

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e  
Silvestres**

**MARÍA JOSÉ MONROY CENDALES**

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DO SISTEMA MUSCULAR-  
ESQUELÉTICO DO MEMBRO TORÁCICO E PLEXO BRAQUIAL DO  
TAMANDUÁ DO NORTE (*Tamandua mexicana*)**

**SÃO PAULO**

**2023**

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DO SISTEMA MUSCULAR-  
ESQUELÉTICO DO MEMBRO TORÁCICO E PLEXO BRAQUIAL DO  
TAMANDUÁ DO NORTE (*Tamandua mexicana*)**

**VERSÃO CORRIGIDA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências

**Departamento:** Cirurgia

**Área de concentração:** Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

**Orientador:** Profa. Dra. Maria Angelica Miglino

São Paulo-SP

2023

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: **MONROY-CENDALES, María José**

Título: **Anatomia macroscópica do sistema muscular-esquelético do membro torácico e plexo braquial do Tamanduá do Norte (*Tamandua mexicana*)**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

#### Catálogo na Publicação

Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
Universidade de São Paulo  
Ficha catalográfica gerada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Monroy Cendales, Maria Jose  
Anatomia macroscópica do sistema muscular-esquelético do membro  
torácico e plexo braquial do Tamanduá do Norte (Tamandua mexicana)  
/ Maria Jose Monroy Cendales ; orientador Maria Angelica Miglino -  
versão corrigida.-- São Paulo, 2023.  
129 f. : il.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos  
Animais Domésticos e Silvestres - Departamento de Cirurgia) -  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São  
Paulo, 2024.

1. Evolução. 2. Morfologia. 3. Origem. 4. Xenarthra. I. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação  
na publicação: Maria Aparecida Laet - CRB 5673-8.



## Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

São Paulo, 04 de agosto de 2022  
CEUAx N 7312240820

Ilmo(a). Sr(a).

Responsável: Maria Angélica Miglino

Área: Anatomia Dos Animais Domésticos E Silvestres

Equipe envolvida: Maria José Monroy Cendales - (executante);

Título do projeto: "ANATOMIA MACROSCÓPICA DO SISTEMA MUSCULAR-ESQUELÉTICO DO MEMBRO TORÁCICO E PLEXO BRAQUIAL DO TAMANDUA DO NORTE (Tamandua Mexicana)".

### Parecer Consubstanciado da CEUA FMVZ

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, na reunião de 27/10/2020, **ANALISOU** e **APROVOU** o protocolo de estudo acima referenciado. A partir desta data, é dever do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do protocolo.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do protocolo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. **Relatórios parciais** de andamento deverão ser enviados **anualmente** à CEUA até a conclusão do protocolo.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

Camilla Mota Mendes  
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

La sesión presencial del Comité de Bioética de la Universidad del Tolima, en sesión no presencial N°. 1 de 2019, después de estudiar y revisar los ajustes y observaciones sugeridos a el proyecto de investigación **"Anatomía macroscópica y radiográfica del sistema musculoesquelético del miembro torácico y plexo braquial del tamandúa norteño (*Tamandua mexicana*)"**, encuentra que de conformidad con la resolución 008430 de octubre 4 de 1993, por la cual el Ministerio de Salud establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación y la salud, no existen riesgo para la población objeto de estudio.

Por las consideraciones anteriores, este Comité otorga el AVAL BIOETICO al proyecto en mención, como consta en el acta de sesión no presencial. N° 01 de 2019 del Comité de Bioética.

Atentamente,



**JONH JAIRÓ MÉNDEZ ARTEAGA**  
Director  
Oficina de Investigaciones y  
Desarrollo Científico  
Universidad del Tolima

## RESUMO

MONROY-CENDALES, M. J. **Anatomia macroscópica do sistema muscular-esquelético do membro torácico e plexo braquial do Tamanduá do Norte (*Tamandua mexicana*)**. 2023. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

O *Tamandua mexicana* é um mamífero que possui locomoção intermediária, sendo encontrado em reservas de vida selvagem devido a ameaças por atropelamentos, tráfico ilegal e destruição de seu habitat. Estas situações muitas vezes geram lesões ao nível dos seus membros torácicos principalmente no momento da sua captura, visto que estes membros são os que mais utilizam para a sua defesa. Pesquisas relacionadas a estudos anatômicos do membro torácico e plexo braquial da espécie que possam servir de base para intervenções médico-cirúrgicas além de estudos da anatomia evolutiva da espécie e do superordem Xenarthra o qual tem um alto interesse evolutivo por ser um dos clados mais antigos dos eutheria. Assim, o presente estudo objetivou caracterizar a anatomia macroscópica e funcional dos músculos do membro torácico e do plexo braquial do *Tamandua mexicana*. Foram utilizados seis animais que vieram a óbito por causas naturais. Posteriormente, foram fixados em formol a 10% para fazer dissecções, descrevendo a arquitetura muscular (origem e inserção dos músculos do membro torácico), a origem e distribuição do plexo braquial. Posteriormente, os músculos foram removidos, pesados e submersos em ácido nítrico a 30% por cinco dias e glicerina por 2 horas para o cálculo da área de seção transversal fisiológica (PCSA). O comprimento das fibras foi realizado pelo software *ImageJ* e, para análise estatística, foi realizada o Shapiro Wilk para teste de normalidade, ANOVA ( $p < 0,05$ ) e Tukey como teste post-hoc. Além disso foi realizada uma correlação de Pearson entre o comprimento da fibra e o PCSA. O plexo braquial, originava-se em C5-T1 formado por três troncos e duas divisões, enquanto os músculos extrínsecos, apresentavam dois músculos peitorais profundos, o cranial e o caudal. O músculo romboide torácico fundia-se com o músculo serrátil torácico ventral, o músculo trapézio fundia-se com o músculo braquiocefálico e o músculo omotransverso foi encontrado de forma variável. Os músculos do braço apresentaram diferenças como a presença de uma cabeça longa acessória do m. tríceps braquial, e o m. braquial, composto por duas cabeças como variante. Para a PCSA, os músculos flexores dos dedos apresentaram uma diferença significativamente maior, seguidos pelos retratores, protratores e extensores do ombro. Por fim, a anatomia macroscópica dos músculos e do plexo braquial assim como anatomia funcional baseada no PCSA de *T. mexicana* apresentaram semelhanças com outras espécies de Xenarthras sendo evidente que possuem grande semelhança, indicando uma possível convergência evolutiva entre eles, porém, foram evidenciadas características anatômicas únicas da espécie, tal como a fusão dos músculos romboides torácicos com o músculo serrátil ventral e a presença do músculo braquiotrapézio.

**Palavras-chaves:** Evolução; Morfologia; Origem; Xenarthra.

## ABSTRACT

MONROY-CENDALES, M. J. **Gross anatomy of the musculoskeletal system of the thoracic limb and brachial plexus of the Northern Anteater (*Tamandua mexicana*).** 2022. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

The *Tamandua mexicana* is a mammal with intermediate locomotion and is found in wildlife reserves due to threats from trampling, illegal trafficking and habitat destruction. These situations often result in injuries to its thoracic limbs, especially when it is captured, since these are the limbs it uses most for defense. There has been little research into anatomical studies of the thoracic limb and brachial plexus of this species, which could serve as a basis for medical and surgical interventions. The otherwise, this study can serve for evolutionary biology of the Xenarthrans, due this superordem is one of the most antiques of the eutherian clades. This study aimed to characterize the macroscopic and functional anatomy of the muscles of the thoracic limb and brachial plexus of the *T. mexicana*. Six animals that had died of natural causes were used. They were then fixed in 10% formaldehyde for superficial and deep dissections, describing the muscular architecture (origin and insertion of the muscles of the thoracic limb) and the origin and distribution of the brachial plexus. Subsequently, the muscles were removed, weighed and submerged in 30% nitric acid for five days and glycerin for 2 hours to calculate the physiological cross-sectional area (PCSA). The length of the fibers was calculated using *ImageJ* software and, for statistical analysis, the Shapiro Wilk test for normality, ANOVA ( $p < 0.05$ ) and Tukey's post-hoc test were used. Also, was it a Pearson correlation between the fiber longitude and PCSA. The brachial plexus originated at C5-T1 formed by three trunks and two divisions, while the extrinsic muscles had two deep pectoral muscles, the cranial and caudal. The m. rhomboideus thoracis fused with the m. serratus ventralis thoracis the m. trapezius fused with the m. brachiocephalicus. The omotransversarius muscle was found variably. The arm muscles showed differences such as the presence of a long accessory head of the m. triceps brachii. the m. brachii, was composed of two heads as a variant. For the PCSA, the flexor muscles of the fingers showed a significantly greater difference, followed by the retractors, protractors and extensors of the shoulder. Finally, the macroscopic anatomy of the muscles and brachial plexus as well as the functional anatomy based on the PCSA of *T. mexicana* showed similarities with other species of Xenarthras and it is clear that they have great similarity, indicating a possible evolutionary convergence between them, however, unique anatomical characteristics of the species were evidenced, such as the fusion of the m. Rhomboideus thoracis with the ventral m. serratus ventralis thoracis e and the presence of the m. brachiotrapezius.

**Keywords:** Evolution; Morphology; Origin; Xenarthra.

## **LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS**

**IUCN:** União Internacional para a Conservao da Natureza e dos Recursos Naturais

**C1-C9:** Número das vértebras cervicais

**T1:** Número das vértebras torácicas

**NAV:** *Nômina Anatômica Veterinária*

**PCSA:** Cálculo da área transversa fisiológica

**Fmax:** Força máxima isométrica

**N:**Nervo

**M:** Músculo

**FDP:** Flexor profundo dos dedos

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Desenho esquemático sobre a origem e troncos do plexo braquial.....	46
<b>Figura 2.</b> Fotografia da origem do plexo braquial. Observe-se que o plexo braquial izquierdo apresenta apenas dois troncos.....	47
<b>Figura 3.</b> Fotografia dos nervos que supriam os músculos intrínsecos do membro torácico. ....	48
<b>Figura 4.</b> Fotografia da vista lateral dos músculos da região escapular e distribuição dos nervos supraescapular e axilar.....	50
<b>Figura 5.</b> Distribuição do n. radial na região braquial e antebraquial.....	52
<b>Figura 6.</b> Distribuição dos nn. Mediano e ulnar no antebraço... ..	53
<b>Figura 7.</b> Vista superficial dos ramos superficiais do braço e antebraço. ....	59
<b>Figura 8.</b> Disposição do mm. Braquiotrapézio e romboides.....	61
<b>Figura 9.</b> Disposição dos mm. serrátil.....	62
<b>Figura 10.</b> Fotografia do m. omotransverso como variante anatômica .....	64
<b>Figura 11.</b> Cintura peitoral.....	66
<b>Figura 12.</b> Fotografia da vista lateral e superficial dos músculos da região escapular e do braço. ....	72
<b>Figura 13.</b> Fotografia da vista medial do membro torácico. Pode-se observar os nervos que suprem os mm. intrínsecos e os mm. crânio-mediais do braço. ....	73
<b>Figura 14.</b> Mapas musculares, vista lateral do membro torácico em <i>Tamandua mexicana</i> .....	81
<b>Figura 15.</b> Mapas musculares, vista medial do membro torácico do <i>Tamandua mexicana</i> . .....	82
<b>Figura 16.</b> Mapa muscular do musculo flexor profundo dos dedos no úmero. Vista caudal.. .....	83
<b>Figura 17.</b> Mapa muscular dos músculos flexores dos dedos e ancônio no antebraço.....	84
<b>Figura 18.</b> PCSA médio de acordo com o grupo muscular.....	86
<b>Figura 19.</b> Fmax médio de acordo com o grupo muscular.....	87

**Figura 20.** PCSA médio de acordo com os músculos dos grupos retratores, extensores do ombro, flexores dos dedos e adutores..... 89

**Figura 21.** Análise de correlação de Pearson entre MFL e PCSA ..... 92

**Figura 22.** Proporção da massa dos grupos musculares no membro torácico ..... 93

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Filogenia dos Xenarthras.....	16
<b>Tabela 2.</b> Nervos do plexo braquial em <i>T. mexicana</i> , origens e frequências das origens.....	48
<b>Tabela 3.</b> Nervos que suprem a musculatura intrínseca do membro torácico em <i>Tamandua mexicana</i> .....	49
<b>Tabela 4.</b> Resumo da anatomia macroscópica dos músculos extrínsecos do membro torácico em <i>T. mexicana</i> .....	56
<b>Tabela 5.</b> Resumo da anatomia macroscópica dos músculos intrínsecos da escápula e braço em <i>T. mexicana</i> .....	60
<b>Tabela 6.</b> Resumo da anatomia macroscópica dos músculos intrínsecos do antebraço em <i>T. mexicana</i> .....	63
<b>Tabela 7.</b> Valores médios e IC95% de PCSA de acordo com o grupo muscular.....	71
<b>Tabela 8.</b> Valores médios e IC 95% de Fmax de acordo com o grupo muscular.....	72
<b>Tabela 9.</b> Valores médio e intervalo de confiança 95% para o PCSA dos músculos.....	73
<b>Tabela 10.</b> Correlação de Pearson para as variáveis PCSA e MFL.....	74
<b>Tabela 11.</b> Resumo estatístico das proporções dos grupos musculares com relação ao peso do membro torácico.....	76

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	16
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1.	Generalidades da espécie.....	19
2.1.1.	Filogenia.....	19
2.1.2.	Locomoção do <i>Tamandua mexicana</i> e adaptações anatômicas .....	21
2.2.	Estudos Anatômicos sobre o <i>T. mexicana</i> .....	21
2.3.	Anatomia do plexo braquial em <i>Xenarthra</i> .....	22
2.3.1.	Origem do plexo braquial em <i>Xenarthra</i> .....	22
2.4.	Anatomia dos nervos do plexo braquial em <i>Xenarthras</i> .....	23
2.4.1.	Nervos relacionados aos músculos intrínsecos do membro torácico	23
2.5.	Nervos relacionados aos músculos extrínsecos do membro torácico em <i>Xenarthra</i> .....	26
2.5.1.	N. peitoral cranial e n. peitoral caudal .....	26
2.5.2.	N. toracodorsal .....	27
2.5.3.	N. torácico longo.....	27
2.5.4.	N. torácico lateral.....	28
2.5.5.	N. cutâneo medial do antebraço .....	28
2.6.	ANATOMIA DOS MÚSCULOS EXTRÍNSECOS EM <i>XENARTHTRAS</i> .....	28
2.6.1.	Músculo trapézio.....	28
2.6.2.	Músculos romboides .....	29
2.6.3.	Músculo latíssimo do dorso .....	30
2.6.4.	Músculo omotransverso .....	31
2.6.5.	Músculo serrátil ventral cervical.....	31
2.6.6.	Músculo serrátil ventral torácico.....	32
2.6.7.	Músculo peitoral superficial.....	32

2.7. ANATOMIA DOS MÚSCULOS INTRINSECOS DO OMBRO EM XENARTHROS .....	34
2.7.1. Músculo deltoide.....	34
2.7.2. Músculos supraespinhoso e infraespinhoso .....	34
2.7.3. Redondo menor.....	34
2.7.4. Redondo maior.....	35
2.7.5. Músculo subescapular .....	35
2.7.6. Músculo coracobraquial .....	35
2.8. ANATOMIA DOS MÚSCULOS INTRINSECOS DO BRAÇO EM XENARTHROS .....	35
2.8.1. Músculo biceps braquial .....	35
2.8.2. Músculo braquial.....	36
2.8.3. Músculo tríceps braquial .....	36
2.8.4. Músculo ancônio .....	37
2.8.5. Músculo ancônio medial.....	37
2.8.6. Músculo tensor da fásia do antebraço .....	37
2.9. ARQUITETURA MUSCULAR E ÁREA DE SEÇÃO TRANSVERSAL FISIOLÓGICA.....	38
2.9.1. Estudos anatômicos em Xenarthros com uso do PCSA em membros .....	41
3. OBJETIVOS.....	42
3.1. Objetivo Geral.....	42
3.2. Objetivos Específicos.....	42
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	42
4.1. Localização.....	42
4.2. Animais estudados.....	42
4.3. Fixação dos cadáveres.....	43
4.4. Dissecção e documentação .....	43
4.5. Cálculo da área transversal fisiológica.....	44

4.6.	Análise estatística .....	44
5.	RESULTADOS .....	45
5.1.	Anatomia do plexo braquial em <i>T. mexicana</i> .....	45
5.1.1.	Origem e estrutura do plexo braquial .....	45
5.1.2.	Nervo supraescapular .....	48
5.1.3.	Nervos subescapulares .....	49
5.1.4.	Nervo axilar.....	49
5.1.5.	Nervo musculocutâneo.....	50
5.1.6.	Nervo radial.....	51
5.1.7.	Nervo mediano .....	52
5.1.8.	Nervo ulnar .....	54
5.2.	Nervos que suprem os músculos extrínsecos do membro torácico .....	56
5.2.1.	Nervo peitoral cranial.....	56
5.2.2.	Nervo peitoral caudal .....	56
5.2.3.	Nervo toracodorsal.....	56
5.2.4.	Nervo torácico longo.....	56
5.2.5.	Nervo torácico lateral.....	56
5.3.	Inervação da pele do membro torácico.....	58
5.4.	ANATOMÍA DOS MÚSCULOS DO MEMBRO TORÁCICO DE <i>T. MEXICANA</i> .....	60
5.5.	Músculos extrínsecos do membro torácico .....	60
5.5.1.	Músculo braquiotrapézio.....	60
5.5.2.	Músculos romboides .....	60
5.5.3.	Músculo latíssimo do dorso .....	62
5.5.4.	Músculo serrátil ventral cervical.....	62
5.5.5.	Músculo serrátil ventral torácico.....	64
5.5.6.	Músculo omotransverso .....	64

5.5.7.	Músculos peitorais superficiais .....	64
5.5.8.	Músculos peitorais profundos .....	65
5.6.	Músculos intrínsecos do membro torácico .....	69
5.6.1.	M. deltoide .....	69
5.6.2.	M. supraespinhoso .....	69
5.6.3.	M. infraespinhoso.....	69
5.6.4.	M. redondo maior.....	69
5.6.5.	M. redondo menor.....	70
5.6.6.	M. subescapular .....	70
5.6.7.	Coracobraquial .....	70
5.6.8.	M. bíceps braquial.....	70
5.6.9.	M. braquial .....	70
5.6.10.	M. tríceps braquial .....	71
5.6.11.	M. tensor da fáscia do antebraço.....	71
5.6.12.	M. ancôneo.....	71
5.6.13.	M. ancôneo medial.....	71
5.7.	Cálculo da área transversa fisiológica e força isométrica máxima dos músculos extrínsecos e intrínsecos do membro torácico.....	84
6.	DISCUSSÃO.....	94
6.1.	Origem e estrutura do plexo braquial .....	94
6.2.	Nervos relacionados os músculos intrínsecos do membro torácico .....	95
6.3.	Nervos relacionados os músculos extrínsecos do membro torácico.....	98
6.4.	Anatomia macroscópica comparativa dos músculos extrínsecos do membro torácico em Xenarthras. ....	100
6.4.1.	Músculo braquiotrapézio.....	100
6.4.2.	Músculos romboides .....	101
6.4.3.	Latíssimo do dorso .....	102
6.4.4.	Músculo serrátil ventral cervical.....	103

6.4.5. Músculo serrátil ventral torácico.....	103
6.4.6. Músculo omotransverso .....	104
6.4.7. Músculos peitorais superficiais .....	104
6.4.8. Músculos peitorais profundos .....	105
6.5. Anatomia macroscópica comparativa dos músculos intrínsecos do membro torácico em <i>Xenarthras</i> .....	106
6.5.1. Músculos intrínsecos do ombro .....	106
6.5.2. Músculos intrínseco do braço.....	108
6.6. Arquitetura muscular e anatomia funcional dos músculos do membro torácico. 111	
6.6.1. PCSA e Fmax dos grupos musculares do membro torácico em <i>T. mexicana</i> 111	
6.6.2. Arquitetura muscular.....	114
7. CONCLUSÕES.....	117

## 1. INTRODUÇÃO

O *Tamandua mexicana*, comumente conhecido como tamanduá-do-norte, é um mamífero que integra a Superordem Xenarthra. Se presume que esta Superordem é a única de mamíferos originada na América do Sul (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004) há quase 100 milhões de anos, motivo pelo qual suas espécies tem um alto interesse evolutivo (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004). Atualmente, há 31 espécies (6 de preguiças, 4 de tamanduás e 21 de tatus) (ABBA *et al.*, 2012). Dentro das 4 espécies de tamanduás, se encontra o *T. mexicana* (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004). Esta espécie faz parte da Ordem *Pilosa*, subordem *Vermilingua* e família *Myrmecophagidae* (ROJANO; MIRANDA; AVILA, 2014). Filogeneticamente, tem relação com famílias de preguiças extintas (ENGLEMANN, 1985), compartilhando com elas uma locomoção semi-arbórea que outorga a capacidade de desempenhar atividades diárias arbóreas e terrestres (ENGLEMANN, 1985; TOLEDO; BARGO; VIZCAÍNO, 2013).

O *T. mexicana* possui uma ampla distribuição que se estende, desde o sul do México até o nordeste do Perú, passando pela Colômbia, Equador e Venezuela (BROWN, 2011; NUÑEZ-PEREZ *et al.*, 2011). Eles são encontrados em uma altura média de 0-1200 metros acima do nível do mar (CUERVO; HERNANDEZ; CADENA, 1986). Entretanto, alguns indivíduos foram registrados a 3.000 metros acima do nível do mar (CALLE; MUÑOZ, 2003). São mamíferos territoriais que utilizam suas glândulas odoríferas anais para marcar territórios (NAVARRETE; ORTEGA, 2011). Sua dieta é baseada em insetos, principalmente formigas e cupins, mas podem também se alimentar de abelhas, larvas de besouros e outros artrópodes (MEDRI; MOURÃO; HARADA, 2003; MIRANDA *et al.*, 2009). Devido a este tipo de dieta, os Vermilinguas apresentam grandes diferenças anatômicas e estruturais da língua, mandíbula e musculatura palatina (GALLO *et al.*, 2017; REISS, 1997). Se considera que estas espécies gastam muito tempo e energia procurando seu alimento por diferentes habitats (GALLO *et al.*, 2017). No caso específico do *T. mexicana*, seus habitats são variáveis e eles são encontrados em diferentes tipos de florestas e savanas, o que também pode estar relacionado com sua alimentação, devido ao tipo de habitat nos quais se encontram a maior parte de populações de formigas e cupins (REISS, 2000 apud. TOLEDO *et al.*, 2017).

Quando se trata de conservação, o *T. mexicana* está listado pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) como menor preocupação,

pois é verificada uma alta na sua população (ORTEGA-REYES *et al.*, 2014); entretanto, é uma espécie ameaçada por acidentes automobilísticos, brigas, tráfico ilegal e destruição de seu habitat (ORTEGA-REYES *et al.*, 2014). Tais situações que podem levar a lesões dos seus membros torácicos (MATLAGA, 2006; POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019), em especial no momento da sua captura, visto que esses membros são utilizados durante a sua defesa.

Os membros torácicos do *T. mexicana* apresentam adaptações do Superordem e da espécie, que permitem classificar seus hábitos de locomoção como semi-arbórea. Estes são adaptações ósseas tais como uma escapula com duas espinhas (VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020), o úmero com amplos relevos ósseos e a presença do ligamento delto-epicondilar (HEREDIA-DÍAZ; VÉLEZ-GARCÍA; ECHEVERRY-BONILLA, 2022). Além disso demonstram algumas características musculares tais como o músculo flexor digital profundo com a origem desde a cabeça umeral (VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021), a presença de dois músculos braquiorradiais (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019). Estudos dessa natureza brindam bases anatômicas das aplicações medico-cirúrgicas específicas para a espécie. No entanto, não existe um estudo do plexo braquial e anatomia funcional sobre todos os grupos musculares do membro torácico em *T. mexicana*. Tais investigações de estudos poderiam fornecer uma base do conhecimento para a locomoção dessa espécie, não apenas aplicada a reabilitação, mas também voltada para uma análise evolutiva da espécie.

A análise funcional dos músculos, pode ser feita calculando-se a área fisiológica da seção transversal, com siglas PCSA por seu nome em inglês *Physiological Cross Sectional Area* (DE SOUZA JUNIOR *et al.*, 2018; LIEBER; FRIDÉN, 2000). Esta é uma medida que leva em consideração o volume muscular, comprimento da fibra e o ângulo de penação, exibindo como resultado a força de contração muscular (ALLEN *et al.*, 2010, 2014; FABRE *et al.*, 2017; OLSON *et al.*, 2018). Existem diferentes investigações já realizadas em mamíferos (DE SOUZA JUNIOR *et al.*, 2018; LEISCHNER *et al.*, 2018; ROSE *et al.*, 2013), incluindo algumas espécies como tatús e preguiças (MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2016, 2018) os quais analisam o PCSA dos músculos do membro torácico. No entanto, no *T. mexicana* não existem estudos acerca de tais medidas.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Generalidades da espécie

#### 2.1.1. Filogenia

A Superordem Xenarthra é o único grupo de mamíferos nativos da América do Sul (ABBA *et al.*, 2012). Acredita-se que essa Superordem pode ter se originado há 100 milhões de anos (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004), durante o período Paleoceno ou Cretáceo Superior (OLIVEIRA; BERGQVIST, 1998)(PATTERSON; PASCUAL, 1972). As preguiças-gigantes e os gliptodontes eram os principais representantes dessa superordem, mas considera-se que foram extintos durante o Plesioceno (PATTERSON; PASCUAL, 1972). A Superordem Xenarthra é composta por duas Ordens: Cingulata, na qual se encontram os gliptodontes, os tatus e pilosa, que é dividida em duas subordens, Folivora, composta principalmente por famílias como: *Mylodontidae*, *Megatheriidae*, conhecidas como preguiças gigantes, *Megalonychidae*, atualmente composta pelo gênero *Choloepus*, e *Bradipodidae*, onde se encontra o gênero *Bradypus*. A segunda Subordem corresponde à Vermilingua, onde se encontram famílias atuais como *Cyclopedidae* e *Myrmecophagidae* (ENGLEMANN, 1985; SHOCKEY, 2009; SUPERINA; LOUGHRY, 2015), (**Tabela 1**). Na atualidade o Superodem está composta apenas por 31 espécies, 21 de tatus, 6 de preguiças e 4 de tamanduás (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004; ENGLEMANN, 1985; SUPERINA; LOUGHRY, 2015).

**Tabela 1. Filogenia dos Xenarthras. Tabela adaptada de (SUPERINA; LOUGHRY, 2015).** <sup>a</sup>. Principalmente gêneros existentes. <sup>b</sup>. Gêneros extintos

<b>Ordem, Subordem</b>	<b>Família</b>	<b>Genera</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Cingulata</b>	<i>Dasypodidae</i> <sup>a</sup>		Tatus
		<i>Cabassous</i> (4)	Tatu-de-rabo-mole
		<i>Calyptophractus</i> (1)	Pichiciego-maior
		<i>Chaetophractus</i> (3)	tatu-peludo
		<i>Chlamyphorus</i> (1)	Pichiciego-menor
		<i>Dasypus</i> (7)	Tatu-galinha
		<i>Euphractus</i> (1)	Tatupeba
		<i>Priodontes</i> (1)	Tatu-canastra
		<i>Tolypeutes</i> (2)	Tatu-bola-do-Nordeste
		<i>Zaedyus</i> (1)	Pichi
	<i>Pampantheriidae</i> <sup>b</sup>		Pampatéridos
	<i>Glyptodontidae</i> <sup>b</sup>		Gliptodonte
<b>Pilosa</b>			
Folivora	<i>Bradypodidae</i> <sup>a</sup>	<i>Bradypus</i> (4)	Preguica-comum
	<i>Megalonychidae</i> <sup>a</sup>	<i>Choloepus</i> (2)	Preguica-real
	<i>Megatheriidae</i> <sup>b</sup>	<i>Nothrotheriops</i> , <i>Hapalops</i>	Preguicas-gigantes
	<i>Mylodontidae</i> <sup>b</sup>		
	<i>Nothrotheriidae</i> <sup>b</sup>		
Vermilingua	<i>Cyclopedidae</i>	<i>Cyclopes</i> (1)	Tamanduáí/Tamanduá-cigarra
	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Myrmecophaga</i> (1)	Tamanduá-Bandeira
		<i>Tamandua</i> (2)	Tamanduá-do-Norte
		<i>Neotamandua</i> <sup>b</sup>	
		<i>Protamandua</i> <sup>b</sup>	

O tamanduá-do-norte pertence à subordem Vermilingua e a família *Myrmecophagidae*, composta por gêneros como *Myrmecophaga tridactyla*, conhecida comumente como tamanduá-bandeira; *Tamandua tetradactyla*, conhecida como tamanduá-mirim e o *Tamandua mexicana*, conhecida como tamanduá-do-norte (SUPERINA; MIRANDA; ABBA, 2010). Este, tem grandes semelhanças com o tamanduá mirim, como a quantidade de dedos, uma cauda preênsil e o mesmo tipo de locomoção. Entretanto, possui menor massa corporal, pesando entre 3.2 a 5.4 kg, enquanto que o tamanduá mirim pode

alcançar os 7kg. Outra característica é sua pelagem, no tamanduá-do-norte é caracterizado por ter um colete de coloração mais escura quando comparada ao restante da pelagem (EISENBERG; THORINGTON, 1973).

### *2.1.2. Locomoção do *T. mexicana* e adaptações anatômicas*

Esta espécie possui hábitos terrestres e arbóreos, portanto tem adaptações anatômicas que lhe permitem realizar suas diferentes atividades em dois ambientes. Entre tais adaptações encontra-se a cauda preênsil (LUBIN; MONTGOMERY, 1981; NAVARRETE; ORTEGA, 2011). Algumas dessas adaptações ocorrem também nos membros torácicos, tais como uma escápula com duas espinhas (VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020), um grande desenvolvimento da tuberosidade deltóide, a presença do ligamento delto-epicondilar (HEREDIA-DÍAZ; VÉLEZ-GARCÍA; ECHEVERRY-BONILLA, 2022), a falange proximal do terceiro dedo que é bastante curta e a falange distal é mais longa do que os outros dígitos (TAYLOR, 1978). Da mesma forma, apresenta maior desenvolvimento de alguns grupos musculares, como o grupo craniolateral do antebraço (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019; TAYLOR, 1978). Apresenta ainda uma abdução constante de cotovelo, além do apoio da face lateral da mão no chão durante seu deslocamento (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019; TAYLOR, 1978). Todas essas adaptações permitem que sejam realizadas suas atividades cotidianas, tais como separar materiais duros para se alimentar, se defender, além de cavar para procurar formigas e, no caso particular do macho permite que ele manipule a posição da fêmea durante o acasalamento (MATLAGA, 2006). Além de apresentar essas características anatômicas no membro torácico, a espécie demonstra também adaptações típicas da Superordem, como uma articulação intervertebral extra, falta de esmalte dentário, fusão entre o ísquio e o sacro, presença do músculo reto torácico lateral e do mm pterigotímpano e presença de uma *retia mirabele* que consiste em uma rede arterial localizada nos membros (ENGLEMANN, 1985; POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019)

### *2.2. Estudos Anatômicos sobre o *Tamandua mexicana**

Os principais estudos anatômicos sobre o *Tamandua mexicana* são baseados na sua osteologia, abordando diferentes ossos do membro torácico e a anatomia radiográfica dos

mesmos (CALVO VARELA *et al.*, 2022; HEREDIA-DÍAZ; VÉLEZ-GARCÍA; ECHEVERRY-BONILLA, 2022; LOZADA-GALLEGOS *et al.*, 2020; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Quanto aos músculos do membro torácico, a anatomia dos músculos crânio-laterais do antebraço (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019), e do musculo flexor digital profundo (VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021) foram feitos. O trabalho de Taylor, (1978) descreveu também a anatomia macroscópica e as funções dos músculos extrínsecos e intrínsecos do membro torácico, porém, não detalhou a espécie de tamanduá estudada.

Outros estudos morfológicos nas demais espécies de *Vermilinguas*, descrevem o sistema reprodutor (MESS *et al.*, 2012; ROSSI *et al.*, 2011) e sistema nervoso periférico (CARDOSO *et al.*, 2013; CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2012; ROSA, 2012), sendo a maioria dos estudos sobre os nervos do membro pélvico. Também foram realizados estudos sobre o sistema vascular (FERREIRA *et al.*, 2011; MACEDO *et al.*, 2013; MORTOZA *et al.*, 2013; PINHEIRO *et al.*, 2014b, 2012) e o sistema digestório (FIRMINO *et al.*, 2020; PINHEIRO *et al.*, 2014a).

### **2.3. Anatomia do plexo braquial em *Xenarthra***

#### **2.3.1. Origem do plexo braquial em *Xenarthra***

Em *Tamandua tetradactyla* foram reportadas as origens do plexo braquial de C5 até T1 (CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2012), similares aos descritos em *Myrmecophaga tridactyla* (SOUZA *et al.*, 2014). Entretanto, nesta mesma espécie foi reportada a origem do plexo de C6 até T1 (ROSA, 2012). Em outras espécies de *Xenarthras* como o *Bradypus variegatus*, a origem contou com a contribuição de T2, no entanto, devido ao fato da espécie possuir 8 vertebrae cervicais, os nervos espinhais que conformam o seu plexo braquial são C5, C6, C7, C8, C9, T1 e T2 (ALCÂNTARA *et al.*, 2020). A mesma espécie de preguiça, teve seu plexo descrito quanto a origem desde C8 até T1, com a presença do ramo espinhal de C10, oportunidade na qual foram reportadas nove vertebrae cervicais, semelhante ao descrito em outra espécie de preguiça, *Bradypus torquatus* (ADAMI; CRUZ; OLIVEIRA, 2013). No caso dos tatus, em *Priodontes maximus* a origem se dá por meio dos nervos espinhais de C5 a T1 (FERNANDES *et al.*, 2015).

Quanto à formação de troncos, diferentes padrões, no caso do *T. tetradactyla* se descreve um tronco comum do qual se origina um tronco medial, dando origem aos nervos musculocutâneo, radial, mediano, ulnar e peitorais. Um tronco lateral dava origem aos nervos subescapular caudal, axilar e toracodorsal (CRUVINEL *et al.*, 2012). Nesta mesma espécie, se descreve outro padrão composto por três troncos, cranial formado por C5 e C6, médio por C7 e o caudal composto por C8 e T1 (CRUZ *et al.*, 2012). Em *B. variegatus* se detalha dois troncos, o cranial com origem em C7 até C9 e o tronco caudal formado pela contribuição de T1, T2 e T3. Estes dois troncos formam um tronco em comum dos quais se originam os fascículos ventral e o dorsal (ALCÂNTARA *et al.*, 2020; MEDEIROS-DO-NASCIMENTO1 *et al.*, 2019). O mesmo ocorre em *Bradypus torquatus* (CRUZ *et al.*, 2012).

## ***2.4. Anatomia dos nervos do plexo braquial em Xenarthras***

### *2.4.1. Nervos relacionados aos músculos intrínsecos do membro torácico*

#### *2.4.1.1. Nervo supraescapular*

O nervo supraescapular em *T. tetradactyla* tem origem nos ramos espinais de C5 e C6 (CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2012), similar ao reportado em algumas espécies de tatus como *Priodontes maximus* (FERNANDES *et al.*, 2015) e *Dasybus novemcinctus* (MILES, 1941). Em *Mymercophaga tridactyla* este nervo é formado por contribuições de C5-C7 no 80% dos espécimes dissecados, no 20% foi por C5 e C6 (SOUZA *et al.*, 2014). No caso de *B. variegatus* este nervo tem origem unicamente em C6 (ALCÂNTARA *et al.*, 2020), enquanto em *B. torquatus* a origem é em C7 (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Este nervo é encarregado de inervar os músculos laterais da escapula (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a). Em mamíferos domésticos e outras espécies, os músculos inervados por este nervo correspondem aos músculos supra-espinhoso e infra-espinhoso (BALJIT, 2017; MONROY-CENDALES; VÉLEZ-GARCÍA; CASTAÑEDA-HERRERA, 2020; VÉLEZ-GARCÍA *et al.*, 2021), entretanto, em *T. tetradactyla* apenas o músculo supra-espinhoso é inervado por este nervo (CRUZ *et al.*, 2012).

#### 2.4.1.2. *Nervo subescapular*

Em *T. tetradactyla* são reportados dois nervos subescapulares com origem em C5 e C6 (CRUZ *et al.*, 2012). Outro estudo na mesma espécie, refere-se a esses dois nervos, como subescapular cranial e subescapular caudal, sendo o primeiro originado entre os segmentos C5 e C6, enquanto que o nervo subescapular caudal originado do seu tronco lateral (CRUVINEL *et al.*, 2012). Em *M. tridactyla* este nervo tem origem em C5 e C7 (SOUZA *et al.*, 2014). Disposição semelhante à reportada em tatus como *D. novemcinctus* (MILES, 1941). Em *B. torquatus* o número de nervos subescapulares varia de dois a três (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Este nervo é o responsável de inervar o musculo subescapular (CRUZ *et al.*, 2012; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013; MILES, 1941), sendo que em *D. novemcinctus* este nervo inerva também ao músculo redondo maior (MILES, 1941).

#### 2.4.1.3. *Nervo axilar*

Em *T. tetradactyla* o nervo axilar se origina por meio de dois troncos, um cranial e um médio (CRUZ *et al.*, 2012), porém, outro autor descreve uma disposição diferente para esta mesma espécie, apresentado a origem deste nervo a partir do tronco lateral (CRUVINEL *et al.*, 2012). No caso de *B. variegatus*, este nervo apresenta origem no tronco caudal (ALCÂNTARA *et al.*, 2020), e em *B. torquatus* sua origem é a nível do fascículo dorsal (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Em *M. tridactyla* este nervo origina-se mediante contribuições de C5, C6 e C7 (SOUZA *et al.*, 2014). No entanto, para esta mesma espécie a origem pode ser apenas de C6 e C7 (ROSA, 2012). Em tatus como *D. novemcinctus* origina-se de C5 e C6 (MILES, 1941). Os músculos deltoides, redondo maior e redondo menor são inervados por este nervo (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941; ROSA, 2012). No caso de *T. tetradactyla* também o musculo infra-espinhoso é inervado pelo nervo axilar (CRUZ *et al.*, 2012), similar ao reportado numa espécie de primatas, *Saguinus leucopus* (MONROY-CENDALES; VÉLEZ-GARCÍA; CASTAÑEDA-HERRERA, 2020). O nervo axilar da origem ao nervo cutâneo cranial do antebraço, o qual origina-se a nível das duas partes do musculo deltoide, inervando apenas a pele e fáscia da parte cranial do braço e do antebraço (ROSA, 2012).

#### 2.4.1.4. *Nervo musculocutâneo*

Em *T. tetradactyla*, origina-se nos troncos cranial e médio (CRUZ *et al.*, 2012) ou apenas no tronco medial (CRUVINEL *et al.*, 2012). Por outro lado, em espécies como *M. tridactyla* tem origem em C5 e C7 (SOUZA *et al.*, 2014). Em *P. maximus* é formado principalmente por C7 (FERNANDES *et al.*, 2015). Em *B. torquatus* este nervo tem origem no fascículo ventral, mas, fusionado a nível do braço, continua-se por todo o membro como o nervo mediano-musculocutâneo, responsável pela inervação do musculo coracobraquial, bíceps e braquial. Durante seu trajeto, ele passa pelo forame supracondilar para continuar no antebraço (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Uma disposição similar ocorre em *D. novemcinctus* espécie na qual os dois nervos se fusionam numa parte de seu trajeto. Na sua origem o nervo recebe contribuições direitas de C5 e C7 (MILES, 1941). Em tamanduás e tatus inerva os músculos braquial, bíceps braquial e coracobraquial (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941). Obedecendo ao padrão de distribuição reportado em mamíferos domésticos (BALJIT, 2017).

#### 2.4.1.5. *Nervo radial*

No *T. tetradactyla* o nervo radial origina-se dos troncos cranial, médio e caudal (CRUZ *et al.* 2012). De acordo com CRUVINEL *et al.* (2012), este mesmo nervo tem origem unicamente do tronco medial. No caso de *M. tridactyla* este nervo se forma pelas contribuições de C5 até T1 (SOUZA *et al.*, 2014). Em *B. variegatus* este nervo origina-se de um tronco comum (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b), enquanto que em *B. torquatus* tem origem do fascículo dorsal (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Em tatus como *D. novemcinctus* o nervo radial tem origem em C5, C6, C7 e C8 (MILES, 1941), porém, em *P. maximus* sua origem é unicamente por C7 (CRUZ *et al.*, 2012). A inervação dos músculos tríceps braquial, tensor da fáscia do antebraço e ancônio pelo nervo radial é descrita em espécies de tamanduá e tatus (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941). No *T. mexicana* descreve-se que os músculos crânio-laterais do antebraço são inervados pelos ramos do nervo radial (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019). Em mamíferos domésticos, o nervo radial da origem aos nervos cutâneo lateral do antebraço e os nervos dorsais próprios dos dedos (BALJIT, 2017; NAV, 2017).

#### 2.4.1.6. *N. mediano*

Em *T. tetradactyla* este nervo tem origem do tronco medial do plexo braquial (CRUVINEL *et al.*, 2012) ou dos três troncos formados, cranial, médio e caudal (CRUZ *et al.*, 2012). Esta disposição é similar à reportada em *M. tridactyla* onde este nervo tem origem dos dois troncos presentes no plexo braquial. Nesse caso, o nervo se origina pelas contribuições de C5 –T1 (SOUZA *et al.*, 2014). Em *B. variegatus* este nervo tem origem em comum com o nervo musculocutâneo (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a). Entretanto o mesmo não se como um só nervo, como ocorre no *B. torquatus*, espécie na qual a estrutura é denominada n. mediano musculocutâneo (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Em *P. maximus* o nervo mediano é formado por C8 (FERNANDES *et al.*, 2015), enquanto em *D. novemcinctus* é formado pelas contribuições de C6-T1 (MILES, 1941). Sua distribuição é limitada ao nível do antebraço (CRUZ *et al.*, 2012), mas nos estudos anteriormente descritos não se reporta dados sobre os músculos inervados por este nervo.

#### 2.4.1.7. *N. ulnar*

O nervo ulnar em *T. tetradactyla* pode ser originado unicamente do tronco medial do plexo braquial (CRUVINEL *et al.*, 2012), ou de todos os troncos que formam o plexo braquial, compartilhando origem com o nervo mediano por meio de um tronco em comum (CRUZ *et al.*, 2012). Tal descrição é similar à reportada em *M. tridactyla*, espécie na qual origina-se por dois troncos, mediante as contribuições de C5-T1 (SOUZA *et al.*, 2014). Em *B. variegatus* e *B. torquatus* este nervo tem origem do fascículo ventral do plexo braquial (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a; ALCÂNTARA *et al.*, 2020b; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). No caso de tatus, em *P. maximus* este nervo tem origem em C7 e C8 (FERNANDES *et al.*, 2015), enquanto em *D. novemcinctus* tem também contribuição de T1 (MILES, 1941). Este nervo durante seu trajeto inerva o músculo tríceps braquial em espécies como *D. novemcinctus* e *T. tetradactyla*, continuando assim seu trajeto pela parte medial do antebraço (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941).

### 2.5. *Nervos relacionados aos músculos extrínsecos do membro torácico em Xenarthra*

#### 2.5.1. *N. peitoral cranial e n. peitoral caudal*

Num estudo realizado em *M. tridactyla*, em 60% dos espécimes, este nervo origina-se do tronco cranial e, nos 40% restante, do tronco cranial e caudal do plexo braquial. Em todos os animais os nervos originam-se por contribuições de C5 – C8 (SOUZA *et al.*, 2014). Em espécies de preguiça como *B. variegatus* são abordados como nervos peitorais, com origem no tronco comum (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a), enquanto, em *B. torquatus* estes nervos tem origem do tronco caudal ou do fascículo ventral (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Este nervo supre os músculos peitorais (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a). Das espécies descritas anteriormente, unicamente se descreve o nervo peitoral caudal em *M. tridactyla*, originada pelas contribuições de C8 e T1 (SOUZA *et al.*, 2014).

### 2.5.2. *N. toracodorsal*

A origem deste nervo está descrita em *T. tetradactyla* a nível do tronco lateral do plexo braquial (CRUVINEL *et al.*, 2012), enquanto que em outro estudo realizado por CRUZ *et al.* (2012) nesta mesma espécie, descrevem que sua origem ocorre nos troncos médio e caudal do plexo braquial. Em *M. tridactyla* a origem deste nervo é por C5-C8 (SOUZA *et al.*, 2014). No caso de algumas preguiças como *B. torquatus*, este nervo origina-se do fascículo dorsal (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013) e em *B. variegatus* origina-se do tronco caudal (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a). Em *D. novemcinctus* a origem é em C5-C7 (MILES, 1941), enquanto em *P. maximus* sua origem ocorre por contribuições de C8 e T1 (FERNANDES *et al.*, 2015). A função deste nervo é inervar o musculo latíssimo do dorso (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941).

### 2.5.3. *N. torácico longo*

Este nervo em *T. tetradactyla* tem origem em C6 e C7 (CRUVINEL *et al.*, 2012). Em *M. tridactyla* em 60% dos animais estudados suas origens recebem contribuições de C6-C7 e em 40% forma-se de C5 até C7 (SOUZA *et al.*, 2014). Em *B. variegatus* este nervo emerge de C5 (ALCÂNTARA *et al.*, 2020a), enquanto, em *B. torquatus* origina-se cranial à formação do tronco comum, emergindo diretamente de C9 (CRUZ *et al.*, 2012). Em *D. novemcinctus* tem origem de C6 e C7 (MILES, 1941). O nervo torácico longo supre os músculos serrátil cervical ventral e serrátil torácico ventral (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013; MILES, 1941).

#### 2.5.4. *N. torácico lateral*

Em *T. tetradactyla* o nervo torácico lateral tem origem nos troncos médio e caudal do plexo braquial (CRUZ *et al.*, 2012), porém, este nervo pode estar ausente nesta espécie (CRUVINEL *et al.*, 2012). Em *M. tridactyla* em 80% dos animais estudados o nervo origina-se do tronco caudal do plexo braquial, e no 20% restantes, dos dois troncos, cranial e caudal. Em todos os casos recebe contribuições de C7 – T1 (SOUZA *et al.*, 2014). Em tatus como *P. maximus* tem origem principalmente por T1 (FERNANDES *et al.*, 2015). Sendo que em *D. novemcinctus* é conhecido como nervo torácico anterior, originando-se de C6-C8 principalmente, ainda assim, podendo ter contribuição de T1 (MILES, 1941). Este nervo supre o músculo cutâneo do tronco (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941; SOUZA *et al.*, 2014). Em *D. novemcinctus* também inerva os músculos peitoral abdominal e peitoral superficial (MILES, 1941).

#### 2.5.5. *N. cutâneo medial do antebraço*

Em *T. tetradactyla* a origem deste nervo é em C8-T1 (CRUVINEL *et al.*, 2012), porém, também pode originar-se unicamente de T1 (CRUZ *et al.*, 2012). Em *B. torquatus* origina-se do fascículo ventral (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Este nervo supre a pele da região medial do antebraço (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013).

## 2.6. ANATOMIA DOS MÚSCULOS EXTRÍNSECOS EM XENARTHTRAS

### 2.6.1. *Músculo trapézio*

Em *Tamandua sp.* este músculo é descrito como o músculo acromiotrapezio e tem sua inserção até o acrômio, cobrindo toda a espinha escapular (TAYLOR, 1978), padrão similar ao descrito em *Tamandua mexicana* (VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Entretanto, em *Tamandua sp.* não se descrevem duas partes deste músculo, como cervical e torácica (TAYLOR, 1978). Isso difere das outras espécies de *Xenarthra* tais como *Bradypus variegatus* onde estas partes foram descritas (OLSON *et al.*, 2018). Entretanto, em *Bradypus sp.* este músculo tem origem apenas nas vertebrae torácicas e na clavícula (MILLER, 1935). Em outras como *Choloepus sp.* apresenta uma parte cervical mais desenvolvida, e poucas fibras chegam até a clavícula.

Em algumas espécies de tatus como *Zaedyus pichiy*, *Chaetophractus vellerosus*, *Chaetophractus villosus*, *Chlamyphorus truncatus* são descritas duas partes do músculo trapézio, sendo que em *Z. pichiy* este músculo tem inserção na clavícula, enquanto que em outras como *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* não se descreve inserção neste osso (MARSHALL *et al.*, 2021). *Cha. villosus* tem um único músculo trapézio com dois ventres musculares (WINDLE & PARSON, 1899), assim como em *Tolypeutes matacus*, e *Euphractus sexcintus*, (KAWASHIMA *et al.*, 2015). Em *Tolypeutes* sp. é um músculo pouco desenvolvido, apresentando-se como uma lâmina delgada que se origina dos processos espinhosos das vertebrae cervicais e se insere sobre a escápula (MURIE, 1872). Em *Pentadactyla pentadactyla* a origem do músculo trapézio se dá no processo estilomastoide do occipital e nos processos espinhosos das vertebrae cervicais e torácicas, e sua inserção sobre a espinha da escápula, a crista peitoral do úmero e o côndilo medial do úmero. Uma fusão parcial com o músculo supinador longo ao nível da espinha da escápula é verificada (KAWASHIMA *et al.*, 2015).

#### 2.6.2. Músculos romboides

Em *Tamandua* sp. existe apenas um músculo romboide, o qual tem origem na linha nugal e insere-se na margem dorsal da escápula (TAYLOR, 1978). Em *T. mexicana* descreve-se dois músculos romboides (romboide cervical e o romboide torácico) são descritos (VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Em *B. variegatus* são descritos três músculos romboides denominados como m. romboide capital, m. romboide cervical e m. romboide torácico (OLSON *et al.*, 2016). Neste mesmo gênero foi relatado um músculo romboide com origem nas vertebrae cervicais e torácicas, mas sem divisões (MILLER, 1932). Em *Choloepus* sp. suas divisões são denominadas occipito-cervical e torácica (MILLER, 1932), as quais correspondem aos músculos romboide cervical e torácico, de acordo com a *Nômina Anatômica Veterinária* (NAV, 2017).

Em algumas espécies de tatus como *Z. pichiy*, *Cha. vellerosus*, *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* são descritos três músculos romboides. O M. romboide capital e profundo apresentado como um único músculo e originado na margem occipital no caso de *Z. pichiy*. Em *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* sua origem estende-se até o processo mastoide. Sua inserção ocorre na metade caudal da margem dorsal da escápula e sobre o músculo

supraespinhoso, sem embargo (MARSHALL *et al.*, 2021). Com relação ao músculo romboide cervical, sua origem ocorre nos processos transversos de C4 –C7 e alcança a primeira ou segunda costela. Em espécies como *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* este músculo continua-se com o musculo serrátil ventral cervical (MARSHALL *et al.*, 2021), característica não reportada por Windle & Parson (1899) e Macalister (1875), para essas mesmas espécies. Sua inserção de acordo com esses autores é ao nível medial da margem dorsal da escápula. Em algumas espécies como *Z. pichiy* chega até o colo escapular e em *Cha. vellerosus* tem uma segunda inserção sobre a parte caudal da clavícula (MARSHALL *et al.*, 2021). No caso de *Dasyurus novemcinctus*, os músculos romboide capital e cervical estão descritos como dois músculos fusionados, sua origem ocorre na sutura lambdoide e nos processos espinhosos das vertebrae cervicais. Sua inserção se faz ao nível do ângulo cranial da escápula (OLSON *et al.*, 2016). O músculo romboide torácico tem origem nos processos espinhosos de T1a T5 e compartilha fibras com o músculo latíssimo do dorso. Insere-se na parte caudal da margem dorsal da escápula. No caso de espécimes como *Cha. villosus*, *Chl. truncatus*, *Z. pichiy* (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *D. novemcinctus* sua origem é por meio de uma aponeurose nos processos espinhosos das vertebrae torácicas e sua inserção na margem dorsal da escápula e no processo do redondo maior deste osso (OLSON *et al.*, 2016).

### 2.6.3. Músculo latíssimo do dorso

Em *Tamandua* sp. este músculo se origina na fáscia toracolombar, passando por toda parte lateral do corpo do animal (TAYLOR, 1978). Em *T. mexicana* insere-se por meio de um tendão na parte distal do sulco intertubercular do úmero (HEREDIA-DÍAZ; VÉLEZ-GARCÍA; ECHEVERRY-BONILLA, 2022) e, em algumas espécies de pangolim (*Manis pentadactyla*) sua origem ocorre nas vértebras lombares e nas últimas costelas (KAWASHIMA *et al.*, 2015). Esta origem é similar à reportada em *D. novemcinctus*, no qual o músculo se origina por meio da fáscia nas vertebrae lombares, e muscularmente da 5ª a 9ª costelas. Fibras são compartilhadas com o músculo peitoral superficial (OLSON *et al.*, 2016). No entanto em outras espécies de tatus como *Zaedyus pichiy*, a origem deste músculo ocorre nos processos espinhosos de T7 a T9, T8 a T11 e na 8ª a 11ª costela e no processo do redondo da escápula (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Ctenochaetus truncatus* dois ventres musculares, um cranial com origem nos processos espinhosos das vertebrae torácicas e um caudal com

origem nas costelas e no processo do redondo maior (MACALISTER, 1875). São verificados em *Cha. villosus* que este músculo se insere com um tendão em comum com o músculo redondo maior (MARSHALL *et al.*, 2021). Em preguiças da família *Choloepus didactylus* este músculo tem origem da quarta até a sétima vertebra torácica, da 11<sup>a</sup> até 15<sup>a</sup> costela e fáscia toracolombar, similar ao reportado em *B. variegatus*, espécie na qual se origina desde a 5<sup>a</sup> até a 12<sup>a</sup> costela. Nas duas espécies sua inserção é a nível medial do terço proximal do úmero (NYAKATURA; FISCHER, 2011).

#### 2.6.4. Músculo omotransverso

Das espécies de Xenarthras investigadas, este músculo foi descrito em algumas espécies de tatus como *Cha. villosus*, *Cha. vellerosus* e *Chl. truncatus* como um músculo delgado que se origina da base caudo-lateral do crânio, inserindo-se junto a face cervical do trapézio. Em alguns casos o ventre muscular pode chegar até a fáscia antebraquial juntamente com o músculo peitoral superficial (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Tolypeutes sp.* o músculo possui origem similar na face caudal do crânio e inserção no acrômio sendo denominado de acrômio-basilar (KAWASHIMA *et al.*, 2015; MURIE, 1872). Em outras espécies de tatus, este músculo não é descrito (MACALISTER, 1875; OLSON *et al.*, 2016), assim como em espécies de preguiças e tamanduás (MILLER, 1935; NYAKATURA, 2012; NYAKATURA; FISCHER, 2011; OLSON *et al.*, 2018; TAYLOR, 1978).

#### 2.6.5. Músculo serrátil ventral cervical

Em *Tamandua sp.* é descrito um único músculo denominado *Serratus magnus*, cuja origem não está descrita e sua inserção ocorre a nível da margem dorsal da escápula, com sua face caudal inserida no ângulo caudal deste osso (TAYLOR, 1978). Em outras espécies de tatus, este músculo e o músculo elevador da escápula estão descritos como um mesmo músculo (MARSHALL *et al.*, 2021), o que acontece em mamíferos domésticos (NAV, 2017) onde denominam o músculo serrátil ventral cervical como o homólogo ao músculo elevador da escápula em humanos. Em espécies como *Cha. vellerosus* e *Chl. truncatus*, sua origem é descrita desde a 1<sup>a</sup> vertebra cervical e não podendo ser diferenciado do músculo serrátil ventral torácico (MARSHALL *et al.*, 2021).

Em outros Xenarthras como *Ch. didactyluso* músculo serrátil ventral cervical origina-se dos processos transversos da 3ª até 5ª vertebra cervical e insere-se na margem dorsal da escápula em conjunto com o músculo serrátil ventral torácico (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Este músculo pode estar ausente nesta espécie de acordo com Miller, (1935). Em *B. variegatus* este músculo é pouco desenvolvido e tem origem nas três últimas vertebra cervicais (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Em *Bradypus sp.* encontra-se separado do músculo serrátil ventral torácico (OLSON *et al.*, 2018).

#### 2.6.6. Músculo serrátil ventral torácico

Em algumas espécies de pangolins como *Manis pentadactyla*, *Zaedyus pichiy* e *Tolypeutes matacus*, e *D. novemcinctus* este músculo origina-se da 1ª a 8ª ou 9ª costela e tem inserção sobre a face medial da margem dorsal da escápula (KAWASHIMA *et al.*, 2015). Em *D. novemcinctus* origina-se na metade do corpo das 2ª -7ª costelas e, além disso, sua inserção pode ser mais ampla, chegando à face medial do ângulo cranial da escápula e margem dorsal desta (OLSON *et al.*, 2016). Em *Euphractus sexcinctus* e *Chl. truncatus* reporta-se duas faces deste músculo, uma que tem origem na 1ª e 2ª costela e outra com origem na 3ª até 6ª-7ª costela (GALTON, 1868; MACALISTER, 1875). Em alguns tatus como *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* sua origem estende-se da 2ª a 7ª costela, no entanto em *Cha. vellorosus* é desde a 3ª até 8ª costela (MARSHALL *et al.*, 2021).

#### 2.6.7. Músculo peitoral superficial

Em *Ch. didactyluso* músculo peitoral superficial é composto por duas partes, descritos como parte “anterior” a qual tem origem no manúbrio do esterno e parte “posterior” com origem nas esternébras, as duas partes inserem-se no tubérculo maior do úmero e na crista peitoral do úmero (NYAKATURA; FISCHER, 2011). De acordo com a *Nômina Anatômica Veterinária* (NAV, 2017), corresponderiam ao m. peitoral transverso e descendente, respectivamente. Esta descrição é similar ao reportado em *Bradypus sp.*, espécie na qual descrevem duas partes deste músculo, uma “anterior” e outra “posterior” (Olson *et al.*, 2018). No caso da família *Manis pentadactyla* este músculo tem origem em todo seu esterno, sendo sua inserção na crista peitoral, e o côndilo medial do úmero (KAWASHIMA *et al.*, 2015). No entanto, nesta espécie não existem divisões deste músculo.

*Cha. villosus* e *Cha. vellerosus* apresentam dois ventres musculares: um cranial de origem na extremidade cranial do esterno e um caudal que se origina pela linha média do esterno. Além disso, em *Cha. villosus* sua origem ocorre sobre o corpo da 5<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup> costela e sobre a fáscia abdominal. Sua inserção é descrita sobre a parte medial da crista deltopeitoral do úmero, e a parte cranial da fáscia antebraquial em conjunto com a parte cervical do trapézio (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Chl. truncatus* o músculo não apresenta divisões (MARSHALL *et al.*, 2021), assim como em *D. novemcinctus* (OLSON *et al.*, 2016).

#### 2.5.8. Músculo peitoral profundo

Em alguns tatus como *Tatusia peba*, *Chl. truncatus*, *Cha. vellerosus*, *Cha. villosus*, *Chl. truncatus*, *D. novemcinctus* este músculo está ausente (MACALISTER, 1875; MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2016). Em outras espécies como *Manis pentadactyla* e *Dasypus sp.* o músculo tem origem na margem cranial do esterno, e, sobre o corpo da 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> costelas. Sua inserção é reportada na escápula (KAWASHIMA *et al.*, 2015). Em *Zaedyus pichiy* o músculo origina-se da parte ventral da 4<sup>o</sup> até a 8<sup>o</sup> costela, podendo, entretanto, apresentar sua origem na 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> costela. Sua inserção ocorre sobre a face próximo-medial da crista deltopeitoral. Uma inserção sobre a fáscia que recobre a origem da cabeça longa do músculo bíceps braquial pode também ser verificada como variante (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Ch. Didactylus* são descritos três músculos peitorais profundos, o músculo peitoral profundo “anterior” originado no manúbrio do esterno e inserido profundamente à inserção do músculo peitoral superficial na crista peitoral e na metade do úmero; o músculo peitoral profundo médio originado ao longo do esterno e com uma inserção na parte mais proximal da crista peitoral, o tubérculo maior e o processo coracoide da escápula.

Finalmente, o músculo peitoral profundo “posterior”, tem origem na 8<sup>a</sup> até 11<sup>a</sup> costela e é inserido em conjunto com o tendão de inserção do músculo peitoral profundo médio (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Por outro lado, em *B. variegatus* reporta-se dois músculos peitorais, o peitoral profundo “anterior” com origem unicamente sobre o manúbrio do esterno e o m. peitoral profundo caudal com origem da 6<sup>a</sup> até 10<sup>a</sup> costela (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Em *Choloepus* e *Tupaia* descreve-se duas partes do músculo peitoral profundo com uma inserção sobre a cabeça e pescoço do úmero (MILLER, 1935). Em

*Tamandua* sp. descreve-se como o m. peitoral menor com inserção sobre o tubérculo maior do úmero (TAYLOR, 1978).

## **2.7. ANATOMIA DOS MÚSCULOS INTRINSECOS DO OMBRO EM XENARTHTRAS**

### *2.7.1. Músculo deltoide*

O músculo deltoide em preguiças como a *Cho. didactylus* tem três partes, descritas como escapular, acromial e clavicular (MILLER, 1935; NYAKATURA; FISCHER, 2011). No caso de *B. variegatus*, a separação das partes clavicular e acromial não é clara, e também há fibras da parte clavicular em direção ao músculo trapézio (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Em *T. tetradactyla* e *M. tridactyla*, esse músculo tem apenas duas partes, acromial e escapular, enquanto a parte clavicular corresponde ao parte cleidobraquial do m. braquiocefalico (MACALISTER, 1875a; PEREIRA *et al.*, 2021; RAPP, 1852; WINDLE; PARSONS, 1899b)

### *2.7.2. Músculos supraespinhal e infraespinhal*

Os músculos supraespinhal e infraespinhal em *Xenarthras* se originam da fossa supraespinhal e infraespinhal, respectivamente, e se inserem tendencialmente no tubérculo maior do úmero (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; OLSON *et al.*, 2018; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b).

### *2.7.3. Músculo redondo minor*

Em alguns gêneros da ordem Pilosa, como *Tamandua* e *Myrmecophaga* (WINDLE; PARSONS, 1899a), bem como em alguns da ordem Cingulata, como *Cha. villosus* e *Chl. truncatus*, o m. redondo menor origina-se muscularmente na espinha escapular acessória (MARSHALL *et al.*, 2021) . Entretanto, neste último, foi relatado que ele se origina na margem caudal da escápula (MACALISTER, 1875a). No *Cyclopes didactylus*, além de se originar na espinha da escápula (HUMPHRY, 1869), ele pode ser encontrado fundido com o músculo infraespinhal (GALTON, 1869).

#### 2.7.4. *Músculo redondo maior*

Em algumas espécies de Xenarthras, como *Tamandua*, *Myrmecophaga*, *Chlamydomorphus*, *Chaetophractus* e *Choloepus* o músculo redondo maior se origina da superfície caudolateral da escápula (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875b; MARSHALL *et al.*, 2021; NYAKATURA; FISCHER, 2011; PEREIRA *et al.*, 2021; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020; WINDLE; PARSONS, 1899b). O músculo *Cyclopes* origina-se da espinha da escápula e da margem caudal da escápula (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). Sua inserção está na margem medial do úmero (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b).

#### 2.7.5. *Músculo subescapular*

O músculo subescapular, nas diferentes espécies de Xenarthras descritas acima, origina-se na fossa subescapular (MACALISTER, 1875a; MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2018; PEREIRA *et al.*, 2021; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b). Com relação à sua inserção, em *Myrmecophaga*, ela é inserida por meio de dois tendões no tubérculo maior e na parte caudal deste (MACALISTER, 1875a). Em *Cyclopes*, o tendão desse músculo é inserido sobre a cápsula articular (HUMPHRY, 1869). Já em espécies como *Cha. truncatus*, *Cha. villosus*, *Ch. didactylus* and *B. variegatus*, ele se insere no tubérculo menor do úmero (MARSHALL *et al.*, 2021; NYAKATURA; FISCHER, 2011).

#### 2.7.6. *Músculo coracobraquial*

O músculo coracobraquial em *Tamandua* e *Myrmecophaga* origina-se por meio de um tendão comum com a cabeça curta do músculo bíceps braquial no processo coracoide da escápula (MACALISTER, 1875a; TAYLOR, 1978). Entretanto, na última espécie, alguns autores consideram esse músculo como um ventre acessório do músculo bíceps braquial (PEREIRA *et al.*, 2021). No *Ch. truncatus*, esse músculo está ausente (MARSHALL *et al.*, 2021).

### 2.8. ANATOMIA DOS MÚSCULOS INTRINSECOS DO BRAÇO EM XENARTHTRAS

#### 2.8.1. *Músculo biceps braquial*

O músculo bíceps braquial em *Tamandua*, *Myrmecophaga* e *Chaetophractus* tem duas cabeças (MARSHALL *et al.*, 2021; WINDLE; PARSONS, 1899b). Em *Cyclopes* ele tem apenas a cabeça longa (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). Em *Tamandua* reporta-se a cabeça longa apresenta dois ventres (GALTON, 1869). Nestas espécies a inserção deste músculo é na tuberosidade radial. Em *Ch. didactylus* que apresenta duas inserções, na tuberosidade radial e a segunda com um tendão comum com o mm. deltoide e o peitoral superficial (NYAKATURA; FISCHER, 2011) e algumas espécies do gênero *Tamandua*, que apresentam uma segunda inserção na tuberosidade ulnar em comum com o *m. brachialis* (GALTON, 1869).

### 2.8.2. Músculo braquial

Em *Tamandua* e *Cyclopes* o músculo braquial origina-se na parte crânio-distal do corpo do úmero (MACALISTER, 1875a; TAYLOR, 1978). No caso de *Myrmecophaga*, esse músculo está ausente (MACALISTER, 1875a). Em outros gêneros de Xenarthras como *Dasypus*, *Tolypeutes*, *Chaetophractus*, ele tem uma origem extensa desde o colo umeral, através do aspecto lateral do úmero (MARSHALL *et al.*, 2021; MURIE, 1874; OLSON *et al.*, 2018). A inserção no processo coronoide medial da ulna em comum com o ventre da cabeça longa do bíceps braquial é semelhante ao descrito em *Tamandua* (GALTON, 1869).

### 2.8.3. Músculo tríceps braquial

O músculo tríceps braquial em *Tamandua* e *Myrmecophaga* é descrito como um músculo com três cabeças, cabeça longa, medial e lateral. Porém, a cabeça medial está unida ao músculo flexor profundo dos dedos (MACALISTER, 1875a; WINDLE; PARSONS, 1899b). Em *Cyclopes* tem um tríceps braquial com três cabeças, onde a cabeça medial se origina do úmero e é independente do músculo *anconeus medialis* (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). Em outros Xenarthras, como *Chaetophractus*, esse músculo tem cinco cabeças, angular, longa, medial, acessória medial e lateral, esta última apresenta dois ventres (MARSHALL *et al.*, 2021). Esta descrição é similar a *Dasypus novemcinctus* (OLSON *et al.*, 2018).

#### 2.8.4. *Músculo ancôneo*

O músculo *anconeus lateralis* em *Tamandua*, *Myrmecophaga*, *Chaetophractus* e *Dasypus* tem origem no aspecto lateral e caudal da articulação do cotovelo, no nível da fossa olecraniana (PEREIRA *et al.*, 2021; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b). Em *Myrmecophaga* e *Chlamyphorus truncatus* descreve-se a origem na cabeça lateral do m. tríceps (MACALISTER, 1875a). Em alguns gêneros como *Choloepus* e *Bradypus* não é descrita a presença deste músculo (MILLER, 1935; NYAKATURA; FISCHER, 2011). Sua inserção é na tuberosidade do olécrano na maioria das espécies descritas.

#### 2.8.5. *Músculo ancôneo medial*

O ancôneo medial tem origem no epicôndilo medial do úmero e sua inserção sobre o olécrano na maioria da espécie de *Xenarthra* (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; PEREIRA *et al.*, 2021; TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021; WINDLE; PARSONS, 1899b). Porém, em algumas espécies de preguiças como *Ch. didactylus* e *B. variegatus* esse músculo não é descrito (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Em *M. tridactyla* tem origem na fáscia do antebraço (PEREIRA *et al.*, 2021).

#### 2.8.6. *Músculo tensor da fáscia do antebraço*

Este músculo se origina do músculo latíssimo do dorso em *Cyclopes*, *Myrmecophaga*, *Tamandua*, *Choloepus*, *Dasypus*, *Chaetophractus* e *Chlamyphorus* (GALTON, 1869; MACALISTER, 1875a; MARSHALL *et al.*, 2021; NYAKATURA; FISCHER, 2011; OLSON *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2021; WINDLE; PARSONS, 1899b). Enquanto em algumas espécies *Tamandua* além, tem uma segunda inserção na escápula (MACALISTER, 1875a; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Em *Cyclopes*, esse músculo alcança o antebraço até se inserir na fáscia palmar (GALTON, 1869; MACALISTER, 1875a), dando origem ao músculo *palmaris longus* (MACALISTER, 1875a). Em *D. novemcinctus*, esse músculo compartilha fibras com a cabeça longa do m. tríceps (OLSON *et al.*, 2016).

## **2.9.ARQUITETURA MUSCULAR E ÁREA DE SEÇÃO TRANSVERSAL FISIOLÓGICA**

A arquitetura muscular é descrita como o arranjo das fibras do músculo (LIEBER *et al.*, 1992) e tem relação direta com a função muscular. Os músculos se classificam em paralelos, bipenados, unipenados e multipenados seguem a posição das fibras. Os paralelos têm fibras longas localizadas de forma longitudinal ao eixo de contração. Enquanto os músculos penados suas fibras formam ângulos com o eixo de ação. Esse ângulo é chamado de ângulo de penação. Dentro desses músculos estão os músculos unipenados, que orientam suas fibras em um único ângulo em relação ao eixo, os músculos bipenados, cujas fibras formam um ângulo em cada lado do eixo e, finalmente, os músculos multipenados, que formam vários ângulos (AZIZI; BRAINERD; ROBERTS, 2008; LIEBER; FRIDÉN, 2000). É descrito que os músculos paralelos que tem fibras longas e poucas são especializados em dar velocidade (ALLEN *et al.*, 2010). Enquanto músculos os músculos penados que tem fibras curtas e em maior quantidade possuem maior força (ALLEN *et al.*, 2010; KIKUCHI, 2010). Deste jeito, a arquitetura e a anatomia muscular são indicadores da força de contração, portanto, o estudo aplicado dessa arquitetura pode sugerir a especialidade do músculo, pois gera uma análise de indicadores mecânicos musculares (ANAPOL; BARRY, 1996; PAYNE *et al.*, 2006).

Para realizar esta análise, uma alternativa é a área de seção transversal fisiológica, a qual refere-se a uma medida que está diretamente relacionada com a força e potência de cada músculo ou grupo muscular (ALLEN *et al.*, 2010, 2014; FABRE *et al.*, 2017; OLSON *et al.*, 2018), sendo este considerado um indicador bom e confiável (ROSIN; NYAKATURA, 2017). A área de seção transversal fisiológica (PCSA) é uma medida feita perpendicularmente ao eixo longitudinal da fibra, sendo o resultado da soma da área transversal de cada fibra (LEISCHNER *et al.*, 2018). Para seu cálculo, deve-se levar em consideração a massa muscular (MM), a densidade muscular a qual é uma constante já estabelecida em mamíferos (1.06 g/cm<sup>3</sup>) (GERSH; HAWKINSON; RATHBUN, 1944), o ângulo de penação para os músculos penados e o comprimento das fibras musculares (MFL). Por meio da seguinte fórmula (KIKUCHI, 2010):  $PCSA = MM \times \cos \text{Angulo} / \text{densidade} \times MFL$ . Assim, os músculos com valores mais altos de PCSA produzem mais força, enquanto

os valores mais baixos de PCSA têm menos força (LEONARD *et al.*, 2021). Este valor pode-se correlacionar com a força isométrica do músculo, a qual é o resultado do valor de PCSA multiplicado pela constante isométrica, a qual, em ratos foi determinada em 30 N/cm<sup>2</sup> (MEDLER, 2002). Outra variável que deve ser levada em consideração é o número de fibras para realizar as medições, na literatura o maior número de trabalhos realizados utiliza menos de 25 medições, com média de 5 a 10 fibras (CHARLES *et al.*, 2022).

O volume do músculo está diretamente relacionado ao potencial da força muscular, isso porque esse potencial depende do número de fascículos que trabalham simultaneamente, quanto maior a quantidade, maior o volume e conseqüentemente, mais força (MARTIN *et al.*, 2020). O volume corresponde ao valor da massa muscular multiplicado pela densidade muscular (LEONARD *et al.*, 2021; MARTIN *et al.*, 2020). Para determinar a massa, pode-se pesar o músculo após a secagem por meio de estufa em temperatura baixa e constante, que elimina a umidade e garante umidade média em todas as amostras (LAGARIA; YOULATOS, 2006; WARBURTON *et al.*, 2013). Porém, a maioria dos estudos foram realizados com a pesagem de músculos úmidos, o que poderia dificultar sua comparação (MARTIN *et al.*, 2020). Portanto, a técnica de pesagem muscular úmida é a mais comum na literatura e consiste na pesagem de um músculo que está em solução fixadora (MARTIN *et al.*, 2020) ou preservado por congelamento (LEONARD *et al.*, 2021). No entanto, esta técnica pode causar alterações no valor devido ao aumento da umidade (MARTIN *et al.*, 2020). Por outro lado, dependendo do tipo de fixador, podem ocorrer alterações morfológicas no tecido, como é o caso de amostras fixadas com formaldeído (FOX *et al.*, 1985), nas quais os fascículos são encurtados e a massa diminui na proporção de um 7 a 14% (CHENG; SCOTT, 2000; KIKUCHI; KURAOKA, 2014). Para isso, é necessário utilizar um fator de correção que pode variar entre um 9-13% (KIKUCHI; KURAOKA, 2014).

Com relação ao comprimento da fibra, ele pode ser determinado por meio de cinco métodos diferentes de acordo com MARTIN *et al.* (2020). A primeira consiste em medir o comprimento do ventre muscular, porém nem todos os fascículos cobrem todo o ventre, podendo superestimar o valor real da medida (LAGARIA; YOULATOS, 2006), já que é considerado que as fibras chegam até o 60% do comprimento total do músculo (LIEBER; FRIDEN, 2000). Outro método consiste em realizar uma dissecação do ventre muscular desde

sua origem até sua inserção para visualizar a orientação das fibras e que estas possam ser medidas por meio de uma régua em diferentes pontos aleatórios (BRIBIESCA-CONTRERAS; PARSLEW; SELLERS, 2019; RUPERT *et al.*, 2014). Porém, esse método pode gerar danos à fibra durante o procedimento, o que alteraria os valores (MARTIN *et al.*, 2020). O terceiro método tem sido utilizado por alguns autores como ROSIN; NYAKATURA (2017) onde fazem um modelo 3D do ventre muscular e cada fascículo é medido individualmente. Por outro lado, a medida das fibras pode ser realizada por meio da dissecação digital de imagens de uma tomografia computadorizada contrastada. Para isso, é necessário submergir a amostra em sacarose 10% e água destilada a fim de diminuir e evitar a deformação da amostra. Posteriormente, para aumentar sua densidade e melhorar o contraste, é submersa em iodo na faixa de 1,0 -10% (DICKINSON *et al.*, 2019; GIGNAC *et al.*, 2016).

Por fim, o método mais utilizado corresponde à digestão química do ventre muscular. O ácido sulfúrico a 10% é um dos produtos químicos mais utilizados para esse processo, este, realiza a digestão do colágeno presente no tecido conjuntivo em um intervalo de 45 min a 6 horas a uma temperatura de 60°C (DE SOUZA JUNIOR *et al.*, 2018; RAYNE; CRAWFORD, 1972). Outra opção é o ácido acético, porém, o processo com esse agente costuma ser mais demorado (LEISCHNER *et al.*, 2018). O ácido nítrico (10-30%) é outra opção, tendo um período médio de ação de 3 a 7 dias dependendo do tamanho da amostra (BIEWENER; FULL, 1992. apud. LAW; YOUNG; MEHTA, 2016). Porém, o tempo médio varia muito dependendo da concentração do ácido, do tamanho da amostra e da espessura do músculo. Deve-se notar que a maioria desses ácidos é usada em temperatura ambiente (MARTIN *et al.*, 2020). Uma vez submersa no ácido de escolha, a amostra deve passar por glicerina 50% por 1 a 2 horas para finalmente medir as fibras musculares (HERREL *et al.*, 2008; MARTIN *et al.*, 2020).

O ângulo de penação corresponde ao ângulo formado pela disposição oblíqua das fibras em relação ao tendão central do músculo. Considera-se que músculos com esses ângulos possuem maior número de fibras musculares e, portanto, maior volume. (LEE *et al.*, 2015; MARTIN *et al.*, 2020). Para medir esse ângulo, é necessário inicialmente realizar uma dissecação da fáscia para expô-la (MARTIN *et al.*, 2020), posteriormente, a mensuração pode

ser feita tirando fotografias de alta resolução e processadas em *Image J* (OLSON *et al.*, 2018) ou pelo contrário, meça-o diretamente no músculo com um compasso (DE SOUZA JUNIOR *et al.*, 2018). No caso de músculos multipenados, a medição do referido ângulo é complicada, porque os diferentes ângulos mudam de acordo com os movimentos, por isso é recomendável realizar esta medição de forma dinâmica (SCOTT; WINTER, 1991). No entanto, esta metodologia não é viável em cadáveres (MARTIN *et al.*, 2020), portanto, recomenda-se não incluir o valor desse ângulo no cálculo do PCSA de músculos multipenados (HARTSTONE-ROSE; HERTZIG; DICKINSON, 2019). Para sua análise, deve-se levar em consideração que o tipo de ângulo formado tem relação direta com a força e a velocidade de encurtamento da fibra, de forma que ângulos maiores conferem maior força de contração, mas formam um comprimento maior da fibra, então a velocidade de encurtamento é menor (LIEBER; FRIDEN, 2000).

#### 2.9.1. Estudos anatômicos em *Xenarthras* usando a área de seção transversal fisiológica em membros torácicos

O estudo dos músculos funcionais têm sido a base para as áreas de anatomia comparada e zoologia, pois oferecem bases para análises e inferências de locomoção em diferentes espécies (ANAPOL; BARRY, 1996; BÖHMER *et al.*, 2019b, 2019a; BRIBIESCA-CONTRERAS; PARSLEW; SELLERS, 2019; DE SOUZA JUNIOR *et al.*, 2018; LEISCHNER *et al.*, 2018; ROSIN; NYAKATURA, 2017). Por exemplo, foi possível constatar que os músculos extensores do membro pélvico possuem maior massa muscular em algumas espécies arbóreas como *Sciurus vulgaris*, o que seria esperado de um animal arbóreo que necessita de força de extensão para poder subir em árvores (ROSIN; NYAKATURA, 2017). Apesar da utilidade dessa análise, em *Xenarthras*, estudos anatômicos funcionais por meio de PCSA ao nível do membro torácico são escassos. Na literatura existe um estudo realizado sobre espécies da família *Bradypodidae* (OLSON *et al.*, 2018) no qual se determina que os músculos retratores, adutores do membro e flexores do dedos são os grupos com uma maior força seguem o valor do PCSA. Por outra parte, a maioria dos músculos oferecem um torque mais baixo para dar maior velocidade na rotação da articulação a exceção do latíssimo do dorso e o braquioradialis. Na literatura existe outro estudo em cingulatas pertencentes à família *Chlamyphoridae* (MARSHALL *et al.*, 2021).

Neste estudo, eles determinaram a distribuição da massa muscular no membro torácico, com os retratores tendo o maior percentual de distribuição no membro, seguido pelos músculos protratores e rotadores da escápula, enquanto os músculos extensores do carpo e pronador tiveram o menor percentual de massa muscular.

### **3. OBJETIVOS**

#### ***3.1. Objetivo Geral***

Caracterizar a anatomia macroscópica e funcional dos músculos do membro torácico e do plexo braquial de *Tamandua mexicana*.

#### ***3.2. Objetivos Específicos***

- Descrever a arquitetura, a origem e a inserção dos músculos extrínsecos e intrínsecos do membro torácico do *Tamandua mexicana*;
- Analisar a anatomia funcional dos diferentes grupos musculares calculando a área da seção transversal fisiológica dos músculos do membro torácico;
- Descrever a origem do plexo braquial do *Tamandua mexicana*.

### **4. MATERIAL E METODO**

#### ***4.1. Localização***

As dissecações foram realizadas no laboratório de Anatomia Veterinária da Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colômbia.

#### ***4.2. Animais estudados***

Foram usados seis espécimes de *Tamanduá mexicana* que morreram por diferentes causas no Centro CORTOLIMA de Atenção e Avaliação da Vida Selvagem entre o segundo semestre de 2015 e 2016, protocolados e aprovados pelo Comitê de Bioética da Universidade del Tolima (Sessão face N ° 01 de 2019, Ibagué, Tolima), sob a orientação do professor responsável Juan Fernando Vélez García, e pelo Comitê de Ética em Uso de Animais

(FMVZ/USP), sob o nº 7312240820. Como critério de exclusão, os espécimes que apresentaram alguma alteração musculoesquelética evidente em seus membros torácicos não foram considerados.

#### ***4.3. Fixação dos cadáveres***

Foram fixados por infiltrações subcutânea, intramuscular e cavitária com solução aquosa de formol a 10% e glicerina a 5%. Posteriormente, foram imersos em soluções aquosas de formol a 10% por um período mínimo de 48 horas antes de sua dissecação.

#### ***4.4. Dissecação e documentação***

Para a dissecação dos cadáveres, todas as medidas de biossegurança foram levadas em consideração, como o uso de luvas, jaleco de manga comprida, máscara com filtro anti-gases e óculos de proteção. Ao final de cada dia de dissecação, os instrumentos e a mesa foram desinfetados com glutaraldeído a 2%. Os dois membros torácicos de cada espécime foram dissecados, do plano superficial ao profundo com o auxílio de instrumentos de dissecação. Os registros fotográficos e audiovisuais foram feitos por meio de uma câmera (Canon Power Shot Alph 150 ISO, 18 MP). Os nomes das estruturas foram determinados de acordo com a terminologia da Nômina Anatômica Veterinária (ICVGAN, 2017).

Primeiramente foi realizada a técnica de dissecação do plexo braquial, que consiste em um corte longitudinal ao nível da linha mediana ventral da região umbilical até a região da laringe, unidas por duas incisões transversais para atingir a linha média dorsal, onde também se incidiu para começar com a remoção da pele da parte dorsal à distal da mão. Em seguida, para atingir o plexo braquial, foram retirados os músculos peitorais. Uma vez exposta a origem do plexo braquial, foram descritos os ramos ventrais que formaram o plexo, assim como os nervos da sua composição. Finalmente, foi dissecada e identificada a distribuição de cada um dos nervos pelo membro torácico.

Para a dissecação dos músculos, uma vez retirada a pele, foi retirada a fáscia que recobria os mesmos, observando-se eventual aderência das fibras musculares. Em seguida, foi feita a respectiva descrição e arquitetura do músculo, incluindo ventres musculares, distribuição de tendões, origens, inserções e disposição das fibras musculares. Isto foi feito em cada grupo muscular, os músculos extrínsecos e intrínsecos do membro torácico.

#### ***4.5. Cálculo da área transversal fisiológica***

Uma vez removidos todos os músculos do membro torácico, sua massa (Mm) foi registrada por meio de pesagem em balança métrica com precisão de 0,1 mg. Esta foi corrigida por meio de um fator de 14% devido a sua fixação com formol (KIKUCHI; KURAOKA, 2014). Posteriormente, os ângulos de penação foram medidos por meio das fotografias de cada músculo, tomando cinco pontos estabelecidos aleatoriamente por meio do software *ImageJ* (v. 1.48; National Institutes of Health (USA)). Os ângulos dos músculos multipenados, como o músculo subescapular, não foram medidos, devido a que se recomenda fazer as medições destes músculos de forma dinâmica em animais vivos (HARTSTONE-ROSE; HERTZIG; DICKINSON, 2019). Em seguida os músculos foram submergidos em ácido nítrico ao 30% por 96 horas com o objetivo de eliminar o tecido conjuntivo, e posteriormente foram submergidos em glicerina ao 30% por 2 horas. Após este procedimento, fotos foram tiradas para medir os comprimentos das fibras musculares por médio de 15 pontos aleatórios no software *ImageJ*. Por fim, foi utilizada a fórmula PCSA ( $\text{cm}^2$ ) = Mm (g) x  $\cos$  ângulo de penação / densidade muscular ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) x comprimento da fibra muscular (cm). Foi utilizada a constante de densidade muscular em vertebrados ( $1,06 \text{ g} / \text{cm}^3$ ). Para estabelecer a força isométrica máxima, o valor de PCSA foi multiplicado pelo estresse isométrico máximo do músculo esquelético em vertebrados de  $25 \text{ N} / \text{cm}^2$  de acordo com o realizado por BÖHMER *et al.* (2018).

#### ***4.6. Análise estatística***

Para os dados da análise da área transversa fisiológica (PCSA), foram divididos 12 grupos musculares de acordo com sua função, da seguinte forma: retratores e protratores da escápula, extensores e flexores do ombro, extensores e flexores do cotovelo, extensores e flexores de carpo, extensores e flexores dos dedos, supinadores e pronadores. Foram utilizados os valores médios por grupo muscular de PCSA, força máxima isométrica e comprimento da fibra para fazer inicialmente um teste de normalidade com Shapiro Wilk. Posteriormente, foi feito um ANOVA para estabelecer se houve diferença significativa, tomando como ponto de referência um valor de ( $p < 0,05$ ). Como prova post hoc foi realizado um teste de Tukey para determinar as diferenças entre grupos musculares. Finalmente foi feita uma correlação de Pearson analisando as variáveis de comprimento da fibra e PCSA.

Para determinar a proporção de massa de cada grupo muscular no membro torácico, foi realizada uma análise descritiva, encontrando proporções, médias, intervalo de confiança e desvio padrão.

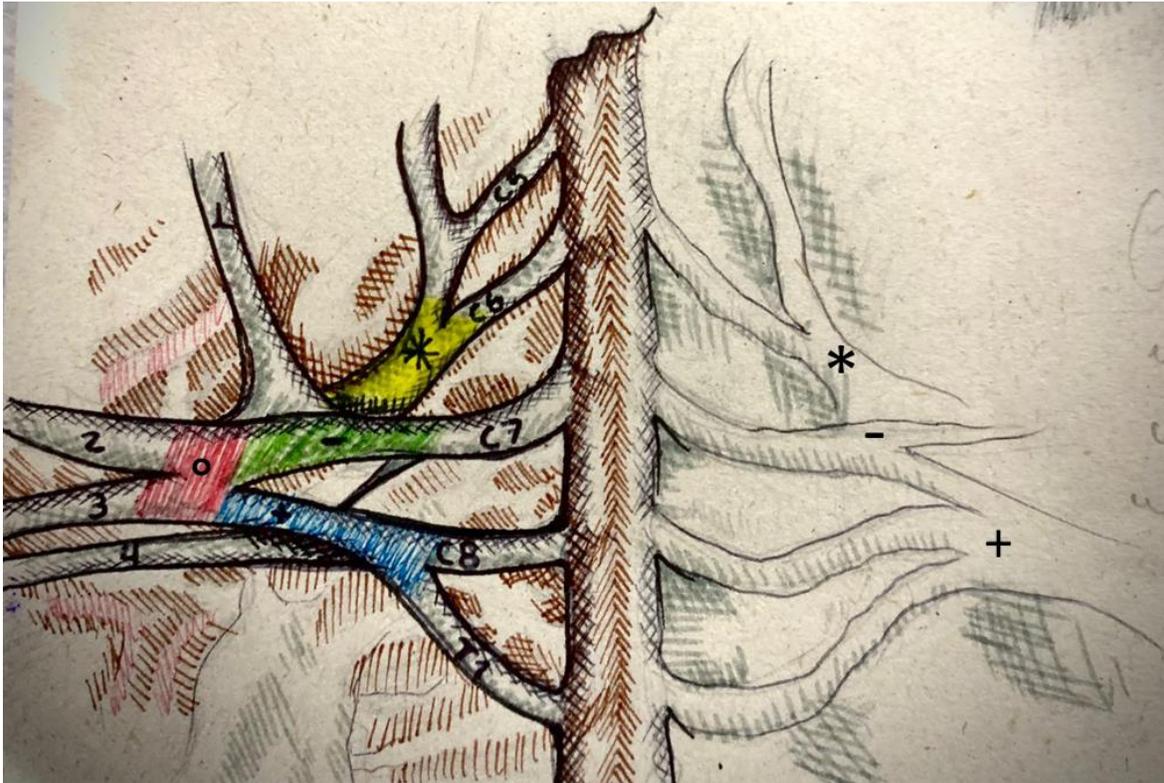
## **5. RESULTADOS**

### ***5.1. Anatomia do plexo braquial em T. mexicana***

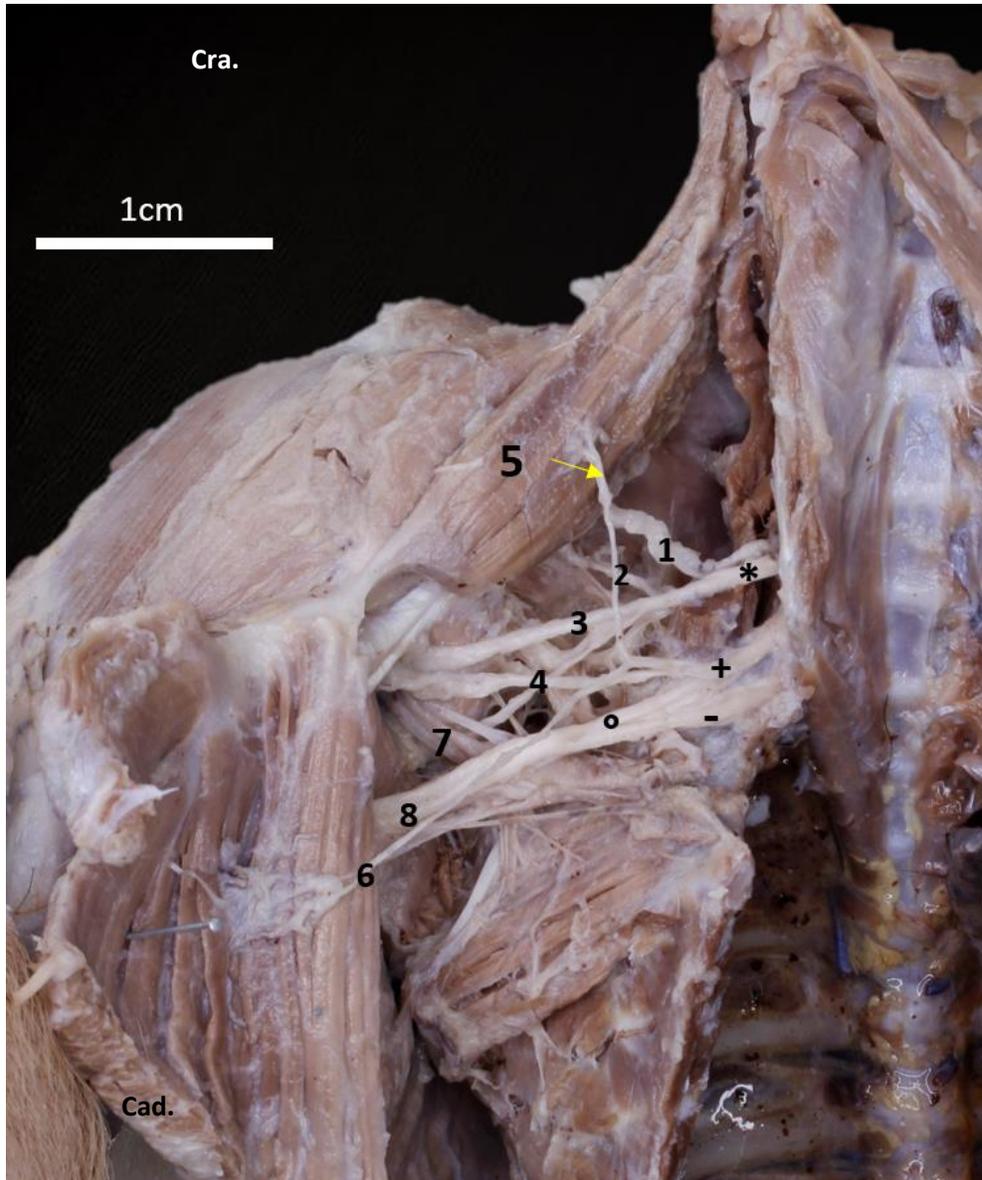
#### ***5.1.1. Origem e estrutura do plexo braquial***

A origem do plexo braquial em 100% dos casos ocorreu ao nível dos nervos espinhais ventrais de C5 a T1. Foram encontrados três troncos que compuseram o plexo braquial, um tronco cranial, médio e caudal (**Figuras 1 e 2**). O cranial foi formado pelos nervos espinhais de C5, C6 e C7 em 83,3% dos plexos estudados, e em 16,6% restante de C5 e C6. O tronco médio estava formado unicamente pelas contribuições de C6 e C7 e o tronco caudal era formado pelas contribuições de C8 e T1, e em 16,6% dos plexos estudados houve contribuição de C7. Uma vez formados esses troncos, eles se uniam para formar um tronco em comum do qual se originavam duas divisões, uma dorsal e outra ventral, as quais davam origem aos nervos do plexo braquial (**Tabela 1**). Esses se dividiam nos nervos que supriam a musculatura intrínseca do membro torácico, a saber: nervo supraescapular, nervo subescapular cranial e caudal, nervo axilar, nervo musculocutâneo, nervo radial, nervo mediano e nervo ulnar. Os nervos que supriam a musculatura extrínseca eram: nervos peitorais cranial e caudal, nervo torácico longo, nervo torácico lateral e nervo toracodorsal (**Figura 3**).

**Figura 1. Desenho esquemático sobre a origem e troncos do plexo braquial. C5-T1 ramos espinhais. \*Tronco cranial – Tronco médio, + Tronco caudal, ° Tronco comum. 1. Nn. Peitorais cranial e caudal, 2. N. musculocutâneo, 3. Tronco em comum para os nn. Mediano e ulnar, 1-3. Divisao dorsal, 4. N. radial, faz parte da divisao ventral.**



**Figura 2. Fotografia da origem do plexo braquial. Observe-se que o plexo braquial esquerdo apresenta apenas dois troncos.** \* Tronco cranial, + Tronco medio, - Tronco caudal, ° Tronco comum, 1. N. supraescapular, 2. Nn. Subescapular, 3. N. axilar, 4. N. musculocutaneo, 5. N. peitoral cranial, 6. N. peitoral caudal, 7. N. radial, 8. Tronco comum para os nn. mediano e ulnar, 9. N. toracodorsal.



**Figura 3. Fotografia dos nervos que supriam os músculos intrínsecos do membro torácico.** 1. N. supraescapular, 2. N. subescapular, 3. N. Axilar, 4. N. Musculocutâneo, 5. Tronco comum para os nn. Mediano e ulnar, 5'. N. mediano, 5''. N. ulnar. 6 N. torácico longo, 7. M. bíceps braquial, 7' cabeça curta, 7'' cabeça longa. 8. M. coracobraquial



## 5.2. Origem e distribuição dos nervos do plexo braquial que suprem os músculos intrínsecos do membro torácico

### 5.1.2. *Nervo supraescapular*

Sua origem ocorreu entre C5 e C6 em 100% dos plexos estudados, originando-se diretamente do tronco cranial (**Figuras 2, 3, 4**). O trajeto do nervo se estabelece na região escapular onde o mesmo se dispõe cranialmente, aos músculos subescapular e supra-espinhoso e proximalmente ao colo da escápula, inervando o músculo supra-espinhoso mediante um ramo muscular e, finalmente passando pelo músculo profundo ao processo hamato da escápula para inervar o músculo infra-espinhoso (**Tabelas 2, 3**).

### 5.1.3. *Nervos subescapulares*

Foram encontrados dois nervos subescapulares os quais devido a sua posição foram denominados subescapular cranial e subescapular caudal. Ambos se originavam da divisão dorsal do plexo braquial, com contribuições de C5 e C6 (**Figura 3, Tabela 2**). Sua distribuição se limitava à região axilar, inervando as partes cranial e caudal do músculo subescapular.

### 5.1.4. *Nervo axilar*

O nervo axilar originava-se da divisão dorsal. Este nervo apresentava quatro origens diferentes, sendo os dois mais frequentes por contribuições de C5- C7 e C5-C6, entretanto, origens a nível de C6 e C7, e apenas de C7 foram encontrados (**Tabela 2**). Ele passava, inicialmente pela região axilar (**Figuras 2, 3**), logo ventralmente ao músculo subescapular, continuando-se ao nível do colo do úmero, onde se dirigia medialmente para inervar o músculo redondo menor. Continuava seu trajeto entre os músculos redondo menor e a cabeça lateral e longa acessória do músculo tríceps braquial. Ao nível lateral da articulação umeral enviava dois ramos musculares que inervavam as duas partes do músculo deltoide (**Figura 4, Tabela 3**). Finalmente passa entre o músculo braquiocefálico e a parte acromial do deltoide para dar origem ao n. cutâneo braquial lateral cranial (**Figura 8**) que estava localizado na origem e na parte mais proximal do músculo braquiorradial a nível cranial da tuberosidade deltoide. Continua descendo pelo antebraço como n. cutâneo antebraquial cranial se dirigindo sobre a parte craniomedial do braço até o terço proximal do antebraço ao nível medial do músculo braquiorradial (**Figura 8**). Esses nervos são responsáveis por inervar a pele dessas regiões.

**Figura 4. Fotografia da vista lateral dos músculos da região escapular e distribuição dos nervos supraescapular e axilar.** 1. M. supraespinhoso, 2. M. Infraespinhoso, 3. N. supraescapular, 4, M. deltoide, 4'. Parte acromial, 4''. Parte escapular, 5. N. Axilar, 6. M. redondo maior, 7. M. latíssimo do dorso.



#### 5.1.5. *Nervo musculocutâneo*

Originava-se da divisão ventral do tronco comum. Em 50% dos plexos dissecados originava-se no nível de C5-C7. Em 16,6% era formado pelos ramos de C5 a T1, em 16,6% de C6 e C7 e nos 16,6% dos plexos restantes apresentavam origem por contribuições de C5 e C6 (**Tabela 2**). Este nervo passava caudalmente ao nervo axilar e cranialmente ao tronco em comum para os nervos mediano e ulnar (**Figura 3**). Atingia o terço médio da cabeça curta dos músculos bíceps braquial e coracobraquial, onde dividiu-se em três ramos musculares mais finos para suprir o músculo coracobraquial, e as duas cabeças do músculo bíceps braquial. O ramo principal continuava profundamente à cabeça longa do músculo bíceps

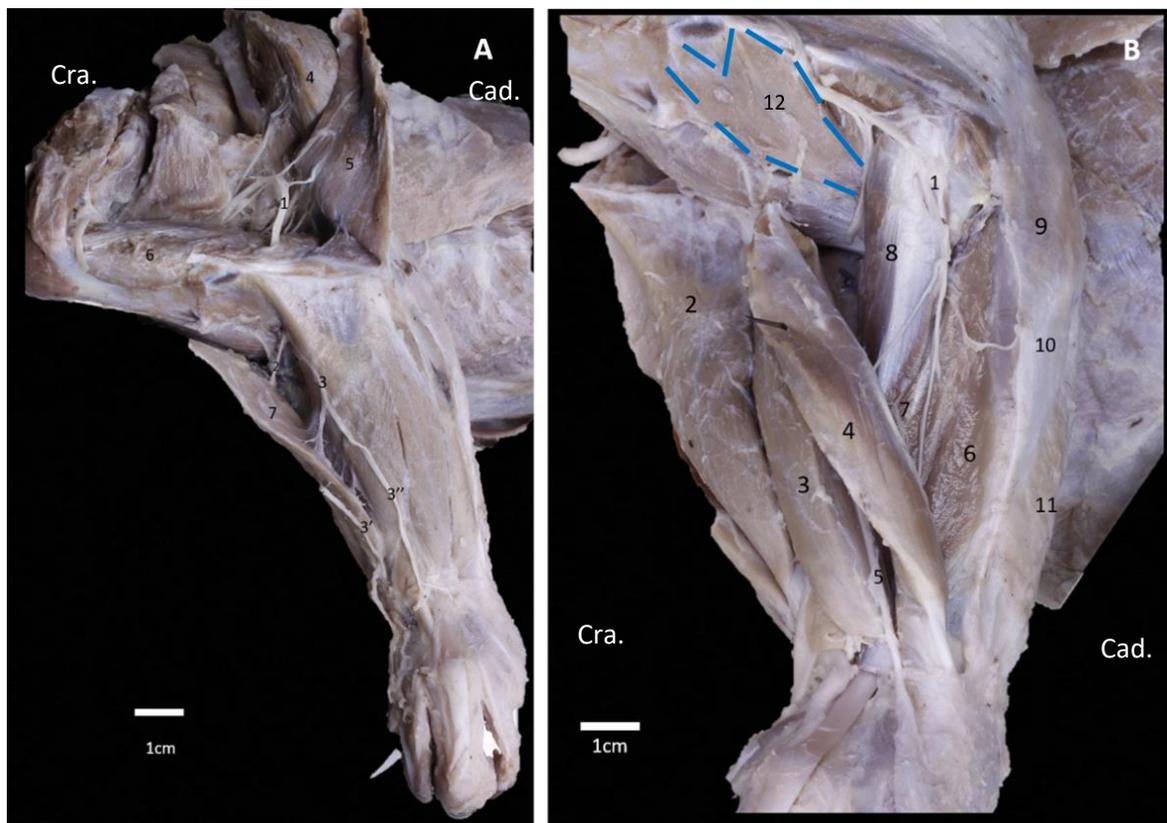
braquial, a nível médio do braço, inervando o músculo braquial, onde terminava seu trajeto (**Tabela 3**).

#### 5.1.6. *Nervo radial*

Originava-se da divisão dorsal do tronco comum, pelas contribuições de C5 a T1 em 100% dos plexos estudados (**Tabela 2**). Encontrava-se em posição lateral em relação ao tronco comum para os nervos mediano e ulnar. Passava a nível médio do braço, pelo sulco para o músculo braquial do úmero, até atingir a face lateral da região braquial, onde enviava ramos musculares para inervar a cabeça lateral, longa e longa acessória do músculo tríceps braquial, além dos músculos ancôneo e tensor da fáscia antebraquial. Após dar origem a esses ramos musculares, continuava seu trajeto pelo terço distal do úmero, perfurando o músculo braquial, sem contribuir para sua inervação. Dividia-se então em um ramo superficial que passava lateralmente ao antebraço, entre os músculos braquiorradial e extensor radial do carpo (**Figura 5**). Dividia-se em ramo medial e ramo lateral, este último passava pela região crânio-lateral do antebraço e, no carpo, dava origem aos nervos digitais dorsais comuns. No caso do ramo medial do ramo superficial, atingia ao carpo passando sobre o músculo braquiorradial na face mais cranial do antebraço e continuava na mão como nervo digital dorsal comum para o dedo I.

Quanto ao ramo profundo do nervo radial, originava-se a nível proximal do antebraço, cranialmente à articulação do cotovelo, enviava um ramo para inervar os músculos extensor carporradial e braquiorradial. Continuava lateralmente no antebraço passando profundamente aos músculos extensor carporradial e extensor digital comum, sobre o músculo extensor carpoulnar e abdutor longo do dedo I (**Figura 5**). A esse nível, enviava ramos musculares para inervar todos os músculos craniolaterais, como os músculos extensor digital comum, extensor digital lateral, extensor carpoulnar, extensor dos dedos III e IV, supinador, abdutor longo do dedo I e extensor dos dedos I e II.

**Figura 5. Distribuição do n. radial na região braquial e antebraquial.** **A. Distribuição superficial do n. radial** 1. N. radial, seus ramos musculares podem ser observados; 2. Ramo para o m. braquiorradial; 3. Ramo superficial do n. radial, 3'. Ramo medial; 3''. Ramo lateral; 4. Cabeça longa do m. tríceps braquial; 5. Cabeça lateral do m. tríceps braquial; 6. M. braquial; 7. M. braquiorradial. **B. Distribuição profunda do n. radial.** 1. Ramo profundo do nervo radial; 2. M. Braquiorradial; 3. M. Extensor carporradial; 4. M. Extensor digital lateral; 5. Tendão do m. extensor digito III e IV; 6. M. Extensor carpoulnar; 7. M. Abductor longo dos dedos; 8. M. supinador; 9. Cabeça ulnar do m. flexor digital profundo; 10. Fáscia antebraquial; 11. M. Flexor digital superficial. 12. M. braquial com duas cabeças.

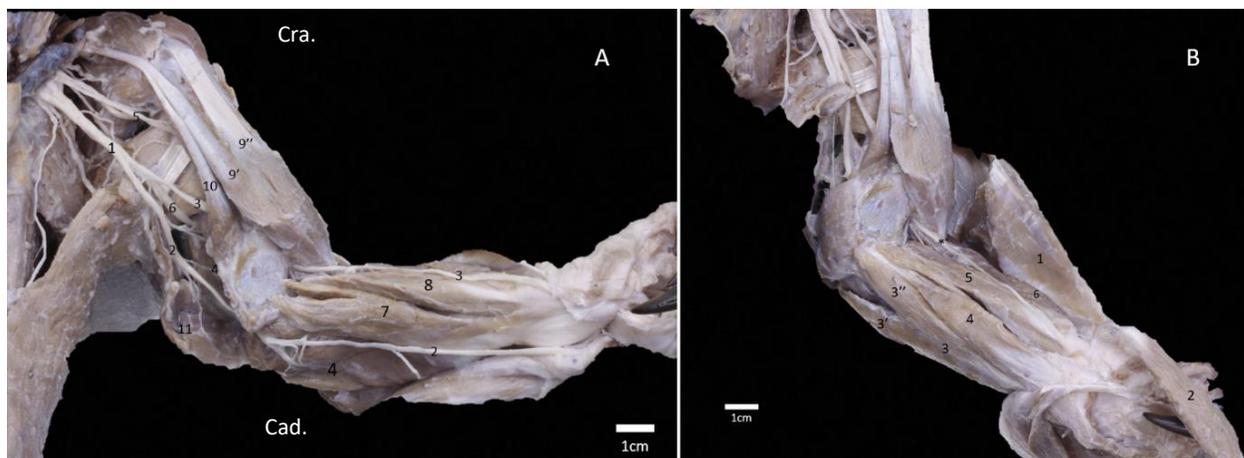


#### 5.1.7. *Nervo mediano*

Originava-se da divisão ventral, por meio de um tronco em comum com o nervo ulnar, o qual era formado pelas contribuições de C5 a T1 em 100% dos plexos dissecados (**Tabela 2**). Este tronco se dividia a nível do terço proximal do braço, sobre o tendão do músculo latíssimo do dorso para dar origem a esses dois nervos. O nervo mediano passava cranialmente ao nervo ulnar e a artéria braquial, atingindo a porção caudo-medial do

antebraço, a nível da face distal do músculo coracobraquial. Passava então pelo forâmen supracondilar juntamente com a artéria braquial até atingir o terço proximal do antebraço, onde enviava primeiro um pequeno ramo muscular para inervar o músculo palmar longo. Distalmente, inervava as cabeças umeral e ulnar do músculo flexor carpoulnar e do músculo flexor digital superficial. O ramo principal desse nervo continuava pela face craniomedial do antebraço, inervando o músculo pronador redondo (**Figura 6**). Finalmente, continuava até a cabeça umeral epicondilar do músculo flexor digital profundo e dos músculos interflexor e pronador quadrado para inervá-los (**Tabela 3**).

**Figura 6. Distribuição dos nn. Mediano e ulnar no antebraço.** **A. Distribuição do n. ulnar.** 1 Tronco comum para o n. mediano e ulnar; 2. N. ulnar; 3. N. mediano; 4. Cabeça do úmero do m. flexor profundo; 5. N. Musculocutâneo; 6. N. Radial; 7. Cabeça epicondilar medial do m. flexor profundo; 8. M. Palmar longo; 9. M. bíceps braquial; 9'. Cabeça curta; 9''. Cabeça longa; 10. M. coracobraquial longo; 11. M. ancônio medial; **B. Distribuição do n. mediano no antebraço.** 1. M. pronador retirado da origem e transportado lateralmente, 2. M. extensor carporadialis retirado da origem e transportado distalmente, 3. M. flexor carpo ulnaris, 3'. Cabeça umeral, 3''. Cabeça radial, 4. M. palmaris longus, 5. Cabeça epicondilar medial do m. flexor profundo dos dedos, 6. Cabeça radial do m. flexor profundo dos dedos. \* N. mediano.



#### 5.1.8. *Nervo ulnar*

Originava-se da divisão ventral, por meio de um tronco em comum com o nervo mediano que era formado por contribuições de C5 a T1 em 100% dos plexos dissecados (**Tabela 2**). Este nervo passava caudalmente ao nervo mediano e a artéria braquial, atingindo a margem caudal do músculo coracobraquial, e cranialmente ao músculo tensor da fáscia antebraquial. Além disso, enviava três ramos musculares para inervar a cabeça umeral braquial do músculo flexor digital profundo. Continuava ao longo da face medial do olécrano, coberto pelo músculo ancônio medial, inervando-o por meio de um ramo muscular. Continuava seu trajeto pelo antebraço caudo-medialmente, penetrando nos músculos flexor digital superficial e flexor carpo ulnar, atingindo a cabeça umeral braquial do músculo flexor digital profundo (**Figura 6**). Então enviava ramos musculares para inervar a cabeça ulnar, cabeça umeral braquial e cabeça umeral supracondilar lateral do músculo flexor digital profundo, além do músculo flexor ulnar do carpo (**Tabela 3**).

**Tabela 2.** Nervos do plexo braquial em *T. mexicana*, origens e frequências das origens.

<b>NERVOS</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>PORCETAGEM %</b>
<b>Supraescapular</b>	C5 e C6	12	100
<b>Subescapular cranial</b>	C5 e C6	12	100
<b>Subescapular caudal</b>	C5 e C6	12	100
<b>Peitoral cranial</b>	C5, C6, C7	6	50
	C5, C6	4	33,3
	C5-C8	2	16,6
<b>Peitoral caudal</b>	C5, C6, C7	6	50
	C6, C7	2	16,6
	C7, C8	2	16,6
	C7, C8, T1	2	16,6
<b>Musculocutâneo</b>	C5 - C7	6	50
	C5, C6	2	16,6
	C6 - C7	2	16,6
	C5-T1	2	16,6
<b>Mediano</b>	C5-T1	12	100
<b>Ulnar</b>	C5-T1	12	100
<b>Radial</b>	C5-T1	12	100
<b>Axilar</b>	C5, C6, C7	4	33,3
	C5, C6	4	33,3
	C6, C7	2	16,6
	C7	2	16,6
<b>Toracodorsal</b>	C7, C8, T1	12	100
<b>Cutâneo caudal do antebraço</b>	C8, T1	8	66,6
	C7-T1	4	33,3
<b>Torácico largo</b>	C7	12	100
<b>Torácico lateral</b>	C5-C7	6	33,3
	C7-C8	2	16,6
	C7	2	16,6
	C7-T1	2	16,6

**C:** Ramo nervoso originado a nível das vertebrae cervicais; **T:** Ramo nervoso originado a nível das vertebrae torácicas.

## **5.2. Nervos que suprem os músculos extrínsecos do membro torácico**

### *5.2.1. Nervo peitoral cranial*

Originava-se da divisão ventral do tronco comum. Nos 50% dos plexos dissecados originou-se pelas contribuições de C5-C7, enquanto em 33,3% foi por C5- C6, e no 16,6% de C5-C8 (**Tabela 2**). Durante o seu trajeto, adentrou o músculo peitoral profundo para emitir dois ramos musculares que inervavam os músculos peitorais superficiais transverso e descendente (**Figura 11, Tabela 3**).

### *5.2.2. Nervo peitoral caudal*

Originava-se da divisão ventral. Em 50% dos plexos dissecados o nervo peitoral caudal originava-se por contribuições de C5-C7. Entretanto, em 16,6% das peças estudadas, originava-se de C7-T1, e por contribuições de C6 e C7 no 16,6% dos plexos restantes (**Tabela 2**). Inervava os músculos peitoral profundo cranial e peitoral profundo caudal (**Figura 11, Tabela 3**).

### *5.2.3. Nervo toracodorsal*

Originava-se da divisão ventral, através de contribuições de C7 a T1 em 100% dos plexos estudados (**Tabela 2**). Supria ao músculo latíssimo do dorso (**Tabela 3**).

### *5.2.4. Nervo torácico longo*

Originava-se diretamente do ramo ventral de C7 em 100% dos plexos estudados, passando pela porção lateral do músculo serrátil ventral torácico emitindo ramos musculares para sua inervação (**Figura 13, Tabela 3**).

### *5.2.5. Nervo torácico lateral*

Originava-se de um tronco em comum com o nervo peitoral caudal. Era formado por contribuições de C5-C7 em 33,3% dos plexos dissecados. Recebia uma única contribuição de C7 em 16,6% das peças dissecadas, C7-C8 no 16,6% e finalmente de C7 -T1 no 16,6% dos plexos restantes (**Tabela 2**). Este nervo supria o músculo cutâneo do tronco (**Tabela 3**).

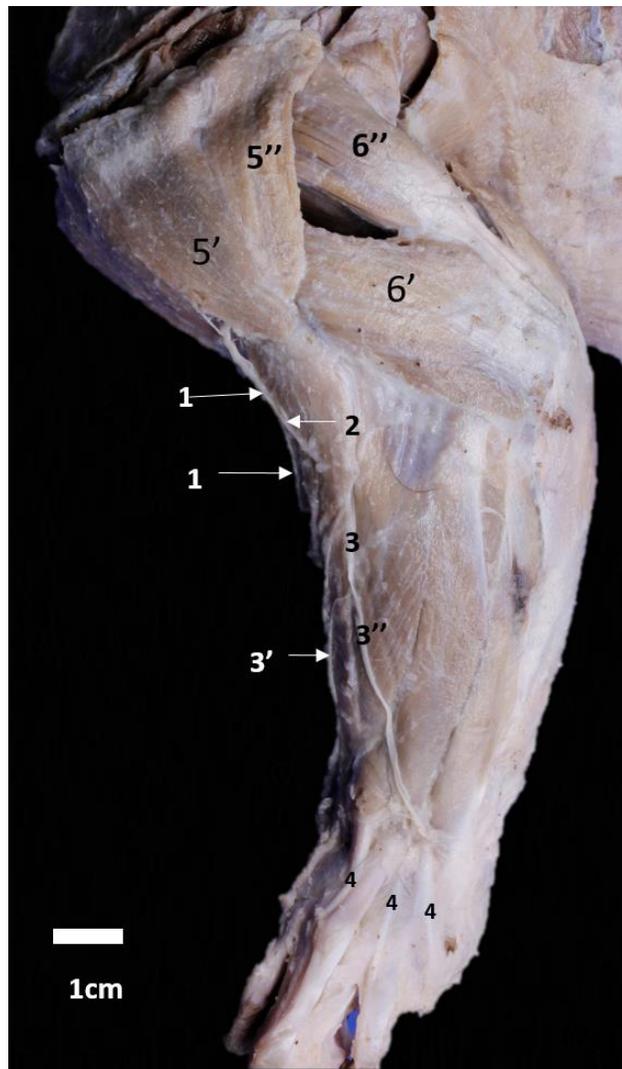
**Tabela 3.** Nervos que suprem a musculatura intrínseca do membro torácico em *Tamandua mexicana*

<b>NERVOS</b>	<b>MÚSCULOS INERVADOS</b>
N. supraescapular	Mm. Supraespinhoso e infraespinhoso
Nn. Subescapulares (cranial e caudal)	M. subescapular
N. axilar	Mm. Redondo maior, menor, deltoides (parte escapular e acromial)
N. cutâneo lateral do braço e n. cutâneo cranial do antebraço	Pele
N. musculocutâneo	Mm. coracobraquial, bíceps braquial (cabeça curta e larga), braquial
N. radial	Mm. tríceps braquial (cabeça longa, longa acessória, lateral e acessória), ancônio e tensor da fáscia do antebraço.
Ramo superficial	Pele
Ramo lateral	
Nervos dorsais comuns dos dedos II-IV	Estruturas dorsais da mão (dedos II-IV)
Ramo medial	
N. dorsal comum do dedo I	Superfície axial e abaxial do dedo I.
Ramo profundo	Mm. Braquiorradial, extensor comum dos dedos, extensor lateral dos dedos, extensor carpo ulnar, supinador, abdutor largo do dedo I, extensor do dedo I e II, extensor dos III e IV.
N. mediano	Mm. Palmar largo, flexor superficial dos dedos, flexor carpoulnar, cabeça umeral epicondilar do flexor profundo dos dedos, interflexor e pronador quadrado
N. ulnar	Mm. Ancônio medial, cabeça umeral braquial do flexor profundo dos dedos
N. cutâneo caudal do antebraço	Pele caudal do antebraço

### ***5.3. Inervação da pele do membro torácico***

O nervo intercostobraquial originava-se de T1. Inervava a porção da pele localizada na região caudo-medial do braço. No caso do nervo cutâneo braquial lateral cranial, que se originava do nervo axilar, supria a pele da região crânio-lateral do braço, como o próprio nome indica, especificamente a nível do seu terço médio, próximo à tuberosidade deltoide (**Figura 4**). A região da pele do antebraço era inervada pelo nervo cutâneo antebraquial cranial, que se dirigia à parte craniomedial do braço, atingindo o terço proximal do antebraço no nível medial do músculo braquiorradial. Por outro lado, o nervo radial dava origem ao ramo superficial que passa lateralmente no antebraço no meio do músculo braquiorradial e extensor carporradial, dando origem a dois ramos, o ramo medial que é responsável por inervar a pele do crânio-região medial do antebraço e um ramo lateral que inerva a pele da região crânio-lateral do antebraço (**Figura 5**). O nervo cutâneo antebraquial caudal originava-se da divisão ventral de C8-T1 em 66,6% dos plexos, C7-T1 em 33,3% e, como seu nome indica, inervava a parte caudal do antebraço.

**Figura 7. Vista superficial dos ramos superficiais do braço e antebraço.** 1. N. cutâneo cranial do antebraço; 2. N. cutâneo lateral cranial braquial; 3. Ramo superficial do n. radial; 3'. Ramo medial; 3''. Ramo lateral; 4. Nn. Digitais dorsais comum; 5. M. Deltoide; 5'. Porção acromial; 5''. Porção escapular; 6. M. tríceps braquial; 6'. Cabeça lateral; 6''. Cabeça longa.



#### 5.4. ANATOMÍA DOS MÚSCULOS DO MEMBRO TORÁCICO DE *T. mexicana*

##### 5.5. *Músculos extrínsecos do membro torácico*

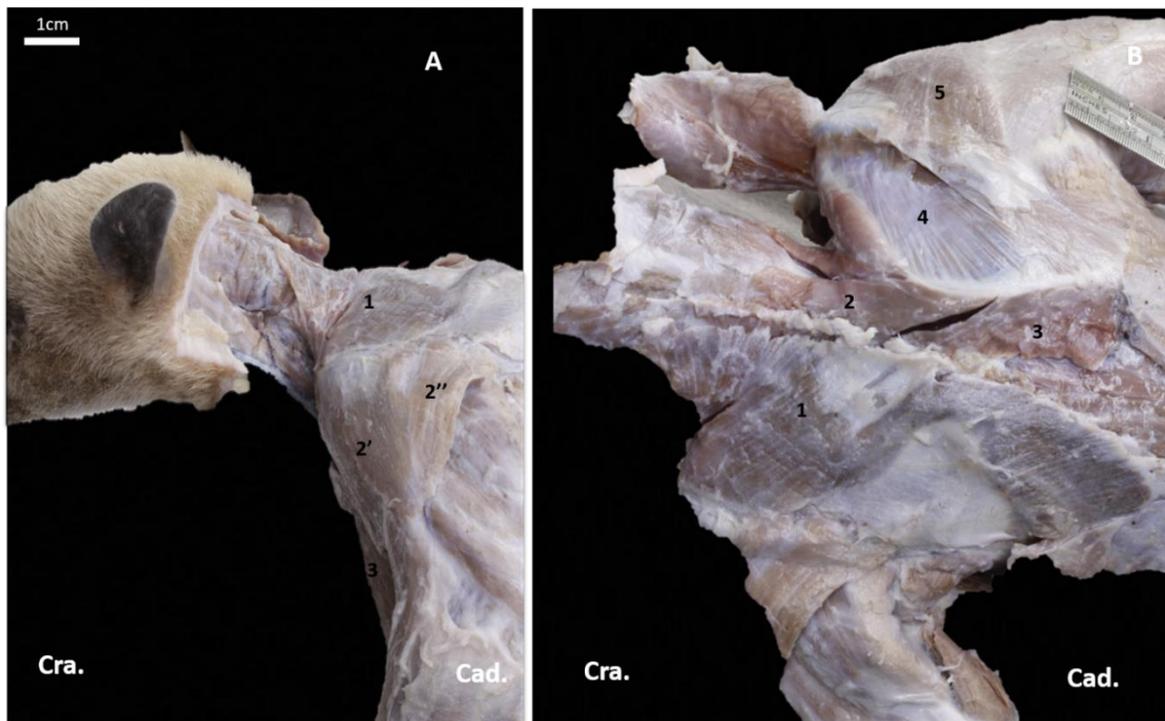
###### 5.5.1. *Músculo braquiotrapézio*

O músculo trapézio em todos os espécimes dissecados foi encontrado fundido com a porção cleidobraquial do músculo braquiocefálico, razão pela qual foi chamado de músculo braquiotrapézio. Frente à dissecação apresentava-se como um músculo com fibras paralelas, originárias da linha nugal e dos processos espinhosos de T1 a T7. Apesar da sua origem nos processos espinhosos das vértebras torácicas, não apresentava divisões claras entre as partes cervical e torácica. Sua inserção era feita na espinha da escápula, atingindo o acrômio e a parte mais proximal da articulação umeral (**Figura 8, Tabela 4**). Fibras compartilhadas com o músculo latíssimo do dorso foram encontradas em dois dos membros dissecados, localizadas à nível do ângulo caudal da escápula.

###### 5.5.2. *Músculos romboides*

Em todos os membros foram encontrados dois músculos romboides. Ambos músculos apresentavam fibras paralelas. O músculo romboide cervical originava-se na linha nugal e nos processos espinhosos de C6 a T1. Sua inserção ocorria no terço cranial da margem dorsal da escápula de forma muscular. O músculo romboide torácico originava-se no processo espinhoso de T2 e continuava-se por meio de aponeurose nos processos espinhosos de T3 a T6, apresentando duas inserções, a primeira ao nível do terço médio e caudal da margem dorsal da escápula e, a segunda inserção, no músculo serrátil torácico ventral, fundindo-se com este. Tal arranjo foi encontrado como um padrão comum em todos os espécimes dissecados (**Figura 9, Tabela 4**).

**Figura 8. Disposição do mm. braquiotrapézio e romboides.** **A.** *Visão lateral da região cervical e escapular.* 1. M. braquiotrapezio; 2. M. deltoide; 2'. Porção acromial; 2''. Porção escapular; 3. M. braquiocefálico; **B.** *Visão dorsal e profunda da região dorsal torácica.* 1. M. braquiotrapezio; 2. M. romboide cervical; 3. M. romboide torácico; 4. M. supraespinhoso; 5. M. deltoide.



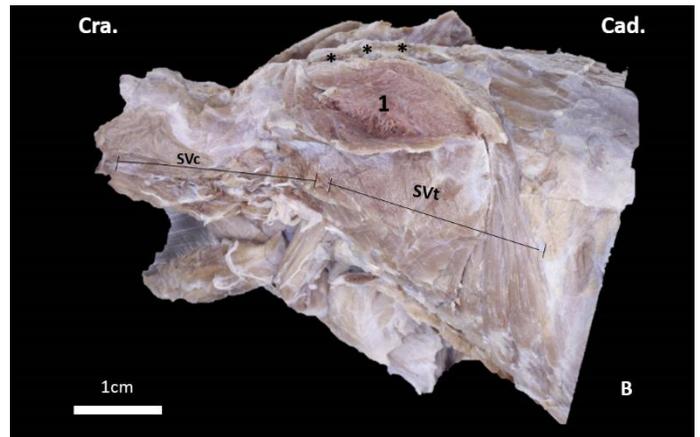
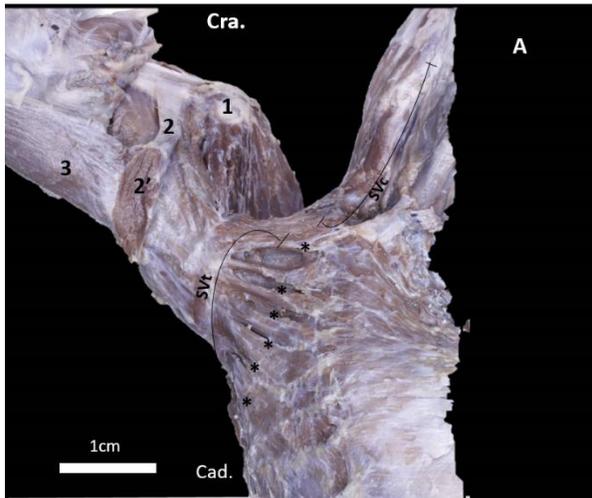
### 5.5.3. *Músculo latíssimo do dorso*

O músculo latíssimo do dorso era uma estrutura com fibras paralelas, originadas da fáscia toracolombar e muscularmente ao nível do corpo das últimas quatro costelas. Em um dos membros o músculo compartilhava fibras com o músculo peitoral profundo caudal, formando um espaço por onde passavam os nervos mediano e ulnar. Sua inserção se dava na metade distal do sulco intertubercular por meio de um tendão (**Figuras 12, 13, Tabela 4**).

### 5.5.4. *Músculo serrátil ventral cervical*

É um músculo longo e largo com fibras paralelas, localizado na região lateral do pescoço. Originava-se à nível dos processos transversos de C1 a C7. Sua inserção ocorria a nível da face medial do ângulo cranial da escápula. No entanto, não foi observada uma divisão clara entre este músculo e o músculo serrátil torácico ventral, dando a impressão de ser um músculo contínuo (**Figura 7, Tabela 4**).

**Figura 9. Disposição dos mm. serrátil.** **A.** *Vista medial da região escapular e proximal do braço.* **1** Articulação umeral; **2.** Tendão de inserção do m. latíssimo do dorso; **3.** M. tensor da fáscia do antebraço, SVc. M. serrátil ventral cervical, SVt. M. serrátil ventral torácico, \* Ventres musculares do m. serrátil ventral torácico; **B.** *Inserção do músculo romboide torácico no músculo serrátil ventral torácico.* A escápula foi removida, SVc. M. serrátil ventral cervical, SVt. M. Serrátil ventral torácico. **1.** M. romboide torácico; \* Processos espinhosos das vértebras torácicas.



#### 5.5.5. *Músculo serrátil ventral torácico*

Este músculo foi observado como a continuação do músculo serrátil ventral cervical. Suas fibras paralelas e ventres musculares em forma de serra que se originavam dos corpos da 1<sup>a</sup> à 9<sup>a</sup> costela em quatro membros, enquanto que, em dois membros dissecados se originaram da 1<sup>a</sup> à 7<sup>a</sup> costela, e nos dois casos restantes, da 1<sup>a</sup> à 6<sup>a</sup>. Este músculo inseriu-se na face serrata da escápula, local onde o mesmo era fundido em todos os casos com o músculo romboide torácico (**Figura 6, Tabela 4**).

#### 5.5.6. *Músculo omotransverso*

O músculo omotransverso foi encontrado apenas em três dos membros estudados. Era um músculo fino com fibras paralelas com origem nos processos transversos de C1. Disposto na região lateral do pescoço até atingir o músculo deltoide onde inseria-se sobre essa estrutura por meio de uma aponeurose (**Tabela 4**).

#### 5.5.7. *Músculos peitorais superficiais*

Foram encontrados nos espécimes dois músculos peitorais superficiais, o músculo peitoral transverso com fibras paralelas, originando do manúbrio do esterno e o músculo peitoral descendente, portador da mesma arquitetura muscular, originando da 2<sup>a</sup> até a 6<sup>a</sup> esternébra, e em dois membros dissecados sua origem atingia apenas até a quinta esternébra. Ambos músculos peitorais apresentavam uma inserção em comum por meio de um tendão na tuberosidade deltopeitoral. O músculo peitoral transverso era inervado pelo nervo peitoral cranial, enquanto que o músculo peitoral descendente foi inervado pelos nervos peitorais cranial e caudal (**Figura 9, Tabela 4**).

**Figura 10. Fotografia do m. omotransverso como variante anatômica.** 1. M. braquiotrapezio, 2. M. deltoide parte acromial, 3. M. deltoide parte escapular, 4. M. omotransverso, 5. V. Jugular externa.

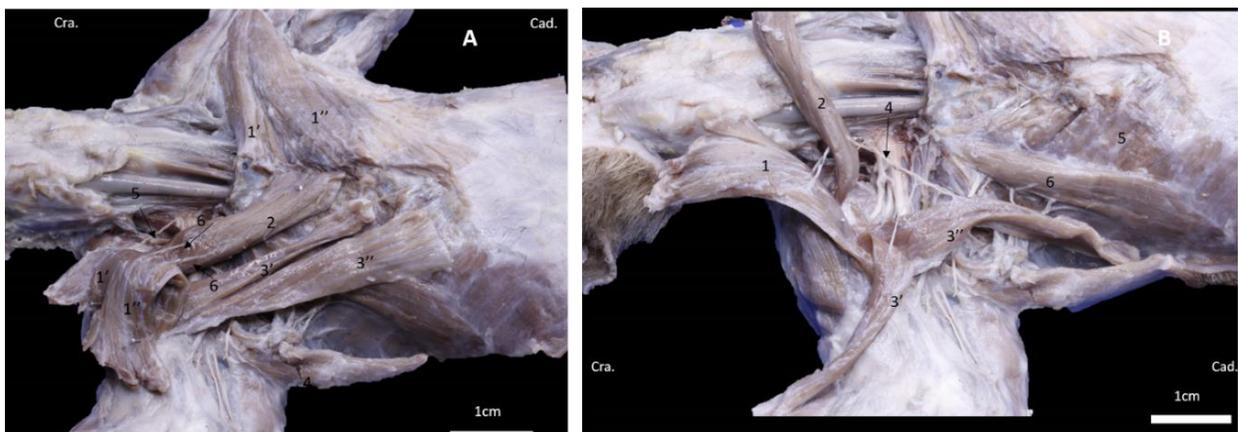


#### 5.5.8. *Músculos peitorais profundos*

Em 10 dos membros dissecados dois músculos peitorais profundos estavam presentes. Esses por sua vez, foram denominados músculo peitoral profundo cranial e o músculo peitoral profundo caudal (**Figura 11**). O músculo peitoral profundo cranial apresentava diferentes origens. Em seis dos membros dissecados originava-se das cartilagens e as uniões costocodrais da 2<sup>o</sup> até a 5<sup>o</sup> costela. Em dois membros suas origens ocorriam da 3<sup>o</sup> até a 5<sup>o</sup> costela. Finalmente, nos outros dois membros dissecados, suas origens eram das cartilagens e uniões costocodrais da 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> costela. Sua inserção era por meio de um tendão achatado na parte distal do tubérculo menor do úmero (**Tabela 4**). Foi inervado pelo nervo peitoral caudal.

O músculo peitoral profundo caudal (**Figura 11**) estava ausente em dois membros dissecados. Originava-se nas cartilagens da 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> costela. Em um dos membros apresentava duas cabeças, uma com origem na cartilagem da 6<sup>a</sup> costela e uma com origem nas cartilagens da 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> costela. Sua inserção ocorreu por meio de um tendão achatado, localizado profundamente à inserção do músculo peitoral superficial (**Tabela 4**). Em um dos membros dissecados foram observadas fibras compartilhadas com o músculo latíssimo do dorso, formando um espaço no qual localizam-se os nervos mediano e ulnar. Este músculo era innervado por um ramo do nervo peitoral caudal. No caso do membro cujo músculo apresentou duas cabeças (**figura 9**), ambas eram innervadas por dois ramos diferentes do nervo peitoral caudal.

**Figura 11. Cintura peitoral.** **A.** *Visão superficial e profunda*, observa-se as duas cabeças variantes do m. peitoral profundo caudal. **1.** Mm. Peitorais superficiais; **1'**. M. peitoral transverso; **1''**. M. peitoral descendente; **2.** M. peitoral profundo cranial; **3.** M. peitoral profundo caudal; **3'**. Cabeça cranial, **3''**; Cabeça caudal; **4.** M. tensor da fáscia do antebraço; **5.** N. peitoral cranial; **6.** Ramos do n. peitorais caudais; **B.** *Distribuição do nervo peitoral caudal nos diferentes mm. peitorais.* **1.** M. peitoral descendente; **2.** M. peitoral profundo cranial; **3.** M. peitoral profundo caudal; **3'**. Cabeça cranial; **3''** Cabeça caudal; **4.** N. peitoral caudal; **5.** M. serrátil torácico ventral; **6.** M. escaleno.



**Tabela 4.** Resumo da anatomia macroscópica dos músculos extrínsecos do membro torácico em *T. mexicana*

<b>Músculo</b>	<b>Origem</b>	<b>Inserção</b>	<b>Arquitetura</b>	<b>Variações anatômicas</b>	<b>Função</b>
Braquiotrapezio	Linha nugal e processos espinhosos de T1 a T7	Espinha da escapula, acrômio, parte proximal da articulação umeral e parte distal do tubérculo maior do úmero (m. cleidobraquial)	Fibras paralelas		Retrator/Protrator a parte que corresponde ao m. braquiocefálico
Romboide torácico	Processos espinhosos de T2-T6	Margem dorsal da escapula e fundido com o musculo serrátil ventral torácico	Fibras paralelas		Retrator
Latíssimo do dorso	Fáscia toracolombar e corpo das últimas quatro costelas	Metade distal do surco intertubercular do úmero	Fibras paralelas	Um dos membros compartilha fibras com o m. peitoral profundo caudal	Retrator
Serrátil ventral torácico	Primeira a nona costela	Face serrata da escapula	Fibras paralelas	primeira a sétima e primeira a sexta costela	Retrator
<b>Peitoral superficial</b>					
Peitoral transverso	Manúbrio do esterno	Tuberosidade deltopeitoral	Fibras paralelas		Retrator
Peitoral descendente	Segunda até sexta esternébra	Tuberosidade deltopeitoral	Fibras paralelas	Segunda até a quinta esternébra em dois membros	Retrator
<b>Peitoral profundos</b>					
Peitoral profundo cranial	Segunda até quinta costela	Parte distal do tubérculo menor do úmero	Fibras paralelas	3a-5a costela e 2a - 3a costela	Retrator

Peitoral profundo caudal	Sexta até oitava costela	Profundo a inserção do peitoral superficial	Fibras paralelas	Ausente em um membro. Apresentou dois cabeças em um dos membros.	Retrator
Romboide cervical	Processos espinhosos de C6-T1	Terço cranial da margem dorsal da escapula	Fibras paralelas		Protrator
Serrátil ventral cervical	Processos transversos de C1-C7	Face medial do ângulo cranial da escapula	Fibras paralelas		Protrator
Omotransverso	Processos transversos de C1	Musculo deltoides	Fibras paralelas	Só se apresentou em três membros, unilateralmente	Protrator

## **5.6. Músculos intrínsecos do membro torácico**

### **5.6.1. Músculo deltoide**

Este músculo apresentava duas partes, a parte acromial originada ao nível do acrômio, processo suprahumeral e terço ventral da espinha escapular. Enquanto a parte escapular originou-se de forma muscular no terço médio da espinha da escápula (**Figura 9**). As duas partes foram inseridas muscularmente na parte medial do tubérculo maior e na tuberosidade deltoidea do úmero e através de uma aponeurose em comum com o músculo braquiorradial (**Figura 12, Tabela 5**).

### **5.6.2. Músculo supraespinhoso**

O músculo supraespinhoso teve uma origem ampla por toda a fossa supraespinhosa, atingindo a margem cranial da escápula, o ligamento escapular transverso cranial e alcançando o processo coracoide e o retináculo coracoacromial (**Figuras 12, 14**), este protege o tendão de inserção desse músculo. Insere-se no tubérculo maior do úmero e na crista do tubérculo maior (**Tabela 5**).

### **5.6.3. Músculo infraespinhoso**

O músculo infraespinhoso originou-se muscularmente na fossa infraespinhal, face cranial da espinha escapular acessória e face lateral da cartilagem escapular (**Figuras 12, 14**). Foi inserido por meio de um tendão na face de inserção do músculo infraespinhal ao nível do úmero (**Tabela 5**).

### **5.6.4. Músculo redondo maior**

Este músculo se originou no nível da face para o músculo redondo maior na escápula e no ângulo caudal. Continuava ao longo da margem caudal da escápula e dirigia-se medialmente para se inserir na crista do tubérculo menor do úmero, margem medial do úmero, alcançando finalmente a parte proximal do forame supracondilar (**Tabela 5, Figuras 12, 14, 15**).

#### 5.6.5. *Músculo redondo menor*

O músculo redondo menor originou-se na metade ventral da espinha escapular acessória (**Figura 12, 14**) e inseriu-se por meio de um tendão na tuberosidade do redondo menor, localizada na parte caudo-distal do tubérculo maior do úmero (**Tabela 5**).

#### 5.6.6. *Músculo subescapular*

Esse músculo apresentava vários fascículos musculares, que se originavam na fossa subescapular, sobre as linhas subescapulares, parte medial do ligamento escapular transverso cranial e incisura escapular (**Figura 15**). Inseriu-se por meio de um tendão na cápsula articular umeral e tubérculo menor do úmero (**Tabela 5**).

#### 5.6.7. *Músculo coracobraquial*

O músculo coracobraquial originou-se por meio de um tendão em comum com a cabeça curta do bíceps braquial ao nível da parte medial do processo coracóide da escápula. Inseria-se proximalmente ao forame supracondiliano do úmero, muscularmente (**Figuras 6, 13, 15, Tabela 5**).

#### 5.6.8. *Músculo bíceps braquial*

O músculo bíceps braquial apresentava duas cabeças, sendo a cabeça curta originada juntamente com o músculo coracobraquial no processo coracoide. Por outro lado, a cabeça longa do bíceps originou-se por meio de um tendão no tubérculo supraglenoide da escápula. O referido tendão passava pelo sulco intertubercular e era protegido pelo retináculo umeral transverso. As duas cabeças desse músculo foram inseridas por meio de um tendão na tuberosidade do rádio (**Figuras 6, 13, 15, Tabela 5**). Em todos os espécimes foi encontrado um ventre muscular no nível médio do braço, que se funde com o músculo braquial, inserindo este ventre ao nível do processo coronoide medial.

#### 5.6.9. *Músculo braquial*

O músculo braquial em 10 dos membros apresentou duas cabeças, denominadas cabeça medial e cabeça lateral. A cabeça medial era a menos desenvolvida e originava-se da parte craniomedial da crista supracondilar. Enquanto a cabeça lateral originava-se da face

craniodistal da tuberosidade deltoide e da parte mais distal da crista do tubérculo maior e no ligamento deltoepicondilar (**Figuras 5b, 14, 15**). Este músculo inseriu-se em todos os espécimes na tuberosidade ulnar (**Tabela 5**). Nos dois membros restantes, esse músculo foi um único músculo originário da parte distal da tuberosidade deltoide, sulco braquial e crista supracondilar (**Figura 5a**).

#### *5.6.10. Músculo tríceps braquial*

Este músculo era composto por quatro cabeças em sete dos membros: a cabeça longa, a cabeça acessória, a cabeça lateral e a cabeça longa acessória. Enquanto em cinco dos membros a longa cabeça acessória estava ausente. Quanto à origem da cabeça longa, foi encontrada na metade ventral da espinha escapular acessória e na tuberosidade da espinha escapular. A cabeça acessória originou-se na parte caudolateral do colo umeral e via aponeurose na cabeça umeral do músculo flexor digital profundo (**Figura 12**). Por outro lado, a cabeça lateral originou-se muscularmente na margem caudal da tuberosidade deltoide e parte caudo-distal do tubérculo maior do úmero. Nos membros em que a cabeça acessória longa foi encontrada, ela se originou da parte caudolateral do colo da escápula e do tubérculo infraglenoidal (**Figura 14**). A cabeça medial não foi encontrada em nenhum dos espécimes dissecados. A inserção deste músculo foi na tuberosidade do olécrano e sua face lateral (**Tabela 5**).

#### *5.6.11. Músculo tensor da fáscia do antebraço*

Este músculo originou-se dos músculos latíssimo do dorso e redondo maior (**Figuras 12, 14**). Sua inserção ocorreu ao nível da fáscia do antebraço (**Tabela 5**).

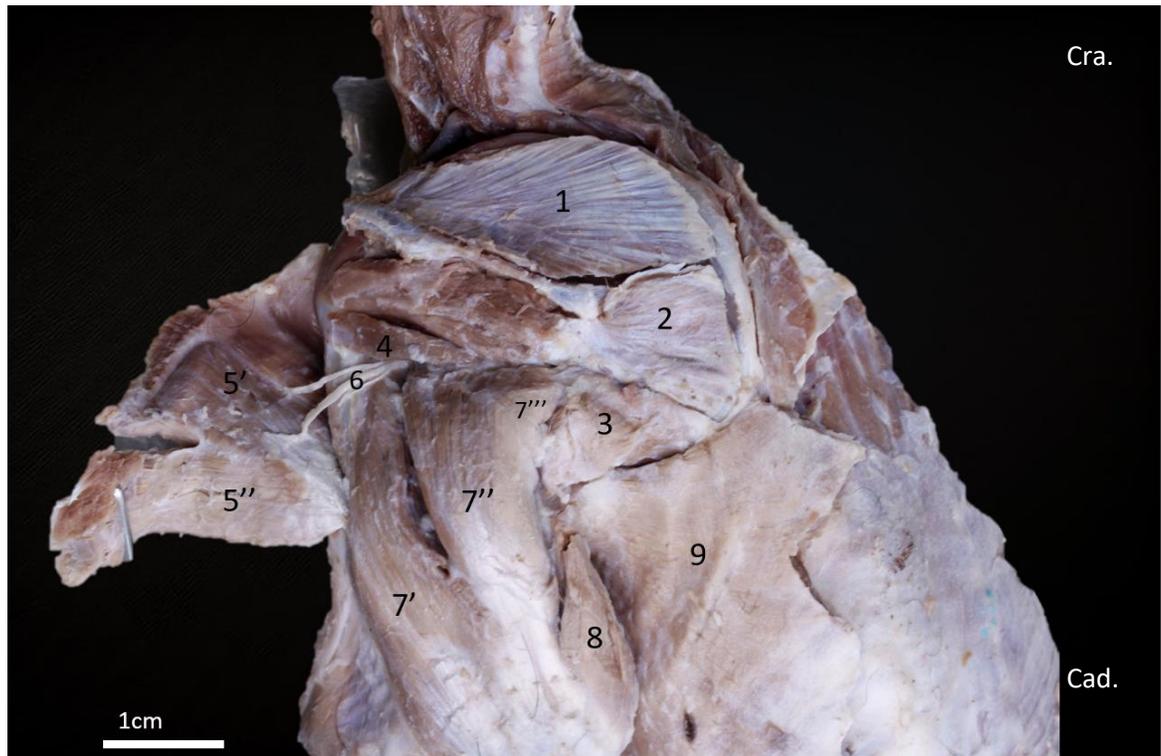
#### *5.6.12. Músculo ancôneo*

O músculo ancôneo originou-se muscularmente na parte caudal da crista supracondilar e epicôndilo lateral do úmero. Inseria-se na face lateral do olécrano, enviando algumas fibras musculares em direção à tuberosidade do olecrano (**Tabela 5, Figura 17b**).

#### *5.6.13. Músculo ancôneo medial*

Era um musculo pouco desenvolvido. Originou-se muscularmente do epicôndilo medial do úmero e da fáscia braquial. Sua inserção foi ao nível do olecrano (**Tabela 5, Figuras 13, 17a**).

**Figura 12. Fotografia da vista lateral e superficial dos músculos da região escapular e do braço.** 1. M. supraespinhoso, 2. M. infraespinhoso, 3. M. redondo maior, 4. M. redondo menor, 5. M. deltoide, 5' Parte acromial, 5'' Parte escapular, 6. N. Axilar, 7. M. tríceps braquial, 7' Cabeça lateral, 7'' Cabeça longa, 7''' Cabeça longa acessória, 8. M. tensor da fáscia antebraquial, 9. M. Latíssimo do dorso.



**Figura 13. Fotografia da vista medial do membro torácico. Pode-se observar os nervos que suprem os mm. intrínsecos e os mm. crânio-mediais do braço. 1. N. supraescapular, 2. N. subescapular cranial, 3. N. subescapular caudal, 4. N. axilar, 5. N. musculocutâneo, 6. Tronco comum para os nervos mediano e ulnar, 7. N. mediano, 8. N. ulnar, 9. N. cutâneo caudal do antebraço. 10. N. toracodorsal, 11. M. bíceps braquial, 11'. Cabeça curta, 11''. Cabeça longa, 12. M. coracobraquial, 13. M. ancôneo medial, 14. M. latíssimo do dorso, 15. M. deltoide parte acromial.**



**Tabela 5.** Resumo da anatomia macroscópica dos músculos intrínsecos da escápula e braço em *T. mexicana*

<b>Músculo</b>	<b>Origem</b>	<b>Inserção</b>	<b>Arquitetura</b>	<b>Variações anatômica</b>	<b>Função</b>
Deltoide parte acromial	Acrômio e processo suprahumeral	Tuberosidad e deltopeitoral e tubérculo maior do úmero	Bipenado		Flexor do ombro
Deltoide parte escapular	Terço médio da espinha da escápula.	Tuberosidad e deltopeitoral e tubérculo maior do úmero	Bipenado		Flexor do ombro
Teres maior	Face para o músculo redondo maior na escápula e ângulo caudal	Margem do tubérculo menor, margem medial do úmero e forame supracondiliano	Fibras paralelas		Flexor do ombro
Infraespinhoso	Fossa infraespinhoso	Face de inserção do músculo infraespinhoso	Fibras paralelas		Flexor do ombro
Teres menor	Metade ventral da espinha acessória	Tuberosidad e do teres menor	Fibras paralelas		Flexor do ombro
Supraespinhoso	Fossa supraespinhoso, processo coracoide, margem cranial da escápula	Tubérculo maior do úmero	Fibras paralelas		Extensor do ombro

Subescapular	Fossa subescapular, cara caudo lateral da escapula	Capsula articular e tubérculo menor do úmero	Multipenado		Extensor do ombro/estabilizador
Coracobraquial	Processo coracoide	Margem do forâmen supracondil ar	Fibras paralelas		Extensor do ombro
Bíceps braquial			Unipenado/Bipenado		
Cabeça curta	Processo coracoide	Processo coronoide medial			Flexor cotovelo/supinador
Cabeça longa	Tubérculo supraglenoide	Processo coronoide medial		Em quatro membros apresentou um ventre muscular que se funde com o m. braquial	Extensor do ombro/flexor de cotovelo/supinador
Braquial			Bipenado		
Cabeça medial	Parte craniomedial da crista supracondil ar	Tuberosidade ulnar		Em dois membros unilateralmente, foi um músculo sem cabeças, com origem parte distal tuberosidade deltoide e crista supracondil ar. Com fibras paralelas	Flexor de cotovelo
Cabeça lateral	Parte craniodistal da tuberosidade deltoide e ligamento deltoepicondilar	Tuberosidade ulnar			
Tríceps braquial					
Cabeça longa acessória	Colo da escapula, tubérculo	Olécrano	Fibras paralelas	Em cinco dos membros	Extensor de cotovelo/

	infraglenoid eo			estive ausente	
Cabeça longa	Metade ventral da espinha acessória e tuberosidade da espinha escapular	Olécrano	Fibras paralelas		Flexor do ombro/Extens or cotovelo
Cabeça acessória	Parte caudo- lateral do colo umeral	Olécrano	Fibras paralelas		Extensor cotovelo
Cabeça lateral	Margem caudal da tuberosidade deltoide e parte distal do tubérculo maior	Olécrano	Fibras paralelas		Extensor cotovelo
Ancôneo	Crista supracondila r e epicôndilo lateral do úmero	Face lateral do olécrano	Fibras paralelas		Extensor cotovelo
Ancôneo medial	Epicôndilo medial do úmero	Face medial do olécrano	Fibras paralelas		Extensor cotovelo
Tensor da fáscia do antebraço	Latíssimo do dorso e teres maior	Fáscia do antebraço	Fibras paralelas		Extensor cotovelo

**Tabela 6.** Resumo da anatomia macroscópica dos músculos intrínsecos do antebraço em *T. mexicana*

<b>Músculo</b>	<b>Origem</b>	<b>Inserção</b>	<b>Arquitetura</b>	<b>Variações anatômicas</b>	<b>Função</b>
Braquiorradial acessório	Terço distal da tuberosidade deltoidea	Retináculo flexor	Paralelas		Supinador e extensor do carpo
Braquiorradial	Terço distal da tuberosidade deltoidea	Processo estiloide do radio	Paralelas		Supinador e extensor do carpo
Extensor radial do carpo	Superfície cranial da cresta supracondilar. Lig. Deltoepicondilar	Base do metacarpo III	Paralelas		Extensor do carpo
Extensor comum dos dedos	Epicôndilo lateral do úmero	Falange distal do dedo III	Fusiforme		Extensor dos dedos
Extensor lateral dos dedos	Epicôndilo lateral do úmero	Falange distal do dedo IV. Metacarpo V	Paralelas		Extensor dos dedos
Extensor ulnar do carpo	Parte distal do epicôndilo lateral do úmero	Base do metacarpo V	Unipennado		Extensor do carpo

Extensor dos dedos III e IV	Epicôndilo lateral do úmero	M. extensor comum dos dedos e base da falange distal do IV dedo	Fusiforme		Extensor dos dedos
Extensor dos dedos I e II	Superfície lateral da ulna e sobre a fáscia do m. abductor largo do dedo I	Base das falanges I, II e III	Fusiforme		Extensor dos dedos
Abductor largo do dedo I	Cara lateral do rádio, lig. Interósseo do antebraço	Base do metacarpo I	Unipennado		Extensor dos dedos

#### Flexor ulnar do carpo

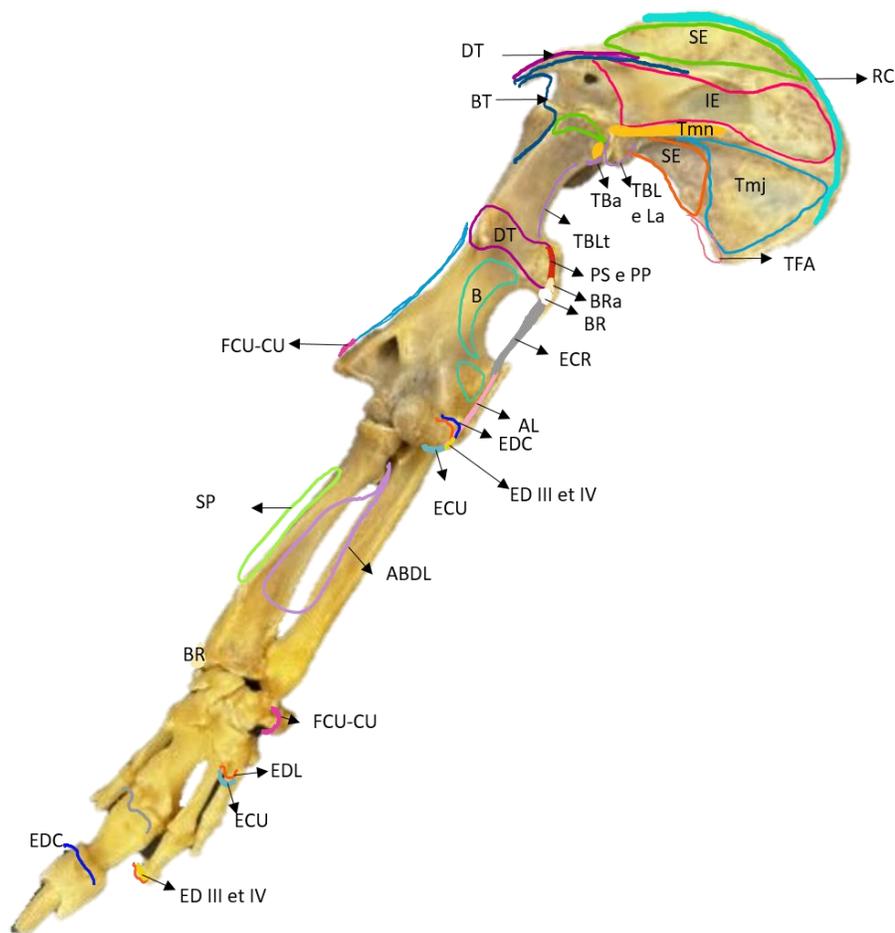
Cabeça umeral	Tendão comum com o m. palmar longo no epicôndilo medial do úmero	Osso carpo-acessório	Bipennada		Flexor do carpo
Cabeça ulnar	Superfície medial do olecrano		Bipennada		
Flexor radial do carpo	Parte distal do epicôndilo medial do úmero	Superfície palmar do metacarpo II	Paralelas		Flexor do carpo
Palmar longo	Tendão comum com o flexor carpoulnar e cabeça epicondilar medial do FDP no epicôndilo medial	Retináculo flexor	Fusiforme		Flexor do carpo

#### Flexor superficial dos dedos

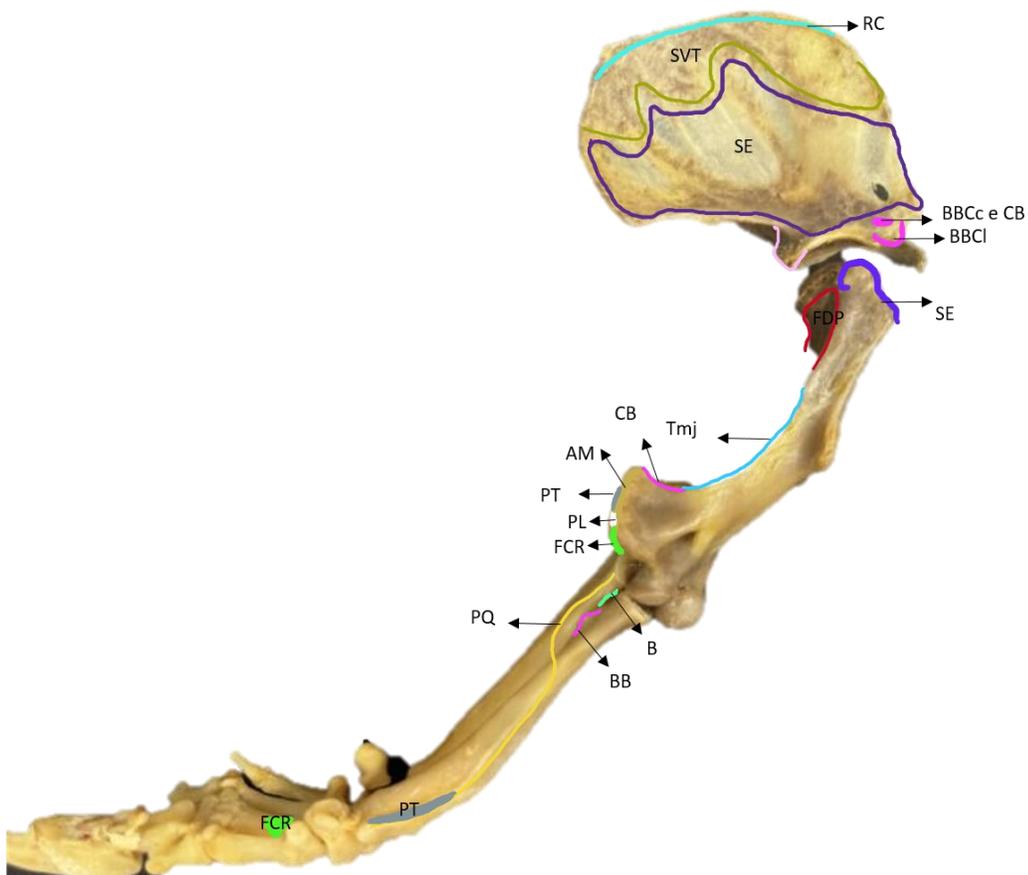
Cabeça umeral	Parte distal epicôndilo medial do úmero	Partes palmar das falanges proximal e medias dedo III	Bipenada		Flexor dos dedos
Cabeça ulnar	Olecrano e margem caudal da ulna		Bipenada		Flexor dos dedos
Flexor profundo dos dedos					
Cabeça umeral braquial	Terço próximo-caudal do úmero ao nível do colo umeral		Bipenada		Flexor dos dedos
Cabeça umeral supracondilar lateral	Cresta supracondilar lateral, lig. Deltoepicondilar		Bipenada		
Cabeça umeral epicondilar	Disto-medial do forâmen supracondilar		Bipenada		
Cabeça ulnar	Olécrano e dois terços proximais da ulna		Bipenada		
Cabeça radial	Parte caudo-medial do rádio em seu terço proximal e tuberosidade radial		Bipenada		
Pronador quadrado	Dois terços próximo-mediais da ulna	Terço Disto-medial do radio	Paralela		Pronador

Pronador teres	Margem medial e superfície cranial do epicôndilo medial do úmero e tendão do m. flexor radial do carpo	Metade distal da margem medial do rádio e processo estiloide do radio	Paralelas	Pronador
Supinador	Parte distal do epicôndilo lateral do úmero e lig. Colateral lateral do cotovelo	Margem medial do rádio e superfície cranial	Unipenad o	Supinador

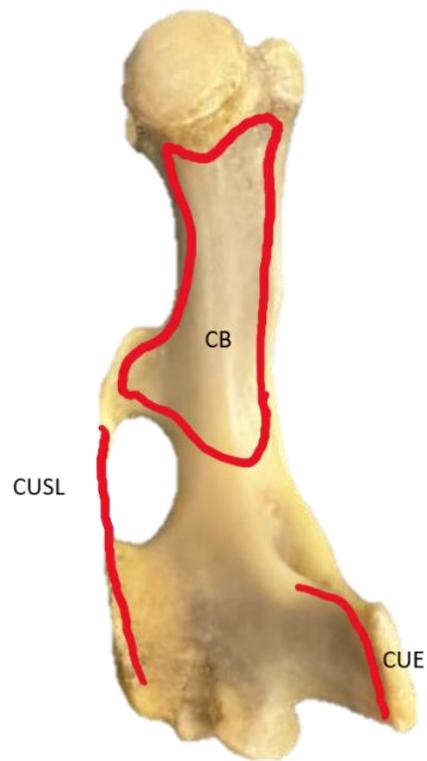
**Figura 14. Mapas musculares, vista lateral do membro torácico em *Tamandua mexicana*.** SE. M. supraespinhoso, IF. M. infraespinhoso, RC. M. romboide, TMj. M. redondo maior, Tmn. M. redondo menor, SE. M. subescapular, TFA. M. tensor da fascia do antebraço, TBL e TBLa, M. tríceps cabeça longa e cabeça longa acessória, TBa, cabeça acessória do m. tríceps, TBLt. Cabeça lateral do m. tríceps, DT. M. deltoide, BT. M. braquitrápézio, B. M. braquial, FCU-CU. Cabeça umeral do m. flexor ulnar do carpo, PS e PP. Mm. Peitorais superficiais e peitorais profundos, BRA. M. braquiorradial acessório, BR. M. braquiorradial, ECR. M. extensor radial do carpo, AL. M. ancônio lateral, EDC. M. extensor comum dos dedos, ED III et IV. M. extensor dos dedos III e IV, EDL. M. extensor lateral dos dedos, ECU. M. extensor ulnar do carpo, ABDL. M. abductor longo do primer dedo, SP. M. supinador.



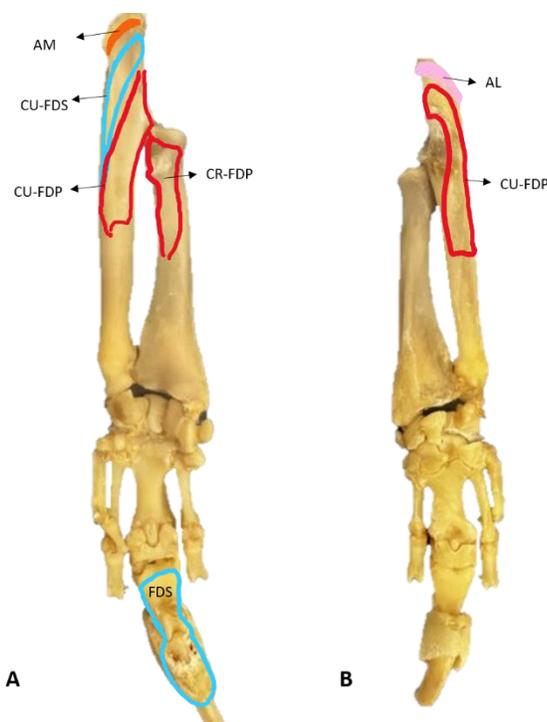
**Figura 15. Mapas musculares, vista medial do membro torácico do *Tamandua mexicana*.** RC. M. romboide, SVT. M. serratil ventral torácico, SE. M. subescapular, BBC e CB. Cabeça corta do m. bíceps braquial e m. coracobraquial, BBCI. Cabeça longa do músculo bíceps braquial, FDP. M. flexor profundo dos dedos, Tmj. M. teres maior, AM. M. ancôneo medial, PT. M. pronador redondo, PL. M. palmar longo, FCR. M. flexor radial do carpo, B. M. braquial, BB. M. bíceps braquial, PQ. M. pronador quadrado.



**Figura 16. Mapa muscular do musculo flexor profundo dos dedos no úmero.**  
**Vista caudal.** CB. Cabeça braquial, CUSL. Cabeça umeral supracondilar lateral, CUE.  
Cabeça umeral epindocilar.



**Figura 17. Mapa muscular dos músculos flexores dos dedos e ancôneo no antebraço.** A. Vista caudal. AM. M. ancôneo medial, CU-FDS. Cabeça ulnar do m. flexor superficial dos dedos, CU-FDP. Cabeça ulnar do m. flexor profundo dos dedos, CR-FDP. Cabeça radial do m. flexor profundo dos dedos, FDS. M. flexor superficial dos dedos. B. Vista cranial. AL. M. ancôneo medial, CU-FDP. Cabeça umeral do m. flexor profundo dos dedos.



### ***5.7. Calculo da área transversa fisiológica e força isométrica máxima dos músculos extrínsecos e intrínsecos do membro torácico***

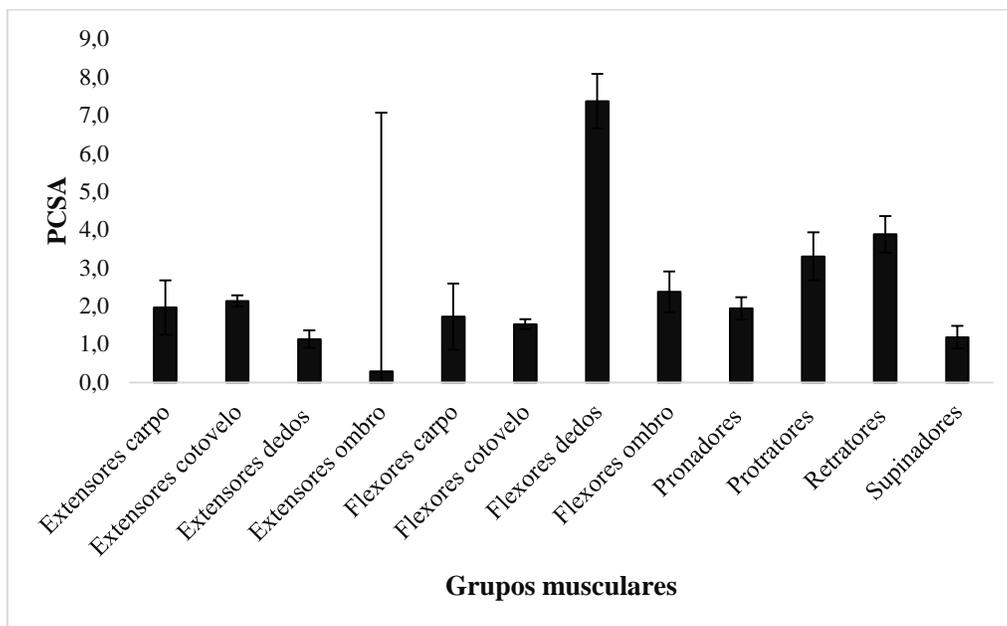
Os resultados do presente estudo foram inicialmente baseados em uma análise de variância (ANOVA) ajustado aos dados para avaliar a PCSA e a força isométrica máxima (Fmax) dos diferentes grupos musculares. Foi determinada diferença significativa tomando como referência  $p < 0.05$ . Com relação ao PCSA se encontrou diferença significativa  $< 0,0001$  e  $r^2$  0,9118, da mesma forma para Fmax  $< 0.0001$  e  $r^2$  0,9116. Para avaliar as diferenças específicas entre os grupos musculares, foram realizadas comparações post hoc usando o teste de Tukey. Como resultado, o grupo D que são os flexores dos dedos com média da

PCSA de 7.4 cm<sup>2</sup> (erro-padrão 0.2) e da Fmax 221.03 (erro-padrão 6.77) apresentou uma diferença significativamente maior em comparação com os grupos A e B (**Tabela 8**). Seguido pelo grupo C, conformado por extensores de ombro com média PCSA 0.3 cm<sup>2</sup> (erro-padrão 0.9), Fmax 127.67 (erro-padrão 26.53) e retratores da escapula com média de PCSA 3.9 cm<sup>2</sup> (erro-padrão 0.2), Fmax 116.36 (erro-padrão 4.54) (**Tabela 8, Figuras 18, 19**). A informação complementar se encontra na **Tabela 7**.

**Tabela 7.** Valores médios e IC95% de PCSA de acordo com o grupo muscular. As letras indicam os diferentes grupos estatísticos

<b>Grupo muscular</b>	<b>Obs.</b>	<b>Média</b>	<b>Erro-padrão</b>	<b>[95% Conf.</b>	<b>Intervalo</b>
Extensores carpo	4	2,0 <sup>AB</sup>	0,2	1,3	2,7
Extensores cotovelo	4	2,1 <sup>AB</sup>	0,0	2,0	2,3
Extensores dos dedos	4	1,1 <sup>A</sup>	0,1	0,9	1,4
Extensores ombro	4	0,3 <sup>C</sup>	0,9	1,4	7,1
Flexores carpo	4	1,7 <sup>A</sup>	0,3	0,9	2,6
Flexores cotovelo	4	1,5 <sup>A</sup>	0,1	1,2	1,7
Flexores dos dedos	4	7,4 <sup>D</sup>	0,2	6,6	8,1
Flexores ombro	4	2,4 <sup>AB</sup>	0,2	1,8	2,9
Pronadores	4	1,9 <sup>A</sup>	0,2	0,8	2,2
Protratores	4	3,3 <sup>BC</sup>	0,2	2,7	3,9
Retratores	4	3,9 <sup>C</sup>	0,2	3,4	4,4
Supinadores	4	1,2 <sup>A</sup>	0,1	0,9	1,5

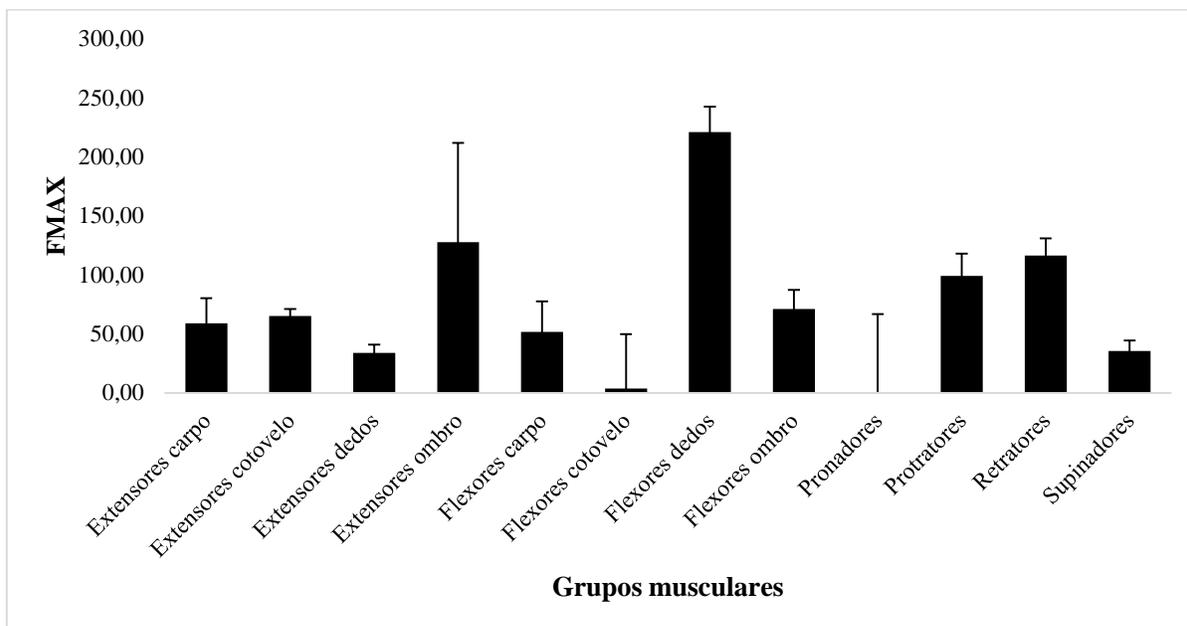
**Figura 18. PCSA médio de acordo com o grupo muscular** (as barras de erro representam o IC de 95%). As letras indicam os diferentes grupos estatísticos



**Tabela 8.** Valores médios e IC 95% de Fmax de acordo com o grupo muscular

Grupos musculares	Obs.	Média	Erro-padrão	[95%] Conf.	Intervalo
Extensores carpo	4	58,86 <sup>AB</sup>	6,71	37,52	80,21
Extensores cotovelo	4	65,02 <sup>AB</sup>	1,88	59,05	70,99
Extensores dedos	4	33,94 <sup>A</sup>	2,16	27,06	40,81
Extensores ombro	4	127,67 <sup>C</sup>	26,53	43,04	211,90
Flexores carpo	4	51,72 <sup>A</sup>	8,15	25,78	77,65
Flexores cotovelo	4	3,58 <sup>A</sup>	1,92	37,45	49,70
Flexores dedos	4	221,03 <sup>D</sup>	6,77	199,48	242,57
Flexores ombro	4	71,13 <sup>AB</sup>	5,03	55,11	87,14
Pronadores	4	0,80 <sup>A</sup>	6,92	22,79	66,82
Protratores	4	99,00 <sup>BC</sup>	5,93	80,12	117,89
Retratores	4	116,36 <sup>C</sup>	4,54	101,91	130,82
Supinadores	4	35,56 <sup>A</sup>	2,80	26,66	44,46

**Figura 19. Fmax médio de acordo com o grupo muscular** (as barras de erro representam o IC de 95%). As letras indicam os diferentes grupos estatísticos



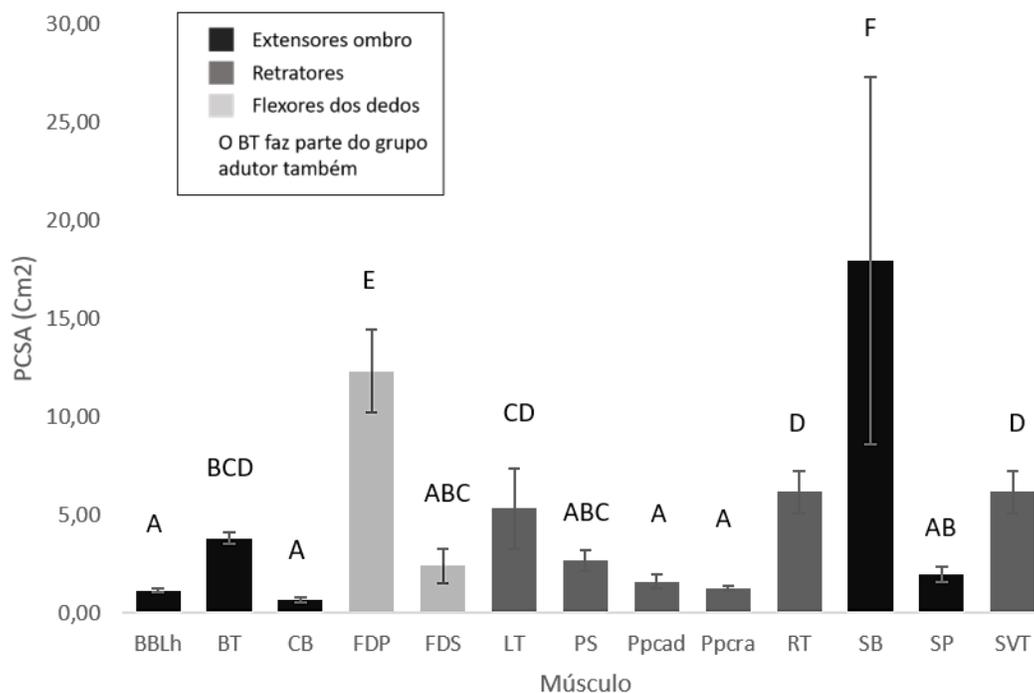
Com relação ao PCSA dos músculos, a análise estatística foi feita com aqueles pertencentes aos grupos musculares com a maior diferença significativa, descritos acima. No resultado do teste de Tukey, o músculo subescapular foi estatisticamente diferente de todos os outros músculos, com uma média de 17,96 cm<sup>2</sup> (erro padrão 2,94), seguido pelo músculo flexor digital profundo (**Figuras 16, 17, Tabela 6**), com uma média de 12,32 cm<sup>2</sup> (erro padrão 0,66). Alguns músculos, como o latíssimo do dorso (média de 5,33 cm<sup>2</sup>, erro padrão de 0,63), braquiotrapezio (média de 3,82 cm<sup>2</sup>, erro padrão de 0,13), serrátil ventral torácico (média de 6,18 cm<sup>2</sup>, erro padrão de 0,34) e romboide torácico (5,33 cm<sup>2</sup>, erro padrão de 0,34) não apresentaram diferenças significativas entre eles. Informações suplementares podem ser encontradas na **Tabela 9** e **figura 20**.

**Tabela 9. Valores médio e intervalo de confiança 95% para o PCSA dos músculos.**

BBLh: cabeça longa do bíceps braquial; BT: braquiotrapézio; CB: coracobraquial; FDP: flexor profundo dos dedos; FDS: flexor superficial dos dedos; LT: latíssimo do dorso; PS: peitoral superficial; Ppcad: peitoral profundo caudal; Ppcra: peitoral profundo cranial; RT: romboide torácico; SB: subescapular; SP: supraespinhoso; SVT: serrátil ventral torácico. As letras indicam os diferentes grupos estatísticos

Musculo	Obs	Media	Erro-padrão	IC95%	
BBLh	12	1,16 <sup>A</sup>	0,05	1,04	1,28
BT	12	3,82 <sup>BCD</sup>	0,13	3,54	4,11
CB	4	0,67 <sup>A</sup>	0,04	0,54	0,80
FDP	4	12,32 <sup>E</sup>	0,66	10,22	14,43
FDS	4	2,41 <sup>ABC</sup>	0,28	1,53	3,29
LT	4	5,33 <sup>CD</sup>	0,64	3,30	7,36
PS	8	2,70 <sup>ABC</sup>	0,21	2,19	3,21
Ppcad	8	1,60 <sup>A</sup>	0,15	1,24	1,96
Ppcra	8	1,29 <sup>A</sup>	0,04	1,19	1,39
RT	4	6,18 <sup>D</sup>	0,34	5,08	7,27
SB	4	17,96 <sup>F</sup>	2,95	8,58	27,35
SP	4	2,01 <sup>AB</sup>	0,12	1,62	2,39
SVT	4	6,18 <sup>D</sup>	0,34	5,08	7,27

**Figura 20. PCSA médio de acordo com os músculos dos grupos retratores, extensores do ombro, flexores dos dedos e adutores** (as barras de erro representam o IC de 95%). *Retratores*. BT: braquiotrapézio; LT: latíssimo do dorso; PS: peitoral superficial; Ppcad: peitoral profundo caudal; Ppcra: peitoral profundo cranial; RT: romboide torácico; SVT: serratil ventral torácico. *Extensores de ombro*. CB: coracobraquial; SB: subescapular; SP: supraespinhoso, BBLh: cabeça longa do bíceps braquial. *Flexores dos dedos*. FDP: flexor profundo dos dedos; FDS: flexor superficial dos dedos. As letras indicam os diferentes grupos estatísticos



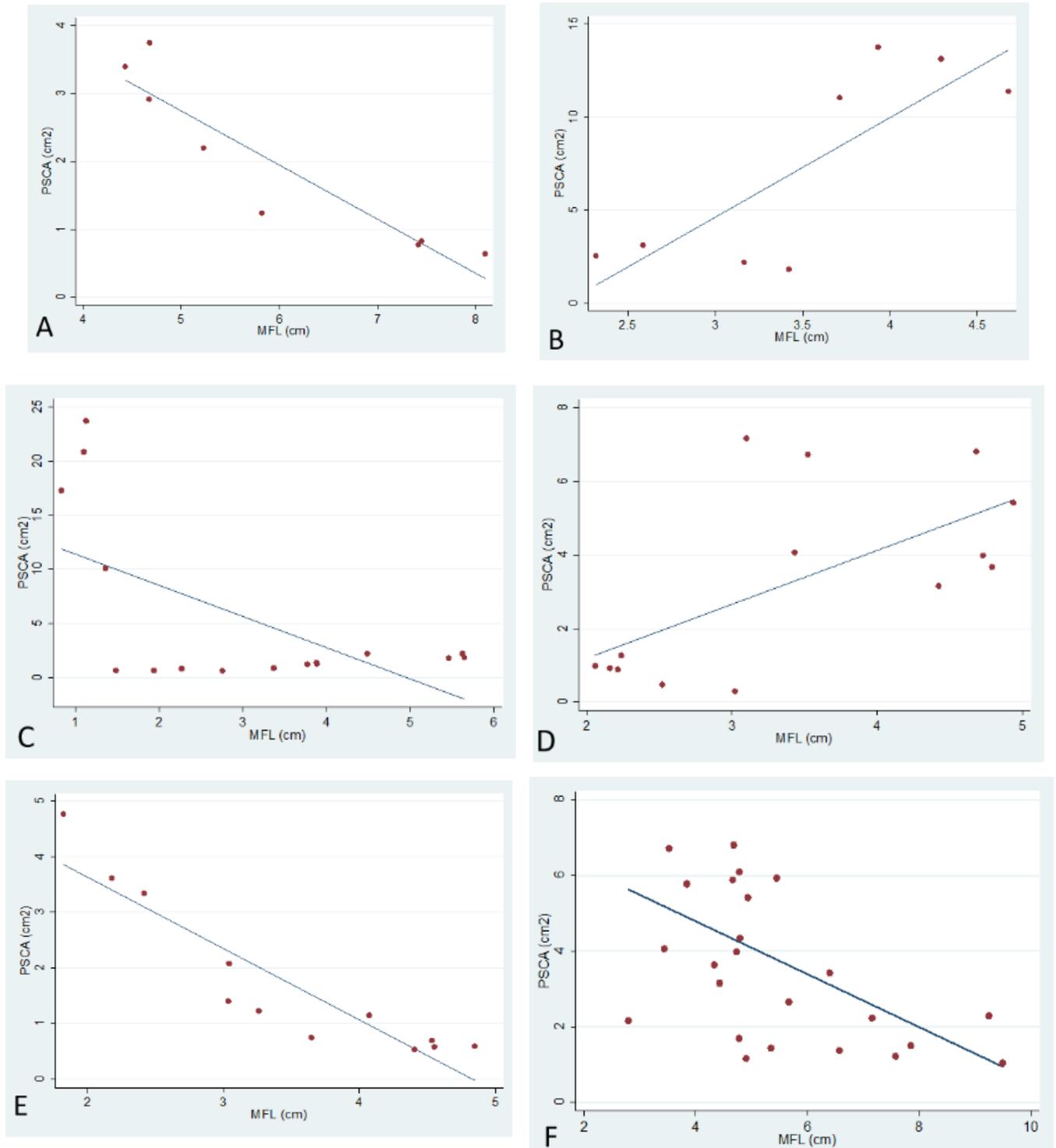
Como relação ao coeficiente de correlação de Pearson, foi encontrada uma correlação significativa ( $p < 0,05$ ) entre as variáveis de comprimento da fibra (MFL) e PCSA para extensores do carpo, extensores do ombro, flexores do carpo e protratores, sendo uma correlação indireta, enquanto para flexores dos dedos e retratores da escápula se encontrou uma correlação direta. **(Figura 21, Tabela 10).**

**Tabela 10.** Correlação de Pearson para as variáveis PCSA e MFL

<b>Grupos musculares</b>	<b>Obs</b>	<b>Coefficiente correlação</b>	<b>p valor</b>
Abdutores	12	-0,3498	0,26
Adutores	4	0,0234	0,97
Extensores carpo	8	-0,9262	<b>0,001</b>
Extensores cotovelo	24	0,3712	0,074
Extensores dos dedos	20	-0,18	0,4343
Extensores ombro	16	-0,6155	<b>0,011</b>
Flexores carpo	12	-0,9167	<b>&lt;0.0001</b>
Flexores cotovelo	24	0,0853	0,6919
Flexores dos dedos	8	0,8058	<b>0,0158</b>
Flexores ombro	20	0,1035	0,664
Pronadores	8	0,5715	0,1389
Protratores	14	0,6419	<b>0,0133</b>
Retratores	28	-0,5714	<b>0,0015</b>
Supinadores	20	0,073	0,7587

**PCSA** (área de secção transversal fisiológica); **MFL** (comprimento da fibra)

**Figura 21. Análise de correlação de Pearson entre MFL e PCSA.** Se observa uma correlação direta nas figuras B e D. Nas demais figuras se evidencia uma correlação indireta. A. Extensores do carpo; B. Flexores dos dedos; C. Extensores do ombro; D. Retratores; E. Flexores do carpo; F. Protratores.

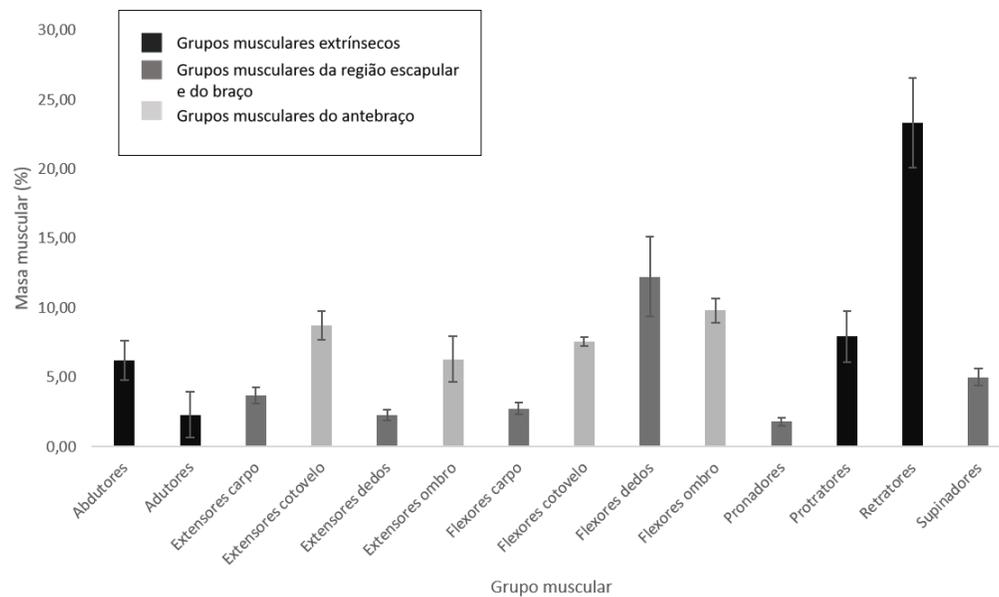


Finalmente, a distribuição da massa dos grupos musculares foi encontrada por meio de proporções, sendo os retratores grupo com a maior proporção (23,32%, erro padrão 1,01), seguido pelos flexores dos dedos com 12,25% (erro padrão 0,91) e, a nível do braço, os flexores do ombro com uma proporção de 9,80% (erro padrão 0,28). Observa-se que os grupos musculares pertencentes aos músculos extrínsecos que atuam como retratores, protratores, adutores e abdutores, correspondem a 39,79% da massa total do membro torácico, enquanto os músculos da região escapular e do braço correspondem a 32,40% e, por fim, os músculos da região do antebraço representam 27,80% da massa total do membro torácico (erro padrão 0,01), enquanto os músculos da região escapular e do braço correspondem a 32,40% e, por fim, os músculos da região do antebraço representam 27,80% da massa total do membro torácico (erro padrão 0,01) (**Figura 22, Tabela 11**).

**Tabela 11.** Resumo estatístico das proporções dos grupos musculares com relação ao peso do membro torácico

<b>Grupos musculares</b>	<b>Media</b>	<b>Erro-padrão</b>	<b>IC95%</b>		<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Abdutores	6,21	0,44	4,79	7,62	0,89	5,41	7,36
Adutores	2,31	0,52	0,64	3,98	1,05	0,82	3,26
Extensores carpo	3,70	0,19	3,09	4,31	0,38	3,28	4,10
Extensores cotovelo	8,73	0,32	7,71	9,75	0,64	8,00	9,51
Extensores dedos	2,30	0,12	1,91	2,68	0,24	2,01	2,60
Extensores ombro	6,31	0,52	4,65	7,97	1,04	5,40	7,22
Flexores carpo	2,74	0,13	2,32	3,15	0,26	2,37	2,99
Flexores cotovelo	7,56	0,10	7,23	7,89	0,21	7,40	7,86
Flexores dedos	12,25	0,91	9,36	15,13	1,81	9,54	13,36
Flexores ombro	9,80	0,28	8,92	10,69	0,56	9,31	10,60
Pronadores	1,80	0,10	1,49	2,11	0,19	1,54	2,01
Protratores	7,95	0,58	6,11	9,80	1,16	7,09	9,66
Retratores	23,33	1,01	20,10	26,55	2,03	21,13	25,62
Supinadores	5,02	0,19	4,42	5,62	0,38	4,55	5,47

**Figura 22. Proporção da massa dos grupos musculares no membro torácico (as barras de erro representam o IC de 95%).**



## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Origem e estrutura do plexo braquial

A origem do plexo braquial a nível de C5-T1 nos espécimes estudados foi similar ao descrito em algumas espécies de mirmecófagos como *T. tetradactyla* e *M. tridactyla* (CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2014), assim como em espécies de tatus *P. maximus* (FERNANDES *et al.*, 2015). No caso das preguiças, a variação da quantidade de vértebras cervicais faz que a origem deste plexo também mude, o que ocorre, por exemplo em *B. variegatus*, reportando contribuições desde C5 até T2 (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b), no entanto, em *B. torquatus*, foram encontradas 9 vertebra cervicais, assim sendo uma conformação do plexo desde C8 até T1, com presença do ramo espinhal C10 (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013).

A estruturação do plexo braquial por meio de quatro troncos nervosos: cranial, médio, caudal e comum, e posteriormente duas divisões, é similar ao descrito em preguiças como *B. torquatus* e *B. variegatus* (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013; MEDEIROS-DO-NASCIMENTO *et al.*, 2019). No caso de *T. tetradactyla* são reportadas diferentes conformações, como um tronco comum que dá origem a um tronco lateral e outro medial (CRUVINEL *et al.*, 2012), ou três troncos: o cranial, médio e caudal (CRUZ *et al.*, 2012), dos quais originam-se diretamente dos nervos que formam o plexo braquial. As diferentes conformações do plexo braquial em Xenarthras podem ser devidas a um fator embriológico. Em humanos, essa formação é mediada por quimioatraentes e quimiorrepelentes, como o fator de crescimento neurotrófico, o fator de crescimento neutrofílico, a neutrofina-1, a neutrofina-2, o ligante c-kit e a neutrofina-2. (HAMILTON; BOYD; MOSSMAN, 1972). Isso gera uma sinalização diferente nas células mesenquimais e nos cones de crescimento neural, de modo que qualquer alteração nessa sinalização pode levar a variações na formação e nas divisões do tronco. (BENES *et al.*, 2021). Essas variações podem se dever a fatores externos, como a variabilidade genética de diferentes espécies e adaptações ao ambiente.

## 6.2. Nervos relacionados aos músculos intrínsecos do membro torácico

A formação do nervo supraescapular pelas raízes nervosas de C5 e C6 e sua origem direta do tronco cranial, assemelha-se ao descrito em tatus como *D. novemcinctus* (MILES, 1941), *P. maximus* (FERNANDES *et al.*, 2015), e mirmecófagos como *T. tetradactyla* (CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2012). Entretanto, em *M. tridactyla* esta disposição está presente em menor proporção, sendo a mais comum, a origem pelas contribuições de C5-C7 (SOUZA *et al.*, 2014). No caso de preguiças, em *B. variegatus* sua origem é apenas por C6 e em *B. torquatus* unicamente por C7 (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Quanto aos músculos que o nervo supraescapular inerva, como o supraespinhoso e infraespinhoso é similar ao reportado em alguns mamíferos domésticos, primatas e carnívoros domésticos (BALJIT, 2017; DEMİRASLAN; AYKUT; ÖZGEL, 2015; DYCE, K. M.; SACK, W. O. & WENSING, 2012; EVANS, H. E. & DE LAHUNTA, 2013; MONROY-CENDALES; VÉLEZ-GARCÍA; CASTAÑEDA-HERRERA, 2020; VÉLEZ-GARCÍA *et al.*, 2021). Em *T. tetradactyla* só é descrito o músculo supra-espinhoso inervado por este nervo, posto que o músculo infraespinhoso é inervado pelo nervo axilar (CRUZ *et al.*, 2012), disposição que não foi encontrada nos espécimes estudados.

A presença de dois nervos subescapulares é relatada na maioria dos Xenarthras (CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2012; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013; MILES, 1941), entretanto, em *B. torquatus* apresenta-se três nervos subescapulares (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). A origem do nervo subescapular em C5 e C6 encontrado nos plexos dissecados, é reportado em *T. tetradactyla*, porém, o nervo subescapular caudal nesta espécie tem origem do tronco lateral (CRUVINEL *et al.*, 2012), enquanto que nos *T. mexicana* estudados origina-se da divisão dorsal. Em outro mirmecófago como *M. tridactyla* este nervo origina-se por C5-C7 (CRUZ *et al.*, 2014). A inervação do músculo subescapular por este nervo é reportada em espécies como *T. tetradactyla*, *B. torquatus* e *D. novemcinctus* (CRUZ *et al.*, 2012; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013; MILES, 1941), sendo que neste último, supre também o músculo redondo maior, o qual não ocorre no *T. mexicana*.

As diferentes origens encontradas do nervo axilar mediante os ramos nervosos de C5-C7, C6-C7 e C5-C6, são descritas em *M. tridactyla* e *D. novemcinctus* (CRUZ *et al.*, 2014; MILES, 1941; ROSA, 2012). No caso da formação deste nervo pela divisão dorsal é similar

ao relatado em *B. torquatus* (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Não obstante, em *T. tetradactyla* este nervo tem origem dos troncos cranial e médio ou do tronco lateral (CRUVINEL *et al.*, 2012; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013), enquanto que em *B. variegatus* é unicamente do tronco caudal (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b). Tais disposições não foram encontradas em *T. mexicana*. A inervação dos músculos deltoides, redondo maior e redondo menor pelo nervo axilar acompanha a descrição de algumas espécies de mirmecófagos e tatus (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941; ROSA, 2012). A formação do nervo cutâneo cranial do antebraço desde o nervo axilar é descrita em *M. tridactyla* (ROSA, 2012), entretanto, a presença do nervo cutâneo lateral do braço não é descrita em nenhuma das espécies consultadas.

A maior frequência da origem encontrada para o nervo musculocutâneo a nível de C5-C7 foi relatado também em *M. tridactyla* e em *D. novemcinctus* (MILES, 1941; SOUZA *et al.*, 2014). Já em *B. torquatus* e *D. novemcinctus* este nervo é fundido a nível do braço com o nervo mediano (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013; MILES, 1941), disposição essa que não foi encontrada no presente estudo. Por outro lado, sua distribuição pelos músculos braquial, bíceps braquial e coracobraquial foi semelhante aos estudos de Cruz *et al.*, (2012) e Miles, (1941) para tamanduás e tatus, respectivamente.

A origem do nervo mediano por meio de contribuições de C5-T1 tem similaridade com o descrito em *M. tridactyla* (CRUZ *et al.*, 2014). Em espécies como *B. torquatus* está formado principalmente por C8 (FERNANDES *et al.*, 2015), enquanto em *D. novemcinctus* origina-se pelas contribuições de C6-T1 (MILES, 1941). Em outras espécies de Xenarthras como *T. tetradactyla* este nervo tem origem do tronco medial (CRUVINEL *et al.*, 2012) ou dos troncos cranial, médio e caudal (CRUZ *et al.*, 2012), como ocorre em *M. tridactyla* no qual tem origem por todos os troncos que conformam o plexo braquial (SOUZA *et al.*, 2014). Nas espécies descritas a distribuição deste nervo não é relatada. Em *T. mexicana* este nervo supre alguns dos músculos caudo-mediais do antebraço, similar ao reportado em algumas espécies de mamíferos domésticos e carnívoros silvestres, nos quais inervam os músculos flexores e pronadores (ALLAM *et al.*, 1952; EVANS, H. E. & DE LAHUNTA, 2013). Seu trajeto pelo forâmen supracondilar juntamente com a artéria braquial está reportado em carnívoros (DEMİRASLAN; AYKUT; ÖZGEL, 2015; GHOSHAL; MAGILTON, 1972).

Apesar da diferença filogenética destas famílias, pode-se observar uma similitude enquanto a sua conformação anatômica o que pode se dever a características evolutivas conservadas dos mamíferos que apresentam o forâmen supracondilar.

A origem do nervo radial a nível da divisão dorsal descrito no presente estudo, foi similar ao encontrado em *B. torquatus* (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). No caso de *T. tetradactyla* e *M. tridactyla* este nervo originava-se de todos os troncos que formavam o plexo (CRUZ *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2014) e, em *B. variegatus*, originava-se do tronco comum (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b). Em espécies de tatus como *D. novemcinctus* é formado por C5-C8 (MILES, 1941) e em *P. maximus* unicamente por C7 (FERNANDES *et al.*, 2015). A descrição da distribuição deste nervo e os músculos do braço foram similares aos descritos em tamanduá e tatus (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941). O mesmo ocorreu para os músculos do antebraço, sendo reportado em *T. mexicana* (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019). Em contrapartida, a distribuição nos dedos e nos ramos para a pele não está descrita nas espécies de Xenarthras consultadas, porém, foi similar ao descrito em mamíferos domésticos (DYCE; SACK; WENSING, 2012; EVANS; DE LAHUNTA, 2013; NAV, 2017).

A origem do nervo ulnar a nível de C5-T1 foi análogo ao descrito em *M. tridactyla* (SOUZA *et al.*, 2014). No caso de outras espécies de Xenarthras como *D. novemcinctus* a origem é de C7-T1 (MILES, 1941), conforme relatado em *P. maximus* onde reportam origens desde C7 e C8 (FERNANDES *et al.*, 2015). A origem deste nervo desde a divisão ventral nos plexos estudados, tem similaridade com o reportado em algumas espécies de preguiças como *B. variegatus* e *B. torquatus* (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). Em *T. tetradactyla* este nervo tem origem de todos os troncos do plexo braquial formando um tronco comum com o nervo mediano (CRUZ *et al.*, 2012), a referida origem em comum também foi encontrada nos espécimes estudados. Com relação a sua distribuição, em espécies como *D. novemcinctus* e *T. tetradactyla* este nervo supre os músculos caudo-mediais do antebraço e inerva o tríceps braquial (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941). Entretanto essa inervação não foi encontrada nos espécimes estudados, devido a sua distribuição ser mais próxima à reportada em mamíferos domésticos (BUDRAS,

K *et al.*, 2007; DYCE, K. M.; SACK, W. O. & WENSING, 2012; EVANS, H. E. & DE LAHUNTA, 2013).

As disposições anatômicas dos nervos que suprem os músculos intrínsecos apresentam grandes semelhanças com mirmecófalos e preguiças. Isso pode ser devido à relação filogenética da superordem. As espécies existentes de Xenarthras caracterizam-se por serem monofiléticas (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004), apresentando assim um só ancestral em comum, o que pode levar ao fato de que apesar das diferenças na locomoção de cada um, possuem semelhanças anatômicas. A relação das disposições morfológicas e a filogenéticas já foi relatada em outras espécies de mamíferos incluindo os humanos (DIOGO; MOLNAR; SMITH, 2014; DIOGO; WOOD, 2012; MONROY-CENDELES; VÉLEZ-GARCÍA; CASTAÑEDA-HERRERA, 2020; PRETTERKLIEBER; PRETTERKLIEBER, 2020; SINGH *et al.*, 2020).

### **6.3. Nervos relacionados aos músculos extrínsecos do membro torácico**

A presença de dois nervos peitorais como ocorre nos *T. mexicana* estudados está descrita em preguiças como *B. variegatus* e *B. torquatus* com origem no tronco comum e fascículo ventral, respectivamente (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b; CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013). No entanto, nestas espécies o nome de cada um dos nervos não é especificado. Em *M. tridactyla* descrevem dois nervos peitorais: o nervo peitoral cranial com origem no tronco cranial em 60% dos casos, formado pelas contribuições de C5-C8; e o nervo peitoral caudal originado por C8-T1 (SOUZA *et al.*, 2014), o que difere ao relatado em *T. mexicana*, sendo a origem mais frequente a nível de C5-C7 para os dois nervos. A inervação dos músculos peitorais superficiais por meio do nervo peitoral cranial, dos músculos peitorais profundos e pelo nervo peitoral caudal é equivalente ao descrito em mamíferos domésticos e alguns carnívoros silvestres (DEMİRASLAN; AYKUT; ÖZGEL, 2015; DYCE, K. M.; SACK, W. O. & WENSING, 2012; EVANS, H. E. & DE LAHUNTA, 2013; GHOSHAL; MAGILTON, 1972).

Em relação ao nervo toracodorsal, sua origem por meio de C5-T1 ou mais frequente por C7-T1, não foi reportado em nenhuma das espécies de Xenarthras consultadas, porém, o mais próximo é em *P. maximus* onde origina-se de C8-T1 (FERNANDES *et al.*, 2015). No caso de *M. tridactyla* a origem é por meio de C5-C8 (SOUZA *et al.*, 2014) e em *T.*

*tetradactyla* a nível do tronco lateral ou dos troncos médio e caudal (CARDOSO *et al.*, 2013; CRUVINEL *et al.*, 2012). Em espécies de preguiças como *B. torquatus* origina-se do fascículo dorsal (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013) e em *B. variegatus* do tronco caudal (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b), disposições que não foram encontradas nos espécimes estudados. A distribuição no músculo latíssimo do dorso é descrita em algumas espécies como *T. tetradactyla* e *D. novemcinctus* (CARDOSO *et al.*, 2013; MILES, 1941).

A origem do nervo torácico longo unicamente pela contribuição de C7 foi descrita em espécies de preguiças como *B. variegatus* (ALCÂNTARA *et al.*, 2020b). No caso dos mirmecófagos como *T. tetradactyla*, a origem deste nervo é por C6-C7 (CRUVINEL *et al.*, 2012). Em *M. tridactyla*, a origem foi descrita desde C5 até C7 (SOUZA *et al.*, 2014). Em *B. torquatus*, de C9 (CRUZ; ADAMI; OLIVEIRA, 2013) e, em tatus da espécie *D. novemcinctus*, a origem é de C6-C7 (MILES, 1941). Sua distribuição pelos músculos serrátil cervical ventral e torácico ventral, foi semelhante ao descrito em *T. tetradactyla* e *D. novemcinctus* (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941).

A origem mais frequente do nervo torácico lateral por C5-T1 não foi reportado nas espécies de Xenarthras descritas, porém, em *M. tridactyla* a origem pelas contribuições de C7-T1 (SOUZA *et al.*, 2014) foi análogo em 16,6% dos tamanduás estudados. Em outras espécies como *P. maximus* uma única origem é relatada em T1 (FERNANDES *et al.*, 2015) e em *D. novemcinctus* este nervo é denominado como nervo torácico anterior com origem em C6-C8 e, algumas vezes, com contribuições de T1 (MILES, 1941). Em *T. tetradactyla* a origem deste nervo é nos troncos médio e caudal (CRUZ *et al.*, 2012), porém, pode estar ausente em alguns espécimes (CRUVINEL *et al.*, 2012). A inervação do músculo cutâneo do tronco por meio deste nervo foi descrita em algumas espécies de Xenarthras (CRUZ *et al.*, 2012; MILES, 1941; SOUZA *et al.*, 2014). Mas, em *D. novemcinctus*, também se reporta que este nervo supre o músculo peitoral abdominal e peitoral superficial (MILES, 1941).

A origem mais frequente do nervo cutâneo caudal do antebraço pelas contribuições de C8-T1 encontrado na presente pesquisa não é descrita em nenhuma das espécies de Xenarthras consultadas. Na espécie *T. tetradactyla* descreve-se o nervo cutâneo medial do antebraço e cutâneo medial do braço com origens de C8-T1 (CRUVINEL *et al.*, 2012), ou apenas de T1 (CRUZ *et al.*, 2012). No entanto, o nervo cutâneo medial do antebraço é

utilizado apenas na terminologia da anatomia humana. Quando se trata da *Nômina Anatômica Veterinária* (2017) é descrito como nervo cutâneo caudal do antebraço.

O nervo cutâneo medial do antebraço em mamíferos domésticos normalmente origina-se do nervo musculocutâneo, fato que não foi observado nos espécimes estudados. Porém, sua distribuição foi similar ao descrito em mirmecófagos e alguns mamíferos domésticos (CRUZ *et al.*, 2012; DYCE, K. M.; SACK, W. O. & WENSING, 2012; EVANS, H. E. & DE LAHUNTA, 2013).

Os nervos que suprem os músculos extrínsecos apresentam grandes diferenças com outras espécies de Xenarthras apesar da relação filogenética da superordem, isto pode ser explicado pelas possíveis diferenças anatômicas entre os músculos extrínsecos de cada espécie. Durante a fase embrionária, os nervos são formados por dois fenômenos, nomeadamente: neurotropismo e mecanismo de orientação de contato (WEISS, 1941 apud. SATYANARAYANA *et al.*, 2012). Esse último, está relacionado à formação muscular. Durante o desenvolvimento embrionário, os músculos se originam do mesênquima do mesoderma paraxial, a partir daí os cones de crescimento dos dois axônios fazem contato com eles para formar os nervos (MORGAN; TABIN, 1994). Essa fase de contato é essencial para uma completa diferenciação dessas estruturas (SATYANARAYANA *et al.*, 2012). Por esse motivo, é possível que a formação dos músculos e suas diferentes disposições anatômicas possam gerar variações nos nervos. Portanto, não há informações claras sobre os arranjos anatômicos dos músculos extrínsecos nessas espécies para confirmar essa hipótese.

#### ***6.4. Anatomia macroscópica comparativa dos músculos extrínsecos do membro torácico em Xenarthras***

##### ***6.4.1. Músculo braquiotrapézio***

A fusão do músculo trapézio com a porção cleidobraquial do músculo braquiocefálico não foi descrita em outras espécies de Xenarthras. Em répteis como *Timon lepidus* não existe uma diferenciação entre o músculo trapézio e o músculo esternocleidomastoideo, isso porque eles têm a mesma origem embriológica (DIOGO; ABDALA, 2010). Esta situação pode ocorrer com os músculos braquiocefálico e trapézio em *Tamandua mexicana*. Do semelhante

modo que em humanos, onde os músculos extrínsecos têm a mesma origem no mesênquima paraxial (MITCHELL; IMONUGO; TRIPP, 2021). Como a fusão do músculo trapézio com outros músculos é descrita em espécies com divergência evolutiva como são os répteis, por exemplo, a fusão desses dois músculos no *T. mexicana* poderia corresponder a uma característica evolutiva da espécie.

No caso de *Tamandua* sp. o músculo trapézio se denomina como músculo acromiotrapezio (TAYLOR, 1978). Em espécies de tatus como *Zaedyus pichiy*, *Chaetophractus vellerosus*, *Chaetophractus villosus*, *Chlamyphorus truncatus* (MARSHALL *et al.*, 2021) e preguiças como *Bradypus variegatus* (OLSON *et al.*, 2018), este músculo é dividido em duas partes denominadas cervical e torácica. Em *Cha. villosus* apresenta dois ventres musculares (WINDLE; PARSON, 1899) e, em *Tolypeutes matacus*, e *Euphractus sexcintus* o músculo trapézio composto por uma parte cranial e outra caudal (KAWASHIMA *et al.*, 2015). No presente estudo, não foram observadas essas divisões, sendo sua disposição mais semelhante à descrita para o gênero *Tamandua* (TAYLOR, 1978). Sua origem a nível das vertebrae cervicais e torácicas apaiia-se nas descrições de outras espécies, tais como preguiças como *Bradypus* spp. na qual este músculo tem origem unicamente sobre as vertebrae torácicas e a clavícula (MILLER, 1935). E em tatu *Tolypeutes* sp. é um músculo pouco desenvolvido com origem apenas nas vertebrae cervicais (MURIE, 1872). Sua inserção sobre a espinha escapular é semelhante à reportada nas espécies de *Xenarthras* descritas. Já em *Tamandua* sp. é comum que este músculo chegue também até ao acrômio (TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020), como foi observado no presente estudo. As fibras compartilhadas com o músculo latíssimo do dorso não foram reportadas nenhuma das espécies consultadas.

#### 6.4.2. Músculos romboides

A presença de dois músculos romboides encontrados nos espécimes dissecados, descritos como músculo romboide cervical e músculo romboide torácico, foi também reportado num estudo prévio de *T. mexicana*, porém, não descrevem a origem ou inserção deles (VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Em outro estudo de *Tamandua* spp., os autores descreveram a presença de apenas um músculo com origem na linha nugal e inserção na margem dorsal da escápula (TAYLOR, 1978) o que

concorda com a disposição do músculo romboide cervical dos tamanduás dissecados. No caso de preguiças como *B. variegatus* há três músculos romboides, denominados como romboide capital, cervical e torácico (OLSON *et al.*, 2016), como ocorre em tatus *Z. pichiy*, *Cha. vellerosus*, *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* (MARSHALL *et al.*, 2021). Entretanto o músculo romboide capital não foi encontrado em *T. mexicana*.

Quanto à origem do músculo romboide cervical nos processos espinhosos das vértebras cervicais, apresentaram padrão semelhante ao descrito em algumas espécies de tatus como *Z. pichiy*, *Cha. vellerosus*, no entanto, nestas espécies foi descrita a origem em T1 (MARSHALL *et al.*, 2021), como ocorre em *T. mexicana*. Além disso, em *Dasypus novemcinctus*, observou-se também a origem na sutura lambdoide do crânio, posto que os músculos romboide capital e cervical estão fundidos (OLSON *et al.*, 2016). A origem do músculo romboide torácico nos processos espinhosos de T2-T6 em *T. mexicana* não foi descrito nenhuma das espécies de Xenarthras, porém, é similar a espécies de tatus como *Z. pichiy*, *Cha. vellerosus*, *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* nos quais tem origem em T1-T5 (MARSHALL *et al.*, 2021). A inserção dos dois músculos sobre a margem dorsal da escápula concorda com o descrito para tatus (MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2016). A fusão com o músculo serrátil ventral torácico não foi descrita em nenhuma das espécies de Xenarthras consultadas. Em *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* o músculo romboide cervical está fundido com o músculo serrátil ventral cervical (MARSHALL *et al.*, 2021) o que pode indicar que estes grupos musculares tem a mesma origem embrionária dos Xenarthras. Isso também acontece em humanos, onde os músculos romboide e serrátil anterior tem apenas uma origem nos miótomos torácicos (PU; HUANG; BRAND-SABERI, 2016).

#### 6.4.3. *Latíssimo do dorso*

A origem deste músculo na fáscia toracolombar concorda com o descrito em *Tamandua* sp. (TAYLOR, 1978), no entanto, nesta espécie não é descrita a origem no corpo das costelas. Em alguns tatus como *D. novemcinctus* origina-se na 5ª a 9ª costela (OLSON *et al.*, 2016), e em *Z. pichiy* reportam a origem dos processos espinhosos de T7-T11 e nos corpos da 8ª a 11ª costela (MARSHALL *et al.*, 2021), semelhante à disposição em preguiças como *Bradypus variegatus* onde origina-se desde a 5ª até a 12ª costela e, em *Choloepus*

*didactylus*, tem origem desde a 11<sup>a</sup> até 15<sup>a</sup> costela (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Essa última disposição, é semelhante ao encontrado nos *T. mexicana* dissecados.

Em *Chl. truncatus* reporta-se dois ventres musculares, o cranial originado nos processos espinhosos das vertebrae torácicas e o caudal com origem nas costelas (MACALISTER, 1875). Essa disposição não foi encontrada nos espécimes estudados. Como relação a sua inserção ao nível do sulco intertubercular do úmero, assemelha-se ao descrito em tamanduás (HEREDIA-DÍAZ; VÉLEZ-GARCÍA; ECHEVERRY-BONILLA, 2022; TAYLOR, 1978) e preguiças (NYAKATURA; FISCHER, 2011). No caso de tatus, insere-se por um tendão comum com o músculo redondo maior (MARSHALL *et al.*, 2021). As fibras compartilhadas com o músculo peitoral profundo não foram reportadas nas espécies de Xenarthras consultadas, no entanto, em *D. novemcinctus* se descrevem fibras compartilhadas com o músculo peitoral superficial (OLSON *et al.*, 2016).

#### 6.4.4. Músculo serrátil ventral cervical

A origem encontrada do músculo serrátil ventral cervical nos processos transversos de C1-C7 foi similar ao descrito em tatus como *Cha. vellerosus* e *Chl. truncatus* onde este músculo não tem uma separação clara com o músculo serrátil ventral torácico (MARSHALL *et al.*, 2021) como ocorre nos espécimes dissecados. Em espécies de *Tamandua sp.* e *C. didactylus* descreve-se apenas um músculo serrátil (MILLER, 1935; TAYLOR, 1978), originando-se nos processos transversos de C3-C5 (NYAKATURA, 2012; WINDLE; PARSON, 1899). Sua inserção sobre a margem dorsal da escápula é equivalente ao relatado nas espécies descritas. Em *Tamandua sp.* os músculos elevador da escápula e serrátil ventral cervical estão fundidos, formando cinco ventres musculares (TAYLOR, 1978), semelhante ao descrito em *Chl. truncatus* (MACALISTER, 1875). Entretanto, o músculo elevador da escápula e o músculo serrátil ventral cervical é considerado como um mesmo músculo (NAV, 2017; MARSHALL *et al.*, 2021).

#### 6.4.5. Músculo serrátil ventral torácico

A origem mais frequente do músculo serrátil ventral torácico desde a 1<sup>a</sup> até a 9<sup>a</sup> costela foi descrito em espécies como: *Zaedyus pichiy*, *Tolypeutes matacus*, e *D. novemcinctus* (KAWASHIMA *et al.*, 2015). Enquanto que, a outra origem encontrada na 6<sup>a</sup>

até a 7ª costela foi descrita em outras espécies de tatus como: *Euphractus sexcinctus* e *Chl. truncatus* (GALTON, 1868; MACALISTER, 1875). Em *Cha. vellerosus* a origem deste músculo foi na 3ª até 8ª costela (MARSHALL *et al.*, 2021). Nas espécies descritas foi observado que a inserção desse músculo ocorre a nível da face serrata da escápula. No caso de *Tamandua sp.* este músculo foi denominado como *serratus magnus*, inserindo-se na margem dorsal e ângulo caudal da escápula (TAYLOR, 1978). A fusão com o músculo romboide torácico não foi reportada nas espécies de Xenarthras consultadas.

#### 6.4.6. Músculo omotransverso

A origem deste músculo nos processos transversos de C1 não está descrito em espécies de Xenarthras. No caso de tatus como *Cha. villosus*, *Cha. vellerosus*, *Chl. truncatus* e *Tolypeutes sp* reporta-se originando-se da base caudo-lateral do crânio (KAWASHIMA *et al.*, 2015; MARSHALL *et al.*, 2021; MURIE, 1872). Com relação a sua inserção, em *Cha. villosus*, *Cha. vellerosus*, e *Chl. truncatus* este músculo insere-se a nível da espinha da escápula em conjunto com o músculo trapézio (KAWASHIMA *et al.*, 2015) como ocorre nos *T. mexicana* dissecados, no entanto, em *Tolypeutes sp.* insere-se de forma independente sobre o acrômio (KAWASHIMA *et al.*, 2015; MURIE, 1872). Nestas espécies, este músculo foi descrito como um músculo delgado e pouco desenvolvido, enquanto que em algumas preguiças (MILLER, 1935; NYAKATURA, 2012; NYAKATURA; FISCHER, 2011; OLSON *et al.*, 2018) e em *Tamandua sp.* (TAYLOR, 1978) este músculo não foi reportado, o que foi observado na metade dos membros estudados.

#### 6.4.7. Músculos peitorais superficiais

A presença de dois músculos peitorais superficiais como foi encontrado nos espécimes estudados, está descrito também em preguiças do gênero *Bradypus sp.* (OLSON *et al.*, 2018), e em tatus como *Cha. villosus*, *Cha. vellerosus* (MARSHALL *et al.*, 2021) e *Ch. didactylus* (NYAKATURA; FISCHER, 2011). No caso de *Bradypus sp.* e *Ch. didactylus* o músculo peitoral superficial é composto por uma porção anterior com origem no manúbrio do esterno e a porção posterior originada das esternébras (NYAKATURA; FISCHER, 2011; OLSON *et al.*, 2018), semelhante ao reportado em *Cha. villosus* e *Cha. vellerosus* onde as duas partes são denominadas cranial e caudal, esta última, entretanto, tem origem sobre o corpo da 5ª até a 8ª costela (MARSHALL *et al.*, 2021). Porém, estas disposições

correspondem aos músculos peitoral transverso e descendente, respetivamente, seguindo a *Nômina Anatômica Veterinária* (NAV, 2017), razão pela qual em *T. mexicana* se denominam assim. Em outras espécies como *Chl. truncatus* (MARSHALL *et al.*, 2021) e *D. novemcinctus* (OLSON *et al.*, 2016) o músculo peitoral superficial não apresenta divisões, entretanto, como variante em *D. novemcinctus* pode-se encontrar uma cabeça abdominal com origem na fáscia do músculo oblíquo abdominal externo. Com relação a sua inserção sobre a tuberosidade deltopeitoral do úmero, é semelhante ao descrito em tatus como *Ch. didactylus* (NYAKATURA; FISCHER, 2011) e *C. vellosus* (MARSHALL *et al.*, 2021). No caso de *D. novemcinctus* este músculo insere-se distal à cabeça umeral (OLSON *et al.*, 2016), disposição que não foi encontrada nos espécimes estudados.

#### 6.4.8. Músculos peitorais profundos

Em *Choloepus sp.* e *Tupaia sp.* o músculo peitoral profundo tem duas partes (MILLER, 1935), enquanto em *B. variegatus* são dois músculos: um músculo peitoral profundo anterior e o músculo peitoral profundo caudal (NYAKATURA; FISCHER, 2011), este último é similar à maioria dos tamanduás estudadas. No entanto, pela posição quadrúpeda do *T. mexicana* estes músculos foram denominados como peitoral profundo cranial e peitoral profundo caudal. A variante encontrada das duas cabeças do músculo peitoral profundo caudal, não foi reportada em outras espécies de Xenarthras, porém, em preguiças como *Ch. didactylus* foram descritos três músculos peitorais profundos: o anterior, médio e posterior, com origens no manúbrio do esterno, esternébras, e na 8ª até a 11ª costela, respetivamente (NYAKATURA; FISCHER, 2011). No caso de tatus como *Tatusia peba*, *Chl. truncatus*, *Cha. vellerosus*, *Cha. villosus*, *Chl. truncatus*, *D. novemcinctus* o músculo peitoral profundo estava ausente (MACALISTER, 1875; MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2016) e em *Zaedyus pichiy* se apresentou como um só músculo com origem na quarta até a oitava costela (MARSHALL *et al.*, 2021), similar ao reportado em *Tamandua spp.* (TAYLOR, 1978).

Com relação à inserção do músculo peitoral profundo cranial na crista do tubérculo maior, foi similar ao reportado para o músculo peitoral profundo em espécies como *Tamandua sp.* (TAYLOR, 1978), e o músculo peitoral profundo médio em *Ch. didactylus* (NYAKATURA; FISCHER, 2011). No caso da inserção do músculo peitoral profundo

caudal na tuberosidade deltopeitoral, foi semelhante com o descrito em *Z. pichiy* (MARSHALL *et al.*, 2021).

## **6.5. Anatomia macroscópica comparativa dos músculos intrínsecos do membro torácico em *Xenarthras***

### **6.5.1. Músculos intrínsecos do ombro**

O músculo deltoide em *T. mexicana* tem duas partes (partes acromial e escapular) semelhantes às de *T. tetradactyla* e *Myrmecophaga tridactyla* (MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; SESOKO *et al.*, 2016; WINDLE; PARSONS, 1899b) e alguns tatus, como *Chaetophractus vellerosus*, *Chaetophractus villosus* e *Chlamyphorus truncatus* (MARSHALL *et al.*, 2021). A parte clavicular do m. deltoide também é denominada m. cleidobraquial (uma parte do m. braquiocefalico) em espécies sem clavícula (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2017). No entanto, em um estudo de *M. tridactyla*, ela foi denominada parte clavicular (PEREIRA *et al.*, 2021). Em contraste, o *Cyclopes didactylus* tem uma parte clavicular real porque tem uma clavícula. Ela se origina da clavícula e se insere na crista do tubérculo maior (cranialmente à origem do m. braquioradial) (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; WINDLE; PARSONS, 1899b). Em *Dasypus sexcinctus* tem origem do acrômio e se insere na tuberosidade deltoide acima do músculo braquial, e as partes acromial e escapular se originam da espinha escapular e se inserem caudalmente à origem do músculo braquiorradial (GALTON, 1869). A parte acromial de *T. mexicana* tem um arranjo semelhante ao descrito em *M. tridactyla*, onde essa parte foi dividida em dois ventres (PEREIRA *et al.*, 2021). Na preguiça *Bradypus variegatus*, a parte clavicular compartilha fibras com o m. trapézio (NYAKATURA; FISCHER, 2011).

Os músculos supraespinhoso e infraespinhoso tem poucas variantes entre as espécies, sendo que o primeiro é maior que o segundo (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b). O músculo redondo menor nos gêneros *Tamandua* e *Myrmecophaga* origina-se da espinha escapular acessória (MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; VÉLEZ-

GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020; WINDLE; PARSONS, 1899b), semelhante a *Cha. villosus* e *Chl. truncatus* (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Cyclopes didactylus*, a origem está na espinha da escápula (HUMPHRY, 1869) ou está fundida com o músculo infraespinhoso em *D. sexcinctus* (GALTON, 1869). Em *Ch. truncatus*, a origem é a margem caudal da escápula (MACALISTER, 1875a; NYAKATURA; FISCHER, 2011).

O m. redondo maior em *T. mexicana* é altamente desenvolvido, o que está correlacionado com sua disposição em todas as espécies de Vermilingua. Em *Tamandua*, *Myrmecophaga*, *Chlamydomorphus*, *Chaetophractus* e *Choloepus*, ele se origina da superfície caudolateral da escápula (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; MARSHALL *et al.*, 2021; NYAKATURA; FISCHER, 2011; PEREIRA *et al.*, 2021; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020; WINDLE; PARSONS, 1899b). Em *Cyclopes*, origina-se da espinha da escápula e ao longo da margem caudal da escápula (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). Ele se insere ao longo da margem medial do úmero em todos os Vermilingua (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978). A conexão com o latíssimo do dorso antes da inserção no úmero já foi relatada em *Tamandua* (RAPP, 1852; TAYLOR, 1978) e *Myrmecophaga* (MACALISTER, 1875a).

A origem e inserção do m. subescapular em *Myrmecophaga* é semelhante ao de *T. mexicana* (MACALISTER, 1875a; WINDLE; PARSONS, 1899b). Porém em *Myrmecophaga* este músculo tem um tendão de inserção dividido em duas partes, uma cranial e outra caudal (MACALISTER, 1875a; WINDLE; PARSONS, 1899b). No entanto, em outro estudo de *M. tridactyla*, esse arranjo não foi descrito (PEREIRA *et al.*, 2021). A disposição encontrada em *T. mexicana*, na qual o músculo forma um hiato para o tendão comum do m. coracobraquial e a cabeça corta do m. bíceps braquial, não foi relatado em outros estudos. Em *Cyclopes*, o músculo tem apenas três ventres (MACALISTER, 1875a), e se insere na cápsula articular do ombro (HUMPHRY, 1869). Semelhante à inserção encontrada em *T. mexicana*. Em outras espécies, como *Cha. truncatus*, *Cha. villosus*, *Ch. didactylus* e *B. variegatus*, esse músculo se insere apenas no tubérculo menor (MARSHALL *et al.*, 2021; NYAKATURA; FISCHER, 2011).

O m. coracobraquial de *Tamandua* e *Myrmecophaga* tem origens semelhantes ao encontrado neste estudo (MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b). No entanto, em *M. tridactyla* descrevem o músculo coracobraquial como uma parte acessória do bíceps braquial (SESOKO *et al.*, 2016). Enquanto outro estudo nesta mesma espécie mostrou que o músculo apresentava dois ventres denominados superficial e profundo (PEREIRA *et al.*, 2021), semelhante à variante encontrada em *T. mexicana*. Enquanto em *Cha. villosus* não foi relatada uma origem comum com a cabeça curta do m. bíceps braquial (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Tamandua* se descreve a presença de um músculo coracobraquial curto, muito delgado, que se insere acima do tendão do músculo latíssimo do dorso (MACALISTER, 1875a). Este músculo não foi encontrado nos espécimes dissecados. O m. coracobraquial está ausente em algumas espécies de *Xenarthras* como *Cyclopes* sp. e *Ch. Truncatus* (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a).

#### 6.5.2. Músculos intrínsecos do braço

O músculo bíceps braquial em *Tamandua*, *Myrmecophaga* e *Chaetophractus* tem duas cabeças (MACALISTER, 1875a; MARSHALL *et al.*, 2021; WINDLE; PARSONS, 1899b). Enquanto em *Cyclopes*, ele tem apenas uma cabeça longa (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). No *Ch. didactylus*, o tendão se origina do processo coracoide e se divide em dois ventres com inserções diferentes (NYAKATURA; FISCHER, 2011). A presença de ventres nesse músculo também é relatada em *D. sexcinctus* onde a cabeça longa desenvolve um segundo ventre que se une ao músculo braquial (GALTON, 1869), semelhante ao encontrado em *T. mexicana*. A inserção na tuberosidade radial é semelhante à relatada na maioria das espécies, exceto *Ch. didactylus*, que apresenta uma segunda inserção por meio de um tendão comum com o mm. deltoide e o peitoral superficial (NYAKATURA; FISCHER, 2011). Em *D. sexcinctus* apresenta uma segunda inserção na tuberosidade ulnar em comum com o m. braquial (GALTON, 1869).

A origem do m. braquial na superfície crânio-distal da diáfise umeral encontrado em *T. mexicana* é semelhante ao descrito em *Tamandua* e *Cyclopes* (MACALISTER, 1875a; TAYLOR, 1978). No caso de *Myrmecophaga*, esse músculo está ausente (MACALISTER,

1875a), embora PEREIRA ET AL. (2021) o descreve em *M. tridactyla*. Em outros gêneros de Xenarthras, como *Dasybus*, *Tolypeutes* e *Chaetophractus*, ele tem uma origem extensa desde o colo umeral através do aspecto lateral do úmero (GALTON, 1869; MARSHALL *et al.*, 2021; MURIE, 1874; OLSON *et al.*, 2016). A inserção no processo coronoide medial da ulna em comum com o ventre da cabeça larga do m. bíceps braquial é semelhante à relatada em *Tamandua* e *D. sexcinctus* (GALTON, 1869). A presença de duas cabeças não foi relatada nas espécies mencionadas acima. Portanto, a cabeça menor do músculo braquial em *T. mexicana* é uma variante anatômica.

O músculo tríceps braquial em *Tamandua* e *Myrmecophaga* é controverso, pois foi descrito com três cabeças (cabeça longa, medial e lateral), mas a cabeça medial está unida ao músculo flexor profundo dos dedos (MACALISTER, 1875a; WINDLE; PARSONS, 1899b). No entanto, a fusão com o m. ancônio medial encontrada neste estudo, é descrita em *T. mexicana* como uma adaptação evolutiva (VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021). A disposição de fibras vestigiais da cabeça medial do m. tríceps braquial encontradas medialmente na fáscia braquial, não é descrita em nenhuma das espécies consultadas. Em contraste, *Cyclopes* tem um tríceps braquial com três cabeças, onde a cabeça medial se origina do corpo umeral independentemente do m. ancônio medial (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). Em *T. tetradactyla* se descreve a cabeça média com a origem na escápula (RAPP, 1852) o que corresponde a origem da cabeça longa acessória em *T. mexicana*. Portanto, a presença de duas cabeças longas em *T. mexicana* é uma disposição normal, como pode ocorrer em *Cyclopes* e *Dasybus* (GALTON, 1869). Em outros Xenarthras, como o *Chaetophractus*, esse músculo tem cinco cabeças, angular, longa, lateral, medial e acessória medial. A cabeça lateral apresenta dois ventres (MARSHALL *et al.*, 2021), semelhante ao encontrado neste estudo. A cabeça acessória medial em *Chaetophractus* corresponde ao m. ancônio medial neste estudo; no entanto, como *T. mexicana* tem uma inserção separada e inervação pelo nervo ulnar, ela é considerada um único músculo. Em *Dasybus novemcinctus*, a cabeça angular origina-se da parte lateral da margem caudal da escápula (OLSON *et al.*, 2016), semelhante à cabeça acessória em *T. mexicana*.

O músculo ancônio lateral em *Tamanduá*, *Myrmecophaga*, *Chaetophractus* e *Dasypus* tem origem no aspecto lateral e caudal da articulação do cotovelo, no nível da fossa do olécrano (PEREIRA *et al.*, 2021; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; WINDLE; PARSONS, 1899b), o que é semelhante ao *T. mexicana*. Em *Myrmecophaga* e *Ch. truncatus* também foi relatada a fusão desse músculo com a cabeça lateral do m. tríceps (MACALISTER, 1875a). A inserção na tuberosidade do olécrano é semelhante à relatada em alguns tatus, como *Chl. truncatus* e *Cha. villosus* (MARSHALL *et al.*, 2021). Este músculo está ausente em *Choloepus* e *Bradypus* (MILLER, 1935; NYAKATURA; FISCHER, 2011).

A origem e inserção encontrada do m. ancônio medial em *T. mexicana* é semelhante em diferentes espécies de Xenarthras (GALTON, 1869; HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a; PEREIRA *et al.*, 2021; RAPP, 1852; TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021; WINDLE; PARSONS, 1899b). No entanto, em algumas espécies de preguiças, como *Ch. didactylus* e *B. variegatus*, esse músculo não é descrito. A origem deste músculo na fáscia do antebraço encontrado em *T. mexicana* também foi relatada em *M. tridactyla* (PEREIRA *et al.*, 2021).

O m. tensor da fáscia do antebraço só se origina do latíssimo do dorso em *Cyclopes* (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a), *Myrmecophaga* (MACALISTER, 1875a; PEREIRA *et al.*, 2021; WINDLE; PARSONS, 1899b), *Choloepus* (NYAKATURA; FISCHER, 2011), *Chametophractus* e *Chlamyphorus* (MARSHALL *et al.*, 2021). Em *Tamandua*, tem uma segunda origem na escápula (MACALISTER, 1875a; RAPP, 1852; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020), que é semelhante à encontrada neste estudo. Porém, Windle & Parsons (1899) (WINDLE; PARSONS, 1899b) não encontraram a origem na escápula em *T. tetradactyla*. Em *Cyclopes*, esse músculo é mais desenvolvido do que em *Myrmecophagidae*, pois seu ventre muscular atinge o antebraço e se insere na fáscia palmar (HUMPHRY, 1869; MACALISTER, 1875a). Além disso, o músculo palmar longo origina-se do tensor da fáscia antebraquial em *Myrmecophaga* (MACALISTER, 1875a). Em *D. novemcinctus*, esse músculo compartilha fibras com a cabeça longa do m. tríceps braquial (OLSON *et al.*, 2016).

## **6.6. Arquitetura muscular e anatomia funcional dos músculos do membro torácico**

### **6.6.1. PCSA e Fmax dos grupos musculares do membro torácico em *T. mexicana***

Não foram realizados outros estudos sobre a arquitetura muscular da *T. mexicana*. Entretanto, podem ser observadas semelhanças na distribuição da massa muscular com algumas espécies de Xenarthras. Em *T. mexicana*, os retratores e os flexores dos dedos foram os dois grupos funcionais com a maior massa muscular, como em *B. variegatus* (OLSON *et al.*, 2018) e *D. novemcinctus* (OLSON *et al.*, 2016). Embora essas espécies tenham locomoções diferentes, essa distribuição pode ser uma adaptação evolutiva da superordem. Quando comparados a alguns carnívoros, como *Hyaena hyaena*, *Galictis cuja* e *Lycalopex gymnocercus*, a maior porcentagem é encontrada no nível dos extensores do cotovelo, fornecidos pelo músculo tríceps braquial. (DE SOUZA JUNIOR *et al.*, 2018; ERCOLI *et al.*, 2015; FOX *et al.*, 1985).

Em relação ao PCSA e à Fmax, os flexores dos dedos apresentaram o maior valor. Isso indica que a espécie possui a maior força de todo o membro torácico na flexão das articulações interdigitais, dada principalmente pelo m. flexor digital profundo, que apresentou o maior PCSA desse grupo funcional. Isso se deve ao fato que a espécie precisa de força na flexão dos dedos para remover a casca das árvores, destruir formigueiros, além de ser necessária para a defesa e escalada nas árvores (MACALISTER, 1875b; TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021). Por outro lado, os altos valores de PCSA e Fmax, nesse grupo funcional, respondem às características anatômicas encontradas no flexor digital profundo (FDP), como uma arquitetura penada e grande massa muscular devido à presença de uma cabeça umeral altamente desenvolvida, o que está de acordo com o que foi descrito anteriormente nessa mesma espécie (TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021).

Um estudo anatômico do m. FDP em *T. mexicana* indica que os arranjos anatômicos desse músculo respondem a adaptações evolutivas, compartilhando características com as preguiças (VÉLEZ-GARCÍA; ARBELÁEZ-QUIÑONES; MONTEALEGRE-HURTADO, 2021). Os resultados do presente estudo confirmam essa hipótese, pois em *B. variegatus* os músculos flexores dos dígitos também apresentaram um PCSA altamente significativo

(OLSON *et al.*, 2018). Devido às semelhanças encontradas em várias espécies da Ordem Pilosa, pode-se considerar que esse grupo muscular foi adaptado no Oligoceno, a partir das preguiças gigantes, para suprir os diferentes tipos de locomoção que as espécies dessa família tinham, sendo arborícolas, terrestres, fossoriais, aquáticas e semiaquáticas (AMSON *et al.*, 2014, 2015; AMSON; NYAKATURA, 2018; PUJOS *et al.*, 2012). Considera-se que sua anatomia e arquitetura muscular permaneceram as mesmas, mesmo após a divisão filogenética da família. Devido a que em *Myiodon darwinii*, uma preguiça extinta do Oligoceno, foi determinado que possuía uma forte flexão digital acompanhada por uma mobilidade manual precisa (MCAFEE, 2016), do mesmo jeito que preguiças do Mioceno como *Hapalops* (TOLEDO *et al.*, 2012).

Em *Tamandua*, descreve-se que a flexão dos dígitos é acompanhada pela retração do úmero para manter a posição do membro torácico ao puxar o substrato (TAYLOR, 1978). É por isso que os músculos retratores tinham um PCSA alto. No entanto, foi descrito que o músculo responsável por essa retração é o redondo maior (TAYLOR, 1978; VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Porém, no presente estudo, verificou-se que os músculos retratores da escápula apresentaram uma diferença significativamente maior do que os músculos flexores do ombro, onde está localizado o músculo redondo maior. Isso indica que essa retração é feita principalmente pelos músculos extrínsecos, como é o caso do *D. novemcinctus* (OLSON *et al.*, 2016). Mesmo em *T. mexicana*, não há diferença significativa entre a PCSA dos músculos que compõem esse grupo, indicando que todos eles geram forças semelhantes na escápula no momento da retração.

Os retratores não só contribuem para os movimentos de forrageamento em diferentes substratos, mas também para escalar e apoiar na locomoção terrestre. Esse é o caso do m. latíssimo do dorso, que é ativo durante o movimento em árvores (TAYLOR, 1978) e na fase de suporte do deslocamento do solo (LARSON; STERN, 2007). Além disso, os músculos rombóide torácico e os serrátil, atuam também como retratores dos membros (MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2016, 2018; TAYLOR, 1978). O alto PCSA desses dois músculos corrobora que a fusão encontrada entre eles é uma adaptação anatômica que confere maior força de retração à espécie. Os retratores em *D. novemcinctus* têm ação flexora na articulação

do ombro, aumentando a retração no nível umeral (OLSON *et al.*, 2016). O que acontece em *Tamandua*, já que durante a retração escapular, também ocorre uma retração umeral de 80°, juntamente com uma rotação medial, especialmente durante a fase de balanço ao descer das árvores (SCHEIDT *et al.*, 2022), semelhante ao descrito em *Ch. didactylus*, em que a retração e a rotação escapular ocorrem simultaneamente (NYAKATURA; FISCHER, 2011; NYAKATURA; PETROVITCH; FISCHER, 2010). Essa rotação é necessária para manter a postura adequada do membro torácico, pois, para o apoio das mãos no substrato, é gerada uma abdução constante do cotovelo, o que, conseqüentemente, gera uma rotação medial da articulação umeral (TAYLOR, 1978), o mesmo foi descrito em preguiças extintas, como *M. darwini* (MCAFEE, 2016).

O exposto acima sugere que essa locomoção, por sua vez, exige grande estabilização da articulação umeral. Portanto, os músculos extensores/estabilizadores do ombro apresentaram um PCSA significativamente alto em *T. mexicana*. Na locomoção intermediária, a estabilidade do ombro é necessária principalmente para movimentos em árvores (BÖHMER *et al.*, 2018; TOLEDO *et al.*, 2012). O alto valor de PCSA nesse grupo muscular é dado principalmente pelo músculo subescapular. Entretanto, os músculos supraespinhoso e infraespinhoso reforçam a estabilidade atuando como ligamentos colaterais (EVANS; DE LAHUNTA, 2013; JENKINS; GOSLOW, 1983; JENKINS; WEIJS, 1979; OLSON *et al.*, 2018; TAYLOR, 1978).

A importância da estabilidade do ombro foi demonstrada em diferentes espécies de Xenarthras. No caso do *B. variegatus*, é descrito que até mesmo os músculos retratores têm um torque longo, contribuindo para a estabilidade da articulação do ombro (OLSON *et al.*, 2018). Esse pode ser o caso da *T. mexicana*, pois não foi encontrada diferença significativa entre o PCSA dos retratores e extensores/estabilizadores do ombro, indicando que eles exercem a mesma força. A aplicação dessas forças musculares na articulação é necessária porque, durante a fase de balanço do membro torácico, o ombro se alinha com o quadril (SCHEIDT *et al.*, 2022), exigindo forte estabilização. Por outro lado, durante a fase de aterrissagem, a extensão máxima do ombro é gerada, chegando a 120° (NYAKATURA; PETROVITCH; FISCHER, 2010) Portanto, a estabilidade é necessária para absorver o impacto e manter o equilíbrio.

Em relação aos protratores, eles apresentam uma PCSA e Fmax iguais aos retratores e estabilizadores de ombro. Esse achado é semelhante ao relatado em *B. variegatus* (OLSON *et al.*, 2018) e *Z. pichiy*, nos quais não se esperava que esse grupo funcional tivesse um valor alto por se tratar de uma espécie escavadora, o que está relacionado a uma adaptação evolutiva (MARSHALL *et al.*, 2021). Essa hipótese pode ser aplicada ao presente estudo, uma vez que, apesar do tipo de locomoção em *T. mexicana*, um arranjo funcional semelhante é encontrado em preguiças e tatus, evidenciando uma convergência evolutiva.

Por outra parte, a parte cervical do m. trapézio é um protractor do membro (OLSON *et al.*, 2016, 2018). Em preguiças, devido a sua inserção sobre a clavícula, permite maior força, assim como maior amplitude na abdução do ombro (MILLER, 1935). Em tatus a porção cleidobraquial do músculo braquiocefálico também é um protractor (MARSHALL *et al.*, 2021). A fusão entre os músculos cleidobraquial e o trapézio em *T. mexicana*, pode ser a razão pela qual o PCSA desse grupo é alto. Essa disposição pode corresponder a uma adaptação evolutiva, que complementa os requisitos da locomoção arbórea, facilitando a força de escalada (TAYLOR, 1978). A fusão desses músculos também é relatada em preguiças, onde a parte clavicular do deltoide compartilha fibras com o músculo trapézio (NYAKATURA; FISCHER, 2011; WINDLE; PARSONS, 1899b), o que facilita a protração do membro para movimentação nas árvores.

Por fim, em algumas espécies de Xenarthras, como os tatus, os músculos extensores do cotovelo têm uma alta porcentagem da distribuição de massa (MARSHALL *et al.*, 2021). Isso se deve basicamente à força e à potência que eles precisam para realizar seus hábitos fossoriais e escavatórios (OLSON *et al.*, 2016). No caso da *T. mexicana*, a PCSA e a Fmax desse grupo não estão entre os valores mais altos. Algo semelhante ao descrito em preguiças como a *Bradypus*, em que o torque gerado pelos extensores do cotovelo é duas vezes menor do que o gerado pelos extensores do ombro (OLSON *et al.*, 2018).

#### 6.6.2. Arquitetura muscular

Na *T. mexicana*, os músculos com fibras paralelas estavam localizados principalmente na escápula, no ombro e o braço. Já os músculos do antebraço eram, em sua

maioria, bipenados ou fusiformes, com exceção dos músculos pronadores, que tinham fibras paralelas. Essa disposição é semelhante em preguiças e tatus (MARSHALL *et al.*, 2021; OLSON *et al.*, 2016, 2018). Espera-se que os músculos com fibras paralelas tenham uma velocidade de contração mais rápida, enquanto os músculos penados uma contração mais forte (ALLEN *et al.*, 2010; KIKUCHI, 2010; LIEBER; FRIDÉN, 2000). Por outro lado, é comum encontrar uma correlação indireta entre o PCSA e o comprimento da fibra, sendo que quanto maior o comprimento da fibra, menor a força (LIEBER; FRIDÉN, 2000). Isso ocorre em *T. mexicana* apenas nos extensores do ombro, extensores e flexores do carpo. Os dois últimos grupos são considerados especializados em gerar velocidades de contração mais altas devido à sua baixa PCSA. No caso dos extensores do carpo, considera-se que em *T. mexicana* eles também atuam na rotação dessa articulação, acompanhando os movimentos de supinação (POLANIA-GUZMÁN; VÉLEZ-GARCÍA, 2019). Essa mesma função foi descrita em preguiças extintas, como a *M. darwini* (MCAFEE, 2016). Em relação aos extensores do ombro, seu alto valor de PCSA se deve principalmente ao músculo subescapular, pelo fato de ser um músculo multipenado, que gera maior força, pois sua arquitetura lhe confere maior número de ângulos e fibras (LIEBER; FRIDÉN, 2000; TAYLOR, 1978). Além disso, nessa espécie, ela tem uma massa alta devido à sua origem ampla, respondendo às adaptações ósseas da escápula (VÉLEZ-GARCÍA; TORRES-SUÁREZ; ECHEVERRY-BONILLA, 2020). Foi descrito que esse músculo, além disso atua como um poderoso estabilizador (ACUÑA *et al.*, 2017) e até mesmo em algumas espécies extintas de Xenarthras ele é descrito também como adutor (TOLEDO *et al.*, 2012). Isso indica que a grande força de estabilização do ombro em *T. mexicana* é dada não apenas pela arquitetura muscular, mas também por arranjos anatômicos de origem e inserção, bem como por um componente filogenético.

Por outro lado, essa correlação indireta não foi encontrada em todos os grupos musculares, como no caso dos retratores e flexores dos dedos, que apresentaram uma correlação direta entre o PCSA e o comprimento da fibra. Isso pode ser devido ao fato de que o valor do PCSA depende também da massa muscular. Em *T. mexicana*, os músculos desses grupos apresentaram volumes elevados, o que pode resultar em um número maior de sarcômeros, traduzido em uma força de contração maior (LIEBER; FRIDÉN, 2000). Por outro lado, esses músculos tinham inserções distais, o que pode aumentar o torque e, portanto, a força, semelhante ao que acontece no *B. variegatus* (OLSON *et al.*, 2016). Essa correlação

positiva é influenciada em *T. mexicana* pela anatomia macroscópica desses músculos, resumida em altas massas geradas por fusões entre fibras e inserções mais distais.

Por fim, a arquitetura muscular encontrada em *T. mexicana*, juntamente com a análise de PCSA e Fmax, fornece evidências mais claras da locomoção dessa espécie. Assim, para movimentos no solo e em árvores, a maior força é dada no nível da escápula e do ombro por meio da retração, que, por sua vez, é acompanhada por uma forte estabilização da articulação umeral. A força de protração é necessária principalmente para o arborismo e a escalada vertical. Os outros grupos musculares do braço são mais adaptados para gerar maior velocidade na contração, como é o caso dos extensores do cotovelo, que geram forças propulsivas poderosas ao se empurrar do chão (HIRASAKI; KUMAKURA; MATANO, 2000). Esses movimentos de força no cotovelo, tanto em flexão quanto em extensão, são necessários para a locomoção intermediária e até mesmo fossorial (ALFIERI *et al.*, 2022), Isso foi descrito até mesmo em *Xenarthras* do Pleistoceno e do Oligoceno (HUBBE, 2008; TOLEDO *et al.*, 2012).

Por outro lado, na *T. mexicana*, os movimentos envolvidos na defesa e no forrageamento são apoiados pela força de flexão dos dígitos e, por sua vez, pela retração do membro. TAYLOR (1978), descreve que, durante a flexão dos dígitos, é gerada uma forte flexão do cotovelo e do carpo; no entanto, sugere-se que ditas flexões nessa espécie ocorra por meio de contrações rápidas e poderosas, transferindo a maior força para o nível digital. Por fim, é evidente que a distribuição de massa, a arquitetura e o PCSA demonstram convergência evolutiva com outras espécies da superordem. Semelhante ao descrito em *Ch. didactylus*, onde não há mudanças no controle neuromuscular na transição da locomoção suspensória para a não suspensória (NYAKATURA, 2012). Além disso, foi indicado que não há diferenças funcionais entre cavar e escalar nas espécies de *Xenarthras* (TOLEDO; BARGO; VIZCAÍNO, 2013), por esse motivo, foram encontradas várias semelhanças de força entre a *T. mexicana* e outras espécies do superordem com diferentes locomoções.

## 7. CONCLUSÕES

Em todos os espécimes de *T. mexicana* estudados, a origem do plexo braquial foi encontrada nos nervos espinhais de C5 a T1, que formaram quatro troncos e, posteriormente, duas divisões responsáveis por dar origem aos nervos que compõem o plexo. Com relação à distribuição dos nervos que inervam os músculos extrínsecos e intrínsecos, foram observadas semelhanças com as descritas em outras espécies de *Xenarthras*. A inervação da pele nessa espécie é fornecida pelos nervos cutâneos intercostobraquial, axilar, radial e antebraquial caudal. Por fim, a anatomia do plexo braquial em *T. mexicana* tem semelhanças com outras espécies de *Xenarthras*. Entretanto, apresenta características específicas da espécie, principalmente na formação dos troncos, sendo mais semelhante às preguiças.

Em relação à anatomia macroscópica dos músculos dos membros torácicos, os músculos extrínsecos apresentaram diferentes características específicas da espécie, como fusões entre os músculos braquiocefálico e trapézio, bem como os músculos romboide torácico e serrátil torácico ventral. Por outro lado, apresentou variantes inter e intraespecíficas em alguns músculos do braço, como a presença da cabeça acessória longa do músculo tríceps braquial e a ausência da cabeça medial, o que foi relacionado a uma característica evolutiva da espécie. Ainda assim, o músculo braquial tinha duas cabeças em alguns espécimes. A presença do músculo ancôneo lateral em todos os espécimes estudados diferiu de outras espécies de *Xenarthras*, onde é relatada sua fusão ou ausência.

Finalmente, a anatomia funcional baseada na área de seção transversal fisiológica dos músculos do membro torácico indicou que os flexores dos dígitos são o grupo muscular com maior força, seguidos pelos retratores, protratores e extensores do ombro. Essa distribuição de força nos diferentes grupos musculares corresponde principalmente a uma adaptação evolutiva, que poderia ser gerada a partir dos megaterídeos, mostrando uma convergência evolutiva entre *T. mexicana* e algumas famílias de *Xenarthras*, especialmente preguiças.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA, A. M.; TOGNELLI, M. F.; SEITZ, V. P.; BENDER, J. B.; VIZCAÍNO, S. F. Distribution of extant *Xenarthrans* (Mammalia: *Xenarthra*) in Argentina using species distribution models. **Mammalia**, v. 76, n. 2, p. 123–136, 2012.

ALCÂNTARA, S. F.; AMORIM, M. J. A. L.; ALBUQUERQUE, P. V.; MESQUITA, E. P.; MIRANDA, M. E. L. C.; ANDRADE, G. P.; NASCIMENTO, N. E. O.; NASCIMENTO, J. C. S. Description of brachial plexus of sloth (*Bradypus variegatus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 10, p. 824–829, 2020a.

ALCÂNTARA, S. F.; AMORIM, M. J. A. L.; ALBUQUERQUE, P. V.; MESQUITA, E. P.; MIRANDA, M. E. L. C.; ANDRADE, G. P.; NASCIMENTO, N. E. O.; NASCIMENTO, J. C. S. Description of brachial plexus of sloth (*Bradypus variegatus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 10, p. 824–829, out. 2020b. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2020001000824&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2020001000824&tlng=en)>.

ALLAM, M. W.; LEE, D. G.; NULSEN, F. E.; FORTUNE, E. A. The anatomy of the brachial plexus of the dog. **The Anatomical Record**, v. 114, n. 2, p. 173–179, out. 1952. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.1091140205>>.

BALJIT, S. **Dyce, Sack, and Wensing's textbook of veterinary anatomy**. 5th. ed. Missouri: ELSEVIER, 2017. 1606 p.

BROWN, D. D. Fruit-Eating by an Obligate Insectivore: Palm Fruit Consumption in Wild Northern Tamanduas ( *Tamandua mexicana* ) in Panamá . **Edentata**, v. 12, n. 1, p. 63–65, 2011.

BUDRAS, K. G.; MCCARTHY, P. H.; FRICKE, W.; RICHTER, R. **Anatomy of the dog**. Schlütersche: With Aaron Horowitz and Rolf Berg, 2007. 212 p.

CALLE, C. A.; MUÑOZ, J. Lista de los mamíferos (Mammalia: Theria) del Departamento de Antioquia, Colombia. **Biota Colombiana**, v. 4, n. 65–78, p. 209–214, 2003.

CALVO VARELA, A.; HERNÁNDEZ VALERIO, M.; VILLALOBOS MORALES, D.; FERNÁNDEZ MESÉN, A.; ALPIZAR MORENO, K.; SALAS ZAMORA, D.; MIRANDA FERNÁNDEZ, D.; CHAVERRI ESQUIVEL, L.; PASSOS PEQUENO, A. Anatomical and radiographic study on the appendicular skeleton of the *Tamandua mexicana*. **Ciencias Veterinarias**, v. 40, n. 1, p. 1–26, 1 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/view/16555>>.

CARDOSO, J. R.; SOUZA, P. R.; CRUZ, V. S.; BENETTI, E. J.; BRITO E SILVA, M. S.; MOREIRA, P. C.; CARDOSO, A. A. L.; MARTINS, A. K.; ABREU, T.; SIMÕES, K.; GUIMARÃES, F. R. Estudo anatômico do plexo lombossacral de *Tamandua tetradactyla*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 6, p. 1720–1728, 2013.

CARVALHO, M. M.; PIERI, N. C. G.; PEREIRA, K. F.; LIMA, F. C.; CARNIATTO, C. H. O.; MIGLINO, M. A.; RICCI, R. E.; MARTINS, D. S. Caracterização comparativa do intestino das espécies da Ordem *Xenarthra*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. suppl 1, p. 49–56, dez. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2014001300049&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2014001300049&lng=pt&tlng=pt)>.

CRUVINEL, A. C.; MOTA, P. S.; LOPES, G. C.; ROSA, M. C. de 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**, v. 19, n. 1679–7353, 2012.

CRUZ, G. A. de M.; ADAMI, M.; ALMEIDA, A. E. F. de S.; SILVA, É. A. dos A. C. da; FARIA, M. M. M. D. de; PINTO, M. das G. F.; SILVA, R. D. G. e. Características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 712–719, 2012.

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

CRUZ, V. S.; CARDOSO, J. C.; ARAÚJO, L. B. M.; SOUZA, P. R.; SILVA, M. S. B.; ARAÚJO, E. G. Anatomical aspects of the nerves of the leg and foot of the giant anteater

(*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 1419–1426, 2014.

CUERVO, A.; HERNANDEZ, J.; CADENA, A. DISTRIBUCION Author ( s ): Alicia Cuervo Díaz , Jorge Hernández Camacho and Alberto Cadena G . Source : Caldasia , OCTUBRE 30 DE 1986 , Vol . 15 , No . 71 / 75 , 170 AÑOS DEL SACRIFICIO POR LA LIBERTAD DE FRANCISCO JOSE DE CALDAS , PRIMER NATURALISTA Publ. **Universidad Nacional de Colombia**, v. 15, n. 71, p. 471–501, 1986.

DE OLIVEIRA, R.; MOURA, L. R.; PASSOS, R. F. B.; DE SOUZA, M. C. A.; OLINDA, R. G.; BATISTA, J. S.; DE MELO FERNANDES SILVA, T.; ORPINELLI, S. R. T. Osteossíntese de rádio e ulna em tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)-relato de caso. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 1, p. 56–60, 2012.

DE SOUZA JUNIOR, P.; SANTOS, L. M. R. P. dos; VIOTTO-SOUZA, W.; DE CARVALHO, N. da C.; SOUZA, E. C.; KASPER, C. B.; ABIDU-FIGUEIREDO, M.; SANTOS, A. L. Q. Functional myology of the thoracic limb in Pampas fox ( *Lycalopex gymnocercus* ): a descriptive and comparative analysis. **Journal of Anatomy**, v. 233, n. 6, p. 783–806, 13 dez. 2018. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10764-010-9399-1>>.

DELSUC, F.; VIZCAÍNO, S. F.; DOUZERY, E. J. P. Influence of Tertiary paleoenvironmental changes on the diversification of South American mammals: A relaxed molecular clock study within *Xenarthrans*. **BMC Evolutionary Biology**, v. 4, p. 1–13, 2004.

DEMİRASLAN, Y.; AYKUT, M.; ÖZGEL, Ö. Macroanatomical characteristics of plexus brachialis and its branches in martens (*Martes foina*). **TURKISH JOURNAL OF VETERINARY AND ANIMAL SCIENCES**, v. 39, p. 693–698, 2015. Disponível em: <<https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol39/iss6/9>>.

DIOGO, R.; ABDALA, V. **Muscles of Vertebrates**. [s.l.] CRC Press, 2010. 500 p.

DIOGO, R.; MOLNAR, J. L.; SMITH, T. D. The Anatomy and ontogeny of the head, neck, peitoral, and upper limb muscles of *Lemur catta* and *Propithecus coquereli* (Primates): Discussion on the parallelism between ontogeny and phylogeny and implications for evolutionary and developmental biology. **The Anatomical Record**, v. 297, n. 8, p. 1435–

1453, ago. 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.22931>>.

DIOGO, R.; WOOD, B. VIOLATION OF DOLLO'S LAW: EVIDENCE OF MUSCLE REVERSIONS IN PRIMATE PHYLOGENY AND THEIR IMPLICATIONS FOR THE UNDERSTANDING OF THE ONTOGENY, EVOLUTION, AND ANATOMICAL VARIATIONS OF MODERN HUMANS. **Evolution**, v. 66, n. 10, p. 3267–3276, out. 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1558-5646.2012.01621.x>>.

DYCE, K. M.; SACK, W. O. & WENSING, C. J. G. **Anatomia Veterinaria**. Mexico: Mexico: El manual moderno, 2012.

EISENBERG, J. F.; THORINGTON, R. W. A Preliminary Analysis of a Neotropical Mammal Fauna Published by: The Association for Tropical Biology and Conservation Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/2989807>. **Biotropica**, v. 5, n. 3, p. 150–161, 1973.

EVANS, H. E. & DE LAHUNTA, A. **Miller's Anatomy of the Dog**. China: Saunders Elsevier, 2013.

FERNANDES, M.; DOMINGOS, S.; DE SOUZA, M.; MEDEIROS, L.; DE CARVALHO, Y. DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO PLEXO BRAQUIAL DE TATU-CANASTRA (*Prionodon maximus* – Kerr, 1792) - ESTUDO DE CASO. **Enciclopedia Biosfera**, v. 3, n. 2, p. 124–133, 2015.

FERREIRA, J. R.; SOUZA, A. L. R.; MORTOZA, A. R.; REZENDE, L. C. Vascularization of the small intestine in lesser anteaters, *Tamandua tetradactyla* (*Xenarthra*: Myrmecophagidae). **Zoologia (Curitiba)**, v. 28, n. 4, p. 488–494, ago. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-46702011000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-46702011000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.

FIRMINO, M. de O.; PEREIRA, H. C. da S.; CARVALHO, L. R. R. A.; GUERRA, R. R. External and digestive system morphology of the *Tamandua tetradactyla*. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 49, n. 1, p. 97–104, 30 jan. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ahe.12494>>.

GALLO, J. A.; ABBA, A. M.; ELIZALDE, L.; DI NUCCI, D.; RÍOS, T. A.;

EZQUIAGA, M. C. First study on food habits of anteaters, *Myrmecophaga tridactyla* and *Tamandua tetradactyla*, at the southern limit of their distribution. **Mammalia**, v. 81, n. 6, p. 601–604, 2017.

GALTON, C. XI. The muscles of the fore and hind limbs in *Dasypus sexcinctus*. **Transactions of the Linnean Society of London**, v. 3, p. 523–565, 1868.

GHOSHAL, N. G.; MAGILTON, J. H. The Brachial Plexus (Plexus brachialis) of the Cat (*Felis domesticus*). **Anatomia, Histologia, Embryologia: Journal of Veterinary Medicine Series C**, v. 1, n. 1, p. 6–13, mar. 1972. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0264.1972.tb00947.x>>.

HEREDIA-DÍAZ, G. J.; VÉLEZ-GARCÍA, J. F.; ECHEVERRY-BONILLA, D. F. Anatomical, morphometric and radiographic study of the humerus in lesser anteater (*Tamandua mexicana* Saussure, 1860): terminological and functional analyses. **Anatomical Science International**, v. 97, n. 2, p. 170–187, 22 mar. 2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/10.1007/s12565-021-00639-2>>.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, I. C. V. G. A. . **Nomina Anatomica Veterinaria** Hanover. W.A.V.A, 2017.

KAWASHIMA, T.; THORINGTON, R. W.; BOHASKA, P. W.; CHEN, Y. J.; SATO, F. Anatomy of Shoulder Girdle Muscle Modifications and Walking Adaptation in the Scaly Chinese Pangolin (*Manis Pentadactyla* Pentadactyla: Pholidota) Compared with the Partially Osteoderm-Clad Armadillos (*Dasypodidae*). **Anatomical Record**, v. 298, n. 7, p. 1217–1236, 2015.

LARSON, S. G.; STERN, J. T. Humeral retractor EMG during quadrupedal walking in primates. **Journal of Experimental Biology**, v. 210, n. 7, p. 1204–1215, 1 abr. 2007. Disponível em: <<https://journals.biologists.com/jeb/article/210/7/1204/17387/Humeral-retractor-EMG-during-quadrupedal-walking>>.

LIMA, A. R.; PEREIRA, L. C.; BRANCO, É. Anatomia do circuito arterial do encéfalo em Tamanduá-mirim. **Ciência Rural**, v. 43, n. 2, p. 277–282, fev. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-)

84782013000200014&lng=pt&tlng=pt>.

LOZADA-GALLEGOS, A.; MUÑOZ-GARCIA, C.; VILLANUEVA-GARCÍA, C.; ROCHA-MARTINEZ, N.; OVANDO-FUENTES, D.; TREJO-SALAS, M. B.; REYES-DELGADO, F.; RENDÓN-FRANCO, E. Radiographic anatomy of the forelimb in the Northern Tamandua (*Tamandua mexicana*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 51, n. 2, p. 265–274, 2020.

LUBIN, Y. D.; MONTGOMERY, G. G. Defenses of *Nasutitermes* Termites (Isoptera, Termitidae) Against Tamandua Anteaters (Edentata, Myrmecophagidae). **Biotropica**, v. 13, n. 1, p. 66, 1981.

MACALISTER, A. A Monograph of the Anatomy of *Chlamyphorus truncatus* (Harlan), with Notes on the Structure of Other Species of Edentata Author (s): Alexander Macalister Source: The Transactions of the Royal Irish Academy, 1875, Vol. 25, Science (1875), pp. v. 25, p. 219–278, 1875.

MACEDO, B. C.; LIMA, A. R.; PEREIRA, L. C.; BRANCO, É. Descrição morfológica dos ramos colaterais da aorta abdominal do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). **Biotemas**, v. 26, n. 1, 18 fev. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/26520>>.

MACHADO, F. A.; DRUMMOND, G.; PLAGIA, A. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. [s.l: s.n.]1420 p.

MARSHALL, S. K.; SUPERINA, M.; SPAINHOWER, K. B.; BUTCHER, M. T. Forelimb myology of armadillos (*Xenarthra*: Cingulata, Chlamyphoridae): Anatomical correlates with fossorial ability. **Journal of Anatomy**, v. 238, n. 3, p. 551–575, 2021.

MATLAGA, D. Mating Behavior of the Northern Tamandua (*Tamandua mexicana*) in Costa Rica. **Edentata**, v. 7, n. 1, p. 46, 2006.

MEDEIROS-DO-NASCIMENTO, R.; DE CARVALHO, N.; SOUZA-JUNIOR, P.; ROCHA-BARBOSA, O.; SANTOS-SOUZA, C. A. THE BRACHIAL PLEXUS IN BROWN-THROATED SLOTH (*Bradypus variegatus* SCHINZ, 1825): A DESCRIPTIVE AND COMPARATIVE ANALYSIS. **Mastozoologia neotropical**, v. 26, n. 2, 2019.

Disponível em: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0327-93832019000200399](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832019000200399)>.

MEDRI, Í. M.; MOURÃO, G. de M.; HARADA, A. Y. Dieta de Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Pantanal da Nhecolândia, Brasil. **Edentata**, n. 5, p. 30–34, 2003.

MESS, A. M.; FAVARON, P. O.; PFARRER, C.; OSMANN, C.; MELO, A. P.; RODRIGUES, R. F.; AMBRÓSIO, C. E.; BEVILACQUA, E.; MIGLINO, M. A. Placentation in the anteaters *Myrmecophaga tridactyla* and *Tamandua tetradactyla* (Eutheria, *Xenarthra*). **Reproductive Biology and Endocrinology**, v. 10, n. 1, p. 102, 2012. Disponível em: <<http://rbej.biomedcentral.com/articles/10.1186/1477-7827-10-102>>.

MIELKE, F.; AMSON, E.; NYAKATURA, J. A. Morpho-Functional Analysis Using Procrustes Superimposition by Static Reference. **Evolutionary Biology**, v. 45, n. 4, p. 449–461, 30 dez. 2018. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11692-018-9456-9>>.

MILES, S. The Shoulder Anatomy of the Armadillo. **Society**, v. 22, n. 2, p. 157–169, 1941.

MILLER, R. A. Evolution of the pectoral girdle and fore limb in the Primates. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 17, n. 1, p. 1–56, jul. 1932. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.1330170113>>.

MILLER, R. A. American Society of Mammalogists Functional Adaptations in the Forelimb of the Sloths Author ( s ): Ruth A . Miller Published by : American Society of Mammalogists Stable URL : <https://www.jstor.org/stable/1374529>. v. 16, n. 1, p. 38–51, 1935.

MIRANDA, F. R.; CASALI, D. M.; PERINI, F. A.; MACHADO, F. A.; SANTOS, F. R. Taxonomic review of the genus *Cyclopes* Gray, 1821 (*Xenarthra*: *Pilosa*), with the revalidation and description of new species. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 183, n. 3, p. 687–721, 2017.

MIRANDA, F.; VELOSO, R.; SUPERINA, M.; ZARA, F. J. Food Habits of Wild Silky Anteaters ( *Cyclopes didactylus* ) of São Luis do Maranhão, Brazil . **Edentata**, v. 8–

10, n. 10, p. 1–5, 2009.

MITCHELL, B.; IMONUGO, O.; TRIPP, J. E. Anatomy, Back, Extrinsic Muscles. **statPearls** [Internet], 2021. Disponible em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537216/>>.

MONROY-CENDALES, M. J.; VÉLEZ-GARCÍA, J. F.; CASTAÑEDA-HERRERA, F. E. Gross anatomy of the shoulder and arm intrinsic muscles in the white-footed tamarin ( *Saguinus leucopus* – Günther, 1876): Inter- and intraspecific anatomical variations. **Journal of Medical Primatology**, v. 49, n. 3, p. 123–135, 5 jun. 2020. Disponible em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jmp.12465>>.

MORGAN, B. A.; TABIN, C. Hox genes and growth: early and late roles in limb bud morphogenesis. **Development**, v. 1994, n. Supplement, p. 181–186, 1 jan. 1994. Disponible em: <<https://journals.biologists.com/dev/article/1994/Supplement/181/49482/Hox-genes-and-growth-early-and-late-roles-in-limb>>.

MORTOZA, A. R.; REZENDE, L. C.; OLIVEIRA, C. da C.; FERREIRA, J. R. Distribution of Arterial Supply to the Large Intestine in the Anteater ( *Tamandua tetradactyla* ). **Zoological Science**, v. 30, n. 8, p. 670–674, ago. 2013. Disponible em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.2108/zsj.30.670>>.

MURIE, J. (Xx.-xxvi.). **Transactions of the Linnean Society of London**, v. 1, p. 71–132, 1872.

NAVARRETE, D.; ORTEGA, J. *Tamandua mexicana* (Pilosa: Myrmecophagidae). **Mammalian species**, v. 43, n. 874, p. 56–63, 2011.

NOWAK, R. M.; WALKER, E. P. **Walker's Mammals of the World**. Baltimore: JHU press, 1999. 784 p.

NUÑEZ-PEREZ, R.; CORONA-CORONA, E.; TORRES-VILLANUEVA, J.; ANGUIANO-MÉNDEZ, C.; TORNEZ, M.; SOLORIO, I.; TORRES, A. Nuevos Registros del Oso Hormiguero, *Tamandua mexicana*, en el Occidente de México . **Edentata**, v. 12, n. 1, p. 58–62, 2011.

NYAKATURA, J. A. The Convergent Evolution of Suspensory Posture and

Locomotion in Tree Sloths. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 19, n. 3, p. 225–234, 2012.

NYAKATURA, J. A.; FISCHER, M. S. Functional morphology of the muscular sling at the pectoral girdle in tree sloths: convergent morphological solutions to new functional demands? **Journal of Anatomy**, v. 219, n. 3, p. 360–374, set. 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7580.2011.01394.x>>.

OLSON, R. A.; GLENN, Z. D.; CLIFFE, R. N.; BUTCHER, M. T. Architectural Properties of Sloth Forelimb Muscles (Pilosa: Bradypodidae). **Journal of Mammalian Evolution**, v. 25, n. 4, p. 573–588, 2018.

OLSON, R. A.; WOMBLE, M. D.; THOMAS, D. R.; GLENN, Z. D.; BUTCHER, M. T. Functional Morphology of the Forelimb of the Nine-Banded Armadillo (*Dasypus novemcinctus*): Comparative Perspectives on the Myology of Dasypodidae. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 23, n. 1, p. 49–69, 2016.

ORTEGA-REYES, J.; TIRIRA, D. .; ARTEAGA, M.; MIRANDA, F. **Tamandua mexicana**. [s.l: s.n.].

PAULA, W. V.; NOGUEIRA, U.; SOUZA, V.; BENNETTI, E. J.; QUALHATO, G.; ROQUETE, J. Estudo dos Nervos do Membro Pélvico do Tamandua Tetradactyla. **Revista Biologia Neotropical**, v. 13, n. 2, p. 261–267, 2016.

PINHEIRO, G. S.; BRANCO, É.; PEREIRA, L. C.; LIMA, A. R. Morfologia, topografia e irrigação do coração do Tamandua tetradactyla. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1105–1111, ago. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352014000401105&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352014000401105&lng=pt&tlng=pt)>.

POLANIA-GUZMÁN, P. V.; VÉLEZ-GARCÍA, J. F. Gross anatomical adaptations of the craniolateral forearm muscles in *Tamandua mexicana* (*Xenarthra*: Myrmecophagidae): development of accessory muscles and rete mirabile for its arterial supply. **Heliyon**, v. 5, n. 8, 2019.

PRETTERKLIEBER, B.; PRETTERKLIEBER, M. L. A Phylogenetic and

Ontogenetic Perspective of the Unique Accumulation of Arterial Variations in One Human Anatomic Specimen. **Medicina**, v. 56, n. 9, p. 449, 4 set. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1648-9144/56/9/449>>.

PU, Q.; HUANG, R.; BRAND-SABERI, B. Development of the shoulder girdle musculature. **Developmental Dynamics**, v. 245, n. 3, p. 342–350, 2016.

REISS, K. Z. Myology of the feeding apparatus of myrmecophagid anteaters (*Xenarthra*: Myrmecophagidae). **Journal of Mammalian Evolution**, v. 4, n. 2, p. 87–117, 1997.

ROSA, L. A. Origem e distribuição do nervo axilar em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). **Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 249–255, 2012.

ROSSI, L.; CALDERÓN, E. R.; ALONSO, F.; LUACES, J.; MERANI, M. Observaciones anatómicas e histológicas del sistema reproductor masculino y femenino en *Tamandua tetradactyla* (Myrmecophagidae: *Xenarthra*). **InVet**, v. 15, n. 1–2, p. 17–28, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179132657002>>.

ROSSI, L. F.; LUACES, J. P.; MARCOS, H. J. A.; CETICA, P. D.; GACHEN, G.; JIMENO, G. P.; MERANI, M. S. Female reproductive tract of the lesser anteater (*Tamandua tetradactyla*, myrmecophagidae, *Xenarthra*). Anatomy and histology. **Journal of Morphology**, v. 272, n. 11, p. 1307–1313, nov. 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmor.10983>>.

SATYANARAYANA, N.; GUHA, R.; SUNITHA, P.; REDDY, G.; PRAVEEN, G.; DATTA, A. A rare variation in the formation of the lower trunk of the brachial plexus its embryological basis and clinical importance - a case report. **Journal of College of Medical Sciences-Nepal**, v. 6, n. 4, p. 49–52, 2012.

SILVA, A. M.; SILVA, K. F.; SANTOS, L. M.; AZUAGA, L. B. S.; JARDIM, P. H. A.; ALBUQUERQUE, V. B.; FRAZÍLIO, F. O. Brachial plexus block in a tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) using a peripheral nerve stimulator: Case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 2, p. 479–485, 2018.

SINGH, L.; DIXIT, P.; SRIVASTAVA, R. P.; PANDEY, S.; VERMA, P. C.;

SAXENA, G. Morpho-anatomical variation and their phylogenetic implications in native and exotic species of *Pinus* L. growing in the Indian Himalayas. **Anales de Biología**, n. 42, p. 105–114, 7 dez. 2020. Disponível em: <[http://www.um.es/analesdebiologia/numeros/42/PDF/42\\_2020\\_12.pdf](http://www.um.es/analesdebiologia/numeros/42/PDF/42_2020_12.pdf)>.

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*). **Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia**, v. 43, n. 5, p. 341–345, 2014.

TAYLOR, B. K. The anatomy of the forelimb in the anteater (*Tamandua*) and its functional implications. **Journal of Morphology**, v. 157, n. 3, p. 347–367, 1978.

TOLEDO, N.; BARGO, M. S.; VIZCAÍNO, S. F. Muscular reconstruction and functional morphology of the hind limb of santacrucian (Early Miocene) sloths (*Xenarthra*, Folivora) of Patagonia. **The Anatomical Record**, v. 298, n. 5, p. 842–864, maio 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.23114>>.

TOLEDO, N.; BARGO, M. S.; VIZCAÍNO, S. F.; DE IULIIS, G.; PUJOS, F. Evolution of body size in anteaters and sloths (*Xenarthra*, Pilosa): Phylogeny, metabolism, diet and substrate preferences. **Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh**, v. 106, n. 4, p. 289–301, 2017.

VÉLEZ-GARCÍA, J. F.; ARBELÁEZ-QUIÑONES, A. C.; MONTEALEGRE-HURTADO, K. D. Evolutionary adaptations in the flexor digitorum profundus muscle in *Tamandua mexicana* (*Xenarthra*, Myrmecophagidae). **Anatomical Record**, v. 304, n. 4, p. 758–770, 2021.

VÉLEZ-GARCÍA, J. F.; CASTAÑEDA-HERRERA, F.; OSPINA-HERRERA, O.; VILLAMIL-GONZÁLEZ, D. C.; MONROY-CENDALES, M. J. **Atlas anatómico del Tití gris (*Saguinus leucopus*)**. Manizales: ISAGEN-CORPOCALDAS-UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, 2021. 232 p.

VÉLEZ-GARCÍA, J. F.; TORRES-SUÁREZ, S. V.; ECHEVERRY-BONILLA, D. F. Anatomical and radiographic study of the scapula in juveniles and adults of *Tamandua mexicana* (*Xenarthra*: Myrmecophagidae). **Journal of Veterinary Medicine Series C:**

**Anatomia Histologia Embryologia**, v. 49, n. 2, p. 203–215, 2020.

WINDLE, B. G.; PARSON, F. G. On the myology of the Edentata. Part II.- muscles of the hind limb; and summary of conclusions respecting the musculature of the order. **Proceedings of the General Meetings for Scientific Business of the Zoological Society of London**, v. 1899, p. 990–1017, 1899.