

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**ERICK CANDIOTA SOUZA**

**MÚSCULOS ANTEBRAQUIAIS DO MICO-LEÃO-PRETO (*Leontopithecus  
chrysopygus*)**

**Uruguiana  
2024**

**ERICK CANDIOTA SOUZA**

**MÚSCULOS ANTEBRAQUIAIS DO MICO-LEÃO-PRETO**  
*(Leontopithecus chrysopygus)*

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Paulo de Souza Junior

**Uruguaiiana**  
**2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S729m Souza, Erick Candiota

Músculos antebraquiais do mico-leão-preto (*Leontopithecus  
chrysopygus*) / Erick Candiota Souza.

34 p.

Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,  
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL, 2024.

"Orientação: Paulo Souza Junior".

1. anatomia animal. 2. membro torácico. 3. miologia. 4.  
primatas. I. Título.

**ERICK CANDIOTA SOUZA**

**MÚSCULOS ANTEBRAQUIAIS DO MICO-LEÃO-PRETO (*Leontopithecus chrysopygus*)**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de (Nome do Programa) da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre/Doutor em (Área do mestrado ou doutorado).

Dissertação defendida e aprovada em: 28 de fevereiro de 2024.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Paulo de Souza Junior  
Orientador  
(UNIPAMPA)

---

Prof. Dr. Marcelo Abidu Figueiredo  
(UFRRJ)

---

Prof. Dr. Carlos Augusto Santos Sousa  
(UFVJM)



Assinado eletronicamente por **PAULO DE SOUZA JUNIOR, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 28/02/2024, às 10:58, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



Assinado eletronicamente por **Marcelo Abidu Figueiredo, Usuário Externo**, em 29/02/2024, às 06:57, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



Assinado eletronicamente por **Carlos Augusto dos Santos Sousa, Usuário Externo**, em 11/03/2024, às 16:02, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1380360** e o código CRC **9701FEE0**.

---

## **AGRADECIMENTO**

Ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Morfologia dos Animais Domésticos e Selvagens da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pela infraestrutura e recursos disponibilizados;

Ao Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ) pelo valioso material cedido a este trabalho;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa que viabilizou esta pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo de Souza Júnior, pela orientação, dedicação e incentivo ao longo deste trabalho. Sem sua orientação e apoio, esta pesquisa não teria sido possível.

## RESUMO

*Leontopithecus chrysopygus* (mico-leão-preto) é uma espécie de primata do Novo Mundo com distribuição geográfica pela mata atlântica do território brasileiro. A espécie encontra-se ameaçada em razão da antropização do seu habitat. Embora incipientes, estudos da miologia do gênero *Leontopithecus* podem fornecer ferramentas para um melhor entendimento sobre variáveis ecológicas e embasar procedimentos em medicina de primatas. Objetivou-se analisar a anatomia dos músculos do antebraço em *L. chrysopygus*. Para tal, foram dissecados seis membros torácicos de cinco espécimes adultos, machos de *L. chrysopygus*. Os músculos foram descritos quanto aos pontos de fixação (origem e inserção) e tiveram a massa aferida com balança de precisão. Grupos musculares funcionais foram estabelecidos para fins de comparação. Pode-se observar que o posicionamento e fixações esqueléticas dos músculos se assemelhou com as descrições existentes para Platyrrhini. Entretanto, variações intraespecíficas puderam ser observadas, tais como um recesso para o nervo radial entre o tendão de origem do músculo braquiorradial em um terço das amostras. A maior massa média foi aferida para o músculo flexor digital profundo ( $2,34 \pm 0,43$  g) e a menor massa para o músculo extensor do dedo II ( $0,03 \pm 0,01$ g). O grupo dos músculos flexores do carpo e dos dedos apresentou massa média percentual ( $58,4 \pm 2,7\%$ ) significativamente maior ( $p < 0,05$ ) que os demais, possivelmente pela demanda por força na preensão dos galhos pelas mãos e para a locomoção em escalada de troncos. Estudos com músculos de outras regiões do membro torácico e em outras espécies do gênero *Leontopithecus* ampliarão o entendimento sobre a adaptação destes músculos aos hábitos de vida destas espécies.

Palavras-chave: Anatomia animal. Membro torácico. Mico-leão-preto. Miologia. Primatas.

*Forearm muscles in black lion tamarin (Leontopithecus chrysopygus)*

**ABSTRACT**

*Leontopithecus chrysopygus* (black-lion tamarin) is a New World primate species distributed throughout the Atlantic Forest of Brazil. The species is threatened due to habitat anthropization. Although developing, studies on the myology of the genus *Leontopithecus* can provide tools for a better understanding of ecological variables and support procedures in primate medicine. The aim was to analyze the anatomy of the forearm muscles in *L. chrysopygus*. For this purpose, six thoracic limbs from five adult male specimens of *L. chrysopygus* were dissected. The muscles were described as attachment points (origin and insertion), and their mass was measured using a precision scale. Functional muscle groups were established for comparison purposes. It was observed that the positioning and skeletal attachments of the muscles resembled existing descriptions for Platyrrhini. However, in one-third of the samples, intra-specific variations were observed, such as a recess for the radial nerve between the brachioradialis muscle origin tendon. The highest average mass was measured for the deep digital flexor muscle ( $2.34 \pm 0.43$  g) and the lowest for the extensor muscle of digit II ( $0.03 \pm 0.01$  g). The group of carpal and digital flexor muscles presented a significantly higher mean percentage mass ( $58.4 \pm 2.7\%$ ) ( $p < 0.05$ ) than the others, possibly due to the demand for strength in gripping branches by the hands and for climbing on trunks. Studies on muscles from other regions of the thoracic limb and in different species of the *Leontopithecus* genus will further enhance understanding of the adaptation of these muscles to the locomotion of these species.

Keywords: animal anatomy; thoracic limb; black lion tamarin; myology; primates.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Fotomicrografia da face lateral do braço e cotovelo direito de um espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus* evidenciando o recesso na origem do músculo braquiorradial para passagem do nervo radial. Este recesso foi observado em um terço dos membros torácicos dissecados.....15
- Figura 2: Fotomicrografia da face lateral do antebraço de espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus* evidenciando os músculos braquiorradial (1), extensor radial longo do carpo (2), extensor carpo radial curto (3), abductor longo do primeiro dedo (4), extensor digital comum (5), extensor digital lateral (6) e extensor carpo ulnar (7).....16
- Figura 3: Fotomicrografia da face dorsal da mão direita de um espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus*, evidenciando os tendões dos músculos extensor próprio do dedo I (1), extensor do segundo dedo (2) e extensor do terceiro dedo (3).....18
- Figura 4: Fotomicrografia da face medial do antebraço de espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus* evidenciando os músculos braquiorradial (1), pronador redondo (2), flexor digital profundo (3), flexor radial do carpo (4), palmar longo (5), flexor superficial dos dedos (6) e flexor ulnar do carpo (7).....20
- Figura 5: Gráfico do tipo “box-plot” representando a massa (g) dos músculos do antebraço em *Leontopithecus chrysopygus*.....22
- Figura 6: Representação gráfica da massa percentual média  $\pm$  desvio padrão dos quatro grupos musculares identificados no antebraço de *Leontopithecus chrysopygus*. Letras diferentes sobre a coluna representam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as médias de acordo com análise de variância unidirecional complementada pelo teste de Tukey.....23

## LISTA DE TABELAS

Quadro 1: Descrição dos pontos de fixação (origem e inserção) dos músculos do antebraço identificados em <i>Leontopithecus chrysopygus</i> .....	19
Tabela 1: Valores da massa (g), média aritmética $\pm$ desvio padrão (g) e coeficiente de variação (%) dos músculos do antebraço de seis membros de <i>Leontopithecus chrysopygus</i> , machos, adultos. Os espécimes estão identificados pelos números de 1 a 5 e os antímeros por D (direito) ou E (esquerdo).....	21

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Amostragem.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Dissecções.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Análise estatística.....</b>	<b>13</b>
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Miologia descritiva.....</b>	<b>14</b>
3.1.1 Músculos craniolaterais superficiais.....	14
3.1.2 Músculos craniolaterais profundos.....	17
3.1.3 Músculos caudomediais superficiais.....	18
3.1.4 Músculos caudomediais profundos.....	19
<b>3.2 Análise quantitativa.....</b>	<b>21</b>
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Miologia descritiva.....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 Parte quantitativa.....</b>	<b>26</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ordem dos primatas é bastante diversa, embora apresente inúmeras características unificadoras no que se refere aos modos locomotores. Inclui espécies com locomoção quadrúpede terrestre e arborícola, saltadora, suspensória e até mesmo bípede, as quais apresentam correspondentes diferenças (adaptações) na anatomia de seu tronco e membros. O modo locomotor mais comum entre os primatas é o quadrupedalismo arbóreo e espécies com este modo são encontradas na maioria das radiações evolutivas dentro desta ordem (Fleagle, 2013).

O comportamento locomotor difere significativamente entre as espécies da família Callitrichidae (Platyrrhini) (Granatosky, 2018; Nyakatura, Heymann, 2010; Youlatos, 1999). Algumas espécies utilizam a técnica de agarrarse e saltar verticalmente e fazem uso extensivo de troncos verticais, realizando saltos de tronco em tronco para se locomover, forragear ou escapar de predadores. Outros callitrichídeos preferem o salto horizontal e pulam de galhos finos e flexíveis no dossel, como os do gênero *Leontopithecus* (micos-leões) (Garber, Mckenney, Mallott, 2012). Existe um espectro contínuo de diversidade locomotora dentro de *Callitrichidae*, variando de especialistas em saltos verticais até saltos horizontais e com graus intermediários de tropismo. Em certa medida, essa diversidade locomotora está relacionada à diversidade no comportamento alimentar (Garber, 1992; Porter, 2001; Rosenberger, 1992).

As adaptações do esqueleto dos primatas aos diferentes modos locomotores são muito bem conhecidas. Contudo, as adaptações musculares estão sob constante revisão e refinamento, no intuito de aprimorar a compreensão dos aspectos biomecânicos e fisiológicos destas espécies (Fleagle, 2013) e ampliar sua aplicação a diferentes abordagens em medicina veterinária, ecologia e conservação das espécies.

Os primatas quadrúpedes arborícolas, entre os quais se encontram micos-leões, apresentam uma morfologia esquelética generalizada, similar à do primata ancestral. O principal desafio que eles enfrentam é a propulsão em um substrato instável, usualmente muito pequeno quando comparado ao tamanho do corpo do animal. Este problema foi solucionado por características que trazem o centro de gravidade do corpo para mais próximo do suporte arbóreo (membros pélvicos e torácicos curtos e similares em comprimento, deslocamento com os membros mais flexionados), favorecem o equilíbrio (locomoção mais lenta) e oferecem base firme à propulsão (mãos e pés com grande capacidade de agarrar) (Fleagle, 2013).

*Leontopithecus chrysopygus*, conhecido popularmente como mico-leão-preto, é uma

espécie de primata do Novo Mundo, pertencente à família Callitrichidae, subfamília Callitrichinae. É classificado como "Em Perigo" na Lista Vermelha da IUCN (Rezende et al., 2020). Isto se deve, em parte, ao fato de eles serem endêmicos da mata atlântica do Brasil em regiões com elevada densidade populacional humana (Ankel-Simons, 2007). Outra razão para a sobrevivência deste gênero estar tão ameaçada é a sua aparência muito evidente (Ankel-Simons, 2007). *L. chrysopygus*, por exemplo, possui a garupa e as coxas com pelagem dourada e brilhante (Kleiman, 1988). O comprimento da cabeça e corpo micos-leões tem média de 26 cm e da cauda não preênsil de 37 cm (Bicca-Marques et al. 2011).

*L. chrysopygus* tem comportamento social que envolve a formação de grupos familiares com divisão de tarefas e hábitos alimentar frugívoro-insetívoro (Fleagle, 2013). De acordo com Napier & Napier (1967), possuem a classificação da locomoção como quadrupedal, com corridas e caminhadas em galhos e saltos em galhos terminais. Eles também descem em troncos maiores em posição vertical, tanto com a cabeça para cima como para baixo (Ankel-Simons, 2007). Possuem mãos longas, aparentemente adaptadas ao forrageio extrativo de presas em micro-habitats específicos tais como bromélias e ocos de árvores (Bicca-Marques, 1999).

Estudos de anatomia do gênero *Leontopithecus* são escassos, assim como as correlações clínicas com as estruturas descritas (Souza-Terra et al., 2018). Marques et al. (1997) realizaram uma análise morfométrica dos músculos bíceps braquial, tríceps braquial e dorsoepitrocLEAR no gênero *Leontopithecus*. Zdun et al. (2022) exploraram a musculatura do antebraço de *Leontopithecus chrysomelas* a partir de métodos de imagem. Dickinson et al. (2021) incluíram dois espécimes de *Leontopithecus rosalia* em um estudo sobre as variações anatômicas dos músculos do antebraço em Callitrichidae e Lemuridae. Outros estudos anatômicos recentes neste gênero incluem a relação entre músculos grácil e sartório em *Leontopithecus rosalia* (Marques et al., 2006), estereologia do fígado em *Leontopithecus* sp (Burity et al., 2004), craniometria (Burity et al., 1997) e morfologia do sistema urogenital em *Leontopithecus* cativos (Pissinati et al., 2008). Como se pode constatar, o conhecimento anatômico sobre o gênero *Leontopithecus* ainda pode ser considerado incipiente.

Esta escassez de descrições anatômicas leva, muitas vezes, a que outros primatas ou mesmo outros mamíferos sejam usados como referência para procedimentos clínicos, cirúrgicos e de diagnóstico por imagem (Petrucci et al., 2009), além de limitar as análises sobre as adaptações dos animais aos ambientes em que vivem. Dados sobre a miologia do membro torácico das espécies do gênero *Leontopithecus* podem fornecer ferramentas para um melhor entendimento sobre variáveis ecológicas como comportamento, hábitos alimentares e

reprodutivos deste gênero espécies e, assim, contribuir para para a sua preservação. Isto é particularmente importante porque os habitats naturais do gênero *Leontopithecus* estão em crescente risco devido à antropização.

Desta forma, o presente estudo objetivou descrever a anatomia dos músculos do antebraço em *Leontopithecus chrysopygus*. Estas informações contribuirão no entendimento da morfologia da ordem Primata, bem como estabelecerão bases anatômicas para procedimentos específicos em medicina de primatas.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Amostragem

Seis membros torácicos de micos-leões-pretos (*Leontopithecus chrysopygus*), sendo dois provenientes do mesmo indivíduo, todos machos, adultos, foram cedidos pelo Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ) ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Morfologia dos Animais Domésticos e Selvagens da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Os animais morreram por causas naturais e tinham o histórico de serem mantidos em cativeiro. Os cadáveres estavam fixados com injeções intramusculares e intracavitárias de formaldeído a 10% e mantidos na mesma solução até a fase de dissecação. O presente estudo está isento de aprovação de protocolo em Comitê de Ética no Uso de Animais por não envolver procedimento com animais vivos (Lei 11.794 de 08 de outubro de 2008).

### 2.2 Dissecações

O procedimento de dissecação consistiu na remoção da pele e limpeza das fâscias superficial e profunda, de modo a permitir o reconhecimento dos músculos do antebraço. Foram meticulosamente registrados os pontos de fixação muscular, incluindo tendões de origem e inserção, de cada músculo. Após esse registro e a devida fotodocumentação, procedeu-se à remoção integral de cada músculo, realizando a secção das fixações de origem e inserção. Posteriormente, a massa de cada músculo foi aferida em uma balança digital de precisão ( $\pm 0,01\text{g}$ ) (Marte®).

Para fins comparativos, os músculos do antebraço foram classificados em quatro grupos funcionais principais: (1) músculos extensores do carpo e dedos (m. extensor radial longo do carpo, m. extensor radial curto do carpo, m. extensor digital comum, m. extensor digital lateral, m. extensor ulnar do carpo, m. extensor próprio do dedo I, m. extensor do dedo II, m. extensor próprio do dedo III e m. abductor longo do dedo I); (2) músculos supinadores (m. braquiorradial e m. supinador); (3) músculos flexores do carpo e dedos (m. flexor radial do carpo, m. flexor ulnar do carpo, m. palmar longo, m. flexor superficial dos dedos e m. flexor profundo dos dedos); e (4) pronadores (m. pronador redondo e m. pronador quadrado). Esta classificação baseou-se no principal movimento do qual o músculo é considerado agonista.

### **2.3 Análise estatística**

Após as aferições das massas, foram calculadas a média aritmética, o desvio padrão e o coeficiente de variação da massa de cada músculo. Em seguida, as médias das massas dos músculos de cada grupo foram somadas e calculada a média percentual a que cada grupo correspondia em relação à massa média total dos músculos do antebraço para fins de comparação dos grupos.

A estatística descritiva das massas de cada músculo e das massas percentuais de cada grupo, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e a análise variância unidirecional (ANOVA unidirecional) para a comparação das médias percentuais de cada grupo funcional foram calculadas com o software GraphPad Prism 8®, considerando o nível de significância de  $p < 0,05$ .



### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Miologia descritiva

Do ponto de vista topográfico, os músculos do antebraço puderam ser agrupados em músculos craniolaterais superficiais, músculos craniolaterais profundos, músculos caudomediais superficiais e músculos caudomediais profundos. Os músculos superficiais eram revelados após o rebatimento da pele e da fáscia superficial. Os músculos profundos eram visualizados após o rebatimento dos músculos superficiais e limpeza da fáscia profunda do antebraço. No grupo craniolateral concentravam-se os músculos agonistas da extensão do carpo, dos dedos e supinação; no grupo caudomedial predominavam os músculos agonistas da flexão do carpo, dos dedos e pronação. Portanto, os músculos situados na face craniolateral do antebraço promoviam movimentos antagônicos em relação aos caudomediais.

##### 3.1.1 Músculos craniolaterais superficiais

A delimitação crânio-superficial dos músculos extensores do antebraço foi estabelecida pelo **músculo braquiorradial**. Este músculo teve sua origem no terço distal da face lateral do corpo do úmero e uma segunda porção de terço proximal da crista supracondilar lateral do úmero. Em dois espécimes, entre os dois pontos de origem, apresentou um recesso para a passagem do nervo radial. Sua inserção ocorreu na crista supraestilóide do rádio (Figuras 1 e 2).

O **músculo extensor radial longo do carpo** originou-se na porção média da crista supracondilar lateral do úmero. Sua inserção ocorreu por meio de um tendão que se formava a partir da metade do antebraço e se fixava no segundo metacarpiano. Antes de alcançar sua inserção, o tendão atravessou por baixo do tendão do músculo abductor longo do primeiro dedo e por um compartimento do retináculo extensor.

O **músculo extensor radial curto do carpo** apresentou origem na parte crânio-lateral da cápsula articular do cotovelo até o quarto distal da crista supracondilar lateral do úmero. Na metade do antebraço, formou-se um tendão que passava por um compartimento em comum através do retináculo extensor, juntamente com o tendão do músculo extensor carporradial curto, e inseriu-se na superfície dorso-medial da base do terceiro osso metacarpiano.

O **músculo extensor digital comum** apresentava uma origem em comum com o extensor digital lateral na crista supracondilar lateral do úmero. No início do terço distal do antebraço se distribuiu em três tendões, que passavam sob o retináculo extensor. Então, ao

passar pelo dorso da mão os tendões se fundiam formando a aponeurose dorsal, inserindo-se no dorso da base da falange média e distal dos dedos II, III, IV e V.



FIGURA 1 - Fotomicrografia da face lateral do braço e cotovelo direito de um espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus* evidenciando o recesso na origem do músculo braquiorradial para passagem do nervo radial. Este recesso foi observado em um terço dos membros torácicos dissecados.

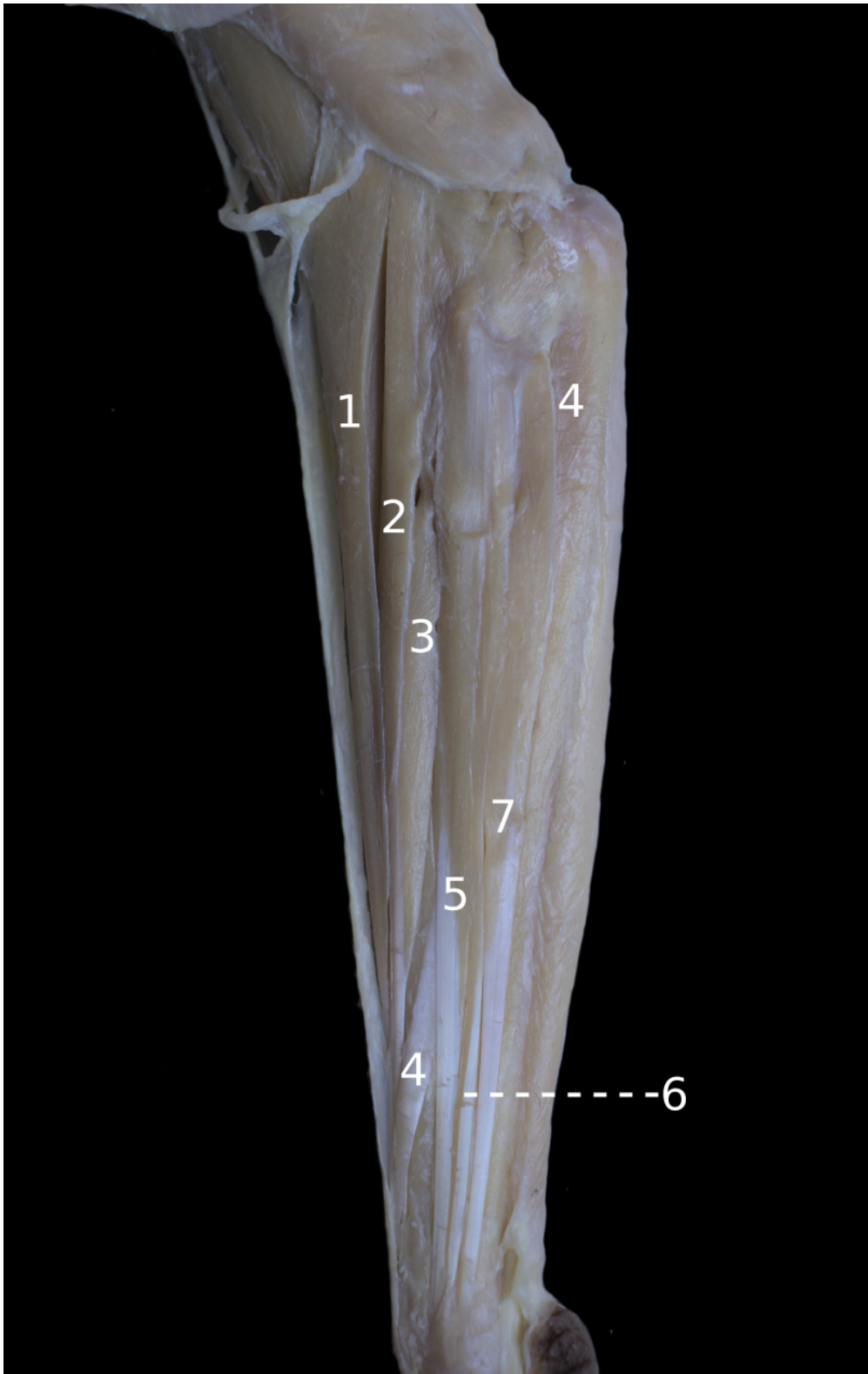


FIGURA 2 - Fotomacrografia da face lateral do antebraço de espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus* evidenciando os músculos braquiorradial (1), extensor radial longo do carpo (2), extensor carpo radial curto (3), abdutor longo do primeiro dedo (4), extensor digital comum (5), extensor digital lateral (6) e extensor carpo ulnar (7).

O **músculo extensor digital lateral** se originava de forma compartilhada com o extensor digital comum. Sendo assim, sua origem pode ser considerada indireta por meio de um tendão comum a partir do epicôndilo lateral do úmero, juntamente com o músculo extensor digital comum na crista supracondilar lateral do úmero. Inseriu-se apenas nos dedos IV e V em todos os espécimes.

O **músculo extensor ulnar do carpo** tinha origem no epicôndilo lateral do úmero. No terço distal do antebraço, deixava de ser carnoso e assumia aspecto tendinoso, o qual passava no compartimento mais lateral do retináculo extensor. Sua inserção ocorria na base do quinto osso metacarpiano.

### 3.1.2 Músculos craniolaterais profundos

O **músculo supinador** surgia no epicôndilo lateral do úmero, no ligamento colateral lateral do cotovelo e na cápsula articular do cotovelo. Inseria-se na face próximo-medial e na margem cranial do rádio.

O **músculo abdutor longo do dedo I** possuía origem na face lateral do rádio, face lateral da ulna e na membrana interóssea, todas na metade proximal do antebraço. Inseriu-se no primeiro osso carpiano e na base do primeiro metacarpiano.

O **músculo extensor próprio do dedo I** situado lateralmente ao músculo abdutor longo do dedo I e medialmente ao músculo extensor próprio do dedo II, se originou na face lateral da ulna. Inseriu-se na parte média do dorso dos ossos metacarpianos I e II e bifurcava-se formando uma aponeurose que se dirigia aos dedos I e II (Figura 3).

O **músculo extensor próprio do dedo II** se originou em conjunto com os músculos extensor dos dedos I e II, bem como o extensor próprio do dedo III. Inseria-se nas falanges do dedo II, exceto em dois dos membros dissecados onde um fino tendão também se inseriu através de uma aponeurose com o tendão do músculo extensor próprio do dedo III. O **músculo extensor próprio do dedo III** com origem adjacente ao músculo extensor próprio do dedo II, inseriu-se no dedo III.

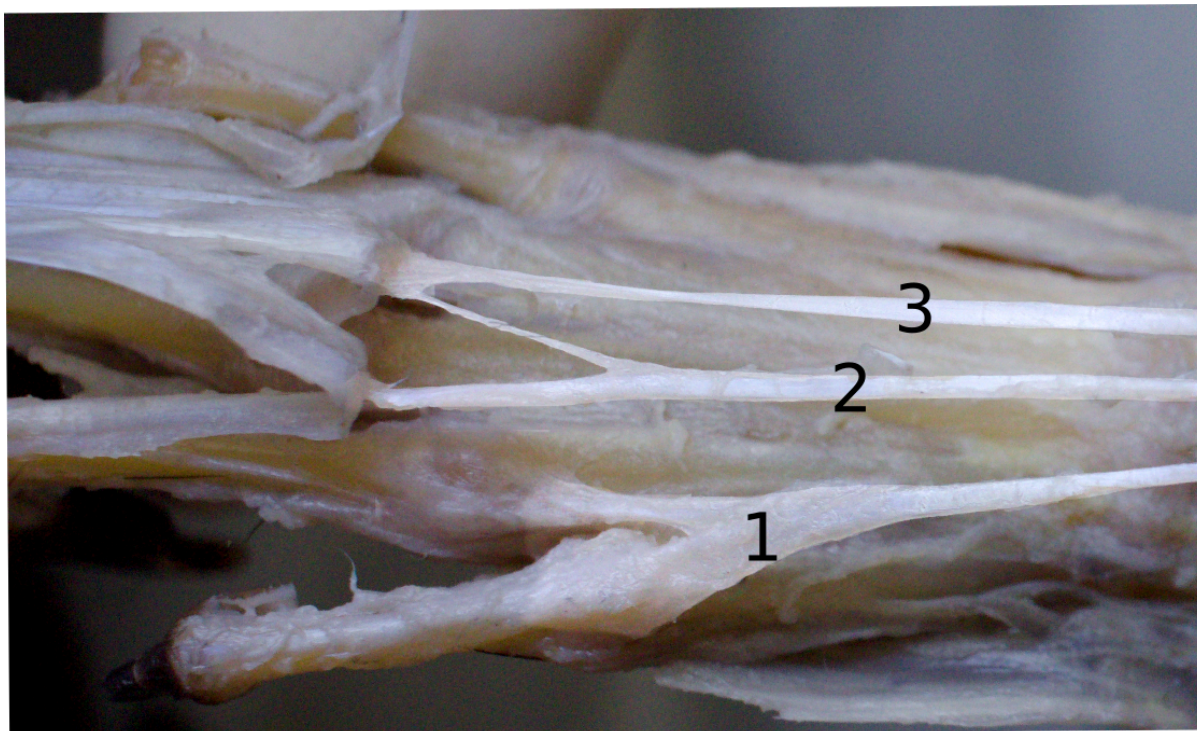


Figura 3. Fotomacrografia da face dorsal da mão direita de um espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus*, evidenciando os tendões dos músculos extensor próprio do dedo I (1), extensor próprio do dedo II (2) e extensor próprio do dedo III (3).

### 3.1.3 Músculos caudomediais superficiais

O **músculo pronador redondo** originou-se por um tendão comum com os músculos flexor radial do carpo e palmar longo no epicôndilo medial do úmero e na crista supracondilar medial. Sua inserção ocorreu por meio de uma aponeurose na face cranial do rádio (Figura 4).

O **músculo flexor radial do carpo** apresentou origem por tendão comum com os músculos pronador redondo e palmar longo no epicôndilo medial do úmero e inseria-se na base do osso metacarpiano II.

O **músculo palmar longo** originava-se por um tendão comum com os músculos pronador redondo e flexor radial do carpo no epicôndilo medial do úmero. Sua inserção ocorreu na aponeurose palmar.

O **músculo flexor superficial dos dedos** tinha origem por um tendão comum com a cabeça umeral do músculo flexor profundo dos dedos no epicôndilo medial do úmero. Com quatro tendões provenientes de quatro ventres musculares, inseria-se nos dedos II, III, IV e V.

O **músculo flexor ulnar do carpo** originou-se no epicôndilo medial do úmero e margem próximo-medial da ulna e inseriu-se no osso carpo acessório.

### 3.1.4 Músculos caudomediais profundos

O **músculo flexor profundo dos dedos** originava-se no epicôndilo medial do úmero, membrana interóssea e face medial da ulna. Possuía cinco tendões provenientes de seis cabeças as quais, antes de chegarem na inserção na falange distal de cada dedo, passavam conjuntamente no canal cárpico.

O **músculo pronador quadrado** com origem na margem médio-distal da ulna, se inseriu no rádio, também na margem medial-distal.

O Quadro 1 sumariza as principais características de origem e inserção dos músculos do antebraço em *L. chrysopygus*.

QUADRO 1.  
Fixações de origem e inserção dos músculos do antebraço em *Leontopithecus chrysopygus*

Músculo	Origem	Inserção
<i>braquiorradial</i>	Corpo do úmero e crista supracondilar lateral do úmero	Crista supraestiloidea do rádio
<i>extensor carpo radial longo</i>	Crista supra condilar lateral do úmero	Segundo metacarpiano
<i>extensor carpo radial curto</i>	Cápsula articular do cotovelo e crista supracondilar lateral do úmero	Terceiro metacarpo
<i>extensor digital comum</i>	Crista supracondilar lateral do úmero	dedos II, III, IV e V
<i>extensor digital lateral</i>	Epicôndilo lateral do úmero	dedos IV e V
<i>extensor carpo ulnar</i>	Epicôndilo lateral do úmero	V metacarpiano
<i>extensor do dedo I</i>	Face lateral da ulna	dedos I e II
<i>extensor do dedo II</i>	Face lateral da ulna	Dedo II (em 2: II e III)
<i>extensor do dedo III</i>	Face lateral da ulna	Dedo III
<i>abdutor longo do I dedo</i>	Face lateral do rádio, face lateral da ulna e na membrana interóssea	Ossos cárpico I e metacarpiano
<i>supinador</i>	Epicôndilo lateral do úmero, ligamento colateral lateral do cotovelo e cápsula articular do cotovelo	face próximo-medial e da margem cranial do rádio
<i>pronador redondo</i>	Epicôndilo medial do úmero e crista supracondilar medial	face cranial do rádio
<i>flexor carpo radial</i>	Epicôndilo medial do úmero	metacarpiano II
<i>palmar longo</i>	Epicôndilo medial do úmero	Aponeurose palmar
<i>flexor carpo ulnar</i>	Epicôndilo medial do úmero e margem próximo-medial da ulna	Ossos cárpico acessório
<i>flexor superficial dos dedos</i>	Epicôndilo medial do úmero	dedos II, III, IV e V
<i>pronador quadrado</i>	Margem médio-distal da ulna	margem médio-distal do rádio
<i>flexor digital profundo</i>	Epicôndilo medial do úmero, membrana interóssea e face medial da ulna	Dedos I, II, III, IV, V



FIGURA 4 - Fotomacrografia da face medial do antebraço de espécime adulto de *Leontopithecus chrysopygus* evidenciando os músculos braquiorradial (1), pronador redondo (2), flexor digital profundo (3), flexor radial do carpo (4), palmar longo (5), flexor superficial dos dedos (6) e flexor ulnar do carpo (7).

### 3.2 Análise quantitativa

A amostra avaliada apresentou uma distribuição normal de acordo com o teste de Shapiro-Wilk. Os músculos do antebraço somados apresentaram massa média de  $7,32 \pm 1,52$ g. O músculo flexor profundo dos dedos foi o que apresentou a maior massa média entre os músculos do antebraço no *L. chrysopygus*,  $2,34 \pm 0,43$  g (Tabela 1 e Figura 5).

Os músculos flexores do carpo e dos dedos representaram  $58,4 \pm 2,7\%$  da massa dos músculos do antebraço, seguidos pelos músculos extensores do carpo e dedos  $26,9 \pm 1,4\%$ , supinadores  $8,6 \pm 0,9\%$  e pelos pronadores  $6,1 \pm 1,0\%$  (Figura 6). A análise de variância demonstrou que os grupos tinham média percentual de massa significativamente diferente entre si ( $p < 0,05$ ), a exceção dos grupos dos pronadores e dos supinadores ( $p > 0,05$ ).

TABELA 1

Valores da massa (g), média aritmética  $\pm$  desvio padrão (g) e coeficiente de variação (CV%) dos músculos do antebraço de seis membros de *Leontopithecus chrysopygus*, machos, adultos. Os espécimes estão identificados pelos números de 1 a 5 e os antímeros por D (direito) ou E (esquerdo).

Músculos	1 D	2 E	2 D	3 E	4 E	5 D	Média $\pm$ desvio	CV(%)
Braquiorradial (com recesso)	0,45	0,56	0,65	0,59	0,26	0,47	0,49 $\pm$ 0,14	27,8
Extensor carpo radial longo	0,36	0,48	0,47	0,44	0,23	0,45	0,41 $\pm$ 0,09	23,6
Extensor carpo radial curto	0,37	0,58	0,53	0,51	0,27	0,42	0,45 $\pm$ 0,12	25,8
Extensor digital comum	0,16	0,42	0,55	0,17	0,22	0,22	0,29 $\pm$ 0,16	54,7
Extensor digital lateral	0,12	0,14	0,16	0,09	0,06	0,31	0,15 $\pm$ 0,08	59,7
Extensor carpo ulnar	0,40	0,23	0,24	0,43	0,10	0,20	0,27 $\pm$ 0,13	41,7
Extensor do próprio do dedo I	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04 $\pm$ 0,01	19,6
Extensor do próprio do dedo II	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03 $\pm$ 0,01	24,5
Extensor do próprio do dedo III	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05 $\pm$ 0,01	15,3
Abdutor longo do primeiro dedo	0,27	0,32	0,35	0,36	0,16	0,33	0,30 $\pm$ 0,07	25,0
Supinador	0,12	0,15	0,18	0,14	0,07	0,17	0,14 $\pm$ 0,04	28,7
Pronador redondo	0,35	0,37	0,52	0,41	0,19	0,31	0,36 $\pm$ 0,11	30,5
Flexor carpo radial	0,37	0,37	0,35	0,37	0,21	0,38	0,34 $\pm$ 0,07	19,1
Palmar longo	0,06	0,14	0,21	0,11	0,14	0,09	0,13 $\pm$ 0,05	41,3
Flexor carpo ulnar	0,84	1,03	1,1	0,89	0,53	0,77	0,86 $\pm$ 0,20	23,5
Flexor superficial dos dedos	0,56	0,61	0,68	0,62	0,29	0,73	0,58 $\pm$ 0,16	26,6
Pronador quadrado	0,08	0,14	0,16	0,09	0,04	0,08	0,10 $\pm$ 0,04	44,8
Flexor digital profundo	2,76	2,59	2,48	2,36	1,52	2,32	2,34 $\pm$ 0,43	18,5



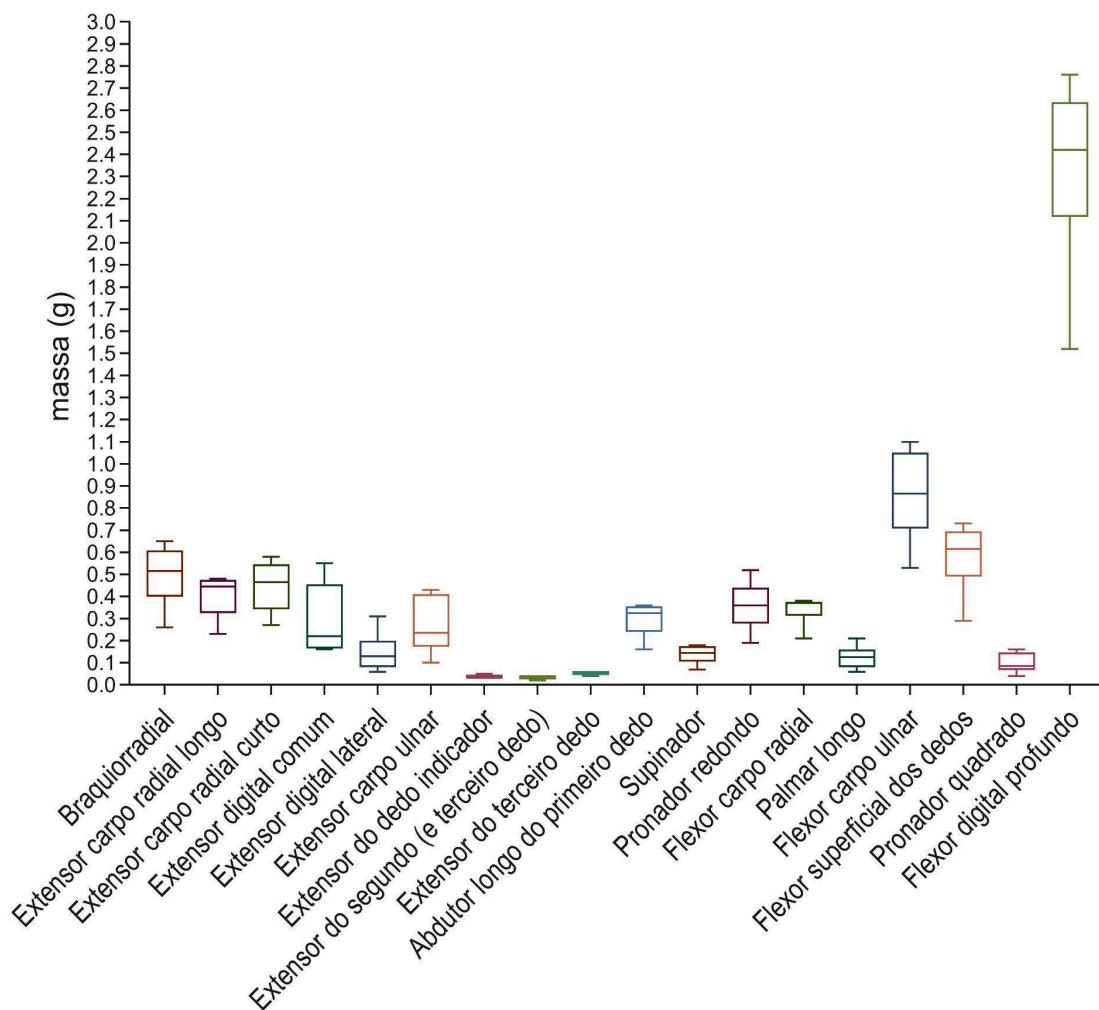


FIGURA 5 - Gráfico do tipo “box-plot” representando a massa (g) dos músculos do antebraço em *Leonthopithecus chrysopygus*.

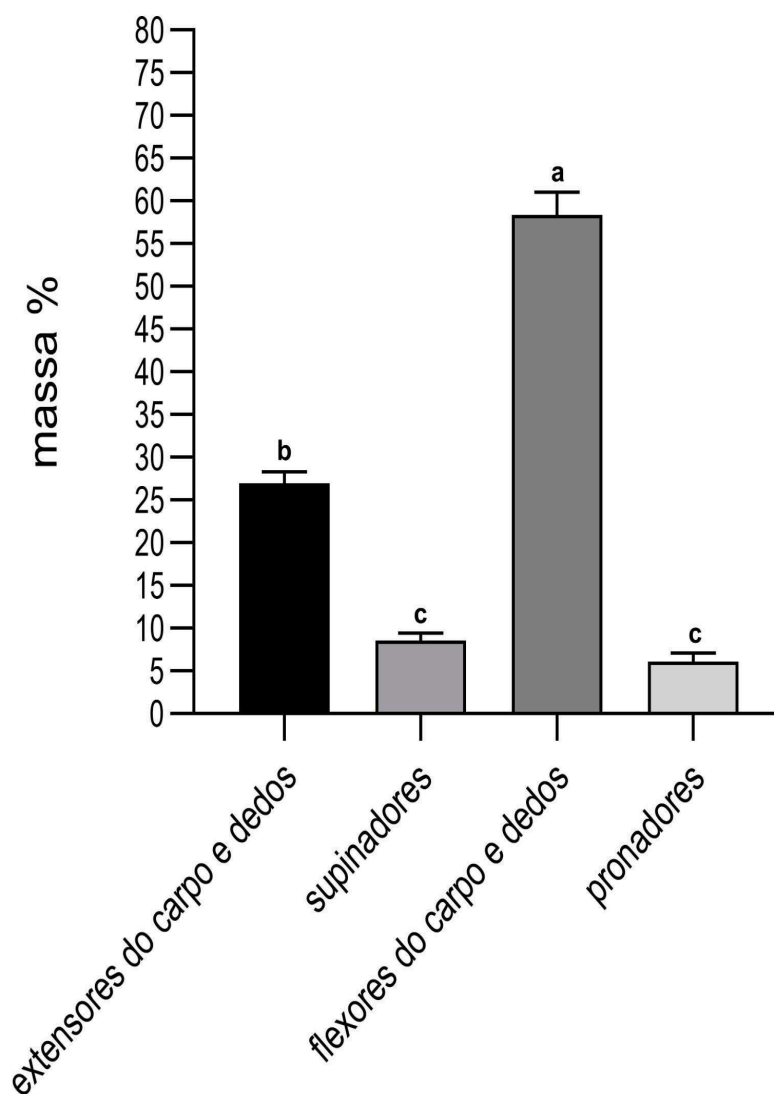


FIGURA 6 - Representação gráfica da massa percentual média  $\pm$  desvio padrão dos quatro grupos musculares identificados no antebraço de *Leontopithecus chrysopygus*. Letras diferentes sobre a coluna representam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as médias, de acordo com análise de variância unidirecional complementada pelo teste de Tukey ad hoc.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Miologia descritiva

A anatomia da músculos do antebraço do *L. chrysopygus* revela a ampla versatilidade de movimentos que pode ser executada pelas mãos desta espécie. Ainda que o padrão de origem e inserção dos músculos revelados para *L. chrysopygus* se assemelhe mais amplamente com as descrições para a maioria dos platirrinos do que para os táxons mais distantes na filogenia, tais como chimpanzés e humanos, alguns aspectos comparativos podem ser destacados.

O músculo braquiorradial revelou-se o principal agonista da supinação. Em um terço dos membros dissecados, apresentou um recesso em sua origem a qual permitiu a passagem do ramo profundo do nervo radial. Embora variações intra-específicas do m. braquiorradial em *Saguinus leucopus* tenham sido documentadas por Vélez-García, Duque-Parra, Barco-Rios (2015), nenhuma se assemelha a esta encontrada no *L. chrysopygus*. Por ser bem desenvolvido, o braquiorradial deve desempenhar papel fundamental na supinação necessária para o deslocamento entre os galhos realizados por esta espécie (Napier, Napier, 1967). De fato, Myatt et al. (2011) apontaram que as variações intraespecíficas são frequentes nos músculos do membro torácico de primatas.

Na maioria dos mamíferos, o músculo extensor radial do carpo é único (Diogo et al., 2009). No *L. chrysopygus*, os músculos extensor radial longo do carpo e extensor radial curto do carpo apresentaram-se distintos, conforme amplamente reconhecido na maioria dos primatas e em outras espécies como musaranhos e em lêmurs (Diogo et al., 2009). A separação destes dois músculos parece favorecer não apenas a extensão do carpo, mas também algum grau de abdução do punho (Aversi-Ferreira et al., 2010). Contudo, o músculo extensor radial do carpo pode aparecer de forma única ou ainda eventualmente com cabeças adicionais em humanos (Tountas & Bergman, 1993).

O músculo extensor digital comum em *L. chrysopygus* distribuiu seus tendões para os dedos II a V, o que parece ser o padrão para primatas do Novo Mundo em geral (Aversi-Ferreira et al., 2010). Contudo, existe registro de este músculo se inserir também no dedo I de *Callithrix* sp (Beattie, 1927). O músculo extensor digital lateral de *L. chrysopygus* se inseriu nos dedos IV e V, conforme descrito para a maioria das espécies na ordem Primates (Aversi-Ferreira et al. 2010). Vélez-García, Duque-Parra, Barco-Rios (2016) reconheceram uma separação deste músculo em dois músculos extensores próprios para cada dedo, IV e V em *S. leucopus*. Em humanos e outros primatas dos gêneros *Hylobates*, *Gorilla* and *Pan*, o

músculo usualmente se insere apenas no dedo V, caracterizando o músculo extensor do dedo mínimo (Diogo et al., 2009).

O músculo extensor próprio do dedo I em *L. chrysopygus* demonstrou inserção nos dedos I e II, o que ocorreu em 80% dos espécimes dissecados na família *Callitrichidae* (Dickinson et al., 2021). Em *S. leucopus*, apresentou a mesma conformação, porém, por vezes também se inseria no dedo III (Vélez-García et al., 2021).

Em *L. chrysopygus*, o músculo extensor ulnar do carpo teve origem apenas no úmero, o que é descrito também em outros primatas como *C. libidinosus* (Aversi-Ferreira et al. 2010), *Pithecia* (Ziemer, 1972), *M. mulatta* (Howell, Straus, 1933) *M. fascicularis* (Sefczek, Dunham, 2014) e *Papio* (Swindler & Wood, 1973). Entretanto, em humanos a fixação óssea de origem ocorre tanto no úmero quanto na ulna (Netter, 2014).

O músculo supinador apresentou origem óssea no epicôndilo lateral do úmero, tal qual descrito no *S. leucopus* (Vélez-García, Duque-Parra, Barco-Rios 2016). Entretanto, em outros primatas também possui uma origem adicional na ulna, conforme descrito em *Macaca fascicularis* (SEFCZEK, DUNHAM, 2014) e gibões (Diogo, Wood, 2012).

Embora o músculo pronador redondo do *L. chrysopygus* tenha origem óssea apenas no úmero, tal qual *S. leucopus* (Vélez-García, Duque-Parra, Barco-Rios, 2016), em outras espécies de primatas possui também origem ulnar como é o caso do *M. mulata* (Ackermann, 2003) e humanos (Netter, 2014).

O músculo palmar longo foi identificado com apresentação anatômica semelhante ao descrito para outros primatas e humanos, embora sua ausência tenha sido descrita como uma variação anatômica em chimpanzés e gorilas (Diogo, Wood, 2012).

O músculo flexor digital superficial de *L. chrysopygus* apresentou origem óssea exclusivamente no epicôndilo medial do úmero, tal qual descrito para outros primatas como o *S. leucopus* (Vélez-García, Duque-Parra, Barco-Rios, 2016). Ainda assim, alguns outros primatas como o *Pongo pygmaeus* apresentam origem também no rádio e na ulna (Ackermann, 2003).

O músculo flexor digital profundo do *L. chrysopygus* permitiu identificar três pontos de origem: epicôndilo medial do úmero, membrana interóssea e face medial da ulna. As descrições para este músculo em primatas são muito variáveis, revelando desde duas até seis partes (cabeças) (Stevens, Meyer, Edgerton, 1977; Vélez-García, Duque-Parra, Barco-Rios, 2016).

## 4.2 Parte quantitativa

A determinação da massa dos músculos é a variável mais influente nas equações que estimam a força que um músculo pode exercer (Sacks & Roy, 1982). A aferição da massa muscular em cadáveres é o método mais fácil e antigo de se comparar variáveis quantitativas dos músculos entre as espécies (Macalister, 1870). O grupo dos músculos agonistas da flexão do carpo e dos dedos, embora seja o segundo menos numeroso, foi o que apresentou maior percentual de massa muscular entre os quatro grupos analisados. Deste modo, a massa percentual destacadamente superior no grupo de músculos flexores do carpo e dos dedos no *L. chrysopygus* refletem adaptações morfofuncionais que favorecem o deslocamento entre os habitats arbóreos e, ao mesmo tempo, a manipulação delicada de objetos para procurar o alimento a ser ingerido. Para uma espécie que se desloca entre os galhos das árvores, mas que possui uma cauda não-preênsil, a força de flexão do carpo e dos dedos se faz essencial para se sustentar nos galhos e troncos na vertical (Napier, Napier, 1967). De fato, é esperado que primatas de categorias locomotoras que dependem de agarrar com força (quadrupedalismo arbóreo, escalada e suspensão) requeiram mais força nos músculos flexores dos dedos se comparados aos predominantemente terrestres (Jenkins, 1973).

Além disso, a força necessária para a manipulação de frutas e forrageio em partes ocas das árvores demanda força deste grupo funcional (Bicca-Marques et al., 1999). O grupo dos extensores do carpo e dos dedos foi o segundo com maior massa percentual, o que reflete a demanda por movimentos de afastamento dos dedos, inclusive com abdução do polegar, para aumentar a superfície da mão capaz de alcançar os alimentos.

Os grupos de músculos supinadores e pronadores apresentaram massa percentual média semelhante, sugerindo que a força necessária para um movimento de rotação externa da mão (supinação) seja antagonizada por força semelhante de rotação interna (pronação). Especificamente quando aos músculos pronadores, o músculo braquiorradial apresentou com maior massa percentual (23,4%) entre os posicionados no compartimento craniolateral. Este achado é semelhante ao descrito em outros primatas como *Cebus paella* (30,4%) (Aversi-Ferreira et al. 2010) e *Papio hamadryas* (24%) (Kikuchi, 2010). O músculo flexor digital profundo foi o que apresentou maior massa percentual não apenas entre aqueles posicionados caudomedialmente como também entre todos os músculos do antebraço. Isto explica-se pois é um músculo que tem inserção na face palmar de todos os dedos da mão e se constitui no principal agonista da flexão dos dedos.

O tamanho da amostragem e a composição apenas por espécimes do sexo masculino impediu a comparação da massa dos músculos entre os sexos e antímeros. Marques et al. (1997) revelaram variáveis morfométricas que diferiram entre machos e fêmeas e entre os antímeros direito e esquerdo em alguns músculos do braço no gênero *Leontopithecus*. A classificação dos dados de animais sabidamente mantidos em cativeiro ou de vida livre também poderia resultar em comparações úteis, conforme sugerido por Maple & Finley (1989). Portanto, estudos futuros que comparem variáveis morfométricas destes músculos em diferentes categorias (sexo, antímeros e habitat) poderão elucidar questões importantes.

## 5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a anatomia antebraquial do *L. chrysopygus* se assemelha com a de outras espécies primatas do Novo Mundo com diferenças qualitativas sutis quanto às fixações de origem e inserção. Variações anatômicas intraespecíficas puderam ser observadas no presente estudo, tais como a presença de um recesso para o nervo radial entre as origens do músculo braquiorradial e o surgimento de um músculo extensor próprio do dedo I. O grupo dos músculos agonistas da flexão do carpo e dos dedos apresentou massa média percentual significativamente maior do que os demais grupos, refletindo a maior demanda por força nestes movimentos.

## REFERÊNCIAS

ACKERMANN, R. R. **A Comparative primate anatomy dissection manual**. 1. ed. Cidade do Cabo: University of Capetown, 2003.

ANKEL-SIMONS, F. **Primate Anatomy: An Introduction**. 3. ed. Durham: Elsevier, 2007.

AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Comparative anatomical study of the forearm extensor muscles of *Cebus libidinosus* (Rylands et al., 2000; Primates, Cebidae), modern humans, and other primates, with comments on primate evolution, phylogeny, and manipulatory behavior. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 293, n. 12, p. 2056-2070, 2010. DOI: <https://10.1002/ar.21275>.

BEATTIE, J. The anatomy of the common marmoset (*Hapale jacchus* Kuhl). In: **Proceedings of the Zoological Society of London**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 1927. p. 593-718.

BICCA-MARQUES, J. C. Hand specialization, sympatry, and mixed-species associations in callitrichines. **Journal of Human Evolution**, v. 36, n. 4, p. 349-378, 1999. DOI: <https://doi.org/c4vhjk>.

BICCA-MARQUES, J. C. Ordem Primates. In: dos REIS, N. R. et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Edur UFRRJ, 2011. p. 107-150.

BURITY, C. H. F.; MANDARIM-DE-LACERDA, C. A.; PISSINATTI, A. Craniometric Sexual Dimorphism in *Leontopithecus* Lesson, 1840 (Callitrichidae, Primates). **Primates**, v. 38, n. 1, p. 101-108, 1997.

BURITY, C. H. F.; PISSINATTI, A.; MANDARIM-DE-LACERDA, C. A. Stereology of the liver in three species of *Leontopithecus* (Lesson, 1840) Callitrichidae–Primates. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 33, n. 3, p. 183-187, 2004. DOI: <https://doi.org/c422qv>.

DICKINSON, E. et al. Myological variation in the forearm anatomy of Callitrichidae and Lemuridae. **Journal of Anatomy**, v. 239, n. 3, p. 669-681, 2021. DOI: <https://doi.org/gj5h2w>.

DIOGO, R. et al. From fish to modern humans—comparative anatomy, homologies and evolution of the pectoral and forelimb musculature. **Journal of Anatomy**, v. 214, n. 5, p. 694-716, 2009. DOI: <https://doi.org/cjx99z>.

DIOGO, R.; WOOD, B. **Comparative anatomy and phylogeny of primate muscles and human evolution**. Boca Raton, FL: CRC press, 2012.

FLEAGLE, J. **Primate adaptation and evolution**. Stony Brook: Academic press. 2013.

GARBER, P. A. Vertical clinging, small body size, and the evolution of feeding adaptations in the Callitrichinae. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 88, n. 4, p. 469-482, 1992. DOI: <https://doi.org/cch4tb>.

GARBER, P. A.; MCKENNEY, A. C.; MALLOTT, E. K. The ecology of trunk-to-trunk leaping in *Saguinus fuscicollis*: implications for understanding locomotor diversity in Callitrichines. **Neotropical primates**, v. 19, n. 1, p. 1-7, 2012. DOI: <https://doi.org/mmxx>.



GRANATOSKY, M. C. A review of locomotor diversity in mammals with analyses exploring the influence of substrate use, body mass and intermembral index in primates. **Journal of Zoology**, v. 306, n. 4, p. 207-216, 2018. DOI: <https://doi.org/gfsfg2>

HOWELL, A. B.; STRAUS W. L. The muscular system. In: HARTMAN, G. G.; STRAUS W.L. (org.). **The anatomy of the rhesus monkey** Baltimore: Williams & Wilkins 1933. p. 89–175.

JENKINS, F. A. The functional anatomy and evolution of the mammalian humero-ulnar articulation. **American Journal of Anatomy**, v. 137, n. 3, p. 281-297, 1973. DOI: <https://doi.org/mmxq>.

KIKUCHI, Y. Comparative analysis of muscle architecture in primate arm and forearm. **Anatomia, histologia, embryologia**, v. 39, n. 2, p. 93-106, 2010. <https://doi.org/c3sj3r>.

KLEIMAN, D. G. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*. In: COIMBRA, A. F.; MITTERMEIER, R. A. (Org.). **Ecology and behavior of neotropical primates**, Rio de Janeiro, World Wildlife Foundation, 1988. p. 299-347.

MACALISTER, A. On the anatomy of *Aonyx*. **Proceedings of Royal Irish Academy Science**, v. 1 n. 1, p. 539–547, 1870.

MAPLE, T. L.; FINLAY, T. W. Applied primatology in the modern zoo. **Zoo Biology**, v. 8, n. S1, p. 101-116, 1989. DOI: <https://doi.org/dg9wfg>.

MARQUES, M. A. et al. Morphological and morphometric study of biceps brachii, triceps brachii and dorsoepitrochlearis muscles, in three species of *Leontopithecus* (Lesson, 1840). **Brazilian Journal of Morphological Science**, v. 14, n.2, p.281-288, 1997.

MARQUES, M. A. et al. The union between gracilis and sartorius muscles in leontopithecus: Morphofunctional analysis. **Int. J. Morphol**, v. 24, n. 2, p. 215-220, 2006. <https://doi.org/bpvxd5>.

NYAKATURA, J. A.; HEYMANN, E. W. Effects of support size and orientation on symmetric gaits in free-ranging tamarins of Amazonian Peru: implications for the functional significance of primate gait sequence patterns. **Journal of Human Evolution**, v. 58, n. 3, p. 242-251, 2010. DOI: <https://doi.org/b4t5w3>.

MYATT, J. P. et al. Functional adaptations in the forelimb muscles of non-human great apes. **Journal of Anatomy**, v. 220, n. 1, p. 13-28, 2012. DOI: <https://doi.org/d5nk25>.

NAPIER, J. R.; NAPIER, P. H. **Handbook of living primates**. Londres: Academic Press, 1967.

NETTER, F. H. **Atlas of human anatomy**. 6. ed. Filadélfia: Saunders, 2014.

PETRUCCI, M. P. et al. Electrocutation accident in free-ranging bugio (*Alouatta fusca*) with subsequent amputation of the forelimb: case report. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, N. 1, p. 87-90, 2009.

PISSINATTI, L. et al. Morfologia macroscópica do aparelho reprodutor feminino de *Leontopithecus* cativos (Lesson, 1840) Primates-Callitrichidae. **Arquivo Brasileiro de**

**Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 1472-1475, 2008.

PORTER, L. M. Dietary differences among sympatric Callitrichinae in Northern Bolivia: *Callimico goeldii*, *Saguinus fuscicollis* and *S. labiatus*. **International Journal of Primatology**, v. 22, p. 3961–3992, 2001.

REZENDE, G. C. et al. *Leontopithecus chrysopygus*. **The IUCN Red List of threatened species 2020: e. T11505A17935400**. 2020. DOI: <https://doi.org/mhwh>.

ROSENBERGER, A. L. Evolution of feeding niches in New World monkeys. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 88, p. 525–562, 1992.

SACKS, R. D.; ROY, R. R. Architecture of the hind limb muscles of cats: functional significance. **Journal of morphology**, v. 173, n. 2, p. 185-195, 1982.

SEFCZEK, T M; DUNHAM, N T. Forelimb and Hindlimb Musculature of the Crab-Eating Macaque (*Macaca fascicularis*). 2014.

SOUZA-TERRA, D. R. et al. Anatomy of the spinal cord of *Alouatta belzebul*. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 12, n. 2, p. 55-61, 2018. DOI: <https://doi.org/mhwhf.h>.

STEVENS, J. L.; MEYER, D. M.; EDGERTON, V. R. Gross anatomy of the forelimb and shoulder girdle of the *Galago senegalensis*. **Primates**, v. 18, n.1, p. 435-452, 1977.

SWINDLER, D. R.; WOOD. C. D. **Atlas of primate gross anatomy: baboon, chimpanzee, and man**. Seattle: University of Washington Press, 1973.

TOUNTAS, C. P.; BERGMAN, R. A. **Anatomic variations of the upper extremity**. Churchill Livingstone: New York, 1993.

VÉLEZ-GARCIA, J. F.; DUQUE-PARRA, J. E.; BARCO-RIOS, J. Anatomical Description of White-Footed Tamarin (*Saguinus leucopus* Gunther, 1877) Brachioradialis Muscle, and the Finding of an Accessory Head as an Anatomical Variant. **International Journal of Morphology**, v. 33, n. 1, p. 169-172, 2015.

VÉLEZ-GARCÍA, J. F.; DUQUE-PARRA, J. E.; BARCO-RIOS, J. Anatomía Descriptiva de los Músculos Extensores Digitales Laterales de la Mano del Tití Gris (*Saguinus leucopus* Günther, 1876). **International Journal of Morphology**, v. 34, n. 3, p. 1123-1127, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000300050>.

VÉLEZ-GARCÍA, J. F. et al. **Atlas anatómico del tití gris (*Saguinus leucopus*)**. Manizalez: Artes pixelar SA, 2021.

YOULATOS, D. Comparative locomotion of six sympatric primates in Ecuador. In: **Annales des Sciences Naturelles-Zoologie et Biologie Animale**. Elsevier Masson, 1999. p. 161-168.

ZDUN, M. et al. Ultrasonography, Microcomputed Tomography, and Macroscopic Preparation in an Anatomical Study of the Thoracic Limb of the Golden-Headed Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*). **Applied Sciences**, v. 12, n. 3, p. 1031, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12031031>.

ZIEMER, L. K. **An atlas of the skeleton and musculature of the shoulder, arm, and**

**forearm of Pithecia monacha.** 1972. Tese de mestrado. Johns Hopkins University, Baltimore, 1972.