

MIOLOGIA DE MEMBRO PÉLVICO DE *Alouatta guariba clamitans* (CABRERA, 1940) (PRIMATAS: ATELIDAE)

Isabela Ferreira Patone, Ana Júlia de Barros Martinez, Mylena Martins Antonio, Mateus Miranda Costa de Souza, Louisiane de Carvalho, Maria Aparecida da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, Guararema – 29500-000 – Alegre-ES, Brasil, isabelapatone@hotmail.com, ana.b.martinez@gmail.com, mna.martinss@gmail.com, mateus.m.souza@edu.ufes.br, louisianecn@gmail.com, mvmariaaparecida@gmail.com.

Resumo

O bugio-ruivo, descrito como *Alouatta guariba clamitans* por Cabrera em 1940, é arbócola e quadrúpede, com hábitos de vivência em grupo e distribuição geográfica na Argentina e ao longo da Mata Atlântica brasileira. O presente estudo se faz relevante principalmente por sua contribuição para a clínica e cirurgia desses animais e, conseqüentemente, sua preservação, visto que a miologia é essencial nas áreas citadas. Portanto, o objetivo principal do presente trabalho é descrever a musculatura de membro pélvico de *A. guariba clamitans*. Um exemplar de *A. guariba clamitans*, adulto, fêmea, recebido inicialmente no setor de Patologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), doado pelo Cetas, Ibama, foi necropsiado, com preservação da musculatura e posterior envio para o Laboratório de Anatomia Animal da UFES, onde foi fixado em solução de formaldeído 10%. A área de interesse foi dissecada, fotografada, comparada com literatura de outros primatas e, assim, foram descritos 21 músculos, sendo doze de coxa e nove de perna. O relato se faz importante devido a ampliação da literatura e conhecimento da espécie.

Palavras-chave: Miologia. Bugio. Fauna silvestre.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas – Morfologia.

Introdução

A espécie *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera, 1940), conhecida como bugio-ruivo ou guariba, pertence a ordem dos Primatas e família Atelidae e tem distribuição geográfica em regiões da Argentina e da Mata Atlântica brasileira, desde o estado do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul (Bicca-Marques *et al.*, 2015; Prates *et al.*, 1990). Os indivíduos machos dessa espécie são maiores do que as fêmeas, exibindo dimorfismo sexual (Gregorin, 2006; Crockett; Eisenberg, 1987). Observa-se uma variação de tonalidade dos pelos, visto que os machos apresentam tonalidade mais escurecida no Norte, enquanto as fêmeas demonstram menor variação na tonalidade entre as regiões (Gregorin, 2006).

A espécie expressa hábitos sociais de vivência em grupos com até 13 indivíduos (Marafiga *et al.*, 2013), contemplando áreas de florestas de terras baixas à submontanha e montana (Bicca-Marques *et al.*, 2015), sendo considerada um dos maiores consumidores de folhas entre os primatas. A dieta de *Alouatta guariba clamitans* diretamente ligada aos hábitos hídricos, evidenciado por estudos de Glander (1978), nas quais não foi observado nenhum hábito de descida das árvores para obtenção de água. Logo, a ingestão hídrica desses primatas ocorre através da ingestão de frutos e folhas jovens, que possuem maior disponibilidade de água (Almeida-Silva, 2005). O bugio-ruivo possui locomoção arbórea e é quadrúpede (Ihering, 1914), além da presença de cauda preênsil. Os músculos são os principais componentes para a locomoção, atuando em conjunto com os ossos e articulações, promovendo o movimento (Santos *et al.*, 2010). A caracterização anatômica da miologia é imprescindível para fornecer informações relevantes em relação ao comportamento e hábitos da espécie.

Diante do exposto e da fundamental contribuição para o acervo escasso sobre a miologia de *Alouatta guariba clamitans*, o presente estudo tem como objetivo descrever os músculos dos membros pélvicos da espécie. Além disso, visa-se a contribuição para com a clínica e cirurgia de animais silvestres, com o intuito de contribuir com a preservação desses animais.

Metodologia

Para a realização do projeto foi utilizado um exemplar de *Alouatta guariba clamitans* adulto, fêmea, recebido morto no setor de Patologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) oriundo do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), Ibama localizado no município de Serra-ES. Foi realizado exame necroscópico no animal, de forma a preservar a musculatura de membros. Posteriormente a carcaça completa do animal foi encaminhada para o Laboratório de Anatomia Animal da UFES, Alegre-ES. No laboratório a carcaça passou pelo processo de fixação com formaldeído a 10 % por um mês e posteriormente permaneceu na solução em cuba de inox utilizada para fixação a fim de ser preservada. O projeto possui aprovação da Comissão de ética no uso de animais – Campus Alegre da Universidade Federal do Espírito Santo (CEUA-UFES) sob protocolo o n.º 013/2020.

A carcaça inteira do bugio-ruivo fixada foi retirado da solução de formaldeído 10% e submersa dentro de cuba anatômica com água para retirada do formaldeído e realização da dissecação. Para realização da dissecação, com bisturi número 4, lâmina número 24 e auxílio de tesoura mayo e pinças, a carcaça inteira era retirada da cuba com água. A dissecação iniciou-se com aumento da incisão longitudinal pré-existente em abdome, proveniente da necrópsia, desde região pélvica ventral até cervical ventral. Em seguida, foi realizada incisão transversal a incisão longitudinal, em altura de membros pélvicos, direito e esquerdo, até sua extremidade distal. Posteriormente, a pele foi rebatida, separando-a da musculatura por meio da dissecação da fáscia responsável por ligar as estruturas, descartando tecido adiposo e garantindo a preservação muscular. O epimísio, camada que recobre cada porção muscular individualmente, foi removido, garantindo a diferenciação e possível identificação e descrição dos músculos por comparação com literaturas de primatas, humanos e animais domésticos. Durante a dissecação do membro pélvico a carcaça inteira voltava para a cuba com água onde permanecia por no máximo cinco dias até a próxima etapa da dissecação. Passados os 5 dias, ocorria a devolução da carcaça inteira do espécime ao formaldeído 10% por pelo menos 3 dias e, assim, sucessivamente até a conclusão da dissecação. Findada a dissecação a carcaça inteira foi mantida em cuba com formaldeído 10% no Laboratório de Anatomia.

No decorrer do trabalho foram dissecados os membros pélvicos de um bugio de forma superficial e profunda, com ênfase nos principais músculos observados e conservação da carcaça como um todo. Por fim, foi realizado registro fotográfico e comparação com artigos e literaturas, sendo eles: “Anatomical Description of the Southern Brown Howler Monkey (*Alouatta guariba clamitans*) Surface Musculature and Implications” (Miranda *et al.*, 2022) e “Miologia comparada do membro pélvico de macaco-prego e macaco-da-noite” (Lima *et al.*, 2023).

Resultados

Em membros pélvicos, região de coxa vista medial (Figura 1), foi possível observar, no sentido caudal para cranial, os músculos: m. semimembranoso, responsável pela extensão do quadril, assim como a flexão do joelho e rotação medial; m. grácil, o qual leva a adução do quadril, flexão de joelho e rotação medial; m. sartório, responsável por abdução, flexão e rotação lateral; m. vasto medial e m. reto femoral, ambos responsáveis pela extensão da perna até a articulação do joelho.

Em região de perna, vista medial (Figura 2), foram identificados, no sentido caudal para cranial, os músculos: m. gastrocnêmio, responsável pela flexão plantar e da perna; m. sóleo, o qual leva a flexão plantar e do tornozelo e m. tibial cranial, responsável pela flexão dorsal plantar e de tornozelo.

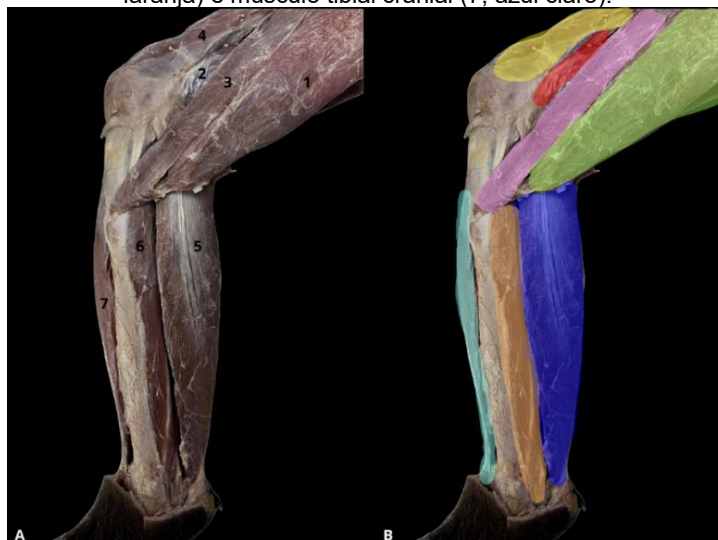
A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Figura 1 – Fotografia de membro pélvico direito de *Alouatta guariba clamitans*. Coxa vista medial, de caudal para cranial: músculo semimembranoso (1, verde), músculo grácil (2, vermelho), músculo sartório (3, rosa), músculo vasto medial (4, amarelo), músculo reto femoral (5, roxo).



Fonte: os autores.

Figura 2 – Fotografia de membro pélvico direito de *Alouatta guariba clamitans* descrição de caudal para cranial. Coxa vista medial: músculo semimembranoso (1, verde), músculo grácil (2, vermelho), músculo sartório (3, rosa), músculo vasto medial (4, amarelo). Perna vista medial: músculo gastrocnêmio (5, azul escuro), músculo sóleo (6, laranja) e músculo tibial cranial (7, azul claro).



Fonte: os autores.

Em relação à vista lateral de coxa (Figura 3), foi possível observar os músculos: m. cutâneo do tronco, o qual reveste toda a musculatura adjacente descrita; m. tensor da fáscia lata, responsável por abdução, rotação medial e flexão de quadril, mantendo o joelho estendido; e, no sentido caudal para cranial, m. semitendinoso, responsável por estender o quadril e flexionar a perna, assim como o semimembranoso; m. bíceps femoral, que leva a flexão de perna e rotação lateral; m. adutor da coxa, responsável pela adução do membro; m. semimembranoso e m. vasto lateral, que causa extensão da perna.

Ao dissecar a vista lateral de perna (Figura 4), observou-se, de cranial para caudal, os músculos: m. gastrocnêmio; m. extensor digital lateral, o qual estende os quatro dígitos laterais; m. fibular longo, o qual everte o membro e flexiona de forma sutil a extremidade distal; m. extensor digital longo, estende

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

lateralmente os quatro dígitos e causa flexão dorsal da extremidade distal e joelho; m. extensor longo do hálux, responsável por estender o dígito cinco, popularmente chamado de dedão e m. tibial cranial.

Figura 3 – Fotografia de membro pélvico esquerdo de *Alouatta guariba clamitans*. Glúteo vista lateral no sentido caudal para cranial: músculo cutâneo do tronco (1, azul claro), músculo tensor da fáscia lata (2, verde), músculo semitendinoso (3, rosa), músculo bíceps femoral (4, vermelho), músculo adutor da coxa (5, azul escuro), músculo semimembranoso (6, amarelo) e músculo vasto lateral (7, laranja).



Fonte: os autores.

Figura 4 – Fotografia de membro pélvico esquerdo de *Alouatta guariba clamitans*. Perna vista lateral, de cranial para caudal: músculo gastrocnêmio (1, amarelo), músculo extensor digital lateral (2, rosa), músculo fibular longo (3, azul escuro), músculo extensor digital longo (4, verde), músculo extensor longo do hálux (5, azul claro), músculo tibial cranial (6, laranja).



Fonte: os autores.

Por fim, a origem e inserção dos músculos do membro pélvico de *A. guariba clamitans* descritos pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 – Tabela com músculos do membro pélvico de *Alouatta guariba clamitans* com suas origens e inserções.

Músculo	Origem	Inserção
M. semimembranoso	Tuberosidade do ísquio	Côndilo medial da tíbia
M. grácil	Corpo e ramo inferior do púbis	Face medial da tíbia
M. sartório	Espinha ilíaca e acetábulo (íleo)	Face medial da tíbia

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

M. vasto medial	Linha intertrocanterica, trocanter maior e linha medial do fêmur	Cabeça do rádio
M. reto femoral	Espinha anterior e acetábulo (íleo)	Base da patela e tuberosidade tibial do ligamento patelar
M. gastrocnêmio	Côndilo lateral e medial do fêmur	Face caudal do calcâneo
M. sóleo	Face posterior da cabeça da fíbula	Face caudal do calcâneo
M. tibial cranial	Côndilo lateral da tíbia e membrana interóssea	Metatarso I
M. tensor da fáscia lata	Espinha e crista ilíacas	Côndilo lateral da tíbia
M. semitendinoso	Tuberosidade do ísquio	Face medial da porção anterior da tíbia
M. bíceps femoral	Tuberosidade do ísquio e porção supracondilar do fêmur	Lateral da fíbula
M. adutor da coxa	Corpo do púbis e ramo do ísquio	Tubérculo femoral
M. vasto lateral	Trocanter maior	Base da patela e tuberosidade tibial do ligamento patelar
M. extensor digital lateral	Calcâneo	Tendão do extensor digital longo
M. extensor digital longo	Côndilo lateral da tíbia e membrana interóssea da fíbula	Porção medial e distal das falanges dos quatro dígitos
M. fibular longo	Face lateral da fíbula	Tuberosidade lateral metatarso V
M. extensor longo do hálux	Porção dorsal do calcâneo	Falange proximal do hálux
M. tibial cranial	Côndilo lateral e membrana interóssea da tíbia	Metatarso I

Fonte: elaborada pelos autores.

Discussão

A musculatura do membro pélvico é responsável por realizar a flexão e a extensão de suas partes, coxa, joelho, perna, tornozelo e pé. De modo geral, os músculos da coxa e da perna exercem a função principal de promover esses movimentos nos membros pélvicos (Lima *et al.*, 2023). Uma vez que os músculos estriados esqueléticos, considerados unidades de trabalho essenciais para os organismos, possibilitam, por meio de seus ciclos de contração e relaxamento, não apenas a flexão e a extensão, mas também a adução, a abdução e a rotação (Romão; Santos; Lima, 2013).

Foi possível observar no estudo sobre o membro pélvico de *A. guariba clamitans* algumas variações em relação a estudos na mesma espécie e em relação a outros primatas. Isso se deu principalmente em relação à ausência dos músculos adutor da coxa e m. semimembranoso na dissecação dos exemplares de *A. guariba clamitans* por Miranda *et al.* (2022) apesar da descrição desses músculos ao longo do trabalho e a divergência na descrição do posicionamento do músculo grácil, m. reto femoral e m. vasto medial em macaco prego e macaco da noite (Lima *et al.*, 2023).

Essas variações anatômicas demonstram o quanto estudos comparativos e pesquisas na área de morfologia dos músculos dos primatas são fundamentais, tanto da espécie estudada, quanto de outras, para que a literatura esteja em constante atualização e a clínica, cirurgia e o manejo desses animais sejam facilitados para os profissionais atuantes.

Conclusão

Diante do que foi observado e relatado no presente trabalho, conclui-se que os músculos de membro pélvico de *A. guariba clamitans* possuem algumas variações em relação a posição quando comparados com outros estudos da mesma espécie e de outras espécies de primatas. Além disso, demonstra maior desenvolvimento em sua musculatura de membro pélvico como um todo, visto que são essenciais para seu comportamento arbóreo devido a força que aplicam desempenhando os movimentos quando

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

comparados a animais terrestres. O estudo é de grande importância para auxiliar na literatura e pesquisas sobre esse primata.

Referências

ALMEIDA-SILVA, B *et al.* Deslocamento terrestre e o comportamento de beber em um grupo de barbadinhos (*Alouatta guariba clamitans*, Cabrera 1940) em Minas Gerais, Brasil. **Neotropical Primates**. v. 13, n. 1, p. 1-3, 2005.

BICCA-MARQUES, J. C *et al.* *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**: volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio, 2018. p. 155-161.

CHIARELLO, A. G. **Dieta, padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*), na reserva de Santa Genebra**. 1992. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

GLANDER, K. E. Drinking from arboreal water sources by mantled howling monkeys (*Alouatta palliata* Gray). **Folia Primatologica**. v. 29, p. 206-217, 1978.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.

IHERING, H. Os bugios do gênero *Alouatta*. **Revista Museu Paulista**, v. 9, p. 231- 280, 1914.

LIMA, A. R. *et al.* Miologia comparada do membro pélvico de macaco-prego e macaco-da-noite. **Revista Ensaios Pioneiros**, n. 7, v. 2, p. 69-83, 2023.

MARAFIGA, A. *et al.* Composição e dinâmica de grupos de bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) em área impactada por febre amarela no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE PRIMATOLOGIA DO SUL DO BRASIL, 1., 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 2013. p. 45–52.

MIRANDA, R. P. *et al.* Anatomical description of the southern brown howler monkey (*Alouatta guariba clamitans*) surface musculature and implications. **Journal of Morphological Sciences**, v. 39, p. 178-190, 2022.

PRATES, J. C. *et al.* Feeding habits of the brown howler monkey *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Cebidae, Alouattinae) in the Itapuã State Park: a preliminary report. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 1, p. 175-188, 1990.

ROMÃO, M. F.; SANTOS, A. L. Q.; LIMA, F. C. Descriptive anatomy applied to the kinesiology and basic biomechanics of the pectoral girdle, stylopodium and zeugopodium muscles of broad snouted caiman. **Ciência. Rural**, v. 43, n. 4, p. 631-638, 2013.

SANTOS, A. C. *et al.* Miologia comparada do membro torácico da mão-pelada (*Procyon cancrivorus* G. Cuvier, 1798). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 17, n. 2, p. 262-275, 2010.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro por meio do Edital FAPES Nº 03/2023 Bolsa Pesquisador Capixaba – BPC, Processo E-docs 2022-71JG6.