

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS**

**ANATOMIA ÓSSEA, MUSCULAR E DO MOVIMENTO
DAS REGIÕES GLÚTEA E COXA DO TAMANDUÁ
BANDEIRA *Myrmecophaga tridactyla*
(MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)**

**Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro
Professora de Educação Física**

**UBERLÂNDIA – MG
2012**

PRISCILLA ROSA QUEIROZ RIBEIRO

**ANATOMIA ÓSSEA, MUSCULAR E DO MOVIMENTO
DAS REGIÕES GLÚTEA E COXA DO TAMANDUÁ
BANDEIRA *Myrmecophaga tridactyla*
(MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)**

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal – Morfologia).

**Uberlândia – MG
2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

R484a Ribeiro, Priscilla Rosa Queiroz, 1988-
2012 Anatomia óssea, muscular e do movimento das regiões glútea e
coxa do Tamanduá bandeira *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmeco-
phagidae: Pilosa) / Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro. -- 2012.
72 f. : il.

Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Anatomia veterinária - Teses. 3. Tamanduá - Anatomia - Teses. 4. Biomecânica - Teses. 5. Cinesiologia - Teses. I. Santos, André Luiz Quagliatto. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

CDU: 619

Nossos conhecimentos
fizeram-nos céticos;
nossa inteligência empedernidos e cruéis.
Pensamos em demasia e
sentimos bem pouco.

Mais do que de máquinas,
precisamos de humanidade.
Mais do que de inteligência,
precisamos de afeição e doçura.
Sem essas virtudes, a vida será de
violência e tudo será perdido.

Charlie Chaplin

Dedico a Deus por não deixar que meus medos e apreensões fossem maiores que minha fé e determinação. “A ciência humana de maneira nenhuma nega a existência de Deus. Quando considero quantas e quão maravilhosas coisas o homem compreende, pesquisa e consegue realizar, então reconheço claramente que o espírito humano é obra de Deus, e a mais notável”.

Galileu Galilei

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

Primeiramente a Deus.

Ao professor orientador, Dr. André Luiz Quagliatto Santos.

Aos primeiros mestres em Anatomia, professores Dr. Zenon Silva e Dra. Daniela Cristina de Oliveira Silva.

Aos meus pais, irmãs, irmão e demais familiares.

Aos professores e orientadores de graduação.

Aos companheiros de dissecação Lucas e Tharlianne.

Aos colegas do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS).

Aos amigos.

A Fundação de Amparo a Pesquisas do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo fomento direto na forma de bolsa de mestrado.

E a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para o alcance dessa meta.

Muito obrigada!

“Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha
é porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra.
Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha
e não nos deixa só,
porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós.
Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova
de que as pessoas não se encontram por acaso”.

Charlie Chaplin

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	9
CAPÍTULO 2 - ANATOMIA ÓSSEA DAS REGIÕES GLÚTEA, COXA E PERNA DO TAMANDUÁ BANDEIRA <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA).....	22
CAPÍTULO 3 - ANATOMIA MUSCULAR DA REGIÃO GLÚTEA DO TAMANDUÁ BANDEIRA <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA).....	34
CAPÍTULO 4 - ANATOMIA MUSCULAR DA COXA DO TAMANDUÁ BANDEIRA <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA).....	44
CAPÍTULO 5 - ANATOMIA DO MOVIMENTO DAS REGIÕES GLÚTEA E COXA DO TAMANDUÁ BANDEIRA <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA).....	60
ANEXOS.....	70

LISTA DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Fotografia do osso do quadril do tamanduá bandeira. (A), vista ventral; (B), vista dorsal. Ac, acetábulo; AI, asa do ílio; AR, área rugosa articular com o sacro; CI, crista ilíaca; Ci, corpo do ílio; Ci", corpo do ísquio; CP, corpo do púbis; FG, face glútea; FO, forame obturado; FS, face sacropelvina; IA, incisura do acetábulo; II, incisura isquiática; RC, ramo cranial do púbis; Rc, ramo caudal do púbis; RI, ramo do ísquio; TC, tuberosidade coxal; Tc, tuberosidade caudal do acetábulo; TI, túber isquiático; TS, tuberosidade sacral.....27

Figura 2 – Fotografia do osso fêmur do tamanduá bandeira. (A), vista cranial; (B), vista caudal. CF, cabeça do fêmur; Cf, colo do fêmur; CF", corpo do fêmur; CL, côndilo lateral do fêmur; CM, côndilo medial do fêmur; EL, epicôndilo lateral do fêmur; EM, epicôndilo medial fêmur; FI, fossa intercondilar; ML, margem lateral do fêmur; TF, tróclea do fêmur; TM, trocânter maior; Tm, trocânter menor.....28

Figura 3 – Fotografia da patela do tamanduá bandeira. (A), vista cranial; (B), vista caudal. AP, ápice da patela; BP, base da patela; FC, face cranial da patela; SL, superfície lateral da face caudal da patela; SM, superfície medial da face caudal da patela.....29

Figura 4 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula do tamanduá bandeira. (A), vista cranial; (B), vista caudal. BC, borda cranial da tíbia; BL, borda lateral da tíbia; BM, borda medial da tíbia; CF, cabeça da fíbula; Cf, corpo da fíbula; CL, côndilo lateral da tíbia; CM, côndilo medial da tíbia; CT, cóclea da tíbia; Ct, corpo da tíbia; EI, eminência intercondilar; FC, face caudal da tíbia; FL, face lateral da tíbia; FM, face medial da tíbia; ML, maléolo lateral; MM, maléolo medial; SE, sulco extensor; SL, sulco lateral; SM, sulco medial; TT, tuberosidade da tíbia..31

CAPÍTULO 3

Figura 1 – Fotografia dos ossos do quadril e fêmur do tamanduá bandeira. Origens e inserções dos músculos da região glútea. (A), osso do quadril, vista ventral – origens dos músculos da região glútea; (B), osso do quadril, vista dorsal – origem do músculo obturador interno; (C), fêmur, vista caudal – inserções dos músculos da região glútea. Ge, músculo gêmeo; GM, músculo glúteo médio; GP, músculo glúteo profundo; GS, músculo glúteo superficial; OI, músculo obturador interno; QF, músculo quadrado femoral.....38

Figura 2 – Fotografia dos músculos da região glútea do tamanduá bandeira, vista lateral superficial. GSu, músculo glúteo superficial; SIm, septo intermuscular; TFL, músculo tensor da fáscia lata.....40

Figura 3 – Fotografia dos músculos da região glútea do tamanduá bandeira, vista lateral profunda. Gem, músculo gêmeo; GMe, músculo glúteo médio; GPr, músculo glúteo profundo; QFe, músculo quadrado femoral.....41

CAPÍTULO 4

Figura 1 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista lateral superficial. ACC, músculo abdutor crural caudal; BFC, parte cranial do músculo bíceps femoral; BFc, parte caudal do músculo bíceps femoral; SMC, parte caudal do músculo semimembranoso; Stn, músculo semitendíneo; TFL, músculo tensor da fáscia lata; Vla, músculo vasto lateral.....48

Figura 2 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista medial superficial. Gra, músculo grácil; Pec, músculo pectíneo; RFe, músculo reto femoral; Sar, músculo sartório; VMe, músculo vasto medial.....49

Figura 3 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista caudomedial profunda. ACu, músculo adutor curto; ALo, músculo adutor longo; AMa, músculo adutor magno; RFe, músculo reto femoral; SMC, parte caudal do músculo semimembranoso; VMe, músculo vasto medial.....49

Figura 4 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista cranial profunda. VIm, músculo vasto intermédio; VLa, músculo vasto lateral; VMe, músculo vasto medial....50

Figura 5 – Fotografia dos ossos do quadril e fêmur do tamanduá bandeira. Origens dos músculos da coxa. (A), osso do quadril, vista lateral; (B) Fêmur, vista cranial. ACC, músculo abdutor crural caudal; ACu, músculo adutor curto; ALo, músculo adutor longo; AMa, Músculo adutor magno; BFe, músculo bíceps femoral; Gra, músculo grácil; Pec, músculo pectíneo; RFe, músculo reto femoral; Sar, músculo sartório; SMe, músculo semimembranoso; STe, músculo semitendíneo; TFL, músculo tensor da fáscia lata; VIm, músculo vasto intermédio; VLa, músculo vasto lateral; VMe, músculo vasto medial.....52

Figura 6 – Fotografia dos ossos fêmur e tíbia e fíbula do tamanduá bandeira. Inserções dos músculos da coxa. (A), Fêmur, vista caudal; (B), Tíbia e fíbula, vista cranial. ACu, músculo adutor curto; ALo, músculo adutor longo; AMa, Músculo adutor magno; Gra, músculo grácil; Pec, músculo pectíneo; QFe, músculo quadríceps femoral; Sar, músculo sartório; SMC, parte cranial do músculo semimembranoso; SMC, parte caudal do músculo semimembranoso; STe, músculo semitendíneo; TFL, músculo tensor da fáscia lata.....52

Figura 7 – Fotografia do músculo tensor da fáscia lata do tamanduá bandeira. (A), destaque da união da fáscia lata com o músculo tensor da fáscia lata; (B), destaque do septo intermuscular. FLA, fáscia lata; GSu, músculo glúteo superficial; SIm, septo intermuscular; TFL, músculo tensor da fáscia lata; TMF, trocânter maior do fêmur.....56

Figura 8 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista medial profunda. ALo, músculo adutor longo; AMa, músculo adutor magno; SMC, parte cranial do músculo semimembranoso; SMC, parte caudal do músculo semimembranoso (rebatido).....57

Figura 9 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista medial profunda. Destaque para as duas cabeças de inserção do músculo adutor longo. ALo, músculo adutor longo; Pec, músculo pectíneo; RFe, músculo reto femoral; SMC, parte cranial do músculo semimembranoso; VMe, músculo vasto medial.....57

CAPÍTULO 5

Figura 1 – Desenho esquemático dos pontos de aplicação da força dos músculos da região glútea e coxa e ponto de resistência no tamanduá bandeira. ■, região de inserção dos músculos da região glútea; ●, regiões de inserção dos músculos da coxa; ★, ponto de resistência.....67

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Tamanduá bandeira

De acordo com Richini-Pereira et al. (2009) os *Xenarthras* são mamíferos antigos que apareceram na América do Sul a 65 milhões de anos atrás. Fazem parte da superordem *Xenarthra* (*xenon* = estranho; *arthros* = articulação) as ordens *Cingulata* (tatus) e *Pilosa* (tamanduás e preguiças). Atualmente, a ordem *Pilosa* é constituída por quatro famílias com espécies viventes, a *Bradypodidae* (preguiças-de-três-dedos), *Megalonychidae* (preguiças-de-dois-dedos), *Cyclopedidae* (tamanduá) e *Myrmecophagidae* (tamanduás). Costa-Neto (2000) afirma que os *Xenarthras* são criaturas interessantes, sobretudo por serem os últimos descendentes de um grupo muito primitivo de mamíferos que teve sua origem e desenvolvimento na América do Sul. Segundo Endo et al. (2009) a ordem *Xenarthra* tem atraído o interesse de anatomistas por suas espécies apresentarem estrutura peculiar e especializada nos aparelhos locomotor e mastigatório.

Os membros da ordem *Pilosa* e demais integrantes da superordem *Xenarthra* possuem algumas peculiaridades anatômicas como veia cava posterior dupla, enquanto na maioria dos mamíferos é única; seis a nove vértebras cervicais dependendo da espécie, enquanto a maioria dos mamíferos apresenta sete vértebras cervicais; ducto comum para os tratos urinário e genital nas fêmeas e testículos internos nos machos (NOWAK, 1999). Os membros dessa superordem têm uma densa cobertura de pelos no corpo (MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2011).

A família *Myrmecophagidae* é constituída por três espécies brasileiras, que são *Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla* e *Cyclopes didactylus*. De acordo com Medri e Mourão (2005) os membros dessa família possuem adaptações anatômicas, comportamentais e fisiológicas voltadas à alimentação.

O *Myrmecophaga tridactyla*, popularmente conhecido como tamanduá bandeira, é a maior dentre as três espécies brasileiras, podendo chegar a aproximadamente dois metros de comprimento total e 39 kg de massa corporal. Esses animais apresentam crânio alongado, língua longa e protátil, percepção olfativa mais desenvolvida que visão e audição e glândulas salivares e garras

dianteiras bastante desenvolvidas, para auxiliar na atividade alimentar e na abertura de cupinzeiros e formigueiros, além de servir para defesa (MEDRI; MOURÃO, 2005).

O tamanduá bandeira é um mamífero de médio a grande porte, que exige pelo menos três anos completos para atingir seu tamanho normal na vida selvagem, sendo que os tamanduás jovens apresentam cerca de metade do peso dos adultos. A taxa de crescimento parece ser maior em cativeiro em relação à vida selvagem, o que possivelmente se deve principalmente à dieta sintética e as restrições de movimentos nesse primeiro ambiente (SHAW; MACHADO-NETO; CARTER, 1987).

Espécie endêmica da região Neotropical, sua distribuição se dá na América Central e do Sul. Mais frequentes em áreas de campos e cerrados, podem também ser encontrados em áreas de florestas tropicais e subtropicais úmidas. É um animal solitário com exceção ao período de acasalamento e por seus hábitos alimentares especializados principalmente em formigas e cupins é um importante controlador biológico desses insetos (BRAGA, 2003). Segundo Medri e Mourão (2005) sua distribuição é limitada às regiões mais quentes do continente devido à baixa temperatura corporal e taxa metabólica apresentadas, quando comparado a outros mamíferos de mesmo porte, o que aparentemente é uma adaptação a sua dieta de baixo valor calórico.

De acordo com Alho (1993) o tamanduá bandeira reproduz-se uma vez por ano, com uma gestação de cerca de 190 dias, com somente um filhote por ano. Embora seja geralmente solitário, exceto fêmeas com jovens tamanduás e encontros de corte, as fêmeas podem cuidar dos filhotes durante os primeiros seis a nove meses após o parto, levando o jovem nas costas (COLLEVATTI et al., 2007). Shaw, Machado-Neto e Carter (1987) afirmam que as fêmeas parecem ser mais tolerantes que os machos aos vizinhos do mesmo sexo.

Alho (1993) afirma que uma característica que diferencia os *Xenarthras*, dentre eles o tamanduá bandeira, é a capacidade de assumir a posição ereta, apoiados nos dois membros pélvicos e com o auxílio da cauda, posição essa assumida para defesa, alimentação e observação. De acordo com Medri, Mourão e Rodrigues (2011) o que permite a esses animais assumirem essa postura é a presença de articulações adicionais entre as vértebras lombares, conhecidas como “*xenarthrales*” ou “*xenarthrous process*”, característica principal dessa superordem.

Por ser um escavador especializado o tamanduá bandeira apresenta um volume muscular consideravelmente maior nos membros torácicos em relação aos

pelvinos, entretanto, sua locomoção terrestre desempenha um papel mais importante em sua vida, que em outros animais escavadores, uma vez que esse animal vagueia em áreas abertas em busca de alimentos e pode galopar para escapar de predadores, o que demonstra mudanças adaptativas relacionadas à sua locomoção (GAMBARYAN et al., 2009). Costa-Neto (2000) afirma que as características morfoestruturais dos tamanduás ligam-se as suas habilidades de capturar insetos, cavar e subir em árvores.

O tamanduá bandeira é classificado como espécie vulnerável à extinção pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2011) e está na lista dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2003). Dentre os motivos que têm provocado a diminuição da densidade das populações e o desaparecimento dos tamanduás bandeira de certas regiões da sua área de distribuição original pode-se apontar a extensa ocupação humana em variados tipos de habitat, o que pode provocar alterações nas comunidades de térmitas e formigas (DRUMOND, 1994), os atropelamentos de fauna silvestre (FISCHER, 1997), a caça predatória (LEEUEWENBERG, 1997), os incêndios florestais (SILVEIRA et al., 1999) e a destruição de habitat para dar lugar a pastagens e monoculturas (TAKAMI et al., 1998). Segundo Collevatti et al. (2007) o hábito solitário, pode juntamente com outras características de sua história natural como o movimento lento e a longa gestação com apenas uma prole, ser determinante em sua vulnerabilidade à extinção.

Estudos com tamanduás bandeira têm sido realizados abordando, sobretudo, sua ecologia e morfologia da face (MEDRI; MOURÃO, 2005; COLLEVATTI et al., 2007; ENDO et al., 2007; BRAGA, 2010; BOGOEVICH, 2011). Entretanto, ainda há muito que se esclarecer sobre sua morfologia. O conhecimento da forma e estrutura desses animais e as possíveis inferências ecológicas obtidas a partir dos achados de estudos anatômicos com a espécie podem contribuir para avanços nas políticas de preservação desses e à sua conservação no sentido de desacelerar ou até mesmo reverter o fenômeno de sua possível extinção. Dessa forma fica evidenciada a importância da realização desses estudos em tamanduás bandeira, para que esses possam subsidiar as ciências veterinárias e a preservação da espécie.

1.2 Anatomia

De acordo com Schwarze (1970) “o ponto de partida das ciências biológico naturais é o conhecimento da forma dos corpos naturais vivos dos quais se ocupa”. Etimologicamente, o termo de origem grega, “anatomia”, significa cortar em partes, o que denota o método tradicional e primordial de estudo dessa área de conhecimento (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Segundo Getty (1986) a anatomia veterinária é o ramo da ciência que estuda a forma e a estrutura dos principais animais domésticos. Entretanto, faz-se necessário que o estudo da forma e estrutura se estenda além dos animais domésticos aos animais silvestres, para que o conhecimento anatômico sobre esses animais possa subsidiar o manejo, a medicina veterinária terapêutica e a preservação das mais variadas espécies, uma vez que as diferentes espécies de animais apresentam características morfológicas próprias, adaptadas a condições como o modo de vida e habitat de cada animal. Nesse sentido, o mesmo autor afirma que “é axiomático que a anatomia seja básica e fundamental para o desenvolvimento, a aplicação e o avanço de todas as disciplinas das ciências médicas e da saúde”.

Getty (1986) afirma que o conhecimento da morfologia normal do corpo e a designação adequada das estruturas – por meio da nomenclatura aceita tanto local quanto universalmente – é fundamental para o aprendizado, para a comunicação e, eventualmente, nas contribuições para o avanço da ciência médica. Estudos anatômicos contribuem para o conhecimento de aspectos importantes da estrutura e comportamento das espécies estudadas, assim como semelhanças e diferenças que forneçam subsídios para a compreensão da evolução, criação e implantação de programas de preservação, bem como para estabelecer possíveis relações filogenéticas entre os diversos animais estudados.

1.2.1 Osteologia

A osteologia é o estudo dos ossos e cartilagens e da armação de estruturas formada pelo conjunto deles, o esqueleto. No aparelho locomotor, os ossos, e em seu conjunto o esqueleto, têm função passiva na produção de movimentos por ter

como uma de suas funções serem as estruturas onde os músculos, componentes ativos na produção de movimentos, se fixam, sendo dessa forma movimentados por esses quando de sua contração. Outras funções do esqueleto são proteção de órgãos vitais, sustentação das partes moles, hematopoiese e armazenamento de sais minerais e gordura (MOORE; DALLEY, 2007).

O estudo de esqueletos suplementa atividades científicas e didáticas por fornecer informações seguras sobre adaptações específicas dos vertebrados como sustentação, postura e locomoção (HILDEBRAND, GOSLOW, 2006).

Os ossos são classificados em diferentes tipos com características diversas. Os principais tipos de ossos são os ossos longos, nos quais o comprimento predomina sobre a largura e espessura; ossos planos, nos quais comprimento e largura se equivalem e predominam sobre a espessura; ossos curtos, nos quais as três dimensões se equivalem; e ossos irregulares, nos quais não há forma definida. Há ainda a classificação em ossos pneumáticos, nos quais há uma ou mais cavidades revestidas de mucosa e contendo ar; e ossos sesamóides, os quais se desenvolvem nas cápsulas de algumas articulações e mudam a direção dos tendões ou aumentam a força de alavanca (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

O esqueleto pode ser dividido em três partes, sendo essas o esqueleto axial, que constitui o eixo do corpo e é formado pelos ossos do crânio, a coluna vertebral, o esterno e as costelas; o esqueleto apendicular constituído pelos membros; e o esqueleto visceral, ou esplâncnico, constituído por alguns ossos que se desenvolvem em algumas vísceras ou órgãos moles (GETTY, 1986). Como parte do esqueleto apendicular há os membros pelvins, que têm importante função na locomoção dos animais terrestres (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

1.2.2 Miologia

A miologia é o estudo dos músculos, que são os componentes ativos do aparelho locomotor na produção de movimentos. Os músculos são formados por células agrupadas em feixes e especializadas em contração e relaxamento, presentes no corpo sob três tipos, músculo liso, músculo cardíaco e músculo esquelético (TORTORA, 2007).

Os músculos esqueléticos encontram-se presos aos ossos e são responsáveis pelos movimentos corporais, tendo função primordial na locomoção. Esses músculos são constituídos pelo ventre muscular que é a parte contrátil do músculo; tendões, que são estruturas cilíndricas de tecido conjuntivo que servem para fixação do músculo ao osso; e/ou aponeuroses, que são estruturas de tecido conjuntivo em forma de lâmina que fixam o músculo ao osso. Há ainda as fáscias superficial, profunda, epimísio, perimísio e endomísio que revestem os músculos, fascículos e fibras musculares (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

Os músculos podem ser classificados de acordo com diferentes critérios. Um desses critérios é a sua forma e disposição de suas fibras, que condicionam a função do músculo, estando relacionado com a força de contração e a amplitude de movimento desse músculo (TORTORA; GRABOWSKI, 2002).

Quando as fibras musculares se dispõem paralelamente em relação ao tendão o músculo pode ser classificado em músculo longo, ou fusiforme, quando predomina o comprimento; e em músculo largo, ou triangular, quando comprimento e largura se equivalem. Já quando as fibras musculares se dispõem obliquamente em relação ao tendão o músculo pode ser classificado em unipennado, quando as fibras se prendem em uma só borda do tendão; bipennado, quando as fibras se prendem em duas bordas do tendão; e em multipennado, quando as fibras se prendem em mais de duas bordas do tendão (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

Segundo Tortora e Grabowski (2002) os músculos peniformes por apresentarem grande número de fascículos distribuídos pelos tendões geram movimentos com grande força, mas pouca amplitude, já os músculos paralelos apresentam menor quantidade de fascículos que se estendem por todo o comprimento do músculo, gerando movimentos com maior amplitude e menor força.

Outros critérios de classificação dos músculos são quanto à origem, classificados em bíceps, tríceps ou quadríceps de acordo com o número de cabeças de origem; quanto à inserção, classificados em bicaudados ou multicaudados de acordo com o número de tendões de inserção; quanto ao ventre muscular, classificados em digástrico ou poligástrico de acordo com o número de ventres; quanto ao número de articulações que movimentam, classificados em uniarticular, biarticular ou poliarticular de acordo com o número de articulações que cruza; e podem ser classificados funcionalmente em agonista, que é o agente principal na execução de um movimento; antagonista, quando se opõe ao movimento gerado

pelo agonista; e sinergista, quando auxilia o agonista no movimento realizado (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

De acordo com König e Liebich (2002) a quantidade, a forma e a disposição dos músculos que compõem cada seguimento corporal, incluindo o membro pelvino, é bastante variável de acordo com a espécie.

1.2.3 Anatomia do movimento

A morfologia óssea e muscular são importantes determinantes dos movimentos realizados nos diferentes segmentos corporais. A anatomia do movimento estuda como as características morfológicas do aparelho locomotor influenciam os padrões de movimento adotados. Juntamente com suas áreas correlatas, a cinesiologia, enquanto ciência que estuda o movimento; e a biomecânica, ciência que aplica conceitos da física mecânica ao movimento dos seres vivos; são de fundamental importância para o estudo e a compreensão do movimento, enquanto esse é inerente aos animais.

1.3 Cinesiologia e biomecânica

A cinesiologia é a ciência que estuda o movimento, principalmente em relação às bases anatômicas para que esse movimento ocorra, estando, portanto estritamente ligada à anatomia (RASCH, 1991).

Segundo Adrian e Cooper (1989), a Biomecânica é a “física do movimento humano ou de outros seres vivos”, constituindo-se em disciplina científica que estuda, explica, equaciona e cadastra os movimentos dos seres vivos, sendo altamente interdisciplinar dada a natureza do seu objeto de estudo.

De acordo com Hall (2005) “através da biomecânica e de suas áreas de conhecimento correlatas podemos analisar as causas e fenômenos do movimento”. Portanto, por meio da anatomia, cinesiologia e biomecânica pode-se estudar, analisar e buscar compreensões sobre os movimentos de diversos seres vivos ressaltando-se que “o movimento afeta a sobrevivência, reprodução, longevidade e distribuição dos indivíduos” (CAUGHLEY, 1977).

Para melhor compreensão dos padrões de movimento animal, dentro do estudo da anatomia, cinesiologia e biomecânica, torna-se importante a compreensão sobre a atuação das forças de ação musculares e de resistência sobre as alavancas biológicas. As formas dos músculos, assim como seus pontos de fixação e distâncias em relação aos eixos de rotação vão determinar diferentes padrões de movimento.

1.3.1 Bioalavancas

De acordo com Hildebrand (1995) “todos os sistemas ósseo-musculares são máquinas” e “uma máquina é um mecanismo que transmite força de um ponto a outro, geralmente alterando também sua intensidade”.

As alavancas são sistemas compostos por um eixo de rotação, um ponto de aplicação de força e uma resistência. O sistema músculo esquelético é formado por alavancas, as quais são denominadas de bioalavancas. Nas bioalavancas o eixo de rotação é a articulação, o ponto de aplicação de força é o ponto de inserção muscular e a resistência pode ser o segmento a ser movimentado ou uma resistência externa.

Tortora e Grabowski (2002) afirmam que “ao produzir movimento, os ossos agem como alavancas e as articulações funcionam como ponto fixo destas alavancas”. A alavanca é ativada por forças exercidas sobre ela. A potência é a força que gera o movimento, exercida pela contração muscular, enquanto a resistência é a força que se opõe ao movimento, gerada pelo peso da parte do corpo movimentada. O movimento ocorre quando a potência exercida é maior que a força de resistência imposta (TORTORA, GRABOWSKI, 2002). Conforme a disposição de suas estruturas (eixo de rotação, ponto de aplicação de força e resistência) as bioalavancas são classificadas em diferentes tipos.

As alavancas de primeira classe ou interfixas são aquelas nas quais o eixo de rotação encontra-se entre a resistência e o ponto de aplicação da força. As alavancas de segunda classe ou interresitentes são aquelas em que a resistência encontra-se entre o eixo de rotação e a força. E as alavancas de terceira classe ou interpotentes são aquelas em que a força encontra-se entre o eixo de rotação e a resistência (HALL, 2005).

1.3.2 Componentes e vantagem mecânica

Os componentes mecânicos de uma bioalavanca são o braço de força, que é a distância perpendicular entre o eixo de rotação e o ponto de aplicação de força e o braço de resistência, que é a distância perpendicular entre o eixo de rotação e a resistência. A relação entre os braços de força e de resistência determina a vantagem mecânica que é obtida através da divisão do braço de força pelo braço de resistência (HALL, 2005).

Tortora e Grabowski (2002) afirmam que “as alavancas produzem compensação entre a potência, a velocidade e a amplitude do movimento” e que “as posições da potência, da resistência e do ponto fixo determinam se uma alavanca trabalhará com ganho ou desvantagem mecânica”.

Quanto maior o braço de força e menor o braço de resistência maior a vantagem mecânica. Dessa forma, quando a resistência encontra-se próxima ao eixo de rotação e a potência distante, a alavanca opera com ganho mecânico. De maneira oposta quando a resistência encontra-se distante do eixo de rotação e a potência próxima à alavanca opera com desvantagem mecânica (TORTORA; GRABOWSKI, 2002).

As alavancas interfixas podem atuar com ganho ou desvantagem mecânica uma vez que o eixo de rotação se localiza entre a potência e a resistência, ficando na dependência de qual dos dois se localiza mais próximo e mais distante. As alavancas interresistentes sempre atuam com vantagem ou ganho mecânico, pois a resistência sempre está mais próxima do eixo de rotação que a potência. As alavancas interpotentes sempre atuam com desvantagem mecânica, pois a potência sempre está mais próxima do eixo de rotação que a resistência (TORTORA; GRABOWSKI, 2002).

A disposição dos componentes mecânicos influenciam também a força e a amplitude e velocidade dos movimentos. Quando a potência está mais próxima do eixo de rotação a força produzida é menor, entretanto com maior velocidade e amplitude. O oposto ocorre quando a resistência está mais próxima do eixo de rotação (TORTORA; GRABOWSKI, 2002).

Visto a importância da compreensão de aspectos relacionados à anatomia, cinesiologia e biomecânica para o melhor entendimento do movimento animal, e por

sua vez a importância deste para a sobrevivência dos indivíduos; e considerando a escassez de informações sobre a anatomia óssea, muscular e do movimento de tamanduás bandeira e sobre a aplicação dos conceitos da cinesiologia e biomecânica na área de veterinária, a presente dissertação teve por objetivos descrever os componentes ósseos e musculares da região glútea e coxa e analisar aspectos anatômicos, cinesiológicos e biomecânicos desses segmentos do tamanduá bandeira.

REFERÊNCIAS

ADRIAN, M. J.; COOPER, J. M. **The biomechanics of human movement**. Indianapolis, Indiana: Benchman Press, 1989.

ALHO, C. J. R. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado: caracterização, organização e perspectivas**. Brasília: UNB, 1993. p. 213-262.

BRAGA, F. G. Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), espécie criticamente em perigo: uma preocupação no estado do Paraná. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 33, n. 1, 2, 3, 4, p. 193-194, 2003.

BRAGA, F. G. **Ecologia e comportamento de tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 no município de Jaguariaíva, Paraná**. 2010. 119 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BOGOEVICH, A. M. **Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758): anatomia aplicada a radiografia e tomografia do aparato hioide e coluna vertebral**. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CAUGHLEY, G. **Analysis of Vertebrate Populations**. London: John Wiley and Sons, 1977.

COLLEVATTI, R. G.; LEITE, K. C. E.; MIRANDA, G. H. B.; RODRIGUES, F. H. G. Evidence of high inbreeding in a population of the endangered giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla* (*Myrmecophagidae*), from Emas National Park, Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, v. 30, n. 1, p. 112-120, 2007.

COSTA-NETO, E. M. As interações homem/xenartra: tamanduás, preguiças e tatus no folclore ameríndio. **Actualidades Biológicas**, v. 22, n. 73, p. 203-213, 2000.

DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana, Sistêmica e Segmentar**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

DRUMOND, M. A. *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 – tamanduá bandeira. In: FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. (eds.). **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção**. Belo Horizonte – MG: Fundação Biodiversitas, 1994. p. 33-40.

DYCE, K. M.; SACK, M. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ENDO, H.; KOMIYA, T.; KAWADA, S.; HAYASHIDA, A.; KIMURA, J.; ITOU, T.; KOIE, H.; SAKAI, T. Three-dimensional reconstruction of the xenarthrous process of the thoracic and lumbar vertebrae in the giant anteater. **Mammal Study**, v. 34, n. 1, p. 1-6, 2009.

ENDO, H.; NIIZAWA, N.; KOMIYA, T.; KAWADA, SHINICHIRO.; KIMURA, J.; ITOU, T.; KOIE, H.; SAKAI, T. Three-dimensional CT examination of the mastication system in the giant anteater. **Zoological Science**, v. 24, p. 1005–1011, 2007.

FISCHER, W. A. **Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS**. 1997. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 1997.

GAMBARYAN, P. P.; ZHEREBTSOVA, O. V.; PEREPELOVA, E. A.; PLATONOV, V. V. Pes muscles and their action in giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (*Myrmecophagidae*, *Pilosa*) compared with other plantigrade mammals. **Russian Journal of Theriology**, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2009.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986. v. 1.

HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995.

HILDEBRAND, M.; GOSLOW, J. R. *Análise da estrutura dos vertebrados*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

IBAMA. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. **IUCN Red List of Threatened Species**. 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. Porto Alegre: Artmed, 2002. v. 1.

LEEUEWENBERG, F. Edentata as a food resource: subsistence hunting by Xavante Indians, Brasil. **Edentata**, n. 3, p. 4-5, 1997.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. **Journal of Zoology**, Londres, v. 266, p. 365–375, 2005.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Pilosa. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds). **Mamíferos do Brasil**. 2 ed. Londrina, PR: Nélcio R. Reis, 2011. p. 91-106.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

NOWAK, R. M. **Walker's Mammals of the World**. 6 ed. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1999. v. 1.

RASCH, P. J. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

RICHINI-PEREIRA, V. B.; BOSCO, S. M. G.; THEODORO, R. C.; BARROZO, L.; PEDRINI, S. C. B.; ROSA, P. S.; BAGAGLI, E. Importance of xenarthrans in the eco-epidemiology of *Paracoccidioides brasiliensis*. **BMC Research Notes**, v. 2, n. 228, p. 1-6, 2009.

SCHWARKE, E. **Introducción a la anatomia veterinária**: aparato locomotor. Zaragoza – España: Editorial Acribia, 1970. (Compendio de anatomia veterinária. Tomo 1).

SHAW, J. H.; MACHADO-NETO, J.; CARTER, T. S. Behavior of free-living giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Biotropica**, v. 19, n. 3, p. 255-259, sep. 1987.

SILVEIRA, L.; RODRIGUES, F. H. G.; JACOMO, A. T. D.; DINIZ, J. A. F. Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, Central Brazil. **Oryx**, v. 33, p. 108-114, 1999.

TAKAMI, K.; YOSHIDA, M.; YOSHIDA, Y.; KOJIMA, Y. Sex determination in Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) using hair roots by polymerase chain reaction amplification. **Journal of Reproduction and Development**, v. 44, n. 1, p. 73-78, 1998.

TORTORA, G. J. **Princípios de Anatomia Humana**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

CAPÍTULO 2 - ANATOMIA ÓSSEA DAS REGIÕES GLÚTEA, COXA E PERNA DO TAMANDUÁ BANDEIRA *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

RESUMO

O tamanduá bandeira é a maior espécie de tamanduá do mundo. É um animal de hábitos terrestres, entretanto apresenta alguma habilidade para escalar árvores e cupinzeiros altos. As estruturas esqueléticas duras são de importância vital, pois unem e protegem os órgãos moles e permitem sustentar o corpo, dão forma e se envolvem no movimento. O esqueleto apendicular é parte importante do aparelho locomotor, cujas informações anatômicas em espécies selvagens são escassas, tornando difícil a interpretação de dados relativos a esses ossos. O presente artigo teve por objetivo descrever o esqueleto da região glútea, coxa e perna do tamanduá bandeira. Foram utilizados dois espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758) fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7%. Inicialmente os membros foram desarticulados e foi realizada a retirada da pele, vísceras e musculatura associada aos ossos da região glútea, coxa e perna dos espécimes. Em seguida os mesmos foram macerados em água fervente e posteriormente colocados em solução de peróxido de hidrogênio. Depois de limpos e secos, os ossos foram identificados e descritos. O esqueleto da região glútea do tamanduá bandeira é constituído pelo osso do quadril, formado pelos ossos ílio, púbis e ísquio; a coxa é constituída pelo osso fêmur; e a perna pelos ossos tíbia e fíbula. Na região da articulação do joelho encontra-se a patela, um osso sesamóide relativamente pequeno, considerando-se o grande porte do animal. Os tamanduás bandeira possuem características osteológicas da região glútea, coxa e perna semelhantes às daquelas dos carnívoros domésticos, entretanto algumas diferenças morfológicas são evidenciadas, o que pode refletir as diferenças dos padrões locomotores.

Palavras-chave: Osteologia. *Xenarthras*. Locomoção.

ANATOMY OF BONE OF THE GLUTEAL REGIONS, THIGH AND LEG OF THE GIANT ANTEATER *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

ABSTRACT

The giant anteater is the largest species of anteater in the world. An animal is terrestrial, but has some ability to climb tall trees and termite mounds. The hard skeletal structures are of vital importance, since unite and protect the soft organs and allow to sustain the body, forms and engages in movement. The appendicular skeleton is an important part of the locomotor system, whose anatomical information in wildlife are scarce, making it difficult to interpret the data on these bones. This article aims to describe the skeleton of the gluteal region, thigh and leg of the tamanduá bandeira. We used two specimens *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758) fixed to the aqueous formaldehyde solution 3.7%. Initially members were disjointed and was performed to remove the skin, viscera and muscles associated with the bones of the buttock, thigh and leg specimens. Then they were soaked in boiling water and subsequently placed in a solution of hydrogen peroxide. Once clean and dry, the bones were identified and described. The skeleton of the gluteal region of the anteater flag consists of the hip bone, formed by the bones ilium, pubis and ischium, thigh consists of the femur bone, and the leg bones tibia and fibula. In the region of the knee joint is the patella, a sesamoid bone relatively small, given the large animal. The giant anteaters have osteological features of the gluteal region, thigh and leg similar to those of domestic carnivores, however, some differences were evident, which may reflect differences in locomotor patterns.

Keywords: Osteology. *Xenarthras*. Locomotion.

INTRODUÇÃO

Segundo Collevatti et al. (2007) o tamanduá bandeira é a maior espécie de tamanduá do mundo e está amplamente distribuída na América Central e do Sul, apesar de sua ampla abrangência ter sido extinta em muitas áreas da sua original distribuição. Medri e Mourão (2005) afirmam que a distribuição dos tamanduás ocorre a partir do sul da Guatemala para o norte da Argentina, abarcando uma variedade de habitats nas altitudes baixas e podendo atingir altas densidades, onde seu alimento, que consiste principalmente de formigas e cupins, é abundante.

Maior representante da família *Myrmecophagidae*, o tamanduá bandeira possui pelagem densa e de coloração cinza escura a preta. Possui cauda comprida com pelos grossos e longos. É uma espécie de hábitos terrestres, cuja alimentação é constituída principalmente por formigas e cupins, entretanto apresenta alguma habilidade para escalar árvores e cupinzeiros altos (MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2011).

Fisiologicamente o esqueleto é algumas vezes considerado relativamente inerte. Entretanto, de um ponto de vista funcional é de importância fundamental. Filogeneticamente o esqueleto procede de tecidos conectivos e ontogenicamente se desenvolve a partir deles. As estruturas esqueléticas duras são de importância vital, pois unem e protegem os órgãos moles e permitem sustentar o corpo, dão forma e se envolvem no movimento (MARTÍNEZ, 2007).

Silveira e Oliveira (2008) afirmam que a utilização de esqueletos auxilia nas atividades científicas e didáticas, por fornecer informações seguras sobre as adaptações específicas dos vertebrados, como sustentação, postura e modo de locomoção e que há grande importância no uso dos esqueletos como ferramentas fundamentais para pesquisa científica na identificação de caracteres para análises anatômicas.

O esqueleto apendicular se refere ao conjunto de elementos ósseos que sobressaem a ambos os lados do esqueleto axial, cranial e caudalmente (MARTÍNEZ, 2007). É parte do aparelho locomotor e compreende os membros torácicos e pelvinos (GETTY, 1986a). Oliveira et al. (2009) destacam que em espécies selvagens informações anatômicas sobre o esqueleto apendicular são escassas, tornando difícil a interpretação de dados relativos a esses ossos.

Sendo assim, considerando a importância do conhecimento osteológico dos membros em diferentes espécies, o presente artigo teve por objetivo descrever o esqueleto da região glútea, coxa e perna do tamanduá bandeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758) fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7%, pertencentes aos acervos didático-científicos do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e do Laboratório de Anatomia da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (UFG). O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da referida universidade (Protocolo nº 039/11) (ANEXO A) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO B).

Inicialmente os membros foram desarticulados e foi realizada a retirada da pele, vísceras e musculatura associada aos ossos da região glútea, coxa e perna dos espécimes. Em seguida os mesmos foram macerados em água fervente e posteriormente colocados em solução de peróxido de hidrogênio. Depois de limpos e secos, os ossos foram identificados e descritos. Os achados anatômicos foram registrados em câmera fotográfica (Samsung, 10.2 megapixels) e nomeados segundo as designações anatômicas, obedecendo a Nomina Anatômica Veterinária (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O esqueleto da região glútea do tamanduá bandeira consiste do osso do quadril, formado por três ossos, o ílio, ísquio e púbis (Figura 1). Nos animais estudados, por se tratarem de espécimes adultos, esses ossos são fundidos, formando uma peça única de conexão entre o membro pelvino, ventralmente, e a parte sacral da coluna vertebral, dorsalmente. Oliveira (2001) aponta que dentre os gêneros *Tamandua*, *Cyclopes* e *Myrmecophaga*, este último apresenta maior grau

de fusionalamento da articulação sacroilíaca. Para Varela (2010) a íntima união entre o apoio do membro pelvino e o tronco mediante a articulação sacroilíaca, que une firmemente o sacro a cintura pelvina, garante uma transmissão eficaz do esforço propulsor.

O ílio é o maior e mais cranial dos três ossos do quadril. Osso plano, de forma irregular apresenta duas faces e um corpo. A parte mais larga desse osso é a asa do ílio, que apresenta as faces glútea e sacropelvina. A face glútea é côncava e voltada dorsolateralmente, a sacropelvina é ligeiramente convexa e possui uma área rugosa para a articulação com o sacro. A asa do ílio termina em duas extremidades angulares, denominadas túber sacral, situado medialmente, e túber coxal, lateralmente. Entre os dois túberes encontra-se a crista ilíaca. O corpo do ílio é estreito e termina fundindo-se ao púbis e ísquio, no acetábulo (Figura 1).

O púbis é o menor dos três ossos, constituído por um ramo cranial, um ramo caudal e um corpo. O ramo cranial dirige-se para fora para terminar no acetábulo e em sua extremidade lateral encontra-se a tuberosidade cranial do acetábulo, o ramo caudal é menor e mais delgado e continua-se com o ísquio, o corpo é a área de união entre os dois ramos. Os dois púbis unem-se no plano mediano, formando parte da sínfise pelvina (Figura 1).

O ísquio constitui a porção caudal da pelve e apresenta ramo, corpo, túber, incisura e espinha. O ramo é a porção mais medial do osso e une-se com o antímero oposto para formar a parte caudal da sínfise pelvina. O corpo está unido sem limites nítidos com o ramo e se estende até o acetábulo. O túber isquiático é uma massa óssea bastante extensa. A incisura isquiática se continua ao túber sacral caudalmente (Figura 1).

O acetábulo é a cavidade que aloja a cabeça do fêmur na articulação do quadril, sendo o ponto de união entre os três ossos que constituem o osso do quadril. A borda do acetábulo é irregularmente espessa e descontínua devido a presença da incisura acetabular (Figura 1).

O forame obturado é o espaço circunscrito pelo púbis e ísquio, apresenta forma elipsóide, sendo sua designação dada em razão da existência de estruturas que ocluem seu lúmen (Figura 1).

O osso do quadril do tamanduá bandeira é semelhante ao dos carnívoros. Entretanto, algumas diferenças puderam ser evidenciadas como a presença de apenas uma incisura isquiática e a ausência da espinha isquiática no tamanduá,

enquanto os carnívoros apresentam incisuras isquiáticas menor e maior e a espinha isquiática entre elas (GETTY, 1986b). Encontrou-se diferença também no formato do forame obturado, apresentado em forma de elipse no tamanduá bandeira e em forma de triângulo equilátero nos carnívoros (GETTY, 1986b).

O tamanduá bandeira apresentou ainda relativa diminuição no comprimento do ílio e aumento no do ísquio. Oliveira (2001) afirma que a diminuição do comprimento do ílio favorece o fortalecimento desta região na cintura pélvica, por reduzir o torque produzido quando o peso do corpo é suportado pelo sacro, o que de acordo com a autora é uma tendência em animais de maior porte como uma adaptação para redução do estresse decorrente do peso, destacando que as proporções relativas das regiões da cintura pelvina mudam de acordo com o estilo locomotor adotado, uma vez que nestas regiões originam-se músculos de grande importância à biomecânica da locomoção.

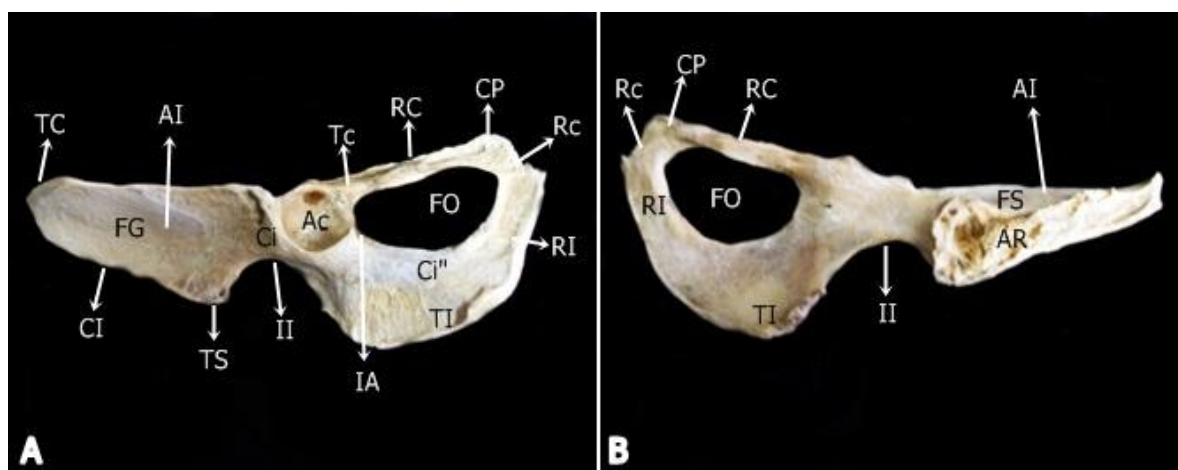


Figura 1 – Fotografia do osso do quadril do tamanduá bandeira. (A), vista ventral; (B), vista dorsal. Ac, acetábulo; AI, asa do ílio; AR, área rugosa articular com o sacro; CI, crista ilíaca; Ci, corpo do ílio; Ci'', corpo do ísquio; CP, corpo do púbis; FG, face glútea; FO, forame obturado; FS, face sacropelvina; IA, incisura do acetábulo; II, incisura isquiática; RC, ramo cranial do púbis; Rc, ramo caudal do púbis; RI, ramo do ísquio; TC, tuberosidade coxal; Tc, tuberosidade caudal do acetábulo; TI, túber isquiático; TS, tuberosidade sacral.

O fêmur é o osso da coxa, constituído de corpo e duas extremidades. A extremidade proximal consiste de cabeça, colo, trocânter maior e trocânter menor. A cabeça do fêmur é uma proeminência arredondada mais extensa dorsal que ventralmente, está dirigida medialmente, com sua face articular voltada medialmente, dorsalmente e ligeiramente caudal. Articula-se com o acetábulo. A cartilagem hialina cobre toda a face articular, exceto numa depressão central, a fôvea da cabeça do fêmur. O colo do fêmur é o segmento ósseo que prende a

cabeça ao corpo. Seu limite com a cabeça é bem demarcado medial e lateralmente. O trocânter maior é uma protuberância óssea na face lateral que se projeta para cima. Sua borda livre é romba, rugosa e arqueada. O trocânter menor situa-se na face caudal da extremidade proximal. O corpo é cilíndrico, ligeiramente encurvado e apresenta em sua superfície lateral uma destacada margem lateral, formando uma grande crista. A extremidade distal possui uma tróclea, que se situa na porção cranial da extremidade distal e articula-se com a patela. Possui dois côndilos, medial e lateral. A fossa intercondilar separa os dois côndilos. A face medial do côndilo medial é rugosa e apresenta o epicôndilo medial, assim como acontece com a face lateral do côndilo lateral com a presença do epicôndilo lateral, sendo o epicôndilo medial o mais proeminente (Figura 2).

Oliveira (2001) afirma que a morfologia do fêmur dos mamíferos apresenta-se bastante variada, estando as modificações encontradas estritamente relacionadas com aspectos adaptativos dos animais a diferentes estilos de vida. O tamanduá bandeira apresenta trocânter menor pouco destacado e ausência de fossa trocantérica, diferente do que ocorre nos carnívoros, em que o trocânter menor tem o formato de uma tuberosidade rombuda e a fossa trocantérica é redonda e profunda (GETTY, 1986b). A crista apresentada na margem lateral do corpo do fêmur, de acordo com Oliveira (2001) corresponde a uma pequena expansão áspera e representa um vestígio do terceiro trocânter.

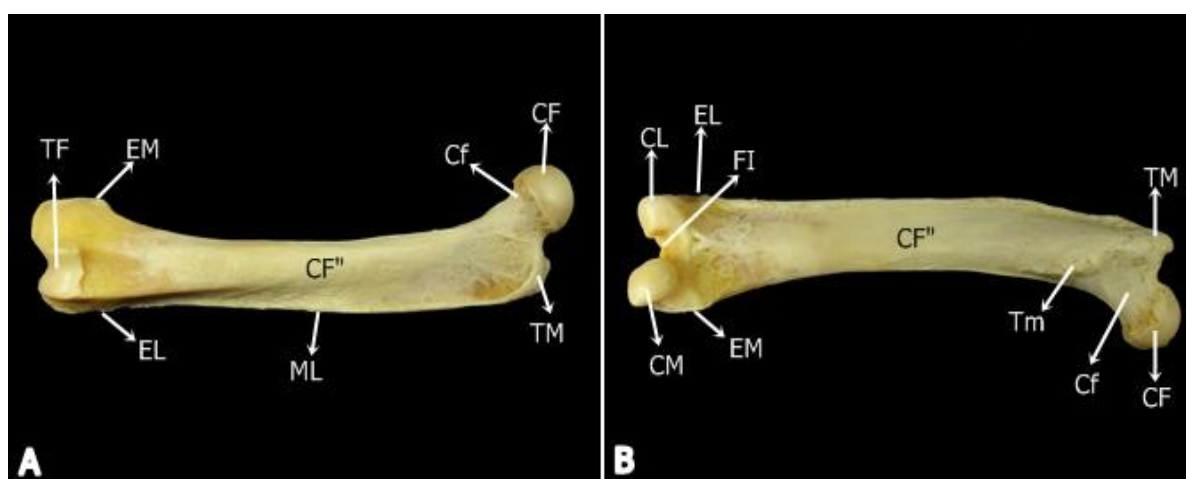


Figura 2 – Fotografia do osso fêmur do tamanduá bandeira. (A), vista cranial; (B), vista caudal. CF, cabeça do fêmur; Cf, colo do fêmur; CF'', corpo do fêmur; CL, côndilo lateral do fêmur; CM, côndilo medial do fêmur; EL, epicôndilo lateral do fêmur; EM, epicôndilo medial fêmur; FI, fossa intercondilar; ML, margem lateral do fêmur; TF, tróclea do fêmur; TM, trocânter maior; Tm, trocânter menor.

A patela tem forma aproximadamente triangular, com a base voltada para cima e o ápice voltado para baixo e inclinado lateralmente. Apresenta uma face cranial e duas superfícies articulares, medial e lateral, separadas por uma pequena elevação, na face caudal, que se articulam com a tróclea do fêmur (Figura 3).

Como osso sesamóide, a patela atua como polia móvel que anterioriza a ação do músculo quadríceps femoral, tornando-a mais eficaz (DÂNGELO; FATTINI, 2007). Visto a pequena dimensão da patela no tamanduá bandeira, relativamente ao seu porte, infere-se que seja pequena a potencialização do referido músculo, causada por esse osso. A face caudal, que se articula com o fêmur, é bastante pronunciada, possivelmente para evitar o deslocamento patelar, que pode ocorrer em virtude da postura quadrúpede terrestre (OLIVEIRA, 2001).

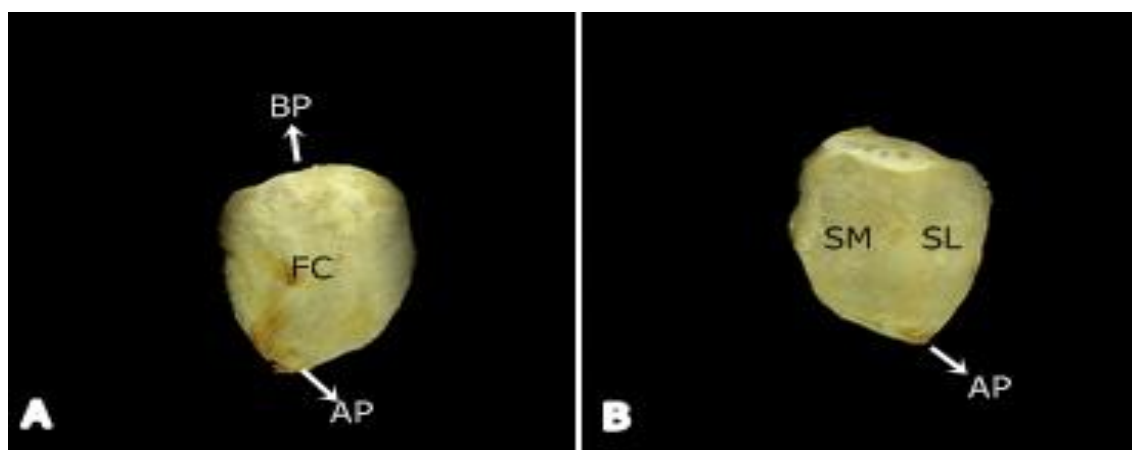


Figura 3 – Fotografia da patela do tamanduá bandeira. (A), vista cranial; (B), vista caudal. AP, ápice da patela; BP, base da patela; FC, face cranial da patela; SL, superfície lateral da face caudal da patela; SM, superfície medial da face caudal da patela.

A tíbia é um pouco mais curta quando comparada com o fêmur. Sua extremidade proximal é larga e aproximadamente triangular. Apresenta os côndilos medial e lateral, para articulação com os correspondentes côndilos do fêmur. Seu ângulo cranial constitui a tuberosidade da tíbia. Entre os dois côndilos projeta-se a eminência intercondilar. A face articular lateral é convexa, já a face medial é suavemente plana. A tuberosidade da tíbia tem contorno triangular, é bastante larga e lisa. Está separada do côndilo lateral pelo sulco extensor. O corpo é inicialmente largo, de contorno triangular, torna-se mais delgado e quadrangular nos terços médio e distal. Apresenta três faces: medial, lateral e caudal, e três bordas: cranial, medial e lateral. A face medial é larga e rugosa. A face lateral é lisa e ligeiramente retorcida. A face caudal é plana, sendo atravessada, obliquamente, por linhas

musculares mais ou menos paralelas. A borda cranial é proeminente no terço proximal do osso, terminando, gradativamente, em forma de linha. A borda medial é convexa longitudinalmente. A borda lateral, na metade proximal do osso, é côncava e forma com a fíbula, o espaço interósseo da perna. A extremidade distal é menor que a extremidade proximal, porém, mais larga que o corpo. Apresenta face articular para articulação com os ossos do tarso. A superfície para articulação com o osso tálus do tarso é denominada cóclea da tíbia. Formada por dois sulcos, um lateral, largo e pouco profundo, e um medial, mais profundo e estreito. Estes sulcos estão separados por uma crista. Medialmente o maléolo medial destaca-se como uma massa óssea (Figura 4).

A fíbula é o outro osso da perna e situa-se lateralmente à tíbia. Seu esboço é completo e constitui um osso totalmente distinto da tíbia. É constituída por duas extremidades, a porção proximal composta pela cabeça e a porção distal que se prolonga formando o maléolo lateral. Unindo essas porções há o corpo da fíbula. A cabeça está articulada com o côndilo lateral da tíbia (Figura 4).

A morfologia da tíbia e fíbula do tamanduá é semelhante a dos carnívoros, entretanto nesses últimos a parte distal da fíbula é achatada e intimamente ligada à tíbia (GETTY, 1986b), diferente do que ocorre no tamanduá bandeira, o qual não apresenta fusão entre tíbia e fíbula em nenhum ponto. Assim como no fêmur, a morfologia da tíbia e fíbula refletem padrões relacionados ao estilo locomotor adotado pelo animal. O tamanduá bandeira apresenta a tíbia mais curta que o fêmur, enquanto nos carnívoros esses dois ossos possuem praticamente o mesmo comprimento (GETTY, 1986b). Segundo Oliveira (2001) a importância de um fêmur maior que a tíbia está relacionada com o fato de que segmentos distais mais curtos resultam em movimentos mais poderosos.

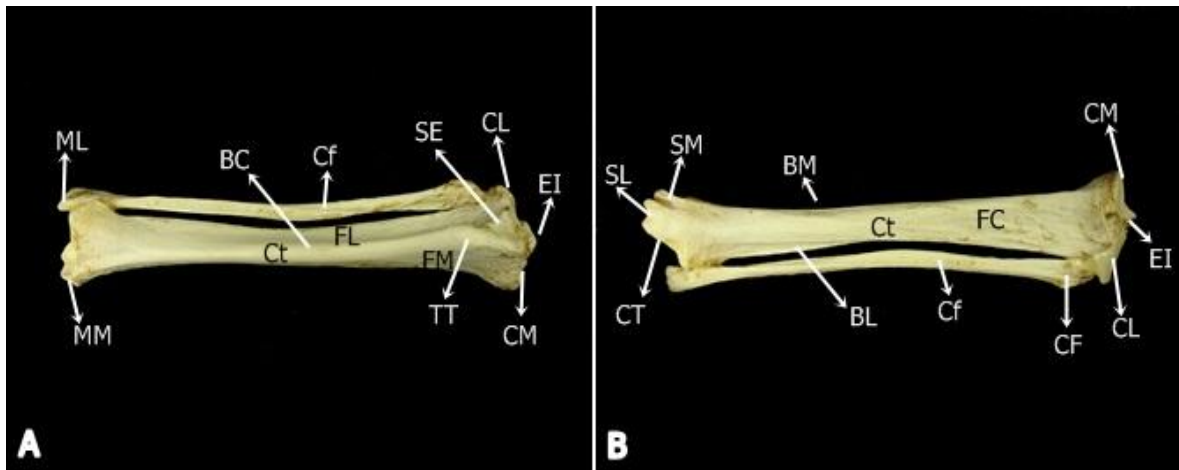


Figura 4 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula do tamanduá bandeira. (A), vista cranial; (B), vista caudal. BC, borda cranial da tíbia; BL, borda lateral da tíbia; BM, borda medial da tíbia; CF, cabeça da fíbula; Cf, corpo da fíbula; CL, côndilo lateral da tíbia; CM, côndilo medial da tíbia; CT, cóclea da tíbia; Ct, corpo da tíbia; EI, eminência intercondilar; FC, face caudal da tíbia; FL, face lateral da tíbia; FM, face medial da tíbia; ML, maléolo lateral; MM, maléolo medial; SE, sulco extensor; SL, sulco lateral; SM, sulco medial; TT, tuberosidade da tíbia.

CONCLUSÃO

O esqueleto da região glútea do tamanduá bandeira é constituído pelo osso do quadril, formado pelos ossos ílio, púbis e ísquio; a coxa é constituída pelo osso fêmur; e a perna pelos ossos tíbia e fíbula. Na região da articulação do joelho encontra-se a patela, um osso sesamóide relativamente pequeno, considerando-se o grande porte do animal. Os tamanduás bandeira possuem características osteológicas da região glútea, coxa e perna semelhantes àsquelas dos carnívoros domésticos, com os quais foram relacionados por uma maior proximidade em relação ao porte e quantidade de dedos. Entretanto algumas diferenças morfológicas são evidenciadas, como a presença de apenas uma incisura isquiática, a ausência da espinha isquiática, forame obturado em forma de elipse, trocânter menor pouco destacado, ausência de fossa trocantérica, destacada crista na margem lateral do fêmur e ausência de fusão entre a tíbia e a fíbula, o que pode refletir as diferenças dos padrões locomotores.

REFERÊNCIAS

COLLEVATTI, R. G.; LEITE, K. C. E.; MIRANDA, G. H. B.; RODRIGUES, F. H. G. Evidence of high inbreeding in a population of the endangered giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae), from Emas National Park, Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, v. 30, n. 1, p. 112-120, 2007.

DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana, Sistêmica e Segmentar**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986a. v. 1.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986b. v. 2.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMIC NOMENCLATURE (ICVGAN). **Nomina Anatômica Veterinária**. 15 ed. Columbia: Committe Hannover, 2005.

MARTÍNEZ, J. A. G. **Importancia y aplicación del dibujo científico em osteología e entomología**. 2007. 162 f. Tesina (Licenciatura en Biología) – Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo, México, 2007.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. **Journal of Zoology**, Londres, v. 266, p. 365–375, 2005.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem *Pilosa*. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds). **Mamíferos do Brasil**. 2 ed. Londrina, PR: Nélío R. Reis, 2011. p. 91-106.

OLIVEIRA, M. F. **Morfologia funcional e desenho corporal da cintura pélvica e membros posteriores dos tamanduás (*Mammalia: Xenarthra: Myrmecophagidae*)**. 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

OLIVEIRA, F. S.; MARTINS, L. L.; PAULONI, A. P.; TONIOLLO, G. H.; CANOLA, J. C.; MACHADO, M. R. F. Descrição anátomo-radiográfica do esqueleto apendicular da cutia (*Dasyprocta azarae*, Lichtenstein, 1823). **Arquivos Veterinária**, Jaboticabal, SP, v. 25, n. 1, p. 28-31, 2009.

SILVEIRA, M. J.; OLIVEIRA, E. F. A importância das coleções osteológicas para o estudo da biodiversidade. **Revista Saúde e Biologia**, v. 3, n. 1 p.1-4, jul./dez., 2008.

VARELA, G. **Osteología y miología de lós miembros anterior e posterior Del venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*)**. 2010. 51 f. Tesina (Licenciatura en Ciencias Biológicas) – Universidad de La República Uruguay, Uruguay, 2010.

CAPÍTULO 3 - ANATOMIA MUSCULAR DA REGIÃO GLÚTEA DO TAMANDUÁ BANDEIRA *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

RESUMO

Tamanduás bandeira são animais reconhecidamente fortes, que por serem especializados na escavação e abertura de cupinzeiros e formigueiros, apresentam um volume muscular consideravelmente maior nos membros torácicos em relação aos pelvinos. No entanto, a capacidade de assumir posição em tripé, denota força significativa dos músculos dos membros pelvinos, e não apenas dos membros torácicos. A descrição miológica dos diversos segmentos de diferentes espécies tem sua importância revelada pelo fato da caracterização anatômica dos músculos fornecer informações relevantes sobre hábitos alimentares, força e comportamento. O presente artigo teve por objetivo descrever os músculos da região glútea do tamanduá bandeira. Foram utilizados três espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758). Os animais estudados foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7% e posteriormente, conservados imersos em cubas opacas contendo solução de igual concentração. A preparação dos espécimes para análise seguiu as técnicas de dissecação usuais em anatomia macroscópica. A região glútea dos espécimes estudados é constituída pelos músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, gêmeo, quadrado femoral e obturador interno. Embora apresentem menor quantidade de músculos na região glútea quando comparados a outros mamíferos domésticos, os tamanduás bandeira possuem considerável capacidade de extensão da articulação do quadril, movimento realizado também por estes músculos.

Palavras-chave: Morfologia. Músculos. Movimento.

MUSCULAR ANATOMY OF THE GLUTEAL REGION OF THE GIANT ANTEATER *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

ABSTRACT

Giant anteaters are known strong animals, which are specialized in the excavation and opening of termites and ants, have a considerably greater muscle volume in the forelimbs compared to hindlimbs. However, the ability to take position on a tripod, denotes significant strength of the muscles of the pelvic members, not just of the forelimbs. Ical description of the various segments of different species has revealed its importance because of the anatomical characterization of the muscles provide relevant information about eating habits, strength and behavior. This paper aims to describe the muscles of the gluteal region of the giant anteater. We used three specimens *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758). The study animals were fixed in aqueous 3.7% formaldehyde and then kept immersed in tanks containing opaque solution the same concentration. The preparation of specimens for analysis followed the dissection techniques customary in gross anatomy. The gluteal region of the specimens consists of the superficial gluteus, gluteus medius, gluteus deep, twin, quadratus femoris and obturator internus. Although significantly lower amount of muscle in the gluteal region compared to other domestic mammals, the flag anteaters have considerable extensibility of hip joint movement also performed by these muscles.

Keywords: Morphology. Muscles. Movement.

INTRODUÇÃO

O tamanduá bandeira é um mamífero de grande porte, que pode chegar a aproximadamente dois metros de comprimento total e 39 kg de massa corporal. Essa espécie se distribui desde o sul de Belize e Guatemala até o Paraguai e norte da Argentina, podendo ser encontrada em diversos ambientes, desde florestas tropicais até ambientes xéricos como a caatinga e o Chaco paraguaio, sendo, entretanto, mais abundante em ambientes de vegetação aberta onde suas presas, cupins e formigas, ocorrem em maior abundância (ROSA, 2007). Sua distribuição é limitada às regiões mais quentes do continente devido à sua baixa temperatura corporal e taxa metabólica, apresentando temperatura corporal média de 34° C e taxa metabólica basal de 34% do esperado para sua massa corporal, o que aparentemente é uma adaptação a sua dieta de baixo valor calórico (MEDRI, 2002; ROSA, 2007).

Tamanduás bandeira são animais reconhecidamente fortes (MEDRI, 2002). Alho (1993) afirma que uma característica que diferencia o tamanduá bandeira é a capacidade de assumir a posição ereta, apoiado nos dois membros pelvicos e com o auxílio da cauda, posição essa assumida para defesa, alimentação e observação. De acordo com Gambaryan et al. (2009), por serem especializados na escavação e abertura de cupinzeiros e formigueiros, esses animais apresentam um volume muscular consideravelmente maior nos membros torácicos em relação aos pelvicos. No entanto, a capacidade de assumir posição em tripé, denota força significativa dos músculos dos membros pelvicos, e não apenas dos membros torácicos.

A morfologia do aparelho locomotor é importante determinante dos movimentos realizados nos diferentes segmentos corporais, sendo o componente muscular constituinte deste aparelho. Os músculos estabelecem o contorno morfológico característico de cada espécie e são os órgãos ativos do movimento (DIO; AMATUZZI; CRICENTI, 2002). A descrição miológica dos diversos segmentos de diferentes espécies tem sua importância revelada pelo fato da caracterização anatômica dos músculos fornecer informações relevantes sobre hábitos alimentares, força e comportamento (AVERSI-FERREIRA et al., 2006).

Endo et al. (2009) afirmam que por apresentarem estrutura peculiar e especializada no aparelho locomotor, os *Xenarthras*, dentre eles o tamanduá

bandeira, tem atraído o interesse de anatomistas. De acordo com Toledo (1998) as variações no sistema muscular são responsáveis pela diversidade de locomoção observada nos mamíferos terrestres modernos. Sendo assim, o presente artigo teve por objetivo descrever os músculos da região glútea do tamanduá bandeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados três espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758) pertencentes aos acervos didático-científicos do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e do Laboratório de Anatomia da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (UFG). O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da referida universidade (Protocolo nº 039/11) (ANEXO A) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO B).

Os animais estudados foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7% e posteriormente, conservados imersos em cubas opacas contendo solução de igual concentração. A preparação dos espécimes para análise seguiu as técnicas anatômicas propostas por Rodrigues (2005).

Após a remoção da pele, de parte do tecido adiposo e parte das fáscias da região glútea, os achados anatômicos foram registrados através de câmera fotográfica (Samsung, 10.2 megapixels) e nomeados segundo as designações anatômicas, obedecendo a Nomina Anatômica Veterinária (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região glútea do tamanduá bandeira foram identificados os músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, gêmeo, quadrado femoral e obturador interno. Os pontos de fixação e a ação dos músculos dessa região estão apresentados no Quadro 1. A Figura 1 mostra os pontos de origem e inserção óssea dos músculos descritos.

Quadro 1 – Pontos de fixação e ação dos músculos da região glútea do tamanduá bandeira.

Músculo	Origem	Inserção	Ação
Glúteo superficial	Crista sacral lateral, ligamento sacrotuberal e crista ilíaca.	Face lateral do terço proximal do fêmur.	Extensão e rotação lateral da articulação do quadril.
Glúteo médio	Face glútea do ílio e crista ilíaca.	Trocânter maior do fêmur.	Extensão e rotação lateral da articulação do quadril.
Glúteo profundo	Corpo do ílio.	Trocânter maior do fêmur, cranial e distal ao glúteo médio.	Flexão e abdução da articulação do quadril.
Gêmeo	Face lateral do corpo do ísquio, caudal ao glúteo profundo.	Superfície medial ao trocânter maior do fêmur.	Extensão e rotação lateral da articulação do quadril.
Quadrado femoral	Face ventral do ísquio até o túber isquiático.	Superfície medial ao trocânter maior do fêmur, distal ao gêmeo.	Extensão e rotação lateral da articulação do quadril.
Obturador interno	Púbis e ísquio, na borda da face medial do forame obturado.	Trocânter maior do fêmur.	Rotação lateral da articulação do quadril.



Figura 1 – Fotografia dos ossos do quadril e fêmur do tamanduá bandeira. Origens e inserções dos músculos da região glútea. (A), osso do quadril, vista ventral – origens dos músculos da região glútea; (B), osso do quadril, vista dorsal – origem do músculo obturador interno; (C), fêmur, vista caudal – inserções dos músculos da região glútea. Ge, músculo gêmeo; GM, músculo glúteo médio; GP, músculo glúteo profundo; GS, músculo glúteo superficial; OI, músculo obturador interno; QF, músculo quadrado femoral.

O músculo glúteo superficial é o mais caudal dos glúteos, localizado superficial e caudalmente ao glúteo médio, encontra-se coberto pela fáscia glútea. É um músculo pequeno, plano e triangular que se origina na crista sacral lateral, ligamento sacrotuberal e crista ilíaca de onde suas fibras correm distalmente até se inserir na face lateral do terço proximal do fêmur. Esse músculo apresenta íntima relação com o músculo tensor da fáscia lata, do qual pode ser distinguido por um

septo intermuscular pouco nítido existente entre os dois músculos e por uma discreta mudança de direção das fibras musculares, sendo as fibras do músculo tensor da fáscia lata mais oblíquas em relação às fibras do glúteo superficial (Figura 2).

O músculo glúteo médio (Figura 3) é o maior dos músculos glúteos. Origina-se na face glútea do ílio e crista ilíaca de onde suas fibras convergem para se inserir no trocânter maior do fêmur. Caudalmente é encoberto pelos músculos glúteo superficial e bíceps femoral e em sua porção cranial parcialmente encoberto pelo tensor da fáscia lata. Em carnívoros, de acordo com Evans e Lahunta (1994), esse músculo apresenta a porção caudal profunda prontamente separada da massa do músculo principal, o que não pôde ser observado no tamanduá bandeira.

O músculo glúteo profundo (Figura 3) se origina do corpo do ílio, de onde suas fibras convergem para inserir no trocânter maior, cranial e distal ao músculo glúteo médio. Localiza-se cranialmente ao músculo gêmeo e apresenta-se completamente coberto pelo músculo glúteo médio.

O músculo gêmeo (Figura 3) se origina na borda lateral do ísquio, caudal ao músculo glúteo profundo, e se insere na superfície medial ao trocânter maior do fêmur. Diferente do que ocorre em outros animais, como os carnívoros, onde se encontra dividido em duas partes que situam-se lado a lado apenas demarcadas pelo tendão do músculo obturador interno (GETTY, 1986; EVANS; LAHUNTA, 1994), no tamanduá bandeira encontra-se apenas um músculo, sem haver divisão aparente de fibras.

O músculo quadrado femoral (Figura 3) é um músculo curto e espesso que se origina da face ventral do ísquio até o túber isquiático de onde corre distalmente com as fibras dispostas em ângulo reto ao eixo longitudinal da coxa para se inserir na superfície medial ao trocânter maior do fêmur, distal à inserção do músculo gêmeo.

O músculo obturador interno (Figura 4) é um músculo em forma de leque que se localiza na superfície dorsal do ísquio e do púbis, originando-se na borda da face medial do forame obturado, de onde suas fibras convergem para se inserir no trocânter maior do fêmur.

A morfologia muscular da região glútea do tamanduá bandeira é bastante semelhante à encontrada em carnívoros (GETTY, 1986; EVANS; LAHUNTA, 1994), entretanto, nesse animal silvestre estão ausentes os músculos piriforme, obturador

externo e um dos músculos gêmeos, uma vez que esse último não apresenta divisão aparente de fibras. Uma das ações dos músculos da região glútea é auxiliar na realização da extensão da articulação do quadril. Apesar da menor quantidade de músculos apresentados pelo tamanduá bandeira nessa região, esse animal possui considerável força e capacidade de extensão dessa articulação, sendo capaz de assumir postura bípede, apoiado nos dois membros pelvins e com o auxílio da cauda, posição essa assumida para defesa, alimentação e observação. Oliveira (2001) ainda destaca a importância desses músculos para promover um aumento na velocidade de extensão do quadril, uma vez que há uma maior adaptação desse grupo muscular para o desempenho de movimentos rápidos, o que é de grande importância ao final do arranque do animal.

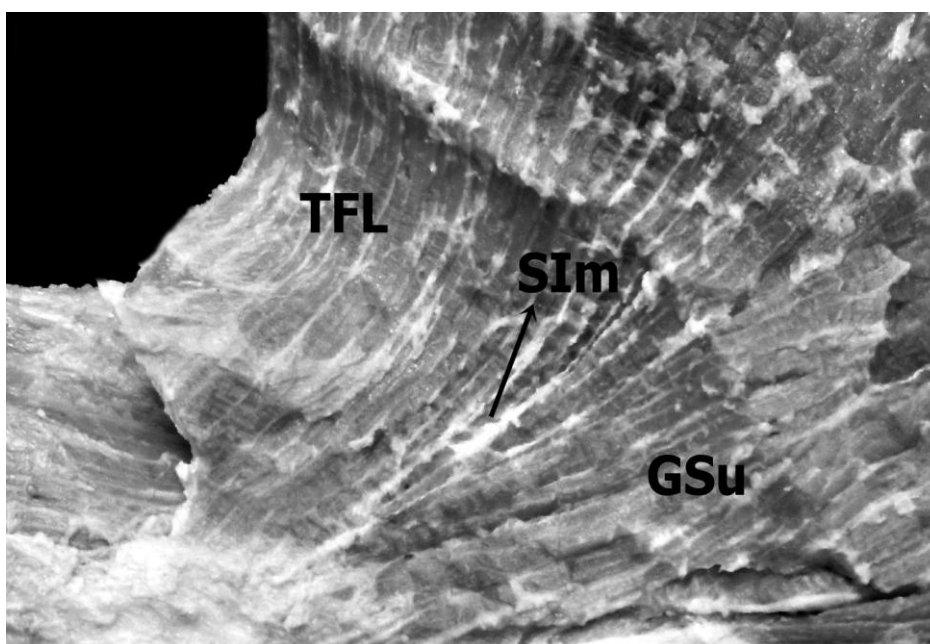


Figura 2 – Fotografia dos músculos da região glútea do tamanduá bandeira, vista lateral superficial. GSu, músculo glúteo superficial; SIm, septo intermuscular; TFL, músculo tensor da fáscia lata.

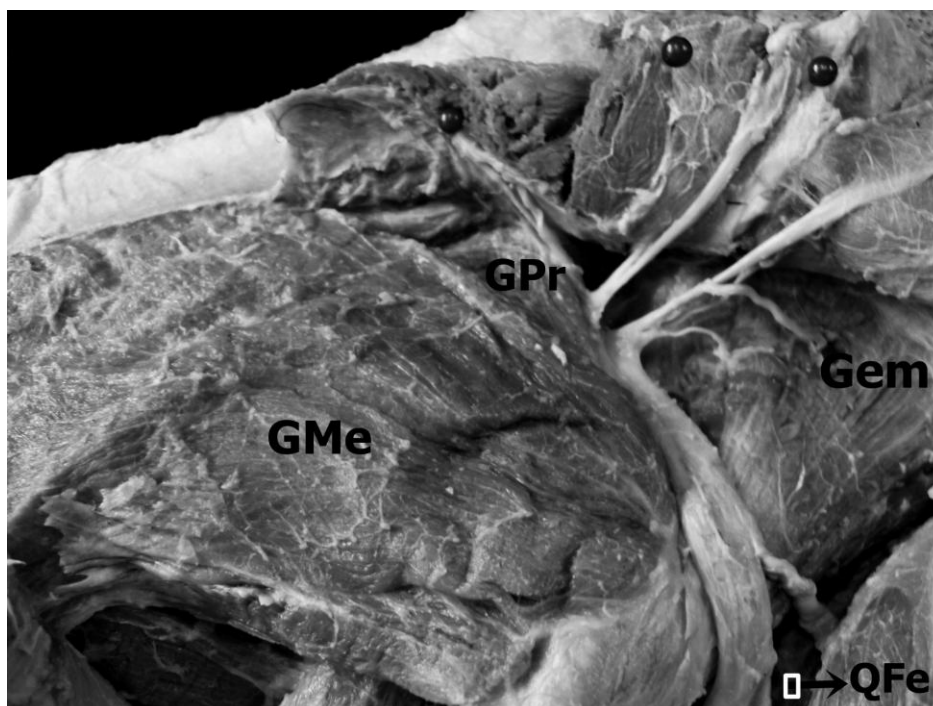


Figura 3 – Fotografia dos músculos da região glútea do tamanduá bandeira, vista lateral profunda. Gem, músculo gêmeo; GMe, músculo glúteo médio (afastado para melhor visualização dos músculos profundos); GPr, músculo glúteo profundo; QFe, músculo quadrado femoral.

CONCLUSÃO

A região glútea do tamanduá bandeira é constituída pelos músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, gêmeo, quadrado femoral e obturador interno. Embora apresentem menor quantidade de músculos na região glútea, quando comparados a outros mamíferos domésticos, os tamanduás bandeira possuem considerável capacidade de extensão da articulação do quadril, movimento realizado também por estes músculos.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado**: caracterização, organização e perspectivas. Brasília: UNB, 1993. p. 213-262.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; VIEIRA, L. G.; PIRES, R. M.; SILVAZ.; PENHA-SILVA, N. Estudo anatômico dos músculos flexores superficiais do antebraço no macaco *Cebus apella*. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 1, p. 139-144, 2006.

DI DIO, L. J. A.; AMATUZZI, M. M.; CRICENTI, S. V. Sistema muscular. In: DI DIO, L. J. A. (ed.). **Tratado de anatomia sistêmica aplicada**. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 187-287.

ENDO, H.; KOMIYA, T.; KAWADA, S. HAYASHIDA, A.; KIMURA, J.; ITOU, T.; KOIE, H.; SAKAY, T. Three-dimensional reconstruction of the xenarthrous process of the thoracic and lumbar vertebrae in the giant anteater. **Mammal Study**, v. 34, n. 1, p. 1-6, 2009.

EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. **Miller – Guia para a dissecação do cão**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.

GAMBARYAN, P. P.; ZHEREBTSOVA, O. V.; PEREPELOVA, A. A.; PLATANOV, V. V. Pes muscles and their action in giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (*Myrmecophagidae*, *Pilosa*) compared with other plantigrade mammals. **Russian Journal of Theriology**, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2009.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986. v. 2.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMIC NOMENCLATURE (ICVGAN). **Nomina Anatômica Veterinária**. 15 ed. Columbia: Committe Hannover, 2005.

MEDRI, Í. M. **Área de vida e uso de hábitat de tamanduá bandeira - *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 – nas fazendas Nhumirim e Porto Alegre, Pantanal da Nhecolândia, MS**. 2002. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2002.

OLIVEIRA, M. F. **Morfologia funcional e desenho corporal da cintura pélvica e membros posteriores dos tamanduás (*Mammalia: Xenarthra: Myrmecophagidae*)**. 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 3 ed. Vitória: Arte visual, 2005.

ROSA, A. L. M. **Efeito da temperatura ambiental sobre a atividade, o uso de habitat e temperatura corporal do tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) na fazenda Nhumirim, Pantanal.** 2007. 38 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Corumbá, MS, 2007.

TOLEDO, P. M. **Locomotory patterns within the Pleistocene Sloths.** Belém – Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. (Coleção Friedrich Katzer).

CAPÍTULO 4 - ANATOMIA MUSCULAR DA COXA DO TAMANDUÁ BANDEIRA

***Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)**

RESUMO

O tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um mamífero da ordem *Pilosa* que se encontra listado como espécie potencialmente vulnerável à extinção. Sendo o movimento um dos aspectos que afeta a vida do animal, o conhecimento da forma e estrutura dos músculos e as possíveis inferências feitas com base na morfologia podem contribuir para avanços na sua preservação e conservação. O presente artigo teve por objetivo descrever os músculos da coxa do tamanduá bandeira. Foram utilizados três espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758). Os animais estudados foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7% e posteriormente, conservados imersos em cubas opacas contendo solução de igual concentração. A preparação dos espécimes para análise seguiu as técnicas de dissecação usuais em anatomia macroscópica. A coxa dos espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* estudados é constituída pelos músculos tensor da fáscia lata, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo, abdutor crural caudal, grácil, pectíneo, quadríceps femoral, adutores curto, longo e magno e sartório. Esses músculos se originam no osso do quadril e superfície dos terços médio e proximal do fêmur e se inserem nas superfícies do terço distal do fêmur e terços proximal e médio da tíbia e proximal da fíbula, agindo sobre as articulações do quadril e joelho. Por serem os responsáveis pelos padrões de movimentos realizados nesses segmentos são determinantes na locomoção desses animais.

Palavras-chave: Músculos. Locomoção. *Xenarthra*.

MUSCULAR ANATOMY OF THE THIGH OF THE GIANT ANTEATER *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

ABSTRACT

The giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is a mammal of the order *Pilosa* which is listed as a species potentially vulnerable to extinction. Being one of the movement that affects the animal's life, knowledge of form and structure of muscles and the possible inferences based on morphology can contribute to advances in preservation and conservation. This article aims at describing the thigh muscles of the giant anteater. We used three specimens *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758). The study animals were fixed in aqueous 3.7% formaldehyde and then kept immersed in tanks containing opaque solution the same concentration. The preparation of specimens for analysis followed the dissection techniques customary in gross anatomy. The thigh of *Myrmecophaga tridactyla* specimens studied consists of the tensor fascia lata muscles, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, caudal crural abductor, gracilis, pectineus, quadriceps, adductors short, long and magnum and sartorius. These muscles originate from the hip bone and the surface of the middle and proximal femur and insert on the surfaces of the distal femur and proximal and middle thirds of the proximal tibia and fibula, acting on the hip and knee. Because they are responsible for the movement patterns performed on these segments are important in the locomotion of these animals.

Keywords: Muscles. Locomotion. *Xenarthra*.

INTRODUÇÃO

O tamanduá bandeira é uma espécie da ordem *Pilosa*, família *Myrmecophagidae*, que está listado como animal potencialmente vulnerável a extinção pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2011). A ameaça de extinção do *Myrmecophaga tridactyla* se deve principalmente a destruição de habitats para dar lugar a pastagens e monoculturas, incêndios, caça ilegal e atropelamentos rodoviários (TAKAMI et al., 1998).

Maior espécie da família *Myrmecophagidae*, o tamanduá bandeira é um animal solitário com exceção ao período de acasalamento. Por seus hábitos alimentares especializados principalmente em formigas e cupins é um importante controlador biológico desses insetos (BRAGA, 2003), sendo mais frequente em áreas de campos e cerrados, podem também ser encontrados em áreas de florestas tropicais e subtropicais úmidas. Segundo Medri (2002) sua distribuição é limitada às regiões mais quentes do continente devido à baixa temperatura corporal e taxa metabólica apresentadas, quando comparado a outros mamíferos de mesmo porte, o que aparentemente é uma adaptação a sua dieta de baixo valor calórico.

Por ser um escavador especializado, o tamanduá bandeira apresenta volume muscular consideravelmente maior nos membros torácicos em relação aos pelvinos, entretanto, sua locomoção terrestre desempenha um papel mais importante em sua vida, que em outros animais escavadores, uma vez que esse animal vagueia em áreas abertas em busca de alimentos e pode galopar para escapar de predadores, o que demonstra mudanças adaptativas relacionadas à sua locomoção (GAMBARYAN et al., 2009).

Getty (1986a) afirma que o conhecimento da morfologia normal do corpo e a designação adequada das estruturas é fundamental para o aprendizado, para a comunicação e, eventualmente, nas contribuições para o avanço da ciência veterinária. A morfologia muscular é um importante determinante dos movimentos realizados nos diferentes segmentos corporais. Gardner et al. (1988) afirmam que nenhuma característica da vida animal é tão peculiar quanto o movimento, sendo esse importante à locomoção, alimentação, comportamento e consequentemente à sobrevivência dos animais.

O conhecimento da forma e estrutura dos músculos de animais silvestres, dentre eles o tamanduá bandeira, e as possíveis inferências realizadas a partir dessas informações podem contribuir para avanços nas políticas de preservação desses e à sua conservação no sentido de desacelerar ou até mesmo reverter o fenômeno de sua possível extinção. Sendo assim, fica evidenciada a importância da realização de estudos anatômicos do tamanduá-bandeira, para que esses possam subsidiar as ciências veterinárias e a preservação dessa espécie. Tendo em vista estes fatos o presente artigo teve por objetivo descrever os músculos da coxa do tamanduá bandeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se três espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758) pertencentes aos acervos didático-científicos do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e do Laboratório de Anatomia da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (UFG). O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da referida universidade (Protocolo nº 039/11) (ANEXO A) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO B).

Os animais utilizados foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7% e posteriormente, conservados imersos em cubas opacas contendo solução de igual concentração. A preparação dos mesmos para análise seguiu as técnicas anatômicas propostas por Rodrigues (2005).

Após rebatimento da pele, parte do tecido adiposo e parte das fâscias da coxa, os músculos estudados foram registrados através de câmera fotográfica (Samsung, 10.2 megapixels) e nomeados segundo as designações anatômicas, obedecendo a Nomina Anatômica Veterinária (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os músculos da coxa do tamanduá bandeira se originam no osso do quadril e superfícies dos terços médio e proximal do fêmur e se inserem nas superfícies dos

terços distal do fêmur, proximal e médio da tíbia e proximal da fíbula. Foram identificados em vista lateral superficial (Figura 1) os músculos tensor da fáscia lata, quadríceps femoral (vasto lateral), bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo e abdutor crural caudal; em vista medial superficial (Figura 2) os músculos grácil, pectíneo, quadríceps femoral (vasto medial e reto femoral) e sartório; em vista caudomedial profunda (Figura 3) os músculos quadríceps femoral (vasto medial e reto femoral), adutor curto, adutor longo, adutor magno e semimembranáceo; e em vista cranial profunda (Figura 4) o músculo quadríceps femoral (vasto medial, vasto intermédio e vasto lateral).

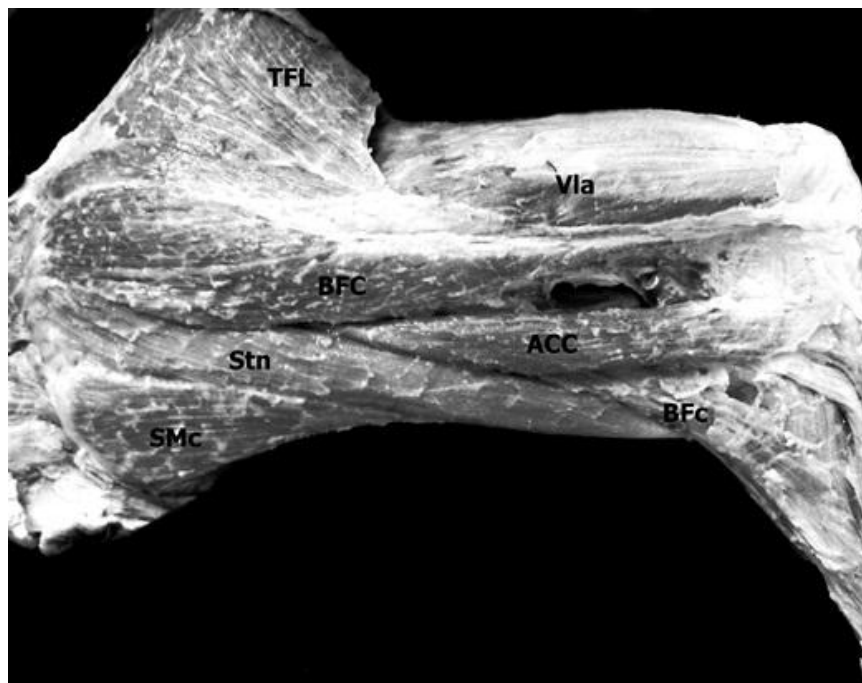


Figura 1 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista lateral superficial. ACC, músculo abdutor crural caudal; BFC, parte cranial do músculo bíceps femoral; BFc, parte caudal do músculo bíceps femoral; SMc, parte caudal do músculo semimembranáceo; Stn, músculo semitendíneo; TFL, músculo tensor da fáscia lata; VLa, músculo vasto lateral.

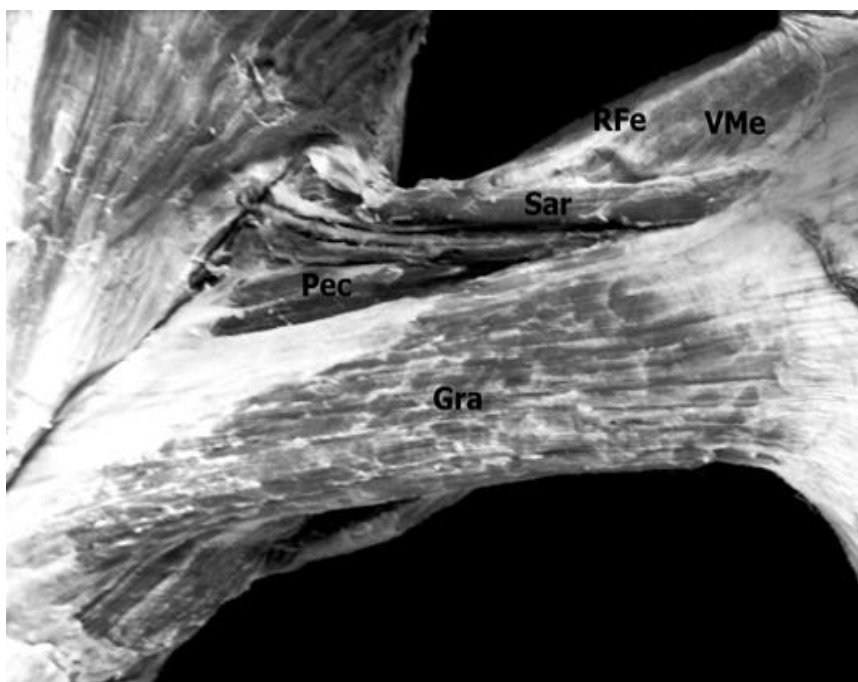


Figura 2 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista medial superficial. Gra, músculo grácil; Pec, músculo pectíneo; RFe, músculo reto femoral; Sar, músculo sartório; VMe, músculo vasto medial.

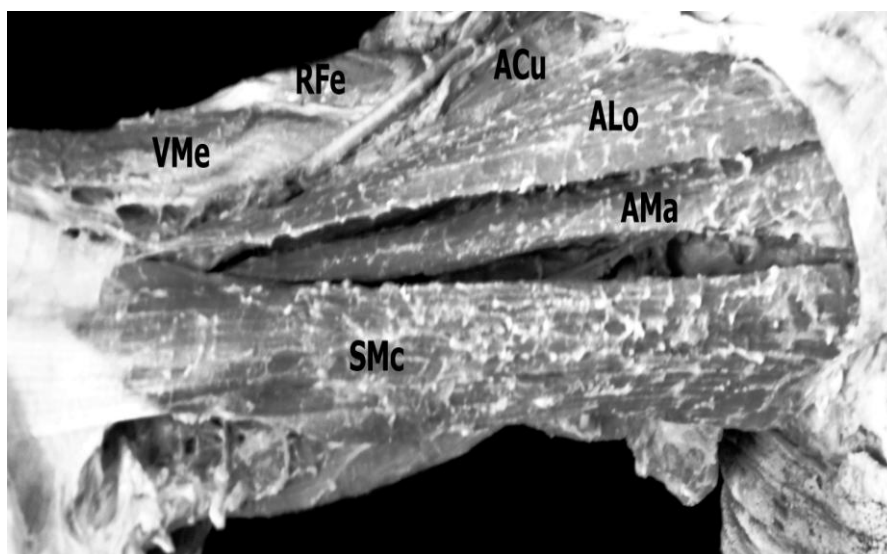


Figura 3 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista caudomedial profunda. ACu, músculo adutor cuto; ALo, músculo adutor longo; AMa, músculo adutor magno; RFe, músculo reto femoral; SMc, parte caudal do músculo semimembrâneo; VMe, músculo vasto medial.

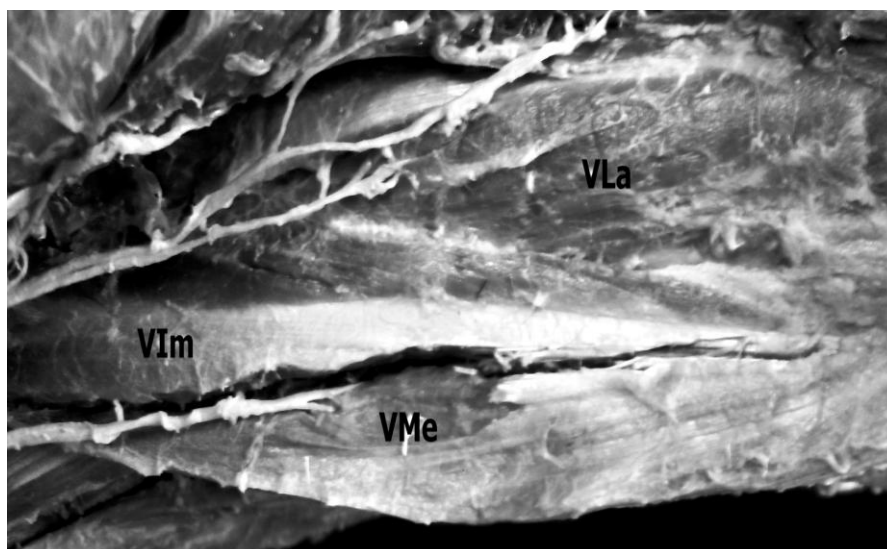


Figura 4 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista cranial profunda (foto com músculo reto femoral rebatido). VIm, músculo vasto intermédio; VLa, músculo vasto lateral; VMe, músculo vasto medial.

Os pontos de fixação e a ação dos músculos que compõem a coxa estão apresentados no Quadro 1. As Figuras 5 e 6 mostram os pontos de origem e inserção dos músculos em questão nos ossos do membro pelvino.

Quadro 1 – Pontos de fixação e ação dos músculos da coxa do tamanduá bandeira.

Músculo	Origem	Inserção	Ação
Tensor da fáscia lata	Tuberosidade da coxa.	Fáscia lata e através dessa no côndilo lateral da tíbia e cabeça da fíbula.	Tensão da fáscia lata, flexão da articulação do quadril e extensão da articulação do joelho.
Bíceps femoral	Tuberosidade isquiática.	Parte cranial: fáscia lata e através dessa na parte proximal da fáscia crural. Parte caudal: terço médio da fáscia crural e tendão calcanear comum.	Extensão da articulação do quadril e flexão da articulação do joelho.
Semitendíneo	Tuberosidade isquiática.	Superfície crânio medial do terço médio do corpo da tíbia e tendão calcanear comum.	Extensão da articulação do quadril e flexão da articulação do joelho.
Semimembranáceo	As duas partes na tuberosidade isquiática e a parte caudal em parte da sínfise pélvica.	Parte caudal: superfície proximal e crânio medial do corpo da tíbia. Parte cranial: côndilo medial da tíbia.	Extensão da articulação do quadril e flexão da articulação do joelho.

Abdutor crural caudal	Tuberosidade isquiática, comum ao semitendíneo.	Parte média da fáscia crural.	Abdução e extensão da articulação do quadril.
Quadríceps femoral	Reto femoral: tuberosidade caudal do acetábulo. Vasto medial: superfície medial do corpo do fêmur. Vasto lateral: superfície lateral do corpo do fêmur. Vasto intermédio: superfície lateral do corpo do fêmur, comum ao vasto lateral.	Tuberosidade da tibia.	Extensão da articulação do joelho, e o reto femoral atua também na flexão da articulação do quadril.
Grácil	Ramo superior do púbis e sínfise pélvica, ramo caudal do púbis.	Superfície crânio medial do terço médio do corpo da tibia e tendão calcanear comum.	Adução e extensão da articulação do quadril.
Adutor curto	Ramo do ísquio, próximo à sínfise pélvica.	Superfície medial do terço médio do fêmur.	Adução da articulação do quadril.
Adutor longo	Ramo do ísquio, próximo à sínfise pélvica.	Parte medial: superfície caudo medial e distal do corpo do fêmur. Parte lateral: epicôndilo medial do fêmur.	Adução da articulação do quadril.
Adutor magno	Ramo do ísquio, próximo à sínfise pélvica.	Superfície lateral até o epicôndilo lateral do fêmur.	Adução e extensão da articulação do quadril.
Pectíneo	Ramo superior do púbis.	Superfície medial do terço médio do fêmur, distal ao adutor curto.	Adução e rotação lateral da articulação do quadril.
Sartório	Tuberosidade da coxa.	Superfície cranial da tibia.	Flexão e adução da articulação do quadril e extensão da articulação do joelho.

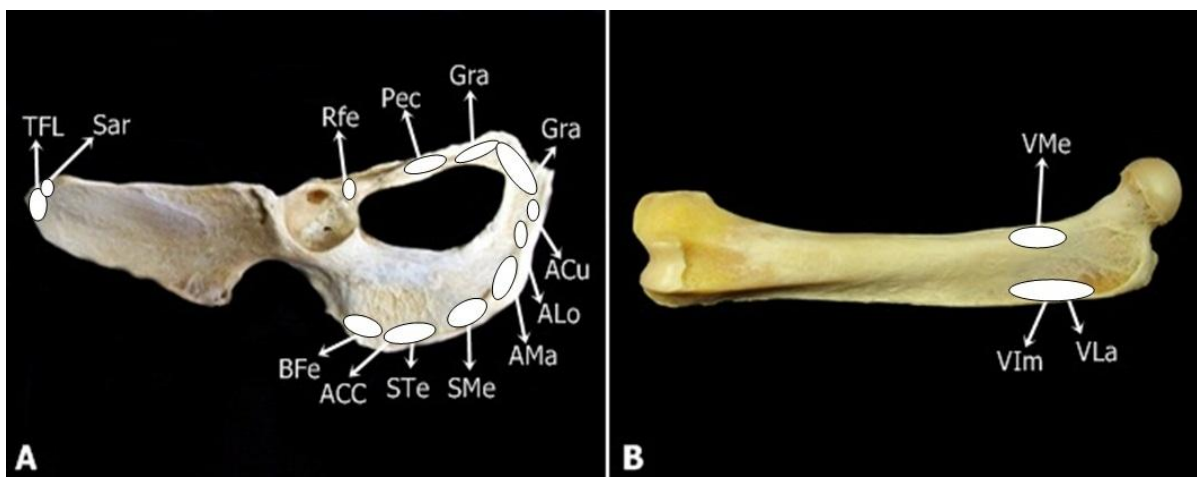


Figura 5 – Fotografia dos ossos do quadril e fêmur do tamanduá bandeira. Origens dos músculos da coxa. (A), osso do quadril, vista lateral; (B) Fêmur, vista cranial. ACC, músculo abdutor crural caudal; ACu, músculo adutor curto; ALo, músculo adutor longo; AMa, Músculo adutor magno; BFe, músculo bíceps femoral; Gra, músculo grácil; Pec, músculo pectíneo; RFe, músculo reto femoral; Sar, músculo sartório; SMe, músculo semimembranáceo; STe, músculo semitendíneo; TFL, músculo tensor da fáscia lata; VIm, músculo vasto intermédio; VLa, músculo vasto lateral; VMe, músculo vasto medial.

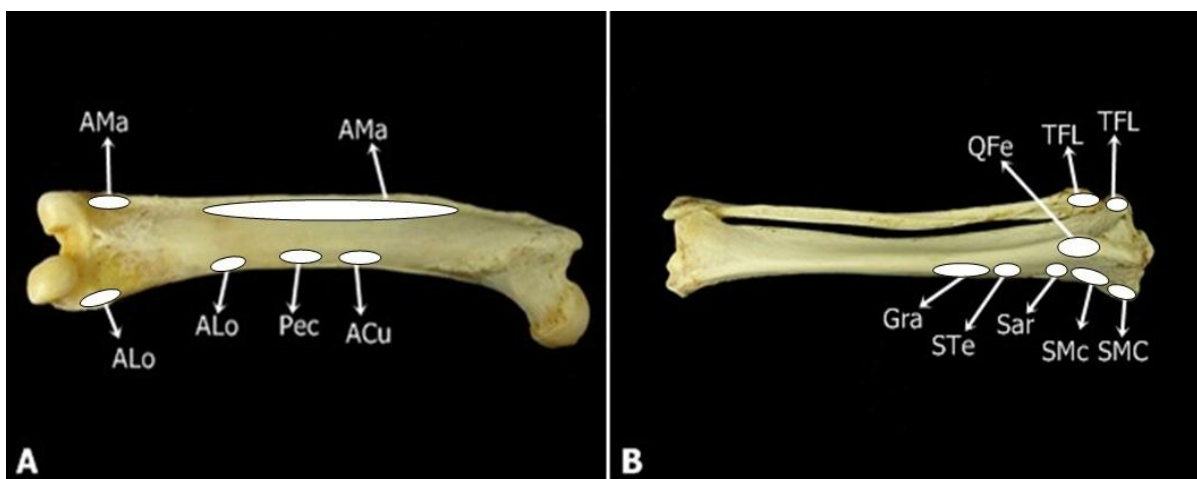


Figura 6 – Fotografia dos ossos fêmur e tíbia e fíbula do tamanduá bandeira. Inserções dos músculos da coxa. (A), Fêmur, vista caudal; (B), Tíbia e fíbula, vista cranial. ACu, músculo adutor curto; ALo, músculo adutor longo; AMa, Músculo adutor magno; Gra, músculo grácil; Pec, músculo pectíneo; QFe, músculo quadríceps femoral; Sar, músculo sartório; SMC, parte cranial do músculo semimembranáceo; SMC, parte caudal do músculo semimembranáceo; STe, músculo semitendíneo; TFL, músculo tensor da fáscia lata.

O músculo tensor da fáscia lata é um músculo triangular que se origina na tuberosidade da coxa e espalha-se lateralmente ao músculo vasto lateral para unir-se à fáscia lata distalmente ao trocânter maior (Figura 7 – A). Diferente do que ocorre nos carnívoros, nos quais segundo Evans e Lahunda (1994) esse músculo pode ser dividido em duas partes, no tamanduá bandeira ele não apresenta divisão visível. Após unir-se ao músculo, a fáscia lata continua distal e lateralmente ao vasto lateral até fixar-se no côndilo lateral da tíbia e cabeça da fíbula. Esse músculo

apresenta íntima relação com o músculo glúteo superficial, do qual pode ser distinguido por um septo intermuscular pouco nítido existente entre os dois músculos e por uma discreta mudança de direção das fibras musculares, sendo as fibras do músculo tensor da fáscia lata mais oblíquas em relação às fibras do glúteo superficial (Figura 7 – B).

O bíceps femoral do tamanduá bandeira, apesar de sua denominação que indica a presença de duas partes de origem, apresenta apenas uma parte de origem, fixando-se proximalmente na tuberosidade isquiática. A partir de sua origem esse músculo se espalha distalmente e em sua porção médio distal dá origem a outra parte mais caudal em relação à sua porção que se origina na tuberosidade isquiática. Por apresentar duas partes que se inserem em pontos diferentes este músculo, no tamanduá bandeira, pode ser classificado como bicaudado. Sua parte cranial através de uma lâmina facial se une à fáscia lata e se estende até a parte proximal da fáscia crural, onde se fixa distalmente. Sua parte caudal se insere no terço médio da fáscia crural e une-se ao tendão calcâneo comum através de uma extensão aponeurótica. Diferente do que ocorre no tamanduá bandeira em que a parte caudal, muscular, se une ao tendão calcâneo comum, de acordo com Evans e Lahunta (1994), nos carnívoros é um feixe de fáscia maciça que corre para se unir a esse tendão.

O semitendíneo é um dos músculos que forma o contorno caudal da coxa. Origina-se na tuberosidade isquiática, caudal à origem do bíceps femoral, para ter curso medial e se inserir por um tendão forte e plano na superfície crânio medial do terço médio do corpo da tíbia e enviar uma extensão aponeurótica que se une a inserção do grácil para se juntar ao tendão calcâneo comum, assim como encontrado em cães e gatos (GETTY, 1986b).

O músculo semimembráceo é formado por duas partes (Figura 8), sendo uma cranial (profunda) e uma caudal (superficial), que assim como nos carnívoros apresentam tamanhos quase iguais (EVANS; LAHUNTA, 1994). A parte caudal juntamente com o semitendíneo forma o contorno caudal da coxa. As duas partes têm origem comum na tuberosidade isquiática e a parte caudal também em parte da sínfise pélvica, caudal à origem do semitendíneo. Logo após a origem comum, as duas partes são formadas e descem caudalmente para ter um curso medial e passar medialmente pela fossa poplítea e músculos da perna. O músculo é bicaudado, apresentando dois distintos pontos de inserção. Assim como nos carnívoros a parte

cranial situa-se caudalmente aos músculos adutores e encontra-se encoberta pelo grácil (KÖNIG; LIEBICH, 2002). A parte caudal se insere por uma aponeurose larga, plana e forte, mais extensa caudalmente, na superfície proximal e medial do corpo da tíbia. A parte cranial se insere também por tendão proximalmente em relação à superficial, no côndilo medial da tíbia. Assim como no tamanduá bandeira, segundo Getty (1986b), nos carnívoros o músculo semimembráceo também é formado por duas partes, entretanto nesses animais uma parte se insere na tíbia e outra no fêmur, enquanto no tamanduá bandeira as duas partes têm inserção na tíbia.

O músculo abdutor crural caudal se situa profundamente na porção caudal do músculo bíceps femoral. Este músculo é denominado por Getty (1986b) como músculo abdutor caudal da perna e descrito como uma “faixa longa e estreita”, no tamanduá bandeira, entretanto, é um músculo consideravelmente mais proeminente que nos outros animais em que pode ser encontrado, os carnívoros. Guimarães et al. (2006) relatou que a origem desse músculo em gatos é o processo transversal da primeira vértebra caudal, sob o músculo glúteo superficial. No tamanduá a origem deste músculo é mais próxima daquela apresentada pelos cães, se originando na tuberosidade isquiática no mesmo ponto que o músculo semitendíneo, encontrando-se encoberto por esse na sua porção proximal, tornando-se visível a partir de seu terço médio até a sua inserção na parte média da fáscia crural, diferente do que foi descrito em gatos por Guimarães et al. (2006), que afirmam que esse músculo se insere no ventre do músculo bíceps femoral.

O músculo quadríceps femoral é um grande e robusto músculo situado cranial, medial e lateralmente no fêmur. Consiste em quatro porções com diferentes pontos de origem, como indica sua denominação, que terminam em um tendão comum que se insere na tuberosidade da tíbia. Assim como em todos os animais domésticos, nos quais segundo König e Liebich (2002) três partes se originam diretamente no fêmur e uma no ílio, no tamanduá também apenas uma das partes é biarticular. O músculo reto femoral é a parte mais longa e a única que surge do osso pelvino, se origina por um tendão curto da tuberosidade caudal do acetábulo, é de secção transversa redonda e situa-se cranialmente às demais partes. Os músculos vasto lateral e vasto medial se originam de suas respectivas superfícies do fêmur, o primeiro é coberto quase em sua totalidade por uma espessa aponeurose e encontra-se encoberto em vista lateral pela fáscia lata. Profundamente ao músculo vasto lateral, com o qual surge e caudalmente ao músculo reto femoral, encontra-se

o músculo vasto intermédio, de tamanho bastante reduzido em relação às outras partes e que assim como nos carnívoros encontra-se intimamente fundido aos dois outros vastos (EVANS; LAHUNTA, 1994).

O músculo grácil é um músculo longo e largo que se dispõe na região crânio medial da coxa. Origina-se por uma extensa aponeurose que se prolonga até o terço médio do músculo em sua parte cranial e até o terço proximal em sua parte caudal, tendo como ponto de origem o ramo cranial do púbis e sínfise pelvina. Sua inserção se faz por uma aponeurose que se fixa crânio medialmente no terço médio do corpo da tíbia e envia também uma faixa aponeurótica para o tendão calcâneo comum juntamente com o músculo semitendíneo e a parte caudal do músculo bíceps femoral. Esse músculo apresenta características similares ao encontrado em carnívoros (GETTY, 1986b; PEREIRA; LIMA; PEREIRA, 2010), entretanto apresenta dimensão relativamente maior.

O tamanduá bandeira apresenta três músculos adutores, assim como os carnívoros, nos quais de acordo com Getty (1986b) estão presentes três adutores, já Evans e Lahunta (1994) afirmam haver dois músculos adutores em carnívoros, o magno e o longo. Assim como nos carnívoros os adutores do tamanduá formam a parte caudal dos músculos mediais profundos da coxa e situam-se entre o pectíneo e semimembrâneo. O músculo adutor curto origina-se no ramo do ísquio e insere-se na superfície medial do terço médio do fêmur, proximal a inserção do músculo adutor longo. Esse último se origina no ramo do ísquio e estende-se distalmente até se dividir em duas partes com pontos de inserção diferentes, sendo um músculo bicaudado (Figura 9). A sua parte medial se insere na superfície medial, caudal e distal do corpo do fêmur, próximo a inserção do músculo pectíneo, e sua parte lateral no epicôndilo medial do fêmur. O músculo adutor magno se origina no ramo do ísquio, se prolongando mais que a origem do músculo adutor longo, de onde corre lateral e ventralmente pela coxa para se inserir proximalmente no fêmur se estendendo pela superfície caudo lateral de seu corpo e prosseguir distalmente até o epicôndilo lateral do fêmur, similar ao encontrado nos carnívoros (GETTY, 1986b).

O músculo pectíneo é o mais cranial e profundo dos músculos mediais da coxa. Origina-se no ramo cranial do púbis, cranial a origem dos adutores longo e curto e desce na coxa em um sulco entre o músculo vasto medial e adutor curto para se inserir por um tendão na superfície caudo medial do fêmur na parte mais distal de

seu terço médio, assim como descrito por Pereira, Lima e Pereira (2010) em *Procyon cancrivorus* e por Getty (1986b) em cães e gatos.

Diferente do que ocorre nos cães, nos quais consiste de duas partes, sendo uma cranial em relação à outra e semelhante ao encontrado nos gatos onde não apresenta divisão (GETTY, 1986b), o músculo sartório é relativamente pequeno, se origina na tuberosidade da coxa e se estende até a superfície medial do joelho para inserir-se por meio de uma aponeurose na margem cranial da tíbia, correspondendo à parte caudal do sartório dos cães, que de acordo com Evans e Lahunta (1994) está na face medial da coxa e é mais fina, larga e comprida do que a parte cranial. Assim como o encontrado em gatos e no presente estudo em tamanduá bandeira, Pereira, Lima e Pereira (2010) afirmam que o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) também não apresenta divisão no ventre muscular, sendo o músculo sartório desse animal também constituído por uma única parte que corresponde à porção cranial do cão.

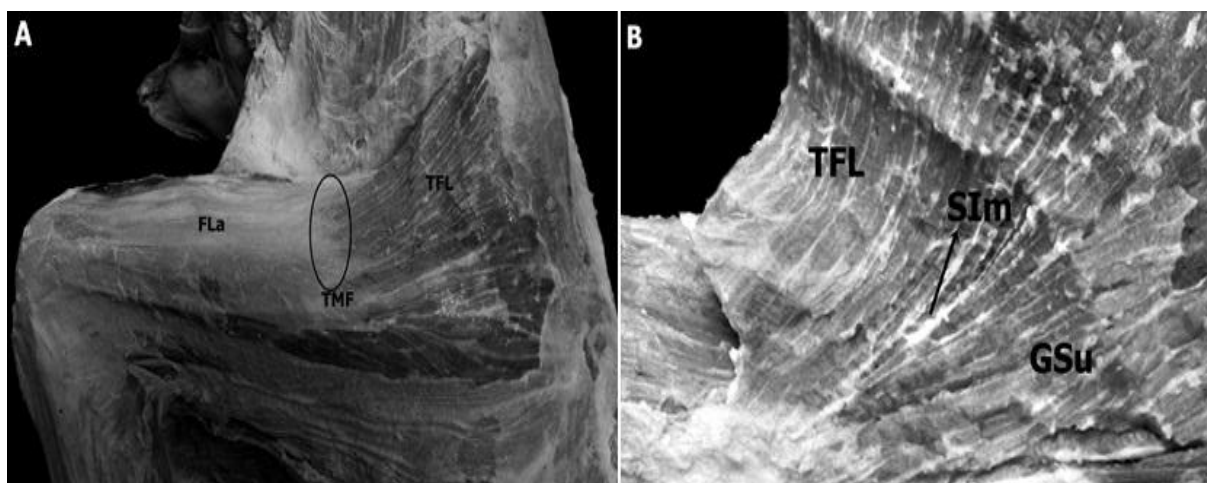


Figura 7 – Fotografia do músculo tensor da fáscia lata do tamanduá bandeira. (A), destaque da união da fáscia lata com o músculo tensor da fáscia lata; (B), destaque do septo intermuscular. FLA, fáscia lata; GSu, músculo glúteo superficial; SIIm, septo intermuscular; TFL, músculo tensor da fáscia lata; TMF, trocânter maior do fêmur.

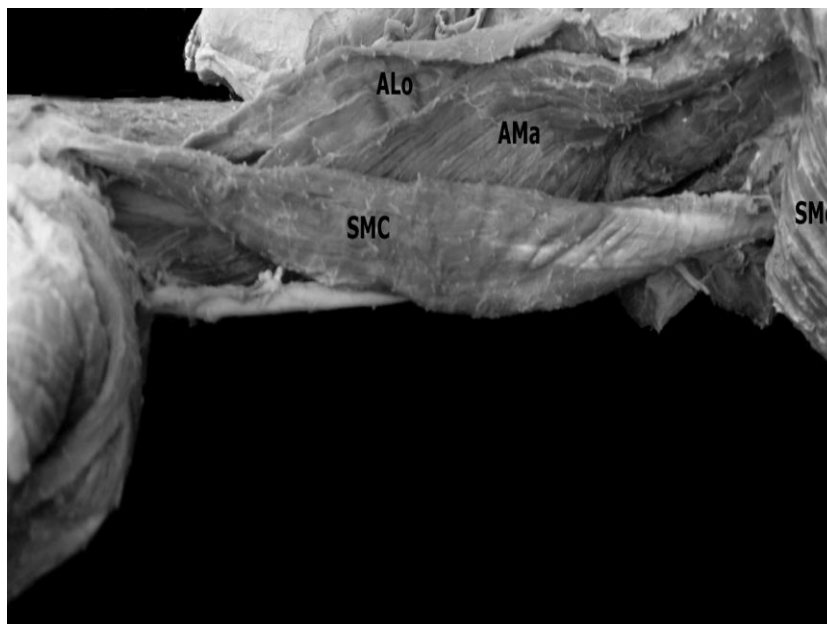


Figura 8 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista medial profunda. ALo, músculo adutor longo; AMa, músculo adutor magno; SMC, parte cranial do músculo semimembrâneo; SMc, parte caudal do músculo semimembrâneo (rebatido).

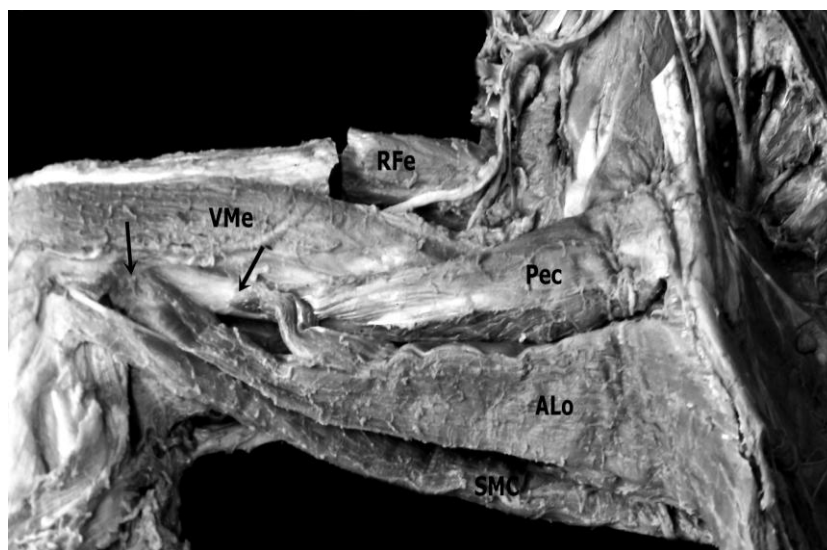


Figura 9 – Fotografia dos músculos da coxa do tamanduá bandeira, vista medial profunda. Destaque para as duas cabeças de inserção do músculo adutor longo. ALo, músculo adutor longo; Pec, músculo pectíneo; RFe, músculo reto femoral; SMC, parte cranial do músculo semimembrâneo; VMe, músculo vasto medial.

CONCLUSÃO

A coxa dos espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* estudados é constituída pelos músculos tensor da fáscia lata, bíceps femoral, semitendíneo,

semimembrâneo, abdutor crural caudal, grácil, pectíneo, quadríceps femoral, adutores curto, longo e magno e sartório. Esses músculos se originam no osso do quadril e superfície dos terços médio e proximal do fêmur e se inserem nas superfícies dos terços médio e distal do fêmur e terços proximal e médio da tíbia e proximal da fíbula, agindo sobre as articulações do quadril e joelho. Por serem os responsáveis pelos padrões de movimentos realizados nesses segmentos são determinantes na locomoção desses animais.

REFERÊNCIAS

BRAGA, F. G. Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), espécie criticamente em perigo: uma preocupação no estado do Paraná. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 33, n. 1, 2, 3, 4, p. 193-194, 2003.

EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. **Miller – Guia para a dissecação do cão**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.

GAMBARYAN, P. P.; ZHEREBTSOVA, O. V.; PEREPELOVA, A. A.; PLATANOV, V. V. Pes muscles and their action in giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (*Myrmecophagidae*, *Pilosa*) compared with other plantigrade mammals. **Russian Journal of Theriology**, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2009.

GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. Sistema muscular. In: GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. (eds.). *Anatomia: estudo regional do corpo humano*. 4 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1988. p. 24.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986a. v. 1.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986b. v. 2.

GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q.; MIGLINO, M. A. Anatomia do músculo abdutor crural caudal do gato doméstico (*Felis catus domesticus*, Linnaeus 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 723-727, 2006.

IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. **IUCN Red List of Threatened Species**. 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMIC NOMENCLATURE (ICVGAN). **Nomina Anatômica Veterinária**. 15 ed. Columbia: Committe Hannover, 2005.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. Porto Alegre: Artmed, 2002. v. 1.

MEDRI, Í. M. **Área de vida e uso de hábitat de tamanduá bandeira – *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 – nas fazendas Nhumirim e Porto Alegre, Pantanal da Nhecolândia, MS**. 2002. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2002.

PEREIRA, F. C.; LIMA, V. M.; PEREIRA, K. F. Morfologia dos músculos da coxa de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) – Cuvier 1798. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 947-954, out./dez. 2010.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 3 ed. Vitória: Arte visual, 2005.

TAKAMI, K.; YOSHIDA, M.; YOSUIDA, Y.; KOJIMA, Y. Sex determination in Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) using hair roots by polymerase chain reaction amplification. **Journal of Reproduction and Development**, v. 44, n. 1, p. 73-78, 1998.

CAPÍTULO 5 - ANATOMIA DO MOVIMENTO DAS REGIÕES GLÚTEA E COXA DO TAMANDUÁ BANDEIRA *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

RESUMO

A locomoção revela o modo de deslocamento e comportamento das espécies nas suas necessidades diárias. De acordo com as diferentes necessidades das diversas espécies, diferentes padrões locomotores são adotados. As formas e pontos de fixação dos músculos nos ossos são importantes determinantes dos movimentos realizados nas diferentes articulações e, por conseguinte, dos padrões de locomoção e movimentação dos seres vivos. O presente artigo teve por objetivo associar os aspectos anatômicos, cinesiológicos e biomecânicos da região glútea e coxa do tamanduá bandeira às suas características de movimentação e hábitos locomotores. Utilizaram-se três espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758). Os animais utilizados foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7% e posteriormente, dissecados usando as técnicas usuais em anatomia macroscópica. As características morfológicas da região glútea e coxa que influenciam os padrões de movimento e locomoção dos animais foram analisadas e discutidas à luz da literatura. A região glútea dos tamanduás bandeira é constituída pelos músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, gêmeo, quadrado femoral e obturador interno. A coxa é constituída pelos músculos tensor da fáscia lata, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo, abdutor crural caudal, grácil, pectíneo, quadríceps femoral, adutores curto, longo e magno e sartório. Todos os músculos da região glútea e coxa do tamanduá bandeira apresentam disposição paralela das fibras musculares, sendo planos ou fusiformes. Esses músculos formam nas articulações sobre as quais agem bioalavancas do tipo interpotente. Essas características morfológicas indicam maior predominância de amplitude e velocidade de movimento em detrimento da força. Por outro lado outras características apontadas por outros autores e a observação da movimentação do tamanduá bandeira indicam o oposto, o que reflete a falta de especialização desse animal quanto aos hábitos locomotores e sinaliza a necessidade da realização futura de estudos mais detalhados a esse respeito.

Palavras-chave: Locomoção. Cinesiologia. Biomecânica.

ANATOMY OF MOVEMENT OF THE GLUTEAL REGION AND THIGH OF THE GIANT ANTEATER *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE: PILOSA)

ABSTRACT

The movement reveals the mode of travel and behavior of species in their daily needs. According to the different needs of different species, different locomotor patterns are adopted. The forms and points of attachment of muscles on the bones are important determinants of the movements performed in different joints and, therefore, the patterns of movement and movement of living beings. This article aims to involve anatomical, biomechanical and kinesiological the gluteal region and thigh giant anteater to its movement characteristics and locomotor habits. Were used three specimens *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758). The animals used were fixed in aqueous formaldehyde solution 3.7% and then dissected using the usual techniques in gross anatomy. The morphological characteristics of the gluteal and thigh that influence the movement patterns and movement of animals were analyzed and discussed in light of literature. The gluteal region of the giant anteaters consists of the superficial gluteus, gluteus medius, gluteus deep, twin, square femoral and obturator internus. And the thigh by muscles tensor fascia lata, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, caudal crural abductor, gracilis, pectineus, quadriceps, adductors short, long and magnum and sartorius. All the muscles of the gluteal region and thigh of the giant anteater exhibit parallel arrangement of muscle fibers, flat or fusiform. These muscles form joints which act on the type bioalavancas interpotente. These morphological characteristics indicate a predominance of amplitude and speed of movement at the expense of strength. On the other hand other characteristics noted by other authors and observation of movement of the giant anteater indicates the opposite, which reflects the lack of expertise about the habits of that animal locomotion and signals the need for future realization of more detailed studies in this regard.

Keywords: Locomotion. Kinesiology. Biomechanics.

INTRODUÇÃO

O tamanduá bandeira pertence à família *Myrmecophagidae* que possui três gêneros, sendo esses encontrados no sudeste do México, América Central e América do Sul (NOWAK, 1999). Animais solitários, silenciosos e de índole pacífica, em vida livre, são sempre sozinhos, exceto em época de acasalamento ou com sua cria, enquanto em cativeiro aceitam viver conjuntamente. Os tamanduás bandeira possuem adaptações anatômicas, comportamentais e fisiológicas voltadas à alimentação constituída de formigas, cupins e seus ovos, além de larvas de besouros. Apresentam crânio longo, focinho tubular e longo, olhos e orelhas bastante pequenos, língua longa e protátil, glândulas salivares desenvolvidas e não possuem dentes (MEDRI, 2003).

A locomoção revela o modo de deslocamento e comportamento das espécies nas suas necessidades diárias como alimentação, acasalamento e fuga (DENSMORE, 1983). Dessa forma, de acordo com as diferentes necessidades das diversas espécies, diferentes padrões locomotores são adotados. De acordo com Oliveira (2001) os *Myrmecophagidae* não apresentam especialização quanto ao hábito locomotor. Ao invés disso, exibem uma mescla de características anatômicas e estruturais relacionadas a vários tipos de adaptação, como: terrestre, trepadora e escavadora. O tamanduá bandeira caminha com os punhos cerrados e com a porção lateral e os nós das articulações das mãos sobre o solo. Quando se sente em perigo, a sua reação natural é correr, fazendo um galope um tanto quanto desordenado, lutando apenas se forçado, quando então usa suas poderosas garras.

Toledo (1998) afirma que as variações do aparelho locomotor são responsáveis pela diversidade de locomoção observada nos mamíferos modernos. Para Oliveira (2001) as modificações morfológicas estão relacionadas à capacidade mecânica dos membros e, conseqüentemente, refletem sobre a funcionalidade no desempenho de papéis biológicos, tais como obtenção de alimento, defesa e locomoção.

As formas e pontos de fixação dos músculos nos ossos são importantes determinantes dos movimentos realizados nas diferentes articulações e, por conseguinte, dos padrões de locomoção e movimentação dos seres vivos. Assim sendo, conhecer aspectos da anatomia do movimento, bem como da cinesiologia e

biomecânica básicas, como forma, pontos de origem e inserção dos músculos, tipos de bioalavanca, braços de força e resistência e vantagem mecânica dos segmentos corporais, torna-se crucial para a compreensão do movimento animal. O presente artigo teve por objetivo associar os aspectos anatômicos, cinesiológicos e biomecânicos da região glútea e coxa do tamanduá bandeira às suas características de movimentação e hábitos locomotores.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se três espécimes de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (1758) pertencentes aos acervos didático-científicos do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e do Laboratório de Anatomia da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (UFG). O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da referida universidade (Protocolo nº 039/11) (ANEXO A) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO B).

Os animais utilizados foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 3,7% e posteriormente, conservados imersos em cubas opacas contendo solução de igual concentração. A preparação dos mesmos para análise seguiu as técnicas anatômicas propostas por Rodrigues (2005).

Os movimentos foram observados em animais do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) e as características morfológicas da região glútea e coxa que influenciam os padrões de movimento e locomoção dos animais foram analisadas e discutidas à luz da literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região glútea dos tamanduás bandeira é constituída pelos músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, gêmeo, quadrado femoral e obturador interno. A coxa pelos músculos tensor da fáscia lata, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo, abdutor crural caudal, grácil, pectíneo, quadríceps femoral, adutores curto, longo e magno e sartório.

Todos os músculos da região glútea e coxa do tamanduá bandeira apresentam disposição paralela das fibras musculares, sendo planos ou fusiformes. De acordo com Tortora e Grabowski (2002) a disposição fascicular representa papel importante no equilíbrio entre força e amplitude de movimento. Lieber e Bodine-Fowler (1993) afirmam que todos os músculos são constituídos de fibras musculares, tendo o comprimento e a orientação das mesmas um efeito considerável sobre a função muscular. A relação entre a arquitetura e a função muscular são que a excursão (o quanto o músculo pode encurtar) e a velocidade deste encurtamento são proporcionais ao comprimento da fibra enquanto que a força é proporcional à área transversal total fisiológica das fibras musculares.

Pela forma e disposição das fibras dos músculos do tamanduá bandeira infere-se que este animal apresente maior amplitude e velocidade de movimento e menor força, uma vez que os músculos com disposição paralela das fibras, como os encontrados na região glútea e coxa do tamanduá bandeira, quando comparados aos peniformes apresentam menor quantidade de fascículos que se estendem por todo o comprimento do músculo, gerando, dessa forma, movimentos mais amplos e rápidos, com menor força. Nesse sentido Hildebrand e Goslow (2006) apontam que a força máxima que um músculo pode exercer, é igual a força de contração de uma de suas fibras, multiplicada pelo número total de fibras.

Os músculos da região glútea e coxa do tamanduá bandeira formam nas articulações sobre as quais agem bioalavancas do tipo interpotente. A Figura 1 mostra as regiões de inserção muscular, ou seja, o ponto de aplicação da força desses músculos, bem como o ponto de resistência, ilustrando o tipo de bioalavanca constituído. Esse tipo de bioalavanca encontrado, também sugere predominância de amplitude e velocidade de movimento em detrimento da força, já que o ponto de aplicação da força (inserção muscular) encontra-se mais próxima do eixo de rotação (articulação) que a resistência (segmento corporal e/ou resistência externa), formando bioalavancas interpotentes, as quais segundo Tortora e Grabowski (2002) favorecem a amplitude e a velocidade do movimento, com perda de força.

As articulações interpotentes são as mais comumente encontradas nos membros. Esse tipo de bioalavanca ocasiona desvantagem mecânica, por apresentar maior braço de resistência e menor braço de força. De acordo com Clair (1986) a inserção muscular proximal na extremidade óssea indica maior incursão até a superfície distal do osso, assim como rapidez no movimento, quando ocorre o

oposto, observa-se atividade mais lenta e menos extensa, com níveis tensionais elevados.

Em contrapartida ao apresentado nesse estudo, em que as características morfológicas analisadas indicam maior predominância de amplitude e velocidade de movimento em detrimento da força, estudo de Oliveira (2001), utilizando índices osteométricos, apontou ênfase da força em detrimento da velocidade, indicando utilização de movimentos mais lentos, porém mais vigorosos. Essa divergência apresentada em relação aos movimentos dos membros pelvinos do tamanduá bandeira quando utilizadas diferentes características morfológicas como fonte de informações, pode refletir a falta de especialização desses animais quanto ao hábito locomotor, sendo que estes apresentam características anatômicas relacionadas a vários tipos de adaptação, como terrestre, escaladora e escavadora, conforme indicado pela mesma autora.

Observando-se a movimentação do tamanduá bandeira nota-se que ele apresenta movimentos lentos. Visto que esse animal apresenta também características morfológicas que favorecem a amplitude e velocidade de movimentos, infere-se que essa lentidão na realização dos movimentos possa ocorrer mais em virtude de seu grande porte e hábitos alimentares com baixo valor calórico, apresentando baixa taxa metabólica e temperatura corporal, que das características morfológicas dos membros propriamente ditas.

Segundo Hildebrand (1995) a estrutura do corpo e os modos de locomoção estão estreitamente relacionados à energética. De acordo com Ribeiro (2006) o custo metabólico aumenta linearmente com o aumento da velocidade, e o gasto metabólico para mover um grama de massa corpórea, por determinada distância, diminui com o aumento da massa corpórea. Visto que os fatores taxa metabólica e massa corporal podem influenciar na locomoção, os padrões de movimento locomotores do tamanduá bandeira possivelmente são influenciados pela baixa taxa metabólica e grande massa corporal apresentadas por esse animal.

Nesse sentido Naples (1999) afirma que o hábito alimentar do tamanduá bandeira afeta não só sua mastigação e estruturas digestivas, mas também o comportamento, taxa metabólica e função locomotora. Medri e Mourão (2005) afirmam que essa limitação alimentar parece influenciar os padrões de atividade do tamanduá bandeira, bem como os seus movimentos.

Embora apresente movimentos predominantemente lentos, Gambaryan et al. (2009) afirmam que o tamanduá é capaz de galopar, embora o correr seja uma adaptação secundária para esses animais, o que é evidenciado pela maior proporção de músculos nos membros torácicos em relação aos pélvicos. Farley e Taylor (1991 apud RIBEIRO, 2006) afirmam que os quadrúpedes andam em baixas velocidades, trotam em velocidades moderadas e galopam em velocidades mais elevadas, de maneira que a capacidade de galopar do tamanduá bandeira indica a sua capacidade de realizar movimentos em velocidades elevadas, embora isso não seja o mais comum em seu padrão locomotor.

Outra inferência passível de ser feita com base na morfologia dos músculos da região glútea e coxa do tamanduá bandeira é que a maior quantidade e dimensão, e conseqüentemente maior capacidade contrátil dos músculos extensores da coxa em relação aos flexores, é o que juntamente com as modificações da coluna lombar desse animal, descrita por Endo (2009), permite que ele assuma em algumas situações uma postura bípede, ficando apoiado sobre os membros pelvicos e a cauda, o que segundo Alho (1993) é uma característica que diferencia os *Xenarthras*.

Dois grupamentos são responsáveis pela realização da extensão do quadril, o grupo glúteo, do qual os músculos glúteo superficial, glúteo médio, gêmeo e quadrado femoral atuam nesse movimento; e o grupo ísquio-púbico dos músculos da coxa, cujos músculos que participam desse movimento são o bíceps femoral, semimembranáceo, semitendíneo, abdutor crural caudal, grácil e adutor magno. Esses diferentes grupamentos apresentam inserção muscular, e logo pontos de aplicação da força em regiões distintas do membro, de maneira que apresentam também distintas adaptações ao movimento (Figura 1).

De acordo com Oliveira (2001) no caso do grupo glúteo há uma maior adaptação para o desempenho de movimentos rápidos, o que é mais importante ao final do arranque do animal para promover um aumento na velocidade; enquanto o grupo ísquio-púbico está melhor adaptado a movimentos mais vigorosos, porém mais lentos, que são mais importantes no início da locomoção por ocasião do arranque, quando o movimento é mais lento e a resistência é maior. Dessa forma, mais uma vez fica evidenciada a diversidade de características de movimentos que podem ser realizados pelos membros do tamanduá bandeira.

A presença de características que indicam velocidade e amplitude de movimento apontada nesse estudo, enquanto outras características, como os índices osteométricos apontam prevalência de força na movimentação do tamanduá bandeira, refletem a falta de especialização desse animal quanto aos hábitos locomotores e sinaliza a necessidade da realização futura de estudos mais detalhados a esse respeito.

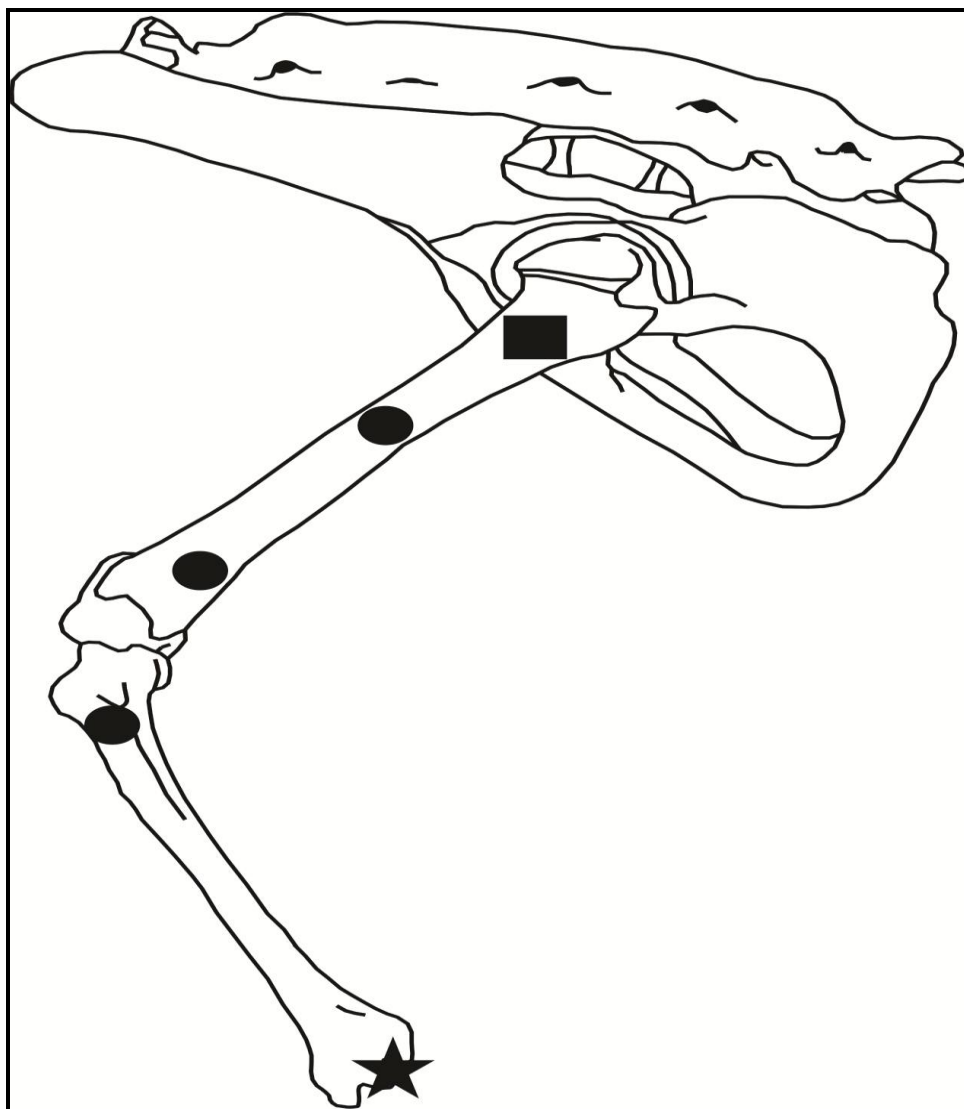


Figura 1 – Desenho esquemático dos pontos de aplicação da força dos músculos da região glútea e coxa e ponto de resistência no tamanduá bandeira. ■, região de inserção dos músculos da região glútea; ●, regiões de inserção dos músculos da coxa; ★, ponto de resistência.

CONCLUSÃO

As características morfológicas identificadas e analisadas no presente estudo, músculos com disposição paralela das fibras e bioalavancas interpotentes, demonstram favorecimento da amplitude e velocidade de movimento em detrimento da força.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: Pinto, M. N. (org.). **Cerrado: caracterização, organização e perspectivas**. Brasília: UNB, 1993. p. 213-262.

CLAIR, L. E. Miologia Geral. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986. v. 1. p. 1134.

DENSMORE, L. D. Biochemical and immunological systematic of the order *Crocodylia*. In: HECHT, M. K.; WALLACE, B.; PRANCE, G. H. (eds.). **Evolutionary Biology**, 1983. v. 16. p. 397-465.

ENDO, H.; KOMIYA, T.; KAWADA, S. HAYASHIDA, A.; KIMURA, J.; ITOU, T.; KOIE, H.; SAKAY, T. Three-dimensional reconstruction of the xenarthrous process of the thoracic and lumbar vertebrae in the giant anteater. **Mammal Study**, v. 34, n. 1, p. 1-6, 2009.

GAMBARYAN, P. P. et al. Pes muscles and their action in giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae, Pilosa) compared with other plantigrade mammals. **Russian Journal of Theriology**, v. 8, n. 1, p 1-15, 2009.

HILDEBRAND, M.. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995.

HILDEBRAND, M.; GOSLOW, J. R. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

LIEBER, R.L.; BODINE-FOWLER, S.C. Skeletal muscle mechanics: implications for rehabilitation. **Physical Therapy**, n. 73, v. 12, p. 844-56, 1993.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. **Journal of Zoology**, Londres, v. 266, p. 365–375, 2005.

MEDRI, I. M. Dieta de Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Pantanal da Nhecolândia, Brasil. **Edentata**, Washington, n. 5, p. 29-34, dec. 2003.

NAPLES, V. L. Morphology, evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Journal of Zoology**, Londres, v. 249, p. 19-41, 1999.

NOWAK, R. M. **Walker's Mammals of the World**. 6 ed. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1999. v. 1.

OLIVEIRA, M. F. **Morfologia funcional e desenho corporal da cintura pélvica e membros posteriores dos tamanduás (*Mammalia: Xenarthra: Myrmecophagidae*)**. 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

RIBEIRO, M. C. P. **Correlação entre parâmetros cinemáticos da locomoção terrestre e energética em *Cebus apella* (macaco-prego)**. 2006. 177 f. Tese (Doutorado em Ciências, na área de Fisiologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 3 ed. Vitória: Arte visual, 2005.

TOLEDO, P. M. **Locomotor patterns within the Pleistocene Sloths**. Belém – Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. (Coleção Friedrich Katzer).

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER COMITÊ DE ÉTICA

Universidade Federal de Uberlândia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)
Avenida João Naves de Ávila, nº. 2160 - Bloco A - Campus Santa Mônica -
Uberlândia-MG –
CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4131; e-mail: ceua@propp.ufu.br;
www.comissoes.propp.ufu.br

**ANÁLISE FINAL Nº 084/11 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE
ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 039/11**

Projeto Pesquisa: "Estudo anatômico do Myrmecorhaga tridactyla (Tamanduá-bandeira)".

Pesquisador Responsável: André Luiz Quagliatto Santos

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

OBS: O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 21 de junho de 2011

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes
Presidente da CEUA/UFU

ANEXO B – INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 154, DE 01 DE MARÇO DE 2007.

O PRESIDENTE** DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 26, inciso VI, do Anexo I, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 5.718, de 13 de março de 2006, e no art. 95, item VI, do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002;

Considerando as disposições das Leis nºs 5.197, de 3 de janeiro de 1967, 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, Decretos nºs 96.000, de 2 de maio de 1988; 99.556, de 1 de outubro de 1990; 3.179, de 21 de setembro de 1999, 3.607, de 21 de setembro de 2000, e 4.340, de 22 de agosto de 2002, e;

Considerando as proposições apresentadas ao Processo Ibama nº 02001.000520/2003,

R E S O L V E:

Art. 26. O recolhimento e o transporte de animais encontrados mortos, para aproveitamento científico ou didático, poderão ser feitos por qualquer cidadão na ausência de autorização desde que os animais sejam destinados a instituição científica.

§1º O cidadão deverá obter, sempre que possível, boletim de ocorrência junto à autoridade policial para efeito de eventual fiscalização.

§2º A instituição científica deverá manter registro da entrega do animal e informar o recebimento ao Ibama por meio do Sisbio.