

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

**ANATOMIA ÓSSEA E MUSCULAR E ASPECTOS
ADAPTATIVOS DO MEMBRO PELVINO DE *Tapirus*
terrestris (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)**

Daniela Cristina Silva Borges

Bióloga

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

2013

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

**ANATOMIA ÓSSEA E MUSCULAR E ASPECTOS
ADAPTATIVOS DO MEMBRO PELVINO DE *Tapirus*
terrestris (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)**

Daniela Cristina Silva Borges

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária - UFU, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS - BRASIL

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

B732a Borges, Daniela Cristina Silva, 1984-
2013 Anatomia óssea e muscular e aspectos adaptativos do membro pel-
vino de *Tapirus terrestris* (perissodactyla, taperidae) / Daniela Cristina
Silva Borges. – 2013.
73 f. : il.

Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pro-
grama de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.

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

CDU: 619

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Daniela Cristina Silva Borges filha de Édio Batista da Fonseca e Angela Maria da Silva Borges nasceu em Patos de Minas, Minas Gerais, em 27 de Janeiro de 1984. Em Janeiro de 2006 graduou-se como licenciada em Ciências Biológicas e em 2007 graduou-se em Bacharel em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Professora na Faculdade Patos de Minas (FPM) e Faculdade Cidade de João Pinheiro (FCJP) de 2008 até o presente momento. Em 2009 conclui a especialização (latu sensu) em Docência e Didática do Ensino Superior pela Faculdade Patos de Minas (FPM). Em março de 2012, ingressou no programa de Pós-graduação em Ciências Veterinária na área de Saúde Animal na Universidade Federal de Uberlândia.

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

Charles Chaplin

A **DEUS** que nos momentos mais difíceis me deu forças para continuar. “O Senhor é o meu pastor, nada me faltará” Salmo 23.1.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

A Deus por ter me dado forças para enfrentar todas as dificuldades.

O meu agradecimento todo especial a minha Mãe Angela Maria da Silva Borges, que além do dom da vida me cobriu com amor, que com carinho e dedicação lutou por mim, obrigado pelo apoio, pela certeza da vitória, pela força na hora do desânimo, teu impulso me deu coragem para buscar meus ideais, as alegrias de hoje são tuas também, pois teu estímulo e amor foram as armas que me levaram a esta conquista.

Ao meu Pai Édio Batista da Fonseca e minha irmã Beatriz pelo apoio no decorrer do mestrado.

Ao meu namorado Valdino pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis. Sem ele essa caminhada seria mais difícil.

Ao meu grande amigo e companheiro de estrada Saulo pela amizade , apoio e companheirismo de tantos anos.

Aos meus amigos Rogerio e Caio pela hospedagem, conversas e risos que fizeram dessa caminhada menos árdua.

A minha amiga Kely pelo apoio.

A Priscilla Rosa pela ajuda na dissecação, pelas correções e orientações que foram fundamentais para a conclusão do trabalho.

Ao professor da UFG Dr. Celso José Moura.

As professoras Dra. Celine Melo e Juliana Gonzaga pelo apoio e auxílio.

A pesquisadora Patricia Medici pelo material disponibilizado que foi de suma importância para a confecção da pesquisa.

A toda a equipe do LAPAS em especial a Lucélia, Matheus Destro, Lorena e Liliane e ao senhor Vicente.

Ao Coordenador do curso de Ciência Biológicas da Faculdade Patos de Minas MS. Fredston Gonçalves Coimbra o meu eterno agradecimento por tudo que tem feito por mim, pela confiança e pelas oportunidades que foram fundamentais para meu crescimento pessoal e profissional.

A toda a direção da Faculdade Patos de Minas pelo apoio no decorrer do mestrado.

Agradeço também aos meus alunos e ex alunos pela compreensão nos momentos de ausência.

Aos amigos e toda a minha família que me apoiaram durante toda esta jornada.

Ao meu grande mestre professor Dr. André Luiz Quagliatto Santos o meu muito obrigado pela confiança, pelos ensinamentos e orientações que foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
CAPÍTULO 2 – ANATOMIA ÓSSEA E MUSCULAR DA COXA DE <i>Tapirus terrestris</i> (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)	24
CAPÍTULO 3 – ANATOMIA ÓSSEA E MUSCULAR DA PERNA E PÉ DE <i>Tapirus terrestris</i> (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)	41
CAPÍTULO 4 – CARACTERÍSTICAS ADAPTATIVAS DO MEMBRO PELVINO DE <i>Tapirus terrestris</i> (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)	60
ANEXOS	72

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 2

Figura 1 – Fotografia do osso do quadril de *Tapirus terrestris*. (A), vista dorsal; (B), vista ventral. FOB, forame obturado; ACE, acetábulo; ASA, asa do ílio; TCO, tuberosidade coxal; TBI, tuberosidade isquiática; PUB, púbis; ESI, espinha isquiática; CIS, corpo do ísquio; COI, corpo do ílio; TBI, tuberosidade isquiática; TSI, tuberosidade sacroilíaca; TAB, tabula.....29

Figura 2 – Fotografia do fêmur de *Tapirus terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TRO, tróclea; FOR, forame nutrício; COM, côndilo medial; EPM, epicôndilo medial; TME, trocânter menor; TTR, terceiro trocânter; CA, cabeça; CO, colo; TMA, trocânter maior; COL, côndilo lateral; EPL, epicôndilo lateral; FSC, fossa supracondilar; FTR, fossa trocânterica, FO, fôvea; FOI, fossa intercondilar.....30

Figura 3 – Fotografia da patela de *Tapirus terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. BA, base; BM, borda medial; AP, ápice; BL, borda lateral; SM, superfície medial da face articular da patela; SL, superfície lateral da face articular da patela; FC, face cranial. 31

Figura 4 – Fotografia dos músculos da coxa de *Tapirus terrestris*. (A) vista lateral superficial; (B) vista medial superficial. TFL, m. tensor da fáscia lata; BIC, m. bíceps femoral; SET, m. semitendíneo; FAL, fáscia lata; GLS, m. glúteo superficial; SME, m. semimembranáceo; ADU, m. adutor; SAR, m. sartório; PEC, m. pectíneo; VAM, m. vasto medial; REF, m. reto femoral; GRA, m. grácil; VAL, m. vasto lateral.....32

Figura 5 – Fotografia do osso do quadril de *Tapirus terrestris*. Origens dos músculos da coxa. (A), vista dorsal; (B), vista ventral. SME, m. semimembranáceo; SET, m. semitendíneo; GRA, m. grácil; ADU, m. adutor; PEC, m. pectíneo; REF, m. reto femoral; TFL, m. tensor da fáscia lata; BIC, m. bíceps femoral.....34

Figura 6 – Fotografia do fêmur de *Tapirus terrestris*. Origens (azul) e inserções (roxo) dos músculos da coxa. (A), vista caudal; (B), vista cranial. SME, m.

semimembranáceo; ADU, m. adutor; BIC, m. bíceps; VAM, m. vasto medial; PEC, m. pectíneo; VIN, m. vasto intermédio; VAL, m. vasto lateral. 35

Figura 7 – Fotografia da patela, tíbia e fíbula de *Tapirus terrestris*. Inserções dos músculos da coxa. (A), vista cranial da patela; (B), vista cranial da tíbia e fíbula. VAM, m. vasto medial; VAI, m. vasto intermédio; REF, m. reto femoral; VAL, m. vasto lateral; SAR, m. sartório; TFL, m. tensor da fáscia lata; GRA, m. grácil; SMT, m. semitendíneo.....35

CAPITULO 3

Figura 1 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *Tapirus Terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TUB, tuberosidade da tíbia; COL, côndilo lateral; COM, côndilo medial; EIC, eminência intercondilar; MME, maléolo medial; MML, maléolo lateral; EIO, espaço interósseo; CAF, cabeça da fíbula.....46

Figura 2 – Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus Terrestris*. (A), vista dorsal; (B), vista plantar. TAL, tálus; CAL, calcâneo; OCT, osso central do tarso; OT1º, osso tarsal I; OT2º, osso tarsal II; OT3º, osso tarsal III; OT4º, osso tarsal IV; OM2º, osso metatársico II; OM3º, osso metatársico III; OM4º, osso metatársico IV; FAP, falange proximal; FAM, falange média; FAD, falange distal; TCA, tuberosidade calcânea; SES, ossos sesamoides.....48

Figura 3 – Radiografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris*. TAL, talus; CAL, calcâneo; OCT, osso central do tarso; OT2º, osso tarsal II; OT3º, osso tarsal III; OT4º, osso tarsal IV; OM2º, osso metatársico II; OM3º, osso metatársico III; OM4º, osso metatársico IV; SES, ossos sesamoides; FAP, falange proximal; FAM, falange média; FAD, falange distal. 48

Figura 4 – Fotografia dos músculos da perna e pé de *Tapirus Terrestris*. (A), vista lateral; (B), vista medial. GAS, m. gastrocnêmio; FDL, m. flexor digital lateral; EDLa, m. extensor digital lateral; EDLo, m. extensor digital longo; F3º, m. fibular terceiro; EDC, m. extensor digital curto; FDS, m. flexor digital superficial; TCR, m. tibial cranial; *EDLo, tendão do m. extensor digital longo; *FDS, cobertura calcânea do músculo flexor digital superficial; FDM, m. flexor digital medial; TCA, m. tibial caudal;

POP, m. poplíteo; EDC, m. extensor digital curto; MIO, mm. interósseos; *, tendão do músculo flexor digital superficial. 49

Figura 5 – Fotografia do osso fêmur de *Tapirus terrestris*, vista caudal. Origens dos músculos da perna e pé. POP, m. poplíteo; GAS, m. gastrocnêmio; FDS, m. flexor digital superficial; EDLo, m. extensor digital longo; F3º, m. fibular terceiro. 54

Figura 6 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *Tapirus Terrestris*. Origens (azul) e inserção (roxo) dos músculos da perna e pé. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TIC, m. tibial cranial; EDL, m. extensor digital lateral; FDL, m. flexor digital lateral; TCA, m. tibial caudal; POP, m. poplíteo; SOL, m. sóleo; FDM, m. flexor digital medial. 54

Figura 7 – Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus Terrestris*. Inserções dos músculos da perna e pé. (A), vista dorsal; (B), vista plantar. GAS, m. gastrocnêmio; F3º, m. fibular terceiro; EDL, m. extensor digital lateral; EDLo, m. extensor digital longo; EDC, m. extensor digital curto; FDS, m. flexor digital superficial; TCA, m. tibial caudal; FDM, m. flexor digital medial; FDL, m. flexor digital lateral; TIC, m. tibial cranial; MIO, mm. interósseos, * medial, ** intermédio, *** lateral. 55

CAPITULO 4

Figura 1 – (A), Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris*, vista plantar. (B), Desenho esquemático da pegada de *Tapirus terrestris* (MORO-RIOS, 2008). 65

Figura 2 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *Tapirus terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TUB, tuberosidade da tíbia; COL, côndilo lateral; COM, côndilo medial; EIC, eminência intercondilar; MME, maléolo medial; MML, maléolo lateral; EIO, espaço interósseo; CAF, cabeça da fíbula. 66

Figura 3 – (A), Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris* (vista plantar). (B), Radiografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris*. *, osso calcâneo. 67

Figura 4 – Esquema do eixo de sustentação da perna de *Tapirus terrestris*. 68

Figura 5 – Fotografia dos músculos da coxa de *Tapirus terrestris*, vista medial superficial. SME, m. semimembranáceo; ADU, m. adutor; SAR, m. sartório; PEC, m. pectíneo; VAM, m. vasto medial; REF, m. reto femoral; GRA, m. grácil. 68

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Tapirus terrestris

A anta (*Tapirus terrestris*) é um mamífero pertencente a classe Mammalia, ordem Perissodactyla, família Tapiridae. A ordem Perissodactyla possui três famílias; Equidae (cavalos, zebras e burros), Rhinocerotidea (rinocerontes) e Tapiridae (antas). Os animais que pertencem a essa ordem são conhecidos como ungulados, devido à postura, onde mantêm a sustentação do corpo nas extremidades dos dígitos, sendo sempre o dígito III o eixo e o mais desenvolvido de todos, tanto nos membros torácicos quanto nos membros pelvins (HILDEBRAND, 1995).

A família Tapiridae foi primeiramente reconhecida no Eoceno da América do Norte há aproximadamente 50 milhões de anos, e o gênero *Tapirus* apareceu pela primeira vez no Mioceno, 25,5 milhões de anos atrás. Desta forma, as antas derivam de uma linhagem ancestral relacionada aos cavalos primitivos e aos rinocerontes (EISENBERG, 1997). Na América do Sul, durante o Pleistoceno, a diversidade específica foi muito maior do que a diversidade que existe atualmente (KERBER; OLIVEIRA, 2008).

O gênero *Tapirus* possui, atualmente, quatro espécies, sendo elas, *Tapirus terrestris*, *Tapirus pinchaque*, *Tapirus bairdii* e *Tapirus indicus*. A espécie *Tapirus terrestris*, mais conhecida como anta brasileira, é o maior mamífero terrestre da América do Sul. Sua distribuição geográfica estende-se por boa parte da América do Sul até o leste dos Andes, desde a Venezuela até o nordeste da Argentina e Paraguai. A espécie ocorre em 11 países, incluindo Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela (MAY JÚNIOR, 2011).

Esse gênero está associado a formações tropicais, onde a espécie *Tapirus terrestris* (*T. terrestris*) ocorre em formações savânicas e florestas secas, mais comumente são encontradas em regiões com ocorrência de florestas de galeria. As antas usam o ambiente hídrico como forma de locomoção e para fugirem de

possíveis predadores, são boas nadadoras e podem ficar longos períodos submersas (CORDEIRO, 2004).

Os animais dessa espécie, quando adultos, possuem um tamanho que pode variar de 1,7 a 2,5 metros e chegam a pesar 250 Kg (PADILLA; DOWLER, 1994). As fêmeas possuem tendência a serem maiores que os machos, no entanto, esses animais não apresentam dimorfismo sexual. São herbívoras, e seu tamanho associado ao hábito alimentar a tornam um importante dispersor de sementes, porém, também fazem com que necessite de grandes territórios para se manter (RODRIGUES; BRITO, 2011).

São herbívoras e preferem se alimentar de folhas, brotos, plantas aquáticas e frutos. Possuem dentição especializada para uma dieta rica em fibra; folívora e frutívora, com sistema digestório com ceco bem desenvolvido que funciona como uma câmara de fermentação (GONDIM; JORIO, 2011).

Os *T. terrestris* têm uma probóscide derivada de musculatura e tecidos moles do focinho e lábio superior, sendo esta móvel e sensível ao toque, onde apresenta importância na manipulação e na ingestão de alimentos. A anta brasileira tem uma crina localizada na região dorsal do pescoço, que é derivada de gordura e tecidos moles, com cobertura de pelos longos e negros (HERNÁNDEZ-DIVERS, 2007).

Ainda de acordo com o autor supracitado, as antas têm unhas espessas e muito resistentes; possuem três (3) dígitos nos membros pelvins e quatro (4) dígitos nos membros torácicos, sendo que o quarto dígito do membro torácico é menos desenvolvido e raramente toca o solo. O peso do corpo é dividido sobre uma almofada digital e os dígitos centrais. A anatomia interna e fisiologia dos tapirídeos são muito semelhantes às do cavalo doméstico e de outros perissodáctilos (GONDIM; JORIO, 2011).

As antas são animais de hábitos solitários, onde os únicos grupos encontrados são fêmeas e seus filhotes (GONDIM; JORIO, 2011). O ciclo reprodutivo de *T. terrestris* é consideravelmente lento, onde os indivíduos apresentam maturidade sexual por volta de quatro anos de idade (MEDICI, 2010). O estro em antas é de difícil determinação, mas, em geral, as fêmeas são poliétricas anuais e o estro dura 1-4 dias, repetindo-se a cada 28-32 dias, sendo possível

ocorrer um estro fértil transcorridos de 9-27 dias do nascimento de um filhote (HERNÁNDEZ-DIVERS, 2007).

Durante a cópula a mesma pode ocorrer tanto em ambiente aquático, quanto em ambiente terrestre e o período de gestação é de 395-399 dias, com o nascimento de apenas um filhote na maioria das vezes (HERNÁNDEZ-DIVERS, 2007). O nascimento de apenas um filhote e a baixa densidade populacional (PADILLA; DOWLER, 1994) acentuam as ameaças que assolam a espécie.

A anta brasileira está atualmente listada pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN - *International Union for Conservation of Nature*) como “Vulnerável à Extinção” (IUCN, 2013). Esta espécie é considerada vulnerável devido ao declínio populacional ocorrido nos últimos 33 anos, causado por perda e fragmentação de habitat, caça ilegal, atropelamentos e competição com gado (MAY JÚNIOR, 2011). O declínio populacional ou extinção local desses animais pode desencadear uma série de efeitos adversos nos ecossistemas. Populações de espécies presentes em paisagens fragmentadas são mais suscetíveis à extinção devido a fenômenos como depressão endogâmica (RALLS; BALLOU; TEMPLETON, 1988).

Perda e conversão de habitats representam uma grande ameaça para todas as espécies florestais dos neotrópicos, contudo para ungulados como a anta essas transformações representam uma ameaça ainda maior em médio e longo prazo, tornando estes ungulados ameaçados nas florestas tropicais (VIDOLIN; BIONDI; WANDEMBRUCK, 2009).

As antas são consideradas os últimos representantes da megafauna Pleistocênica nas Américas Central e do Sul e atualmente são responsáveis por manter padrões e processos ecológicos únicos de interações com as plantas, que antes, provavelmente, eram realizados por diversas espécies de herbívoros de grande porte (ZORZI, 2009). A anta, assim como os demais ungulados silvestres, desempenham dentro dos ecossistemas funções importantes que podem ser comprometidas com seu desaparecimento e com isso comprometer diretamente os processos de dispersão de sementes e a colonização de algumas espécies vegetais. Quando comparado o trato digestório de *T. terrestris* com os demais ungulados

percebe-se que o seu afeta menos a viabilidade da semente (MANGINI; MORAES; SANTOS, 2002).

Como as populações de *T. terrestris* estão em declínio ao longo de sua distribuição geográfica, torna-se necessário um plano de ação para a conservação da espécie (TÓFOLI, 2006). O Programa Anta Mata Atlântica conduzido pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), entre 1996 e 2008, foi o primeiro programa de pesquisa e conservação de *T. terrestris* no Brasil. Adicionalmente, este foi o primeiro programa de pesquisa de longo-prazo realizado em vida livre com essa espécie ao longo de sua distribuição geográfica (MAY JÚNIOR, 2011).

Durante 12 anos de projeto, diversas metodologias de trabalho com a espécie foram desenvolvidas, aplicadas e aperfeiçoadas. O objetivo primordial do Programa Anta Mata Atlântica foi realizar um estudo ecológico detalhado sobre a espécie. Antas foram capturadas para a instalação de rádio-colar, posteriormente foi realizado monitoramento por rádio-telemetria e coleta de amostras de material biológico para estudos epidemiológicos e genéticos (MAY JÚNIOR, 2011).

Não obstante, a preocupação com a conservação da anta e os estudos ecológicos realizados com a espécie, estudos relacionados com a anatomia de *T. terrestris* ainda são bem escassos. A realização desses pode contribuir de forma significativa para preservação da espécie, pois com o conhecimento detalhado da anatomia do animal o atendimento veterinário se torna mais rápido e preciso aumentando assim a sobrevivência de animais tanto em vida livre quanto em cativeiro.

Anatomia

A morfologia é a ciência que estuda a diversidade das formas que os seres vivos podem tomar, sendo esta, uma ferramenta básica utilizada amplamente pelas ciências biológicas. No estudo anatômico, tal ciência tem como base o estudo macro e microscópico, que subsidiam o estudo descritivo de uma espécie e/ou a comparação entre espécies que apresentem semelhanças morfológicas (PEREIRA; LIMA; PEREIRA, 2010).

A anatomia é considerada um ramo da biologia que lida com a forma e a estrutura dos organismos. Etimologicamente a palavra anatomia significa separação ou dissociação de partes do corpo (NIBBERING, 2013).

Detalhes da anatomia que são invisíveis a olho nu são revelados pela microscopia que constitui uma subdivisão conhecida como anatomia microscópica. Ela também se estende ao estudo dos estágios pelos quais o organismo evolui da concepção, passando pelo nascimento, pela juventude e pela maturidade até alcançar a velhice e tal estudo é conhecido como anatomia do desenvolvimento. Poucos anatomistas se satisfazem com a mera descrição do corpo e suas partes, a maioria busca entender as relações entre estrutura e função (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

A anatomia macroscópica é uma ferramenta extremamente importante para a descrição de uma espécie e a comparação entre diferentes espécies, descrevendo semelhanças morfológicas e gerando classificações no mesmo grupo taxonômico (AVERSI-FERREIRA et al., 2006).

Estudos de Anatomia Comparada de mamíferos, principalmente daqueles que podem e são utilizados em pesquisa, quer seja de ordem clínica ou anátomo-cirúrgica, tem sido um tema relevante para inúmeros trabalhos científicos, que de alguma forma, procuram estabelecer prováveis correlações filogenéticas entre os animais estudados (SOUSA et al., 2008).

Osteologia

A osteologia em seu sentido restrito e etimologicamente é o estudo dos ossos. Em sentido mais amplo inclui o estudo das formações intimamente ligadas ou relacionadas com os ossos, com eles formando um todo chamado esqueleto (DANGELO; FATINI, 2007).

O termo esqueleto é aplicado para a armação de estruturas duras que suporta e protege os tecidos moles dos animais. Os ossos, constituintes do esqueleto, são considerados órgãos hematopoiéticos, pois produzem componentes

do sangue (NIBBERING, 2013). Funcionam também como alavancas e pontos de fixação para os músculos, proporcionando ainda proteção para algumas vísceras (GETTY, 1986).

Segundo Getty (1986) esqueleto pode ser dividido em três partes; a primeira denominada esqueleto axial, sendo formada pelos ossos do crânio, a coluna vertebral, o esterno e as costelas; a segunda parte é o esqueleto apendicular constituído pelos membros torácicos e pelvinos; e a terceira parte forma o esqueleto visceral, que é constituído por ossos que se desenvolvem em determinados órgãos.

O aparelho locomotor é um conjunto orgânico complexo, cuja função prioritária é o trabalho mecânico. Os elementos constitutivos originais do aparelho locomotor são o esqueleto e os músculos e servem para representar desde a forma e a conservação da individualidade corpórea, até a movimentação de segmentos do corpo ou de todo o organismo (KÖNIG; LIEBICH, 2002).

O conhecimento das variações anatômicas do sistema esquelético em animais possui grande importância na exploração semiótica, na interpretação radiográfica e no tratamento de lesões traumáticas e afecções (ALONSO; ABIDU-FIGUEIREDO, 2012).

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 (TORTORA, 2007). A função muscular esquelética depende de vários fatores, tais como, atividade proprioceptiva, inervação motora, carga mecânica e mobilidade das articulações (PAIXÃO, 2011).

Muitos movimentos do corpo animal e de suas partes são causados pela contração muscular. As exceções são aqueles provocados pela gravidade ou por outras forças externas, e aquelas, triviais em magnitude, mais não em importância, produzidas em nível celular, por cílios e flagelos. Os músculos são também usados

para impedir movimentos, estabilizar articulações e prevenir seu colapso sob pressão de cargas (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Existem três variedades de tecidos musculares; lisos, cardíacos e esqueléticos, estes últimos chamados assim por serem fixos aos ossos e utilizados na movimentação (DYCE; SACK; WENSING, 2004). Segundo Cormack (2003), o tecido muscular esquelético é responsável geralmente pela contração que gera movimento em alguma parte do esqueleto, que ocorre voluntariamente. Nos organismos multicelulares, as células musculares possuem propriedades de contratilidade e condutividade, sendo o tecido muscular classificado tanto morfológica quanto funcionalmente (GETTY, 1986). Tais organismos usam a capacidade de contração das células e a disposição dos componentes extracelulares dos músculos para o processo de locomoção, constrição, bombeamento e outros movimentos de propulsão (GARTNER; HIATT, 2003).

Um músculo estriado esquelético típico possui uma porção média e extremidades. A porção média é chamada de ventre muscular, enquanto as extremidades são chamadas de tendões (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

Os músculos com fibras anguladas podem ser dispostos em diversas categorias, de complexidade de construção cada vez maior, podem ser classificados em penados, bipenados, circumpenados e multipenados (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

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. Outro critério de classificação dos músculos é quanto à sua origem e podem ser classificados em bíceps, tríceps ou quadríceps de acordo com o número de cabeças de origem; já quanto à inserção eles podem ser classificados em bicaudados ou multicaudados de acordo com o número de tendões de inserção que possuem (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

Ainda de acordo com o autor supracitado denomina-se origem a extremidade do músculo presa à peça óssea que não se desloca; e inserção a extremidade do músculo presa à peça óssea que se desloca, podendo também ser denominados de ponto fixo e ponto móvel, respectivamente.

Os músculos são responsáveis por estabelecer o contorno morfológico que caracteriza cada espécie, porém quando se trata de descrições desses músculos em mamíferos se torna difícil de descrever, devido às inúmeras variações da disposição muscular nas diferentes espécies (PEREIRA; LIMA; PEREIRA, 2010).

Sendo assim, um estudo detalhado das estruturas anatômicas da espécie pode fornecer informações relevantes sobre o comportamento locomotor de cada músculo.

REFERÊNCIAS

ALONSO, L. da S.; ABIDU-FIGUEIREDO, M. Fusão parcial bilateral entre tíbia e fíbula em cão - relato de caso. **Rev. Bras. Med. Vet.**, 34(1), p. 61-62, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; MATA, J. R.; PAULA, J. P.; SILVA, M. S. L. Anatomia comparativa entre os músculos extensores do antebraço de *Cebus libidinosus* com humanos e outros primatas. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 13-15, 2006.

CORDEIRO, J. L. P. **Estrutura e heterogeneidade da paisagem de uma unidade de conservação no nordeste do Pantanal (RPPN SESC Pantanal), Mato Grosso, Brasil: Efeitos sobre a distribuição e densidade de antas (*Tapirus terrestris*) e de cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*)**. 2004. 221f. Tese. (mestrado em ecologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

CORMACK, D. H. **Fundamentos da Histologia**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

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

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

EISENBERG, J.F. Introduction. In: D.M. Brooks, R.E. Bodmer & S. Matola (Eds.) **Tapirs: Status Survey and Conservation Action Plan**. Pp. 5-7. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG). IUCN, Gland, Switzerland, 1997.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de histologia em cores**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

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

GONDIM, M. F. N.; JORIO, M. R. V. **Família Tapiridae: aspectos biológicos e veterinários**. 2011. 26f. Pós-Graduação Lato Sensu. Clínica Médica e Cirúrgica de Animais Selvagens e Exóticos – UNIGRAN, Dourados, 2011.

HERNÁNDEZ-DIVERS, S.; MAY JR, J. A.; THOISY, B. de; VANSTREELS, R. E. T.; MARQUEZ, P. A. B.; TORRES, I. L.; **Manual de medicina veterinária de antas em campo**. IUCN/SSC TAPIR SPECIALIST GROUP (TSG). Comitê de Veterinária. 2007.

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

IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 nov. 2013.

KERBER, L.; OLIVEIRA, É. V. Sobre a presença de *Tapirus* (Tapiridae, Perissodactyla) na formação touro passo (pleistoceno superior), oeste do Rio Grande do Sul. **Biodiversidade Pampeana**. PUCRS, Uruguaiana, 6(1): 9-14, 2008.

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

MANGINI, P.R.; MORAIS, W.; SANTOS, L.C. Enfermidades observadas em *Tapirus terrestris* (anta brasileira) mantidas em cativeiro em Foz do Iguaçu. Paraná. **Arq. Ciên. Vet. Zool.** UNIPAR. 5(1), p. 093-102, 2002.

MAY JÚNIOR, J. A. **Avaliação de parâmetros fisiológicos e epidemiológicos da população de anta-brasileira (*Tapirus terrestris*, Linnaeus, 1758) na Mata Atlântica do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo.** 2011.106f. Dissertação. (mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

MEDICI, E. P. **Assessing the viability of lowland tapir populations in a fragmented landscape.** 2010. 276 f. Tese (Doutorado em Biodiversity Management) - Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent, Canterbury, United Kingdom, 2010.

NIBBERING, N. de F.; SOUZA, J. B. S. de; ARAÚJO, J. de S.; ANJOS, G. C. dos; SILVA, L. H. P. da; SANTOS, R. M. B. **Diferenças anatômicas do sistema locomotor passivo de ovinos e caprinos como método de avaliação.** 2013. Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1079-1.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2013.

PADILLA M.; DOWLER R.C. 1994. *Tapirus terrestris*. **Mammalian Species** 481: 1-8.

PAIXÃO, A. P. de S. **Morfometria dos músculos sóleo e gastrocnêmio após imobilização na posição encurtada do membro pélvico de ratos, durante 15, 30 e 45 dias.** 2011. 84f. Dissertação (mestrado em Patologia Geral) - Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

PEREIRA, F. C.; LIMA, V. M.; PEREIRA, K. F. Morfologia dos músculos da coxa de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) – cuvier 1798. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 947-954, 2010.

RALLS, K.; BALLOU, J. D.; TEMPLETON, A.R. Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. **Conserv. Biol.** v2,n. 2, 185–193, 1988.

RODRIGUES, C. S.; BRITO, D. **Análise de Viabilidade Populacional de *Tapirus terrestris* (Perissodactyla; Tapiridae) no Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco, Goiás, Brasil.** 2011. Disponível em: < <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/mestrado/trabalhos-mestrado/mestrado-carlos-sergio.pdf>>. Acesso em: 02 de setembro de 2013.

SOUSA, G. da C.; MENEZES, TANNÚS, L. ; SILVA, Z.; JÚNIOR, R. B.; LIZARDO, F. B.; NETO, M. A. F.; SANTOS, L. A. dos; BARROS, R. A. de C. **Estudo comparativo da inserção proximal do músculo reto femoral do homem com o macaco *Cebus apella***. 2008. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/4027/3002>>. Acesso em 20 de agosto de 2013.

TÓFOLI, C.F. **Frugivoria e dispersão de sementes por (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal de Paranapanema, São Paulo**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

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

VIDOLIN, G. P.; BIONDI, D.; WANDEMBRUCK, Adilson. Seletividade de habitats pela anta (*Tapirus terrestris*) e pelo queixada (*Tayassu pecari*) na Floresta com Araucária. **Sci. For., Piracicaba**, v. 37, n. 84, p. 447-458, 2009.

ZORZI, B. T. **Frugivoria por *Tapirus terrestris* em três regiões do Pantanal, Brasil**. 2009. 54f. Dissertação. (mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009. 54f.

CAPÍTULO 2 – ANATOMIA ÓSSEA E MUSCULAR DA COXA DE *Tapirus terrestris* (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)

RESUMO

A espécie *Tapirus terrestris*, conhecida como anta brasileira, é um mamífero da ordem Perissodactyla; o único dessa ordem que ocorre de forma endêmica no Brasil, sendo considerado o maior mamífero brasileiro. Existem poucos estudos relacionados à sua morfologia. A pesquisa teve como objetivo descrever os ossos do cingulo pelvino e coxa e os músculos da coxa de *Tapirus terrestris*. Foram utilizados quatro exemplares de *T. terrestris* (Linnaeus, 1978) fixados em formaldeído a 10%. Para a descrição osteológica, os ossos foram macerados, limpos, secos, identificados e descritos. Para a descrição muscular, os músculos foram dissecados, segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica, identificados e descritos. O esqueleto da região glútea de *Tapirus terrestris* é constituído pelo osso do quadril; a coxa é constituída pelo osso fêmur; e a perna pelos ossos tíbia e fíbula. Os músculos que compõe a coxa são o tensor da fáscia lata, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo, grácil, pectíneo, quadríceps femoral, adutor e sartório. Os *Tapirus terrestris* possuem características osteológicas e musculares semelhantes a dos equinos. Entretanto, algumas diferenças morfológicas são evidenciadas.

Palavras-chave: Morfologia. Osteologia. Miologia. Anta.

BONE AND MUSCULAR ANATOMY IN *Tapirus terrestris* TIGH (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)

ABSTRACT

The species *Tapirus terrestris* , known as Brazilian tapir , is a mammal of the order Perissodactyla , the only order which occurs with an endemic form in Brazil and is considered the largest Brazilian mammal. There are few studies related to its morphology . This research aimed to describe the bones of pelvic cingulum and thigh and the thigh muscles in *Tapirus terrestris* . We used four specimens of *T. terrestris* (Linnaeus , 1758), fixed in formaldehyde 10% . For osteological description , the bones were macerated , cleaned, dried , identified and described . To the muscular description, muscles were dissected according to the usual techniques used in gross anatomy, identified and described . The skeleton of the gluteal region of *Tapirus terrestris* is consisted of a hip bone , the thigh is consisted of a femur bone , and the leg consists in tibia and fibula bones. Muscles forming the thigh are tensor fasciae latae, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, gracilis, pectineus, quadriceps femoris, adductor and sartorius. The *Tapirus terrestris* have osteological and muscular characteristics similar to equines. However, some differences are evident .

Keywords : Morphology . Osteology . Myology . Tapir.

INTRODUÇÃO

Os ungulados são compostos pelas ordens Artiodactyla e Perissodactyla. As características principais dos ungulados são as estruturas dos membros, onde os ossos metapodiais são fundidos formando uma única estrutura, geralmente apresentam uma redução no número de dedos (CORDEIRO, 2004). Os Perissodactylas apresentam dedos ímpares, com cascos córneos em todos os dedos (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009).

Segundo Bevilacqua (2004) a anta é considerada um ungulado; e são registradas apenas quatro espécies de antas (*Tapirus bairdii*, *Tapirus indicus*, *Tapirus pinchaque* e *Tapirus terrestris*), tais espécies são classificadas na ordem Perissodactyla, subordem Ceratomorpha, superfamília Tapiroides, família Tapiridae e gênero *Tapirus*.

A espécie *Tapirus terrestris*, também conhecida como anta brasileira, é considerada como o maior mamífero terrestre da América do Sul. Ela possui uma ampla distribuição geográfica que vai desde a América do Sul ao leste dos Andes, desde a Venezuela até o nordeste da Argentina e Paraguai (MAY-JÚNIOR, 2011). Esta espécie desempenha um papel fundamental como dispersora de grandes sementes controlando a manutenção de espécies vegetais (BRUSIUS, 2009). Segundo Tófoli (2006) os *Tapirus terrestris* tem a capacidade de se locomoverem por grandes distâncias sendo adaptados a ambientes terrestres e aquáticos.

Segundo Getty (1986) estudos anatômicos contribuem para o conhecimento dos aspectos e do comportamento das espécies, assim como semelhanças e diferenças. O conhecimento anatômico sobre os animais silvestres pode 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.

Dessa forma, com o intuito de fornecer mais dados anatômicos sobre a espécie, o presente trabalho teve por objetivo descrever os ossos do cingulo pelvino

e coxa e músculos da coxa de *T. terrestris*, com ênfase em suas origens, inserções e ações.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados quatro exemplares adultos de *T. terrestris* (Linnaeus, 1978) pertencentes ao acervo didático-científico do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres da Universidade Federal de Uberlândia (LAPAS-UFU). Os espécimes foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 10% (a partir da solução comercial de 37%) e conservados em cubas opacas contendo a mesma solução.

Para a descrição dos ossos os espécimes foram macerados em água fervente e posteriormente colocados em solução de peróxido de hidrogênio por 12 horas, para clareamento das peças. Depois de limpos e secos, os ossos foram identificados e minuciosamente descritos.

Já para a descrição muscular foi feita a retirada da pele e do excesso de tecido adiposo, os músculos foram expostos, dissecados, segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica, identificados e descritos, observando-se a origem, inserção.

O registro fotográfico foi feito com câmera digital (Kodak Easyshare C813, 8,2 megapixels) e as fotos foram tratadas pelo software Adobe Photoshop CS5 Extended Portable. A descrição tanto óssea quanto muscular foi baseada e comparada com dados existentes na literatura, sendo que a nomenclatura adotada para esta pesquisa está de acordo com o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2012). O procedimento foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais, sob o parecer nº 069/12 (ANEXO I) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO II).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ossos do cingulo pelvino e coxa

O membro pelvino de *T. terrestris* constitui-se em quatro segmentos, cingulo pelvino (osso do quadril), coxa (fêmur e patela), perna (tíbia e fíbula) e pé (tarso, metatarso e falanges). Já o quadril é formado por três ossos; ílio, ísquio e púbis, que em conjunto formam o osso do quadril, conforme mostra a Figura 1.

O ílio é o mais cranial dos três ossos e encontra-se na parte cranial do quadril, é um osso irregular plano pouco triangular, apresentando duas faces. A porção mais larga do ílio denomina-se asa, com duas faces; glútea (côncava) e sacropelvina (convexa), sendo esta última rugosa e articulando-se com o sacro. Ainda na asa, em sua parte cranial, encontra-se o tuber sacral, que é uma projeção pontiaguda, correspondente aos achados de Varela (2010) em *Ozotoceros bezoarticus*.

No que se refere ao tuber coxal o mesmo tem aspecto retangular e localiza-se lateralmente ao sacro. No tuber coxal encontram-se duas tuberosidades uma dorsocranial, na qual se estende em sua face medial uma espinha longitudinal; e outra na porção ventrocranial projetando-se medialmente. Unindo os tuberes sacral e coxal encontra-se a crista ilíaca; caudalmente ao tuber sacral está a incisura isquiática maior. O corpo do ílio é estreito e funde-se ao púbis e ao ísquio caudalmente, formando o acetábulo, que é uma cavidade arredondada e profunda que aloja a cabeça do fêmur. A superfície da cavidade acetabular apresenta uma área rugosa não articular chamada fossa do acetábulo. Segundo Oliveira et al. (2007) a profundidade do acetábulo confere boa estabilidade coxo-femoral.

O púbis é o menor dos três ossos e forma a parte cranial do assoalho do quadril. É constituído de ramo cranial, ramo caudal e corpo. O ramo cranial liga-se ao acetábulo. O ramo caudal é menor e mais delgado que o cranial e liga-se ao ísquio, ambos unem-se no plano mediano formando a sínfise pelvina. O púbis

encontra-se encoberto por musculatura e tecido conjuntivo, assim como em *Ozotoceros bezoarticus* (VARELA, 2010).

Em *T. terrestris* o ísquio forma o assoalho caudal da pelve, sendo um osso irregular, achatado e retangular, com corpo, tabula, ramo, tuber e incisura. O corpo une-se sem limites nítidos com o ramo do ísquio e se estende até o acetábulo. A tabula, por sua vez, é a porção mais larga do ísquio. A incisura isquiática menor é uma reentrância que se estende da espinha isquiática ao tuber isquiático. Na parte dorsolateral localiza-se uma espinha que se estende do tuber ao corpo. As margens caudais dos ísquios formam em conjunto o arco isquiático. O forame obturado é um espaço entre o púbis e o ísquio, sendo que possui formato ovalado, semelhante ao *Equus caballus* como descrito por Getty (1986).



Figura 1 – Fotografia do osso do quadril de *Tapirus terrestris*. (A), vista dorsal; (B), vista ventral. FOB, forame obturado; ACE, acetábulo; ASA, asa do ílio; TCO, tuberosidade coxal; TBI, tuberosidade isquiática; PUB, púbis; ESI, espinha isquiática; CIS, corpo do ísquio; COI, corpo do ílio; TSI, tuberosidade sacroilíaca; TAB, tabula; TSA, tuber sacral; CRI, crista alíaca; IIMa, Incisura isquiática maior; IIMe, incisura isquiática menor; AIS, arco isquiático,

O fêmur é o osso da coxa, constituído de duas extremidades (epífises) e um corpo (diáfise), sendo um osso longo (Figura 2). A extremidade proximal consiste em

cabeça, colo e trocânteres, maior e menor. A cabeça é uma proeminência arredondada mais extensa dorsal do que ventralmente, sua superfície articular encontra-se voltada medialmente, articulando-se com o acetábulo.

A fôvea da cabeça do fêmur encontra-se na face medial, obliquamente voltada para a face caudal, sendo o colo mais distinto cranial e medialmente. O trocânter maior localiza-se na face lateral na extremidade proximal do osso. Na face caudal do trocânter maior localiza-se a incisura trocantérica, sendo que sua borda segue distalmente formando as paredes da fossa trocantérica. Na face medial na parte proximal localiza-se o trocânter menor, uma crista rugosa e pouco proeminente se comparada ao terceiro trocânter, que é bem desenvolvido.

O corpo do fêmur é cilíndrico e longo. A face caudal é larga, plana e áspera no seu quarto distal, com a presença de forames nutritivos. Lateralmente, próximo ao terceiro trocânter, encontra-se uma pequena elevação que serve de inserção ao tendão do músculo bíceps femoral e, medialmente, há uma linha rugosa onde se insere o músculo quadrado da coxa.

A extremidade distal do fêmur é constituída pela tróclea e por dois côndilos. A tróclea é formada por duas arestas que se projetam distal e caudalmente e são separadas por um sulco. A aresta medial difere da aresta lateral por apresentar-se mais espessa que esta. A tróclea forma uma extensa face articular com a patela.

Caudalmente à tróclea encontram-se os côndilos lateral e medial, separados pela fossa intercondilar, uma depressão profunda dotada de diversos forames nutritivos. O côndilo medial exhibe uma face medial rugosa, onde se encontra o epicôndilo medial. Já o côndilo lateral apresenta, por sua vez, uma saliência denominada epicôndilo lateral.

Segundo Aires (2010) em um estudo realizado sobre os mamíferos do quaternário, os indivíduos da ordem Perissodactyla apresentam fêmur robusto para suportarem a estatura do indivíduo; e estão também providos de terceiro trocânter bem desenvolvido, como apresentado em *Tapirus terrestris*, fato também apresentado por Oliveira et al. (2009), que descreve a proeminência do terceiro trocânter em *Dasyprocta azarae*.

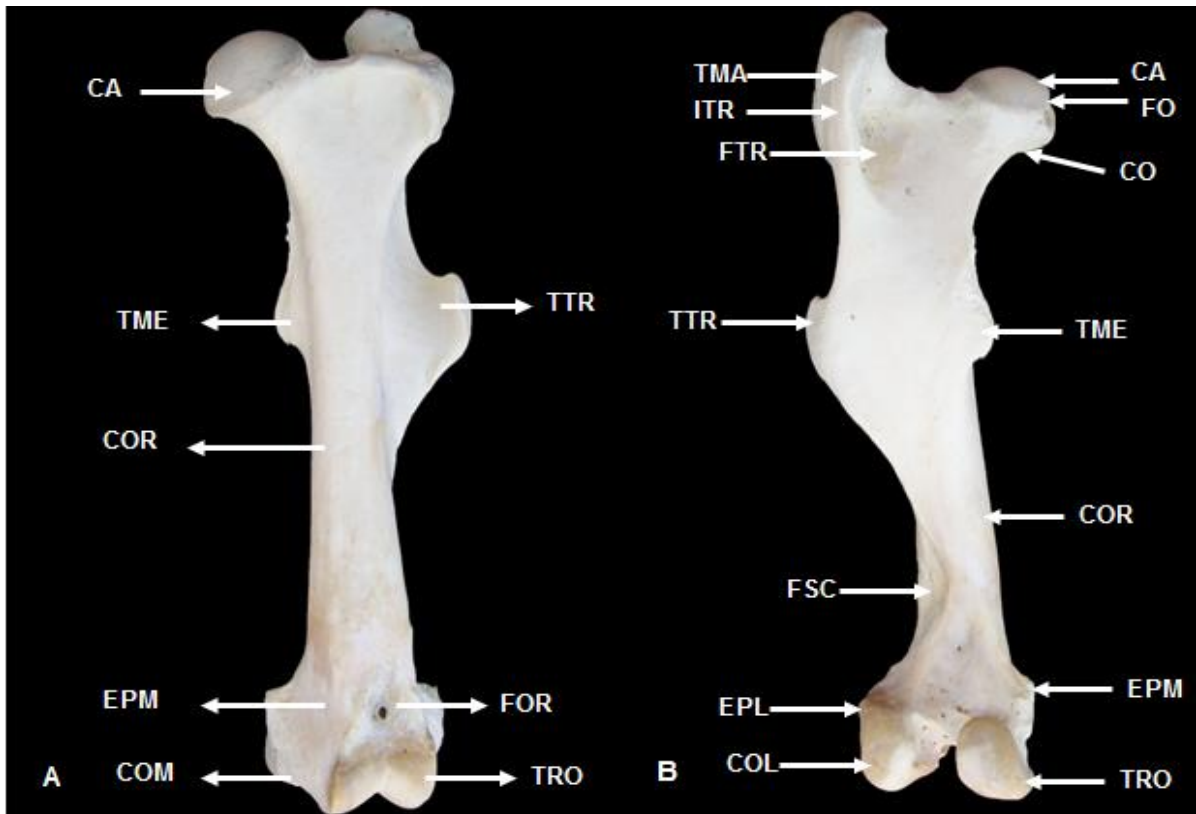


Figura 2 – Fotografia do fêmur de *Tapirus terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TRO, tróclea; FOR, forame nutrício; COM, côndilo medial; EPM, epicôndilo medial; TME, trocânter menor; TTR, terceiro trocânter; CA, cabeça; CO, colo; TMA, trocânter maior; COL, côndilo lateral; EPL, epicôndilo lateral; FSC, fossa supracondilar; FTR, fossa trocântérica, FO, fôvea; FOI, fossa intercondilar, ITR, incisura trocantérica, COR, corpo do fêmur.

A patela é um osso sesamóide que apresenta formato que se assemelha a um triângulo (Figura 3).

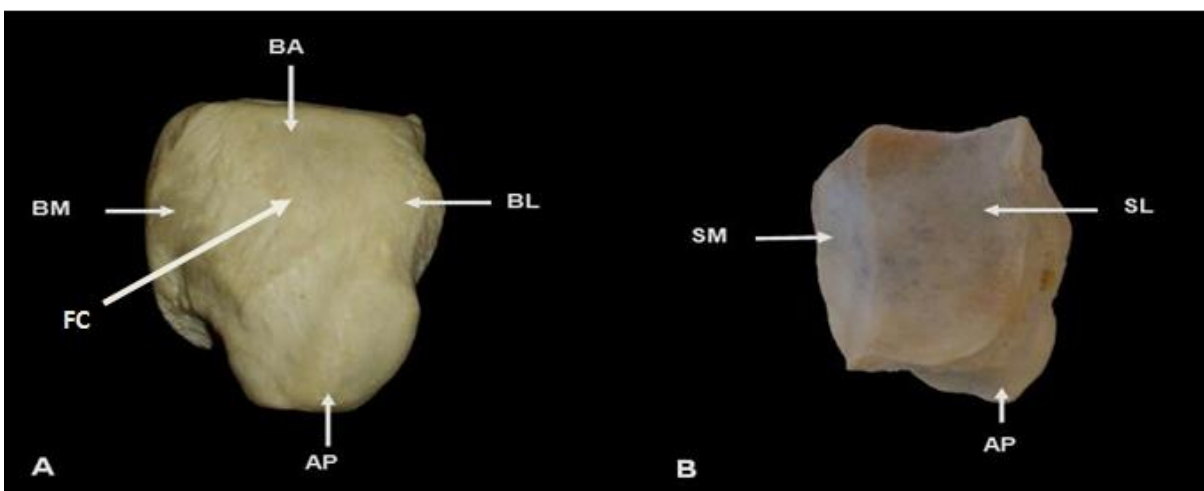


Figura 3 – Fotografia da patela de *Tapirus terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. BA, base; BM, borda medial; AP, ápice; BL, borda lateral; SM, superfície medial da face articular da patela; SL, superfície lateral da face articular da patela; FC, face cranial.

Apresenta base e ápice bem como face cranial; face articular (caudal), dividida em superfícies medial e lateral; e margens lateral e medial, articulando-se com a tróclea do fêmur, sendo muito semelhante ao *Equus caballus* (GETTY, 1986).

Músculos da Coxa

Os músculos da coxa de *T. terrestris* originam-se no osso do quadril e superfícies dos terços proximal e médio do fêmur e se inserem nas superfícies do fêmur, patela e tíbia. Foram identificados em vista lateral superficial (Figura 4A) os músculos tensor da fáscia lata, quadríceps femoral (vasto lateral), bíceps femoral e semitendíneo; em vista medial superficial (Figura 4B) visualizou-se os músculos semimembranáceo, grácil, pectíneo, quadríceps femoral (vasto medial e reto femoral), sartório e adutor. Segundo Ribeiro (2009), a musculatura regional garante o suporte, estabilidade e locomoção do indivíduo.

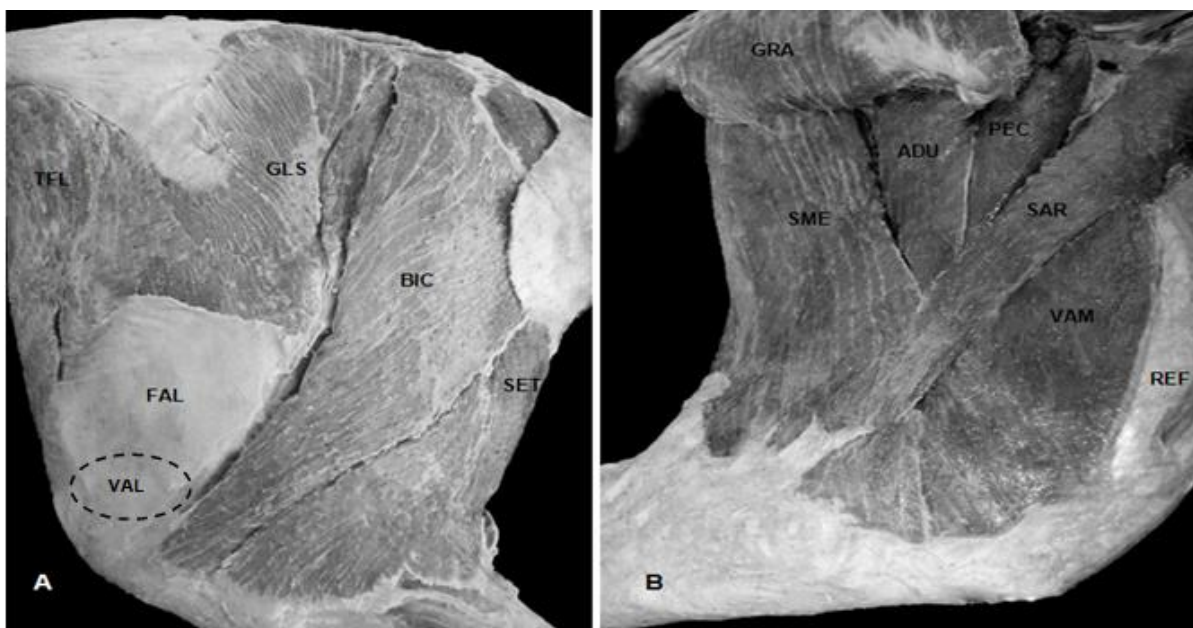


Figura 4 – Fotografia dos músculos da coxa de *Tapirus terrestris*. (A) vista lateral superficial; (B) vista medial superficial. TFL, m. tensor da fáscia lata; BIC, m. bíceps femoral; SET, m. semitendíneo; FAL, fáscia lata; GLS, m. glúteo superficial; SME, m. semimembranáceo; ADU, m. adutor; SAR, m. sartório; PEC, m. pectíneo; VAM, m. vasto medial; REF, m. reto femoral; GRA, m. grácil; VAL, m. vasto lateral.

Os pontos de fixação e a inferência da ação dos músculos que compõem a coxa da anta estão apresentados no Quadro 1. As Figuras 6, 7 e 8 mostram os

pontos de origem e inserção dos músculos em questão nos ossos do membro pelvino de *T. terrestris*.

Quadro 1 – Pontos de fixação e inferência da ação dos músculos da coxa de *Tapirus terrestris*.

MÚSCULO	ORIGEM	INSERÇÃO	INFERÊNCIA DA AÇÃO
Músculo tensor da fáscia lata	Tuberosidade da coxa	Ligamento patelar lateral, margem cranial da tíbia e tendão do músculo reto femoral	Tensionar a fáscia lata, flexionar o quadril e estender o joelho
Músculo bíceps femoral	Ligamentos sacroilíacos, fáscia glútea e da cauda e septo intermuscular entre o bíceps femoral, semitendíneo e tuberosidade isquiática	Eminência próxima ao terceiro trocânter, superfície cranial da patela e o ligamento lateral patelar, margem cranial da tíbia, fáscia crural e tuberosidade calcânea	Estender e abduzir o quadril, flexionar a articulação joelho
Músculo semitendíneo	Processos transversais do sacro e primeira vertebra caudais, fáscia da cauda e septo intermuscular, entre o semitendíneo e o bíceps femoral, tuberosidade isquiática	Borda cranial da tíbia, fáscia crural e tuberosidade calcânea	Estender o quadril e o joelho, flexionar o joelho e girar a perna medialmente
Músculo semimembranáceo	Borda caudal do ligamento sacrotuberal largo, superfície ventral da tuberosidade isquiática	Epicôndilo medial do fêmur e tuberosidade da tíbia	Estender e aduzir o quadril
Músculo sartório	Fáscia ilíaca, tendão do músculo psoas menor	Ligamento patelar e tuberosidade da tíbia	Flexionar e aduzir o quadril
Músculo grácil	Terço médio da sínfise pélvica, superfície ventral do púbis	Superfície medial da tíbia e fáscia crural	Aduzir o quadril
Músculo pectíneo	Tendão pré-púbico, ligamento acessório do fêmur, borda cranial do púbis	Terço médio da borda medial do fêmur	Flexionar o quadril
Músculo adutor	Superfície ventral do púbis e do ísquio e tendão de origem do músculo grácil	Superfície caudal do fêmur, do nível do terceiro trocânter até o epicôndilo medial do fêmur	Aduzir o quadril, girar o fêmur medialmente
Músculo reto femoral (Quadríceps femoral)	Duas depressões no corpo do ílio, dorsal e cranial ao acetábulo	Base da patela	Estender o joelho e flexionar o quadril
Músculo vasto lateral (Quadríceps femoral)	Borda lateral do fêmur, do trocânter maior até a fossa supracondilar	Parte lateral da patela, tendão do músculo reto femoral	Estender o joelho
Músculo vasto medial (Quadríceps femoral)	Superfície medial do fêmur, terço proximal até o terço distal	Borda medial da patela, tendão do músculo reto femoral	Estender o joelho
Músculo vasto intermédio (Quadríceps femoral)	Superfície cranial do fêmur, do quarto proximal ao quarto distal	Base da patela	Estender o joelho, tensionar a cápsula femoropatelar

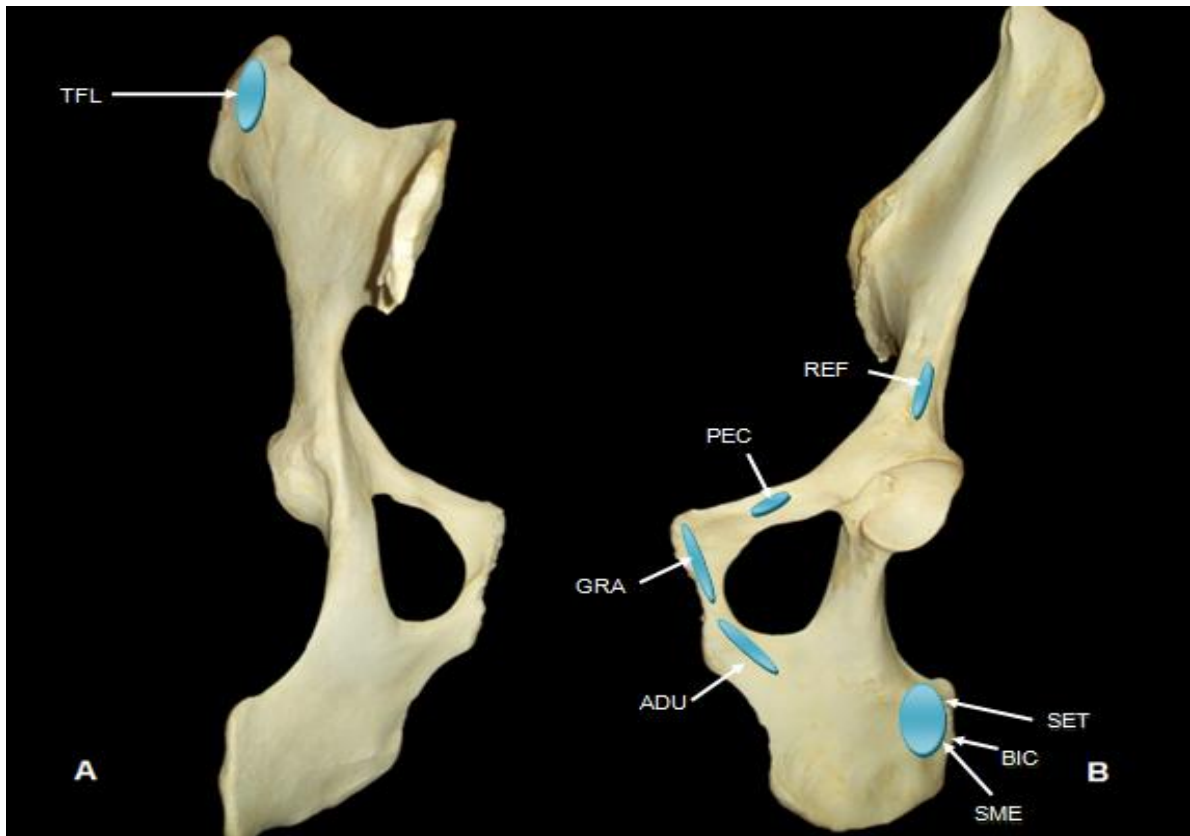


Figura 5 – Fotografia do osso do quadril de *Tapirus terrestris*. Origens dos músculos da coxa. (A), vista dorsal; (B), vista ventral. SME, m. semimembranáceo; SET, m. semitendíneo; GRA, m. grácil; ADU, m. adutor; PEC, m. pectíneo; REF, m. reto femoral; TFL, m. tensor da fáscia lata; BIC, m. bíceps femoral.

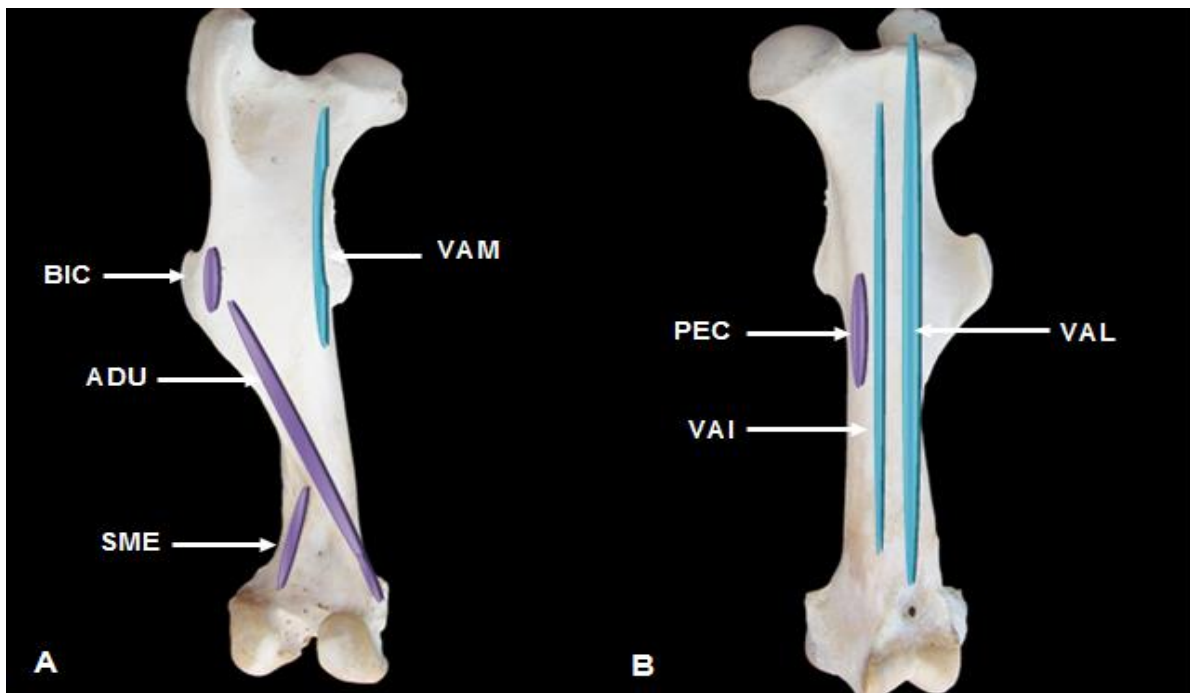


Figura 6 – Fotografia do fêmur de *Tapirus terrestris*. Origens (azul) e inserções (roxo) dos músculos da coxa. (A), vista caudal; (B), vista cranial. SME, m. semimembranáceo; ADU, m. adutor; BIC, m. bíceps; VAM, m. vasto medial; PEC, m. pectíneo; VIN, m. vasto intermédio; VAL, m. vasto lateral.

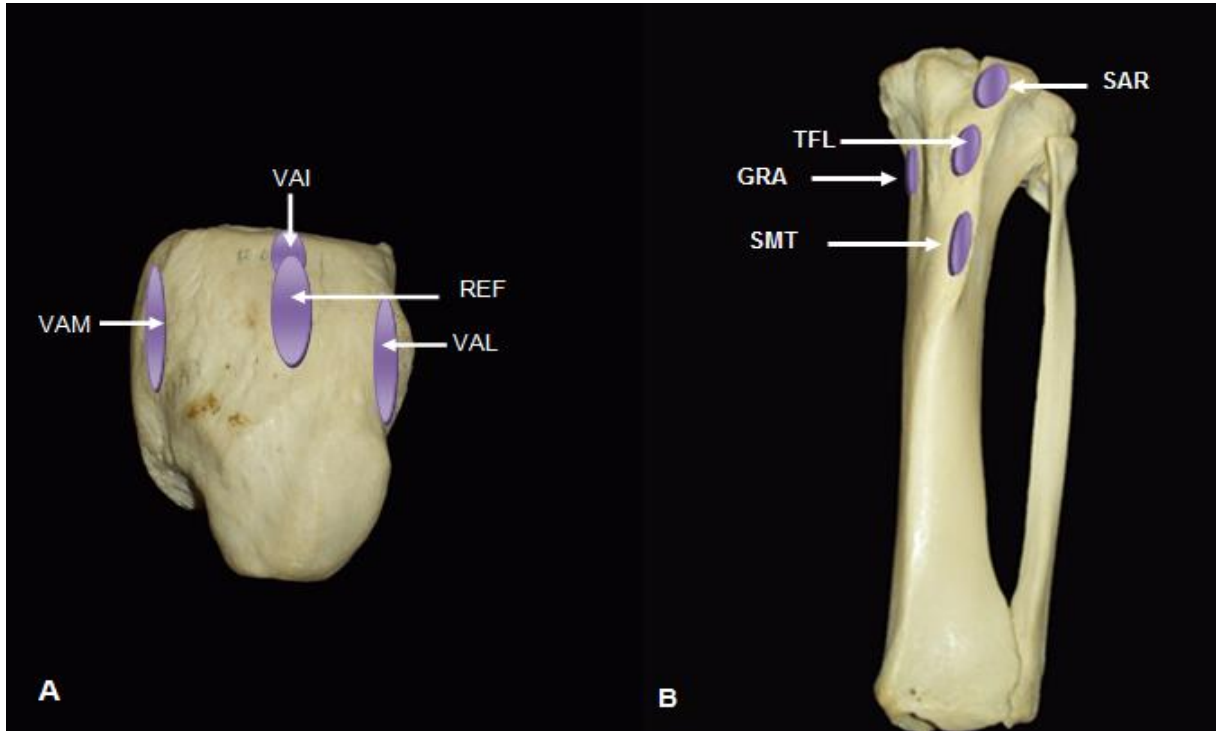


Figura 7 – Fotografia da patela, tíbia e fíbula de *Tapirus terrestris*. Inserções dos músculos da coxa. (A), vista cranial da patela; (B), vista cranial da tíbia e fíbula. VAM, m. vasto medial; VAI, m. vasto intermédio; REF, m. reto femoral; VAL, m. vasto lateral; SAR, m. sartório; TFL, m. tensor da fáscia lata; GRA, m. grácil; SMT, m. semitendíneo.

O músculo bíceps femoral (Figura 4) é muito desenvolvido. Distalmente apresenta três expansões em *T. terrestris* e equinos e duas expansões nos carnívoros, suínos e ruminantes (KONIG; LIEBICH, 2002). O músculo bíceps femoral no equino tem sua origem nos ligamentos sacroilíacos, fáscias glúteas e da cauda e tuberosidade isquiática, com inserção na superfície caudal do fêmur, superfície cranial da patela, margem cranial da tíbia, fáscia crural e tuberosidade calcânea como verificado na espécie estudada (Quadro 1), em equinos segundo Getty (1986) às origens e inserções são bastante semelhantes as antas (POPESKO, 1990), sugerindo-se que o músculo exerce movimentos semelhantes em ambos.

O músculo tensor da fáscia lata em *T. terrestris* situa-se na parte cranial e tem formato triangular (Figura 4). Segundo Getty (1986) nos equinos esse músculo tem a sua origem na tuberosidade da coxa seguindo até a fáscia lata que indiretamente se liga a patela e a margem cranial da tíbia. Em *T. terrestris* tal

músculo tem o mesmo ponto de origem, porém o ponto de inserção se difere sutilmente, pois o mesmo insere-se na fáscia lata, que se liga a patela e ao tendão do músculo reto femoral, ligando-se a tíbia (Quadro 1).

O músculo semitendíneo forma o contorno caudal da coxa. O mesmo se origina na tuberosidade isquiática e nos processos espinhosos e transversais do sacro e das primeiras vértebras caudais, apresentando essa mesma origem nos suínos e equinos segundo (KONIG; LIEBICH, 2002). De acordo com Getty (1986), existe outra origem no septo intermuscular entre tal músculo e o bíceps femoral nos equinos que é encontrada também em *T. terrestris* (Figura 4), evidenciando que o músculo possui função e movimento semelhante ao dos equinos.

O músculo semimembrâneo em *T. terrestris* é um músculo longo que se relaciona lateralmente com o músculo grácil, cranialmente com os músculos adutor e sartório e caudalmente com o músculo semitendíneo (Figura 4). Em *T. terrestris* ele tem origem no ligamento sacrotuberal e tuberosidade isquiática e inserção na borda lateral e epicôndilo medial do fêmur e tuberosidade da tíbia. Pereira, Lima e Pereira (2010), descrevem o músculo semimembrâneo em *Procyon cancrivorus* como tendo sua origem na tuberosidade isquiática e inserção no epicôndilo medial do fêmur e epicôndilo medial da tíbia. Apesar do músculo semimembrâneo em *T. terrestris* apresentar pequenas distinções na origem e inserção em comparação a *Procyon cancrivorus* apresentam a mesma função, que é estender a articulação do quadril e abduzir o membro pelvino, conforme apresentado pelo Quadro 1.

O músculo sartório situa-se superficialmente na vista medial da coxa, sendo um músculo fino e estreito (Figura 4). Em *T. terrestris* o músculo sartório origina-se no tendão do músculo psoas menor, relacionando-se medialmente com o fêmur, cranialmente com o músculo grácil e caudalmente com o músculo vasto medial, unindo-se ao ligamento patelar medial e ligando-se a tuberosidade da tíbia. Segundo Konig e Liebich (2002), nos ruminantes o músculo é formado em sua origem por duas cabeças, já nos equinos o mesmo origina-se no tendão do músculo psoas menor e fáscia ilíaca. O músculo sartório em *Tapirus terrestris* tem sua origem e inserção muito semelhante ao descrito por Konig e Liebich (2002) para os equinos, o que pode indicar função similar no processo de locomoção das espécies.

O músculo grácil de *T. terrestris* é um músculo longo, largo e quadrilátero que se situa caudalmente ao músculo sartório e cobre uma grande parte da superfície medial da coxa (Figura 4), como ilustrado por Schaller (1999) e Popesko (1990) em equinos. Ele contribui para a formação dos componentes caudais que compõe a superfície medial da coxa, possuindo a mesma origem e inserção apresentada pelos equinos e indicada no Quadro 1.

O músculo pectíneo possui aspecto fusiforme. Em *T. terrestris* o músculo pectíneo se estende desde a margem cranial do púbis e a eminência iliopúbica; com sua origem no tendão pré-púbico, ligamento acessório do fêmur e borda cranial do púbis, situando-se entre os músculos adutor e vasto medial, e se insere na borda medial do fêmur, o que também foi observado pelos estudos de Getty (1986) e König e Liebich (2002) nos equinos e Pereira, Lima e Pereira (2010) em *Procyon cancrivorus* (Figura 4).

Em *Tapirus terrestris* existe há apenas um músculo adutor que se situa entre os músculos pectíneo e semimembrâneo (Figura 4). Segundo König e Liebich (2002) e Getty (1981) o músculo adutor nos equinos é constituído por um grupo de músculos que são separados em músculo adutor curto e músculo adutor magno, situando-se entre os músculos pectíneo e semimembrâneo. Já no cão e no gato segundo König e Liebich (2002) existe apenas um adutor semelhante ao apresentado pelas antas.

O músculo quadríceps femoral em *T. terrestris* é constituído pelos músculos reto femoral, vasto lateral, vasto medial e vasto intermédio, que se situam na face medial, lateral e cranial da coxa. Três cabeças originam-se no fêmur e uma delas origina-se no ílio, conforme apresentado no Quadro 1, sendo essas origens mantidas em todos os animais domésticos como relatado por König e Liebich (2002). O músculo reto femoral (Figura 4) é a porção mais longa e a única que se origina no osso pelvino, por duas depressões no corpo do ílio. O músculo vasto lateral (Figura 4) se origina na superfície lateral do fêmur; e o vasto medial (Figura 4), localizado na superfície medial, encontra-se encoberto pela fáscia lata. Caudalmente ao músculo reto femoral se encontra o músculo vasto intermédio. A origem e inserção desses músculos ocorrem de forma similar ao equino, portanto, sugere-se que os músculos possuam a mesma função.

CONCLUSÃO

O esqueleto da região glútea de *T. terrestris* é constituído pelo osso do quadril, por sua vez formado pelos ossos ílio, ísquio e púbis; a coxa é constituída pelo osso fêmur; e a perna formada pelos ossos tíbia e fíbula. Os músculos que compõe a coxa são o m. tensor da fáscia lata, m. bíceps femoral, m. semitendíneo, m. semimembranáceo, m. grácil, m. pectíneo, m. quadríceps femoral (reto femoral, vasto medial, vasto lateral e vasto intermédio), m. adutor e m. sartório. Esses músculos se originam no osso do quadril e fêmur e se inserem no fêmur, patela e tíbia, agindo sobre as articulações do quadril e joelho.

REFERÊNCIAS

AIRES, A. S. S.. **Levantamento e análise dos fósseis de mamíferos quaternários depositados em três importantes coleções (UFPeL, FURG e MCTFM) no Rio Grande do Sul**. 2010. 207f. Graduação em Ciências Biológicas – Bacharelado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

BEVILACQUA, A. **Uso de hábitat por uma população de antas (*Tapirus terrestris* - mammalia, perissodactyla) no núcleo de floresta ombrófila mista do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – Santa Catarina/Brasil**. 2004. 44pf. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Ilha de Santa Catarina, 2004.

BRUSIUS, L. **Efetividade de dispersão por antas (*Tapirus terrestris*): Aspectos comportamentais de deposição de fezes e germinação de sementes**. 2009. 72f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CORDEIRO, J. L. P. **Estrutura e heterogeneidade da paisagem de uma unidade de conservação no nordeste do pantanal (RPPN SESC Pantanal), Mato Grosso, Brasil: Efeitos sobre a distribuição e densidade de Antas (*Tapirus terrestris*) e**

de Cervos-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus*). 2004. 202f. Tese. (Programa de pós-graduação em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

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

HICKMAN JR., C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**, 11^a ed., Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Kogan, 2009.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinária**. 5. ed. (rev.) Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2012. 177 p.

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

MAY-JÚNIOR, J. A. **Avaliação de parâmetros fisiológicos e epidemiológicos da população de anta-brasileira (*Tapirus terrestris*, Linnaeus, 1758) na Mata Atlântica do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo**. 2011. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, F. S.; CANOLA, J. C.; MACHADO, M. R. F.; CAMARGO, M. H. B. Descrição anátomo-radiográfica do esqueleto apendicular da paca (*Agouti paca*). **Acta Scientiae Veterinariae**. 35(1), p. 83-87, 2007.

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

PEREIRA, F. C.; LIMA, V. M.; PEREIRA, K. F. Morfologia dos músculos da coxa de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) – cuvier 1798. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 947-954, 2010

POPESKO, P. **Atlas de anatomia topográfica dos animais domésticos**. 1990. v. III.

RIBEIRO, A. M. B. T. de A. **Avaliação morfométrica dos músculos da coxa de canídeos displásicos em regime pré e pós-cirúrgico.** 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa 2009.

SCHALLER, O.; **Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada.** São Paulo. Ed. Manole. 1999.

SCHWARZE, E. SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinária aparelho locomotor.** Zaragoza: Acribia, 1970. V1.

TÓFOLI, C. F. **Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal Paranapanema.** 2006. 58f. Dissertação (Mestrado Instituto de Biociências) - Ecologia de sistemas aquáticos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

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 ÓSSEA E MUSCULAR DA PERNA E PÉ DE *Tapirus terrestris* (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)

RESUMO

A espécie *Tapirus terrestris*, conhecida como anta brasileira, é um mamífero da ordem Perissodactyla; a única dessa ordem que ocorre de forma endêmica no Brasil é considerada a maior dos mamíferos brasileiros. Existem poucos estudos relacionados à morfologia da anta, sendo assim, com o intuito de fornecer mais dados anatômicos sobre a espécie, teve-se por objetivo com o presente trabalho descrever os ossos e os músculos da perna e pé de *Tapirus terrestris*. Foram utilizados quatro exemplares de *T. terrestris* (Linnaeus, 1978) fixados em formaldeído a 10%. Para a descrição osteológica as peças foram radiografadas e os ossos macerados, limpos, secos, identificados e descritos. Para a descrição muscular, os músculos foram dissecados, segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica, identificados e descritos. O esqueleto da perna de *Tapirus terrestris* é constituído pelos ossos tíbia e fíbula, o pé composto por três partes sendo o tarso, metatarso e falanges. Os músculos que compõe a perna e o pé são o gastrocnêmio, sóleo, flexor digital superficial, flexor digital profundo, tibial cranial, fibular terceiro, extensor digital longo, extensor digital lateral, poplíteo, interósseos e lumbricais. A perna e pé de *Tapirus terrestris* possuem características osteológicas e musculares semelhantes a dos equinos, entretanto, algumas diferenças morfológicas são evidenciadas.

Palavras-chave: Morfologia. Osteologia. Miologia. Anta.

BONE AND MUSCULAR ANATOMY OF LEG AND FOOT IN *Tapirus terrestris* (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)

ABSTRACT

The species *Tapirus terrestris*, known as Brazilian tapir, is a mammal of the Perissodactyla order, the only which occurs with an endemic form in Brazil and is considered the one of the largest Brazilian mammals. There are few studies related to the tapir morphology, so to provide more anatomical data about this species, the present study aimed to describe the bones and muscles of the leg and foot in *Tapirus terrestris*. We used four specimens of *T. terrestris* (Linnaeus, 1758), fixed in formaldehyde 10%. For osteological description the anatomical specimens were radiographed and the bones macerated, cleaned, dried, identified and described. To muscular description, the muscles were dissected according to the usual techniques in gross anatomy, identified and described. The skeleton of *Tapirus terrestris* leg consists in tibia and fibula bones, the foot consists of three parts, they are the tarsus, metatarsus and phalanges. The muscles that form the leg and foot are the gastrocnemius, soleus, superficial digital flexor, digital flexor, cranial tibial, fibular third, long digital extensor, lateral digital extensor, popliteal, interosseous and lumbricals. The leg and foot of *Tapirus terrestris* have osteological and muscular characteristics similar to equines, however, some morphological differences are evident.

Keywords : Morphology . Osteology . Myology . Tapir .

INTRODUÇÃO

Os ungulados são compostos pelas ordens Artiodactyla e Perissodactyla. A ordem Perissodactyla é um grupo cujos representantes apresentam dedos ímpares, sendo que o dígito III é sempre o eixo (mesaxonia) e o mais desenvolvido de todos (PAULO-COUTO, 1979), evolutivamente com o passar do tempo ocorreu a redução gradual do número de dígitos até chegar a 3 dígitos (COPE, 1887). Pertencem a essa ordem as famílias Tapiridae, representada pelas antas, família Rhinocerotidae, representada pelos rinocerontes e a Equidae, onde encontram-se os cavalos, jumentos e zebras (ORR, 1986).

A família Tapiridae é formada por um único gênero, o *Tapirus*, onde são conhecidas quatro espécies; a *Tapirus bairdii*, com ocorrência na América Central, México e noroeste da América do Sul; *Tapirus pinchaque*, cuja ocorrência é andina na Colômbia, Equador e Peru; *Tapirus indicus*, que ocorre na Indonésia, Malásia, Tailândia e Burma; e *Tapirus Terrestris*, que é encontrada em boa parte da América do Sul, desde a Venezuela até o nordeste da Argentina e Paraguai (MEDICI et al., 2007).

A espécie *Tapirus terrestris*, também conhecida como anta brasileira, é o maior mamífero terrestre do Neotrópico, desenvolve um papel fundamental na dispersão de sementes, forrageio de plantas, participação na reciclagem de nutrientes e como fornecedor de alimento para fauna coprófaga (CAÑAS, 2010).

As antas podem ser responsáveis por manter padrões e processos ecológicos exclusivos de interações com as plantas que antes eram realizados por grandes herbívoros da megafauna, uma vez que as mesmas podem ser consideradas as últimas representantes dessa megafauna Pleistocênica nas Américas Central e do Sul (ZORZI, 2009).

A espécie *T. terrestris* se encontra atualmente listada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN – International Union for the Conservation of Nature) como “Vulnerável à Extinção” (IUCN, 2013). Segundo Cullen et al. (2000) isso ocorre devido a pressão de caça, perda e degradação de habitat natural que a espécie vem sofrendo.

Embora estudos acerca da motricidade dos ungulados sejam escassos, existe uma grande quantidade de especializações encontradas (CAMPBELL, 1936). Dessa forma, com o intuito de fornecer mais dados anatômicos sobre a espécie, objetivou-se descrever os ossos e músculos da perna e pé de *T. terrestris* com ênfase nas origens, inserções e ações musculares.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados quatro exemplares de *T. terrestris* adultos (Linnaeus, 1978) adultos pertencentes ao acervo didático-científico do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres da Universidade Federal de Uberlândia (LAPAS-UFU). Os espécimes foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 10% (a partir da solução comercial a 37%) e conservados em cubas opacas contendo a mesma solução.

Para a descrição óssea as peças anatômicas foram radiografadas, para posterior visualização da posição dos ossos, em seguida maceradas em água fervente e posteriormente colocadas em solução de peróxido de hidrogênio por 12 horas, para clareamento das peças. Depois de limpos e secos, os ossos foram identificados e minuciosamente descritos.

Já para a descrição muscular inicialmente foi feita a retirada da pele e do excesso de tecido adiposo, os músculos foram expostos e dissecados, segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica, identificados e descritos, observando-se a origem e inserção muscular.

O registro fotográfico foi feito com câmera digital (Kodak Easyshare C813, 8,2 megapixels), as fotos foram editadas com o programa Adobe Photoshop CS5 Extended Portable. As descrições, tanto óssea quanto muscular, foram baseadas e comparadas com dados existentes na literatura, sendo que a nomenclatura adotada para esta pesquisa está de acordo com o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2012), usando como padrão principal de comparação os equinos devido a sua proximidade taxonômica com a espécie. O

procedimento foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia, através do parecer nº 069/12 (ANEXO I) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO II).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ossos da perna

A perna de *Tapirus terrestris* é composta pela tíbia e fíbula, sendo a tíbia o principal osso da perna e juntamente com a fíbula, constitui sua base óssea, conforme mostrado na Figura 1. A tíbia é mais curta que o fêmur e divide-se em extremidade proximal, corpo e extremidade distal. A extremidade proximal da tíbia é a porção mais larga do osso e exibe um aspecto triangular. Apresenta uma face articular constituída pelos côndilos medial e lateral, para articulação com os correspondentes côndilos da extremidade distal do fêmur conforme achados de (VARELA, 2010).

O corpo da tíbia é dividido em quatro faces; cranial, caudal, medial e lateral. Na face cranial encontra-se a tuberosidade da tíbia. Na face caudal a região proximal é convexa com a presença de forames nutritícios; a face medial possui uma área convexa e rugosa; a face lateral, lisa e ligeiramente retorcida, forma juntamente com a fíbula o espaço interósseo.

Em *T. terrestris* a extremidade distal é menor que a proximal e apresenta face articular com os ossos do tarso e um maléolo. A superfície para a articulação com os ossos do tarso é denominada cóclea da tíbia. O maléolo medial constitui a parede medial da cóclea e nesta encontra-se o sulco maleolar.

A fíbula é um osso longo com duas extremidades, proximal e distal (maleolar), que se localiza lateralmente à tíbia. Na extremidade proximal encontra-se a cabeça da fíbula, que se articula com o côndilo lateral da tíbia; e a extremidade distal se prolonga formando o maléolo lateral (Figura 1).

Segundo Getty (1986), em equinos a fíbula é um osso longo reduzido, situado na borda lateral da tíbia. Nesses animais o corpo da fíbula termina em ponta na metade do terço distal da borda lateral da tíbia, o que não condiz com os achados em *T. terrestris*, nos quais esse osso se assemelha mais aos carnívoros e aos suínos que, segundo König e Liebich (2002), apresentam a fíbula acompanhando toda a extensão da tíbia, corroborando com os achados, como observado na Figura 1. Em *T. terrestris* a tíbia e a fíbula encontram-se separadas por um espaço, como descrito por Oliveira et al. (2009) em *Dasyprocta azarae*, onde a tíbia e a fíbula não são fundidas, sendo a fíbula bem delgada e equivalente em tamanho à tíbia.

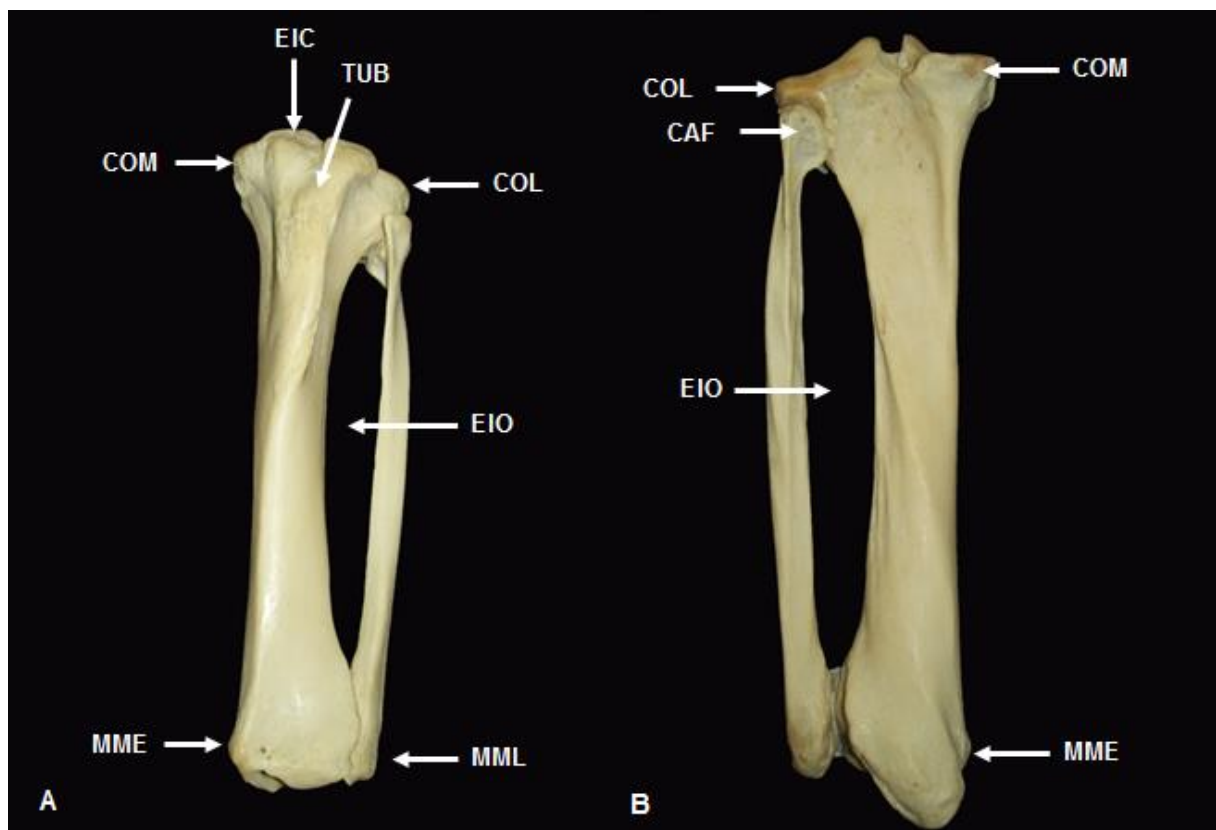


Figura 1 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *Tapirus Terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TUB, tuberosidade da tíbia; COL, côndilo lateral; COM, côndilo medial; EIC, eminência intercondilar; MME, maléolo medial; MML, maléolo lateral; EIO, espaço interósseo; CAF, cabeça da fíbula

Ossos do Pé

O esqueleto do pé de *T. terrestris* é composto por três partes similares (análogas) à mão; sendo tarso, metatarso e dedos. O tarso é constituído por sete

ossos conforme apresentado nas Figuras 2 e 3, que estão dispostos em duas fileiras, sendo estas; distal e proximal, em concordância com os achados de Oliveira et al. (2007) e Oliveira et al. (2009), em *Agouti paca* e *Dasyprocta azarae*, respectivamente. Os ossos dessas fileiras são todos irregulares.

Em *T. terrestris* o tálus é caracterizado por um corpo compacto. A tróclea do tálus articula-se com a cóclea da tíbia. Em sua face distal apresenta a tróclea distal articulando-se com o osso central do tarso.

O calcâneo de *T. terrestris*, assim como apresentado por Varela (2010) em *Ozotoceros bezoarticus*, localiza-se na face lateroplantar do tálus, articulando-se com este. Na face lateral do tálus e face medial do calcâneo localiza-se o espaço denominado seio do tarso. Na região proximal do calcâneo localiza-se a tuberosidade do calcâneo. Do corpo do calcâneo sobressai-se a projeção óssea para articulação com o tálus, em sua face medial, denominada sustentáculo talar. A face plantar do sustentáculo talar forma com o corpo do calcâneo o sulco do calcâneo. A face lateral do calcâneo articula-se com o osso tarsal quarto.

Nas antas o osso central do tarso articula-se proximalmente com o tálus, distalmente com o osso tarsal terceiro (intermédio), lateralmente com o tarsal quarto e medialmente com o tarsal segundo. O osso tarsal quarto articula-se proximalmente com o calcâneo e com o tálus, medialmente com o osso central do tarso e com o osso tarsal terceiro (intermédio) e distalmente com o osso metatársico IV (lateral).

O osso tarsal terceiro está proximalmente articulado com o osso central do tarso, distalmente com o metatársico III, medialmente com o tarsal segundo e metatársico II e lateralmente com o osso tarsal quarto. O osso tarsal segundo proximalmente se articula com o osso central do tarso, lateralmente com o osso tarsal terceiro, distalmente com o metatársico II e medialmente com o osso tarsal primeiro.

Em *T. terrestris* os ossos metatársicos são três (Figura 2) semelhante aos achados de Oliveira et al. (2009) em *Dasyprocta azarae*, sendo denominados de medial para lateral como; metatarso II, III e IV. O osso metatársico III é o intermédio, sendo este mais longo, e o II e IV são de tamanho semelhante e menos longos que o terceiro.

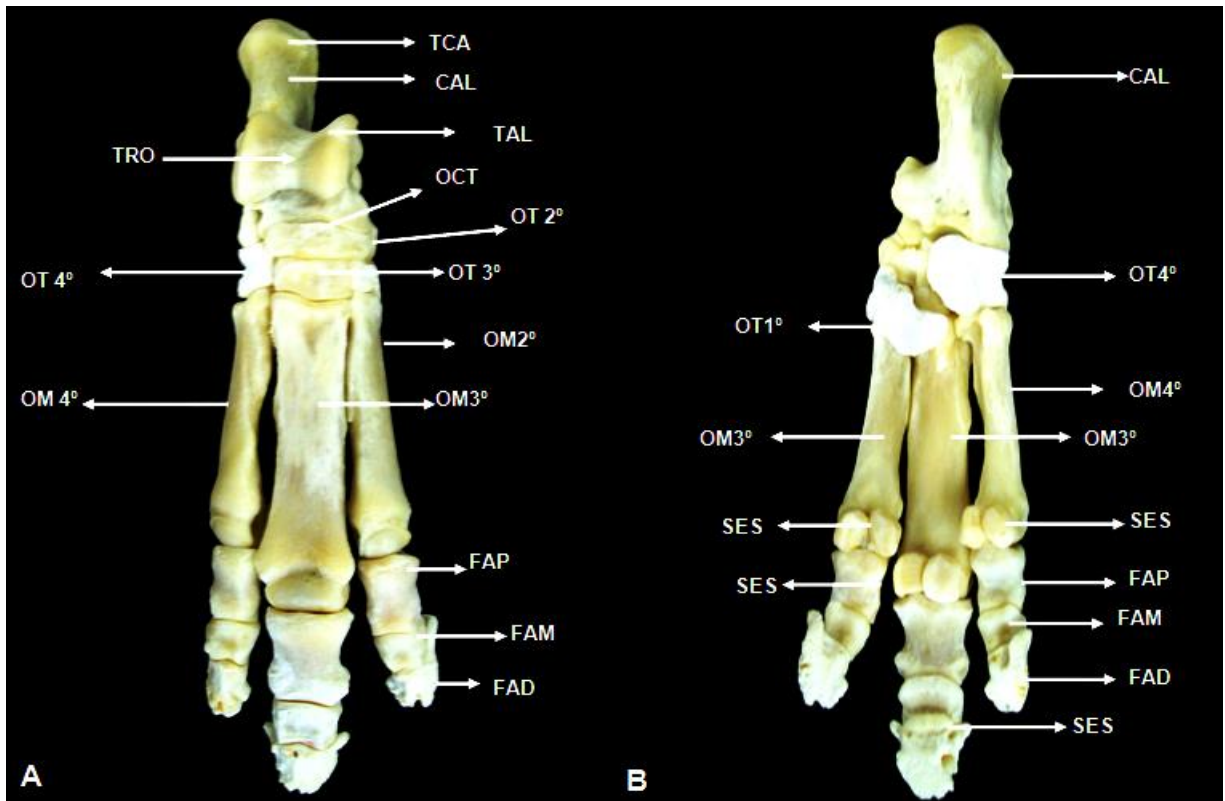


Figura 2 – Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus Terrestris*. (A), vista dorsal; (B), vista plantar. TAL, tálus; CAL, calcâneo; OCT, osso central do tarso; OT1º, osso tarsal I; OT2º, osso tarsal II; OT3º, osso tarsal III; OT4º, osso tarsal IV; OM2º, osso metatársico II; OM3º, osso metatársico III; OM4º, osso metatársico IV; FAP, falange proximal; FAM, falange média; FAD, falange distal; TCA, tuberosidade calcânea; SES, ossos sesamoides; TRO, tróclea,

O osso metatársico II é longo, com duas extremidades articulares, proximal e distal, e corpo, sendo aproximadamente triangular. Na região proximal, este se articula com os ossos társicos I e II. Em sua face lateral há a presença de uma pequena protuberância e sua região distal articula-se com a falange proximal do dedo II.

O osso metatársico III é o maior dos três; sendo longo, com duas extremidades articulares, proximal e distal, e corpo; é aproximadamente retangular com quatro faces; dorsal, plantar, lateral e medial. A extremidade articular proximal é triangular e relaciona-se com o osso tarsal III e a extremidade distal é arredondada e articula-se com a falange proximal do dedo III.

O osso metatársico IV é longo, com duas extremidades articulares, proximal e distal, e corpo, sendo aproximadamente triangular, com três faces; plantar, dorsal

e medial. Na região proximal, este se articula com o osso tarsal IV e na região distal articula-se com a falange proximal do dedo IV.

No pé de *T. terrestris* são evidenciados três dígitos com três falanges em cada, sendo elas, proximal, média e distal, somando um total de nove falanges e sesamoides, conforme apresentado na Figura 2, corroborando os achados de Oliveira et al. (2009) em *Dasyprocta azarae*. A presença de três dígitos é uma das adaptações morfológicas que enquadram os *T. terrestris* na ordem Perissodactyla, onde todos os indivíduos apresentam dedos ímpares, com cascos córneos em todos os dedos, como apresentado pela espécie (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009). Em *T. Terrestris*, assim com nos demais ungulados, os dedos do pé são mais fortemente virados para o exterior (lateral) do que os dedos da mão, conforme descrito por Cope (1887).

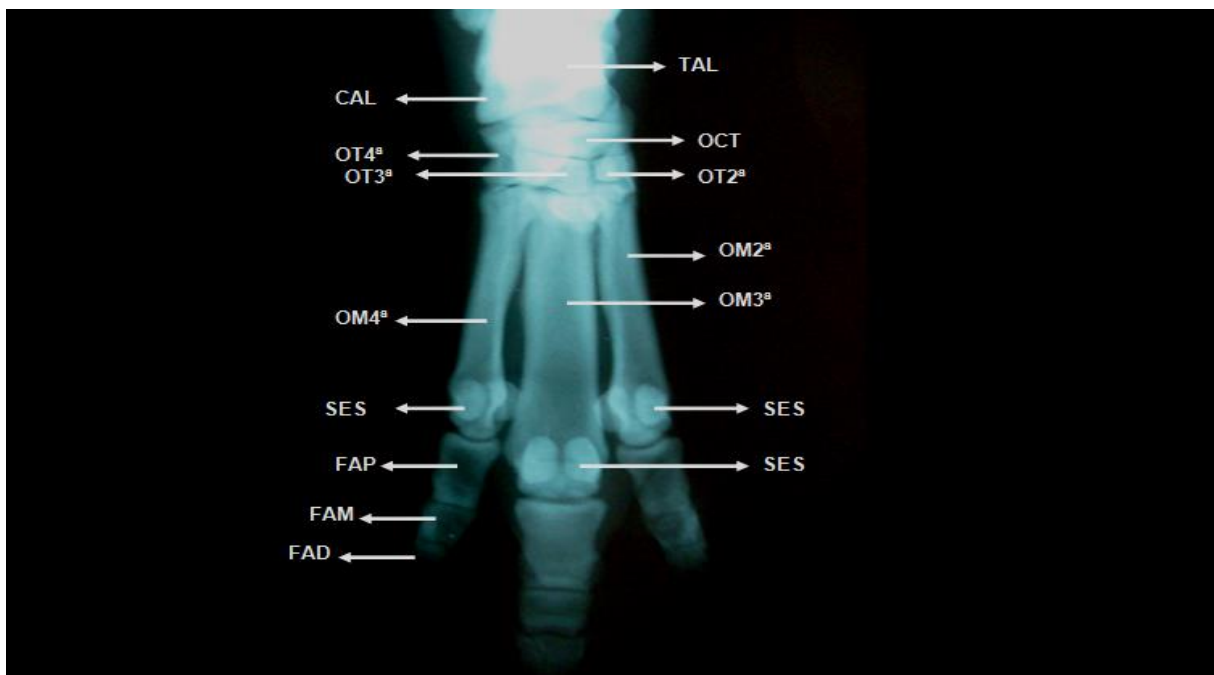


Figura 3 – Radiografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris*. TAL, talus; CAL, calcâneo; OCT, osso central do tarso; OT2º, osso tarsal II; OT3º, osso tarsal III; OT4º, osso tarsal IV; OM2º, osso metatársico II; OM3º, osso metatársico III; OM4º, osso metatársico IV; SES, ossos sesamoides; FAP, falange proximal; FAM, falange média; FAD, falange distal.

Músculos da perna e pé

Os músculos da perna e pé de *T. terrestris* são gastrocnêmio, flexor digital lateral, extensor digital lateral, extensor digital longo, fibular terceiro, extensor digital curto, flexor digital superficial, tibial cranial, flexor digital, tibial caudal, poplíteo, interósseos e e lumbricais, eles se originam-se no fêmur, tíbia e fíbula e se inserem nas superfícies da tíbia, fíbula, tarso, metatarso e falanges, conforme mostra a Figura 4.

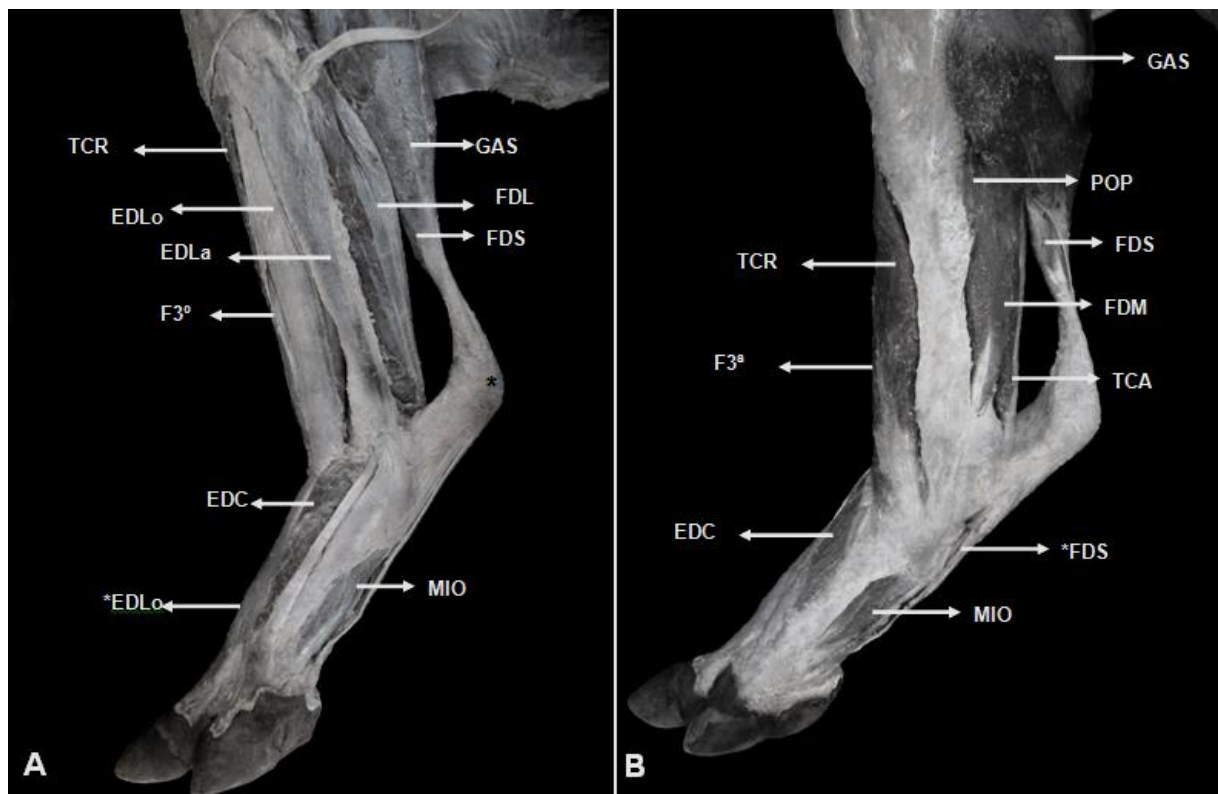


Figura 4 – Fotografia dos músculos da perna e pé de *Tapirus Terrestris*. (A), vista lateral; (B), vista medial. GAS, m. gastrocnêmio; FDL, m. flexor digital lateral; EDLa, m. extensor digital lateral; EDLo, m. extensor digital longo; F3º, m. fibular terceiro; EDC, m. extensor digital curto; FDS, m. flexor digital superficial; TCR, m. tibial cranial; *EDLo, tendão do m. extensor digital longo; *FDS, cobertura calcânea do músculo flexor digital superficial; FDM, m. flexor digital medial; TCA, m. tibial caudal; POP, m. poplíteo; MIO, mm. interósseos; *, tendão do músculo flexor digital superficial.

O músculo fibular terceiro situa-se entre o músculo extensor digital longo e músculo tibial cranial; origina-se na fossa extensora do fêmur juntamente com o

músculo extensor digital longo e insere-se na extremidade proximal do osso tarsal III e IV e calcâneo; diferindo do equino onde, segundo Getty (1986), ele insere-se no terceiro osso tarsal e terceiro metatársico. No equino ele se comporta como elemento tensor no mecanismo de sustentação dos membros pelvins (KONIG; LIEBICH, 2002).

Em *T. terrestris* o músculo extensor digital longo é um músculo longo que se origina junto ao músculo fibular terceiro na fossa extensora do epicôndilo lateral do fêmur, situando-se superficialmente na tíbia similar aos achados de Varela (2010) em *Ozotoceros bezoarticus*. Como em *T. terrestris* o músculo possui pontos de origem e inserção similares ao *Ozotoceros bezoarticus* (VARELA, 2010) e ao equino (GETTY, 1986), pode-se sugerir que tenha a mesma função de extensor do dedo e da articulação do joelho proposta pelos autores.

O músculo tibial cranial situa-se na face craniolateral da tíbia, entre o músculo extensor digital longo e o músculo tibial cranial, sendo um músculo achatado e largo proximalmente e estreito distalmente conforme apresentado na Figura 4. Origina-se no côndilo lateral e borda da tíbia e insere-se no osso tarsal I e tendão do fibular 3º, possuindo os mesmo pontos de origem dos equinos com diferenciação no ponto de inserção, nos quais, segundo Getty (1986) e Dyce; Sack; Wensing (2004) possui um dos pontos de inserção no osso metatársico terceiro, não apresentado pelos *T. Terrestris*.

O músculo extensor digital lateral situa-se na superfície lateral da perna, caudal ao m. extensor digital longo. Tem sua origem na fíbula, côndilo lateral e borda lateral da tíbia e espaço interósseo, apresentando o mesmo padrão nos equinos (GETTY, 1986).

Apesar da anta não possuir o dedo I ela apresenta unido com o músculo tibial caudal um músculo com características semelhantes ao músculo flexor do dedo I de forma similar aos equinos (KONIG; LIEBICH, 2002). Esse músculo se apresenta de forma totalmente independente somente nos carnívoros, suínos e ovinos.

A denominação de músculo tríceps sural é um termo usado para o músculo gastrocnêmio e o músculo sóleo. Em *T. terrestris* o músculo gastrocnêmio é um músculo forte e fusiforme que possui duas cabeças, uma lateral e outra medial,

originando-se proximalmente aos côndilos do fêmur. O músculo sóleo em *T. terrestris* é um músculo pequeno que se origina na cabeça da fíbula e une-se em sentido caudal a cabeça lateral do músculo gastrocnêmio. Em alguns animais, como os carnívoros (GETTY, 1986), esse músculo se encontra ausente, assim como em *Procyon cancrivorus* (PEREIRA; LIMA; PEREIRA, 2010). O tendão do m. sóleo une-se ao tendão do m. gastrocnêmio formando um tendão comum, o tendão calcanear, que se insere no calcâneo, possuindo os mesmos padrões de origem e inserção apresentados pelos equinos (GETTY, 1986) e pelo *Ozotoceros bezoarticus*, conforme os achados de Varela (2010).

O músculo flexor digital superficial, em *T. terrestris*, situa-se sob a cobertura das duas cabeças do músculo gastrocnêmio. Tem sua origem na fossa supracondilar do fêmur. Seu tendão é localizado profundamente e se entende na altura da tíbia em sentido plantar expandindo-se sobre o tendão calcanear na tuberosidade calcânea. Possui a mesma origem e inserção apresentada pelos equinos (GETTY, 1986; KONIG; LIEBICH, 2002).

O músculo flexor digital profundo é composto por três cabeças independentes que formam os músculos tibial caudal, flexor digital lateral e flexor digital medial; essas três cabeças originam-se na tíbia e fíbula. Sua inserção ocorre na área flexora das falanges distais do mesmo modo como ocorre nos equinos (GETTY, 1986). As expansões em *T. terrestris* somam três, enquanto nos suínos são quatro, nos ruminantes duas e nos equinos uma, conforme descrito por König e Liebich (2002). A parte caudal forma o músculo tibial caudal, que se situa entre o músculo flexor digital medial e o flexor digital lateral; está intimamente ligada com o músculo flexor digital lateral. A porção medial forma o músculo flexor digital medial, que se situa entre o músculo digital lateral e o músculo poplíteo. A porção lateral forma o músculo flexor digital lateral, que se situa entre o músculo extensor digital lateral e o músculo tibial caudal, tem sua origem no côndilo lateral e na superfície caudal da tíbia.

Nas antas o músculo poplíteo é um músculo triangular e achatado, que se situa na face profunda do músculo gastrocnêmio. Sua origem ocorre no côndilo lateral do fêmur e na fossa poplíteia; e sua inserção no terço proximal da superfície

caudal da tíbia, próximo à linha poplítea; apresentando o mesmo padrão de origem e inserção descrito em *Procyon cancrivorus* (PEREIRA; LIMA; PEREIRA, 2010).

O músculo extensor digital curto em *T. terrestris* situa-se sobre o metatarso, originando-se no tendão lateral do músculo fibular terceiro e inserindo-se nos músculos extensor digital longo e extensor digital lateral. É um músculo pouco desenvolvido, assim como apresentado pelos equinos e ruminantes (KONIG; LIEBICH, 2002).

Nos *T. terrestris* os músculos interósseos são compostos por três músculos; medial, intermédio e lateral, cada um surgindo do osso metatársico correspondente. Segundo Schwarzbach et al. (2008), Moreira (2005) e Getty (1986), o equino, um Perissodactyla assim como a anta, também apresenta três músculos distribuídos da mesma forma.

Os músculos lumbricais são fusiformes, musculosos e se originam de delgados feixes dos tendões do músculo flexor digital profundo; sua inserção é nas falanges proximais dos dedos II, III e IV conforme apresentado no quadro 1. Segundo Konig e Liebich (2002) nos suínos e carnívoros ele é um músculo inteiramente volumoso já nos equinos é um músculo tendíneo, diferentemente do que ocorre em *T. terrestris*, que, embora apresentem essa diferença, apresentam o mesmo padrão de distribuição encontrado nos equinos conforme descrito pelos autores.

Os pontos de fixação e a inferência da ação dos músculos que compõem a perna e pé da anta estão apresentados no Quadro 1. As Figuras 5, 6 e 7 mostram os pontos de origem e inserção dos músculos em questão nos ossos do membro pelvino de *T. terrestris*.

Quadro 1 – Pontos de fixação e inferência da ação dos músculos da perna e pé de *Tapirus terrestris*.

MÚSCULO	ORIGEM	INSERÇÃO	INFERÊNCIA DA AÇÃO
Músculo fibular terceiro.	Fossa extensora do fêmur.	Extremidade proximal dos ossos tarsais III e IV e calcâneo.	Flexor do tarso e extensor do joelho.
Músculo extensor digital longo.	Fossa extensora do fêmur.	Superfície dorsal das extremidades proximal das falanges proximal, média e distal dos dedos II, III e IV.	Extensor dos dedos II, III e IV e do joelho.
Músculo tibial cranial.	Côndilo lateral e borda lateral da tíbia e fáscia crural.	Ossos tarsais I, tendão do m. fibular terceiro.	Flexor do tarso.
Músculo extensor digital lateral.	Borda medial da Fíbula, côndilo lateral e borda lateral da tíbia, espaço interósseo.	Extremidade proximal do osso metatársico IV e suas falanges média e distal.	Extensor do dedo IV.
Músculo flexor do dedo I.	Côndilo lateral da tíbia e terço proximal da fíbula comum ao tibial caudal.	Tendão do flexor profundo e falange distal dos dedos II, III, IV comum ao tibial caudal.	Flexor dos dedos II, III, IV juntamente com o tibial caudal.
Músculo gastrocnêmio.	Terço distal da face caudal do fêmur.	Tuberosidade calcânea.	Extensor do tarso e flexor do joelho.
Músculo sóleo.	Cabeça da fíbula.	Tendão calcanear.	Extensor do tarso.
Músculo flexor digital superficial.	Fossa supracondilar e tuberosidade supracondilar lateral.	Falange proximal e falange média dos ossos metatársicos II, III e IV e tuberosidade calcânea.	Flexor do joelho e dos dedos II, III e IV e extensor do tarso.
Músculo tibial caudal.	condilo lateral da tíbia e terço proximal da fíbula.	Tendão do flexor profundo e falange distal dos dedos II, III, IV.	Flexor dos dedos II, III, IV.
Músculo flexor digital medial.	Cabeça da fíbula.	Tendão do m. flexor profundo e falange distal dos dedos II, III, IV.	Flexor dos dedos II, III, IV.
Músculo flexor digital lateral.	Côndilo lateral e superfície caudal da tíbia.	Tendão do m. flexor profundo e falange distal dos dedos II, III e IV.	Flexor dos dedos II, III, IV.
Músculo poplíteo.	Epicôndilo lateral do fêmur.	Superfície caudal terço distal da tíbia.	Flexor do joelho.
Músculo extensor digital curto.	Tendão lateral do m. fibular terceiro.	Tendão do m. extensor digital longo e extensor digital lateral.	Auxiliar o extensor digital longo.
Músculos interósseos.	Ossos metatársicos II, III, IV.	Extremidade distal dos ossos metatársicos II, III, IV e sesamoides.	Fixar a articulação falangeana.
Músculos lumbricais.	Tendão do m. flexor digital profundo.	Falange proximal dos dedos II, III e IV.	Tensionar os mm. flexores.

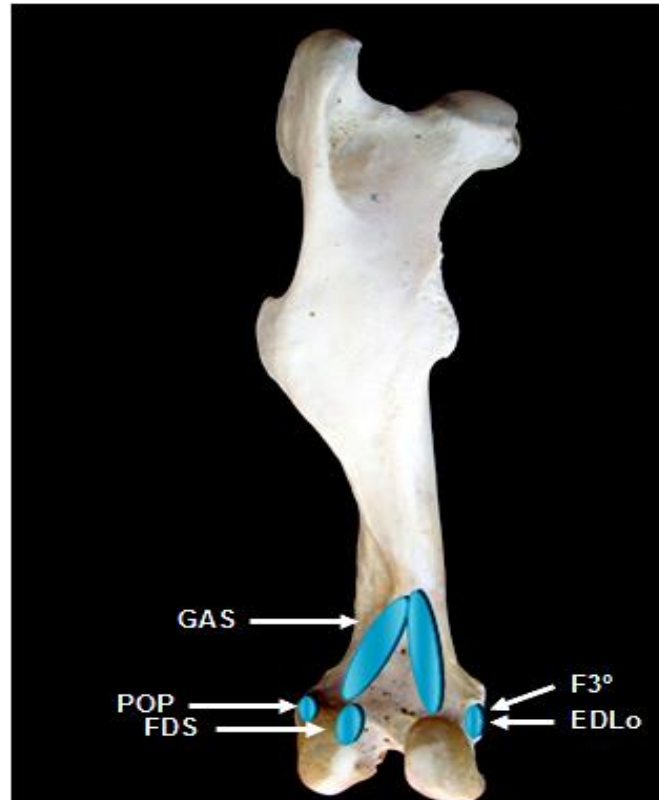


Figura 5 – Fotografia do osso fêmur de *T. terrestris*, vista caudal. Origem dos músculos da perna e pé. POP, m. poplíteo; GAS, m. gastrocnêmio; FDS, m. flexor digital superficial; EDLo, m. extensor digital longo; F3°, m. fibular terceiro.

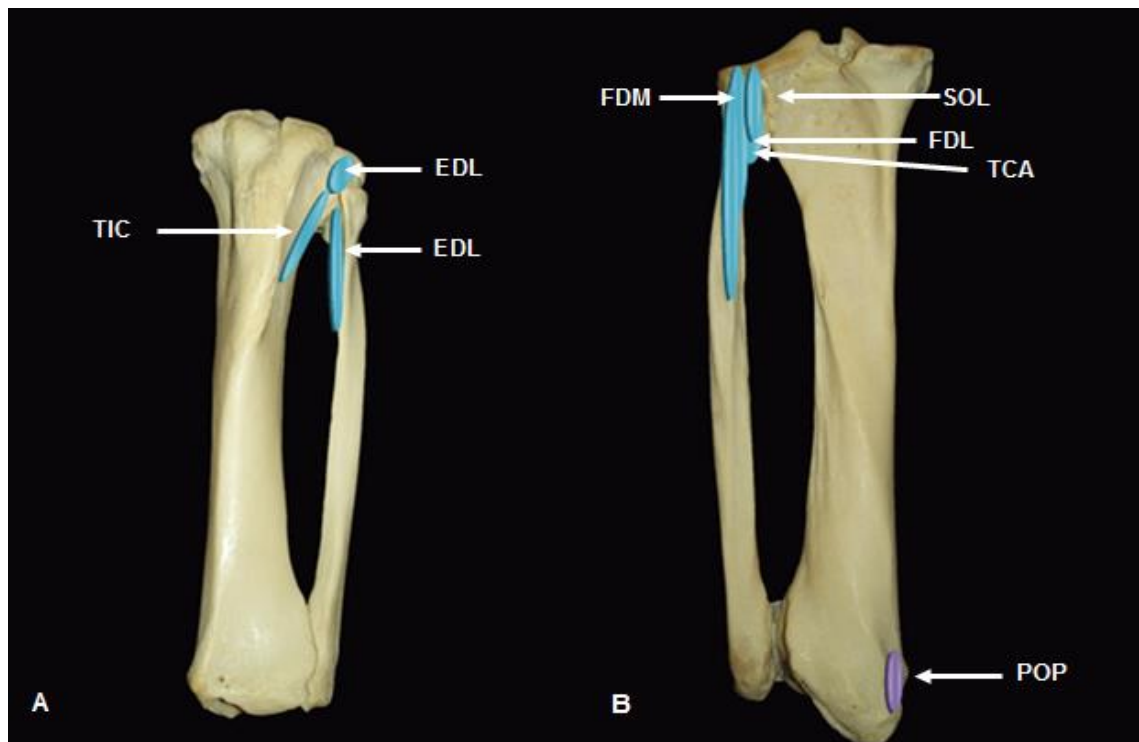


Figura 6 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *Tapirus Terrestris*. Origens (azul) e inserção (roxo) dos músculos da perna e pé. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TIC, m. tibial cranial; EDL, m. extensor digital lateral; FDL, m. flexor digital lateral; TCA, m. tibial caudal; POP, m. poplíteo; SOL, m. sóleo; FDM, m. flexor digital medial.

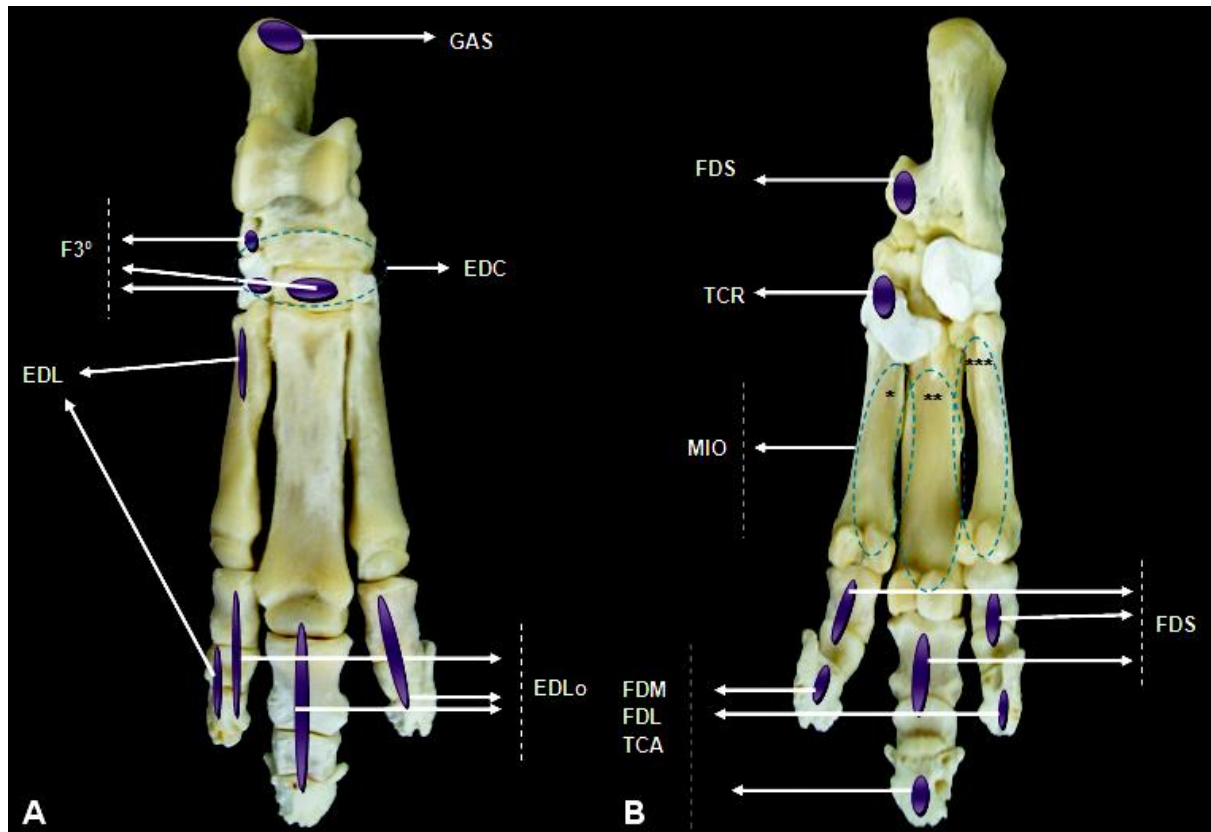


Figura 7 – Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus Terrestris*. Inserções dos músculos da 8perna e pé. (A), vista dorsal; (B), vista plantar. GAS, m. gastrocnêmio; F3°, m. fibular terceiro; EDL, m. extensor digital lateral; EDLo, m. extensor digital longo; EDC, m. extensor digital curto; FDS, m. flexor digital superficial; TCA, m. tibial caudal; FDM, m. flexor digital medial; FDL, m. flexor digital lateral; TIC, m. tibial cranial; MIO, mm. interósseos, * medial, ** intermédio, *** lateral.

CONCLUSÃO

Os *Tapirus terrestris* possuem características osteológicas e musculares da perna e pé semelhantes a dos equinos, bem como dos animais silvestres a que foram comparadas, entretanto, algumas diferenças morfológicas podem ser evidenciadas tais como o numero de dígitos, três expansões no músculo flexor

digital profundo, o músculo tibial cranial e fibular terceiro apresentam diferenciação no ponto de inserção quando comparados com os equinos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

CAMPBELL, B. Comparative Myology of the Forelimb of the Hippopotamus, Pig and Tapir. Teid **American Jownal or Anatomy**, vol. 59, n. 2, 1936.

CAÑAS, L. F. S. **Uso do espaço e atividade de *Tapirus terrestris* em uma área do pantanal sul**. 2010. 68p. Dissertação (mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2010.

COPE, E. D. The Perissodactyla. **The American Naturalist**, Vol. 21, n. 11 , pp. 985-1007, 1887.

CULLEN, Jr. L., BODMER R. E., PADUA C. V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biol Conserv** 95:49 - 56, 2000.

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

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

HICKMAN JR., C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**, 11ª ed., Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Kogan, 2009.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinária**. 5. ed. (rev.) Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2012. 177 p.

IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 nov. 2013.

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

MEDICI, E. P.; DESBIEZ, A. L. J.; GONÇALVES DA SILVA, A.; JERUSALINSKY, L.; CHASSOT, O.; MONTENEGRO, O. L.; RODRÍGUEZ, J. O.; MENDOZA, A.; QUSE, V. B.; PEDRAZA, C.; GATTI, A.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; TORTATO, M. A.; RAMOS JR., V.; REIS, M. L.; LANDAU-REMY, G.; TAPIA, A.; MORAIS, A. A. (EDITORS). 2007. **Workshop para a Conservação da Anta Brasileira: Relatório Final**. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG) & IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG), Brasil.

MOREIRA, M. **Ostectomia parcial bilateral dos ossos metacarpianos II e IV, em eqüinos**. 2005. 65f. **Dissertação** (mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás. 2005.

OLIVEIRA F.S.; CANOLA J.C.; MACHADO M.R.F.; CAMARGO M.H.B. Descrição anátomo-radiográfica do esqueleto apendicular da paca (*Agouti paca*). **Acta Scientiae Veterinariae**. P. 83-87, 2007.

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

ORR, R. T. **Biologia dos Vetebrados**. 5^a.ed. São Paulo: Roca, 1986.

PAULO-COUTO, C. de. , **Tratado de Paleomastozoologia**. Rio de Janeiro. Academia Brasileira de Ciências, 1979.

PEREIRA, F. C.; LIMA, V. M.; PEREIRA, K. F. Descrição anatômica dos músculos da perna de *Procyon cancrivorus* (Cuvier 1798). **Biotemas**, 23 (3): 159-165 2010.

SCHWARZBACH, S. V.; PAGLIOSA, G. M.; ROSCOE, M. P.; ALVES, G. E. S. Ligamento suspensório da articulação metacarpo/metatarso falangianas nos

eqüinos: aspectos evolutivos, anatômicos, histofisiológicos e das afecções. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.1193-1198, 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.

ZORZI, B. T. **Frugivoria por *Tapirus terrestris* em três regiões do Pantanal, Brasil**. 2009. 54f. Dissertação (mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2009, 54p.

CAPÍTULO 4 – CARACTERÍSTICAS ADAPTATIVAS DO MEMBRO PELVINO DE *Tapirus terrestris* (PERISSODACTYLA, TAPERIDAE)

RESUMO

A espécie *Tapirus terrestris*, ou anta brasileira, é um mamífero da ordem Perissodactyla, sobre o qual existem poucos estudos relacionados às suas características adaptativas. O estudo objetivou analisar as principais características adaptativas da coxa, perna e pé de *Tapirus terrestris*. Foram utilizados cinco exemplares de *T. terrestris* (Linnaeus, 1978) fixados em formaldeído a 10%. Para a análise osteológica as peças foram radiografadas e os ossos macerados, identificados e analisados. Para a análise muscular, os músculos foram dissecados, segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica, identificados e analisados. A anta é um cursorial, devido ao seu calcâneo desenvolvido com três dígitos no membro posterior, o que facilita que o mesmo seja acelerado ou parado com maior facilidade. Os pés das antas têm sido adaptados para execução de movimentos em um ambiente mais fechado. Possui características específicas de locomoção e a massa dos membros reduzida. O aparelho locomotor da anta apresenta características morfológicas para locomoção cursorial adaptadas a ambientes florestais que podem ser caracteres adaptativos, devendo ser consideradas as variações ou respostas ao ambiente.

Palavras-chave: Adaptação. Anta. Locomoção.

ADAPTIVE CHARACTERISTICS OF THE PELVIC MEMBER IN *Tapirus terrestris* (PERISSODACTYLA , TAPERIDAE)

ABSTRACT

The specie *Tapirus terrestris*, or Brazilian tapir, is a mammal of the order Perissodactyla, which there are few studies related to its adaptive characteristics . The study aimed to analyze the adaptive characteristics of the thigh , leg and foot of *Tapirus terrestris* . We used five copies of *T. terrestris* (Linnaeus , 1978), fixed in 10% formaldehyde . For the osteological analysis specimens were radiographed and bones were macerated, identified and analyzed . For the muscular analysis, muscles were dissected according to the usual techniques in gross anatomy , identified and analyzed . The tapir is a cursorial because of its developed calcaneus with three-digit located in the hind limb, which makes it easier to be accelerated or stopped. The tapirs feet have been adapted to perform movements in a closed place. It has a specific character of locomotion and reduced mass in members. The tapirs locomotor system presents morphological characteristics for cursorial locomotion adapted to forest environments that can be adaptive characters , and should be considered variations or responses to the environment .

Keywords : Adaptation . Tapir . Locomotion.

INTRODUÇÃO

Atingir uma forma de vida terrestre foi um dos acontecimentos mais significativos na história dos vertebrados. Como em todas as outras origens de táxons principais, a evolução foi em mosaico com diferentes caracteres evoluindo com diferentes taxas. Em ponto algum houve o surgimento de um novo osso, todos os elementos esqueléticos são modificados dos anfíbios e mesmo dos crossopterígeos, por fusão ou mudanças no tamanho e na forma. Em muitos casos é possível discernir uma razão adaptativa para as mudanças evolutivas, especialmente em termos de locomoção e de alimentação, e muitas dessas funções foram progressivas, associadas com funções mais acentuadas ou mais eficientes (TRIQUES; CHRISTOFFERSEN, 2009).

Adaptação é o processo evolutivo em que um organismo se ajusta a um modo de vida num determinado ambiente, ou permanece ajustado enquanto o ambiente se transforma gradualmente. Todos os indivíduos e espécies estão adequadamente adaptados enquanto sobrevivem. As adaptações podem ser adquiridas ou herdadas. Fica estabelecido ou implícito que as adaptações são caracteres estruturais ou comportamentais que contribuem para a sobrevivência da espécie através da seleção natural (HILDEBRAND, 1995).

As características anatômicas dos músculos podem fornecer diversas informações sobre o hábito alimentar da espécie, a força e o comportamento reprodutivo. Através da contração de determinado músculo é possível promover determinados tipos de movimentos que são efetuados por células especializadas, denominadas fibras musculares, cuja energia latente é ou pode ser controlada pelo sistema nervoso (PIERI, 2012).

Os ungulados (Ordens Artiodactyla - cervídeos, bóvidos, suídeos, dentre outros; Perissodactyla - antas, rinocerontes e cavalos) se originaram dos Condylarthra, grupos de herbívoros dominantes no Paleoceno que deram origem a outras linhagens de grandes mamíferos como Proboscidea (elefantes), Cetaceas (baleias e golfinhos) e Sirenia (peixes-boi) (CORDEIRO, 2004).

As características principais dos ungulados é a estrutura do membro, onde os ossos metapodiais tem tendências a serem fundidos, formando uma única estrutura. Geralmente apresentam uma redução no número de dedos, onde suas extremidades são cobertas com cascos, que são estruturas queratinizadas (CORDEIRO, 2004).

As antas são ungulados pertencentes à ordem Perissodactyla, possuem coloração geral cinza-amarronzada com uma pelagem curta. Ao longo da cabeça e do pescoço possui uma faixa de pêlos rígidos e grossos formando uma espécie de crina mais escura. Alimentam-se de folhas, frutos e raízes e habitam áreas florestadas densas e nas encostas de morros, sempre próximos à água. O seu focinho é em forma de uma tromba móvel, e é considerada o maior mamífero terrestre do Brasil (MORO-RIOS, 2008).

O estudo das características adaptativas das espécies podem fornecer dados importantes sobre a evolução e adaptação para os diferentes tipos de habitats fornecendo também dados relativos as relações filogenéticas com outros organismos. Portanto tal estudo objetivou analisar as principais características adaptativas do aparelho locomotor de *Tapirus terrestris*.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados cinco exemplares de *T. terrestris* adultos (Linnaeus, 1978) pertencentes ao acervo didático-científico do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres da Universidade Federal de Uberlândia (LAPAS-UFU). Os espécimes foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 10% (a partir da solução comercial a 37%) e conservados em cubas opacas contendo a mesma solução.

Para a análise das características ósseas, as peças anatômicas foram radiografadas e em seguida maceradas em água fervente e posteriormente colocadas em solução de peróxido de hidrogênio por 12 horas, para clareamento das mesmas. Depois de limpos e secos, os ossos foram identificados e analisados.

Já para a análise muscular inicialmente foi feita a retirada da pele e do excesso de tecido adiposo, os músculos foram expostos e dissecados, segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica, posteriormente foram identificados e analisados.

O registro fotográfico foi feito com câmera digital (Kodak Easyshare C813, 8,2 megapixels), as fotos foram editadas com o programa Adobe Photoshop CS5 Extended Portable. O procedimento foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia, através do parecer nº 069/12 (ANEXO I) e está de acordo com a Instrução Normativa 154/2007 do IBAMA (ANEXO II).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ossos do membro pelvino de *Tapirus terrestris* constituem quatro segmentos; a cintura pelvina (osso do quadril), a coxa (fêmur e patela), a perna (tíbia e fíbula) e o pé (tarso, metatarso e falanges).

A coxa de *T. terrestris* é composta pelos músculos; m. tensor da fáscia lata, m. bíceps femoral, m. semitendíneo, m. semimembranáceo, m. grácil, m. pectíneo, m. quadríceps femoral, m. sartório e m. adutor, s. A perna e o pé são constituídos pelos músculos flexor digital lateral, m. extensor digital lateral, m. extensor digital longo, m. fibular terceiro, m. extensor digital curto, m. flexor digital superficial, m. tibial cranial, mm. interósseos, m. flexor digital medial, m. tibial caudal, m. poplíteo e m. extensor digital curto, gastrocnêmico, sóleo e lumbricais. O conjunto ósseo e muscular forma o aparelho locomotor pelvino, que será responsável por parte da locomoção da espécie.

Os tetrapodes sofreram ao longo das gerações adaptações para se ajustarem aos diferentes tipos de habitats. Uma das alterações que ocorreram nos tatrapodes voltadas a locomoção está relacionada com a posição do pé. A mudança na posição de plantígrada para digitígrada e ungulígrada efetivamente causou um

alongamento na perna e aumento do comprimento do stride, juntamente com o aumento do tamanho dos dedos e a redução no seu número (VARELA, 2010).

Segundo Pough (2008), os carnívoros geralmente perdem o dígito 1, mas, por outro lado, comprimem os dedos em conjunto ao invés de reduzi-los em número. Os artiodátilos reduzem ou perdem os dígitos 1, 2 e 5, se tornando animais efetivamente de quatro dedos, como os porcos, ou de dois dedos, como os veados. Os perissodátilos perdem os dígitos 1 e 5 e reduzem os dígitos 2 e 4, se tornando animais com três dedos, como as antas (Figura 1), ou com um único dígito, como um cavalo. Nas antas, assim como nos demais animais, essa redução no número de dígitos talvez ocorra para diminuir o peso do membro, de forma que o mesmo possa ser acelerado ou parado com maior facilidade.

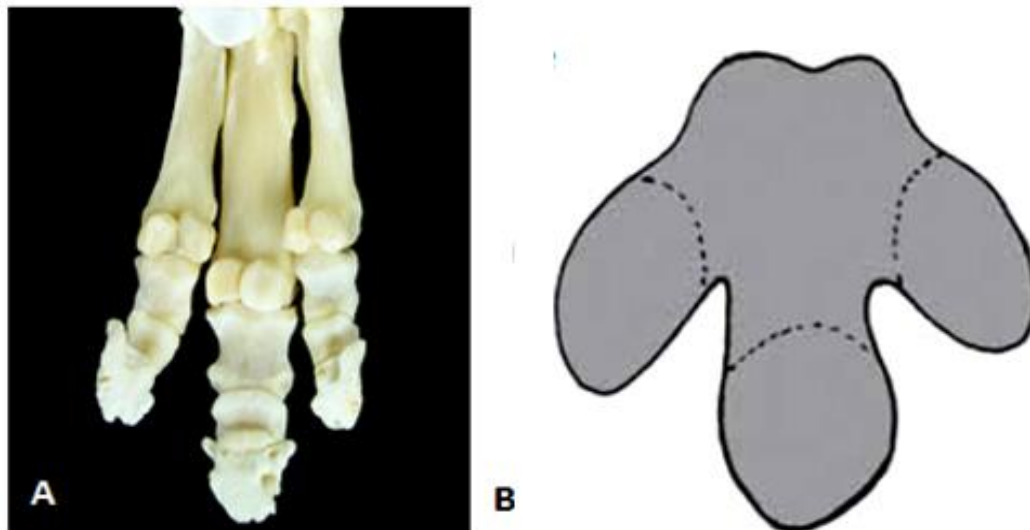


Figura 1 – (A), Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris*, vista plantar. (B), Desenho esquemático da pegada de *Tapirus terrestris* (MORO-RIOS, 2008).

As antas têm permanecido praticamente inalteradas desde o Eoceno, recebendo o título de fósseis vivos. Diferenciando-se dos cavalos e rinocerontes, as antas têm quatro dedos funcionais no membro torácico e três no membro pélvico. Este arranjo oferece as antas duas vantagens, velocidade poderosa nas patas e capacidade de manobra através de substrato instável. Enquanto a evolução do cavalo tem seguido o extremo alongamento e redução distal dos membros, o que é um fator útil em terreno aberto, os pés das antas têm sido adaptados para execução de movimentos em um ambiente mais fechado (HAWKINS, 2011).

Ainda de acordo com autor supracitado enquanto um número reduzido de dígitos é o resultado da adaptação à corrida, que é importante em todo

Perissodactyla, os pés das antas são ainda mais especializados e constituem uma maneira não compartilhada por qualquer outro mamífero, onde todas as espécies de antas têm o mesmo layout básico para os membros. Já a tíbia e fíbula permanecem não fundidas (Figura 2), e geralmente não têm facetas articulares bem desenvolvidas entre eles para movimento. Essas superfícies articulares, tais como aquelas encontradas em primatas, indicam uma tendência para supinação e pronação.

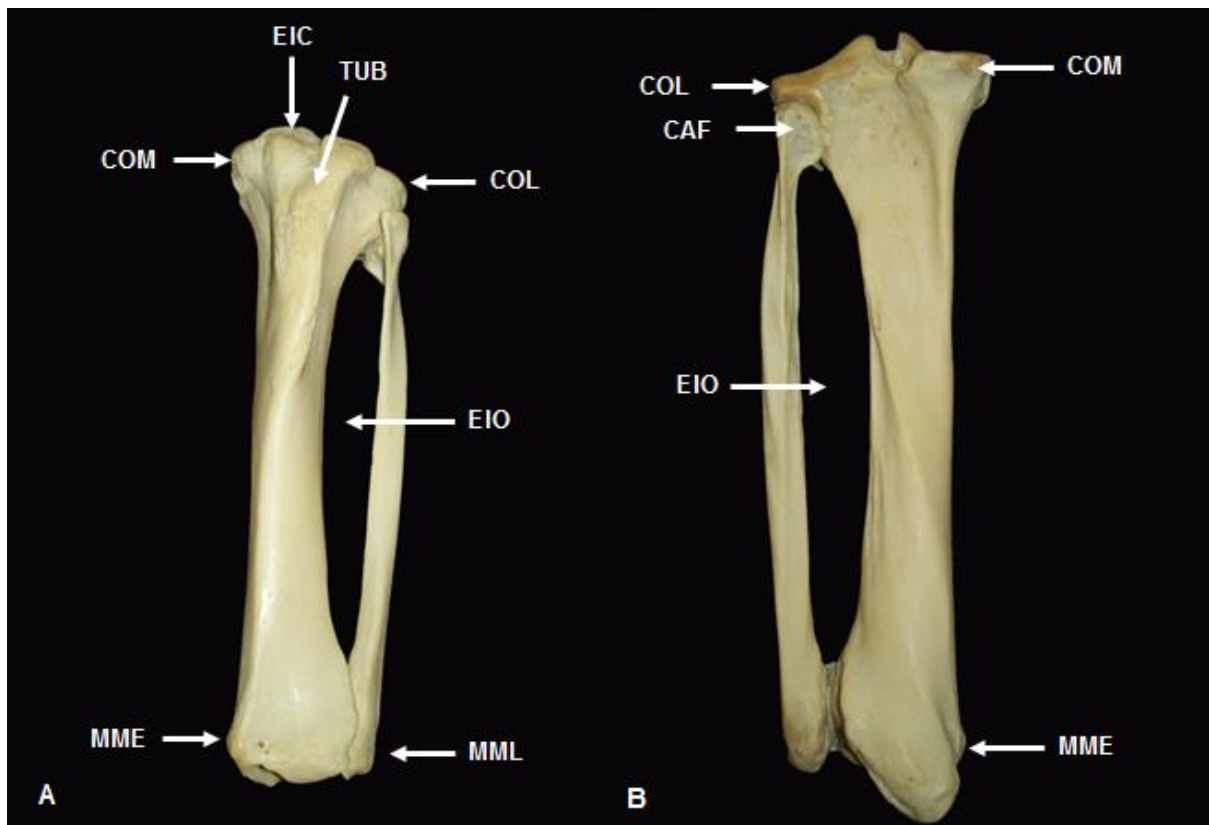


Figura 2 – Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *Tapirus terrestris*. (A), vista cranial; (B), vista caudal. TUB, tuberosidade da tíbia; COL, côndilo lateral; COM, côndilo medial; EIC, eminência intercondilar; MME, maléolo medial; MML, maléolo lateral; EIO, espaço interósseo; CAF, cabeça da fíbula.

As antas, assim como os demais Perissodactylos, apresentam calcâneo desenvolvido (Figura 3) e o osso talus com um profundo sulco que limita os movimentos laterais dos membros pelvins, uma adaptação à cursorialidade. Essas características associadas às adaptações cursoriais os fazem adaptados a áreas onde podem se alimentar eficientemente e coexistir com predadores potenciais (CORDEIRO, 2004).

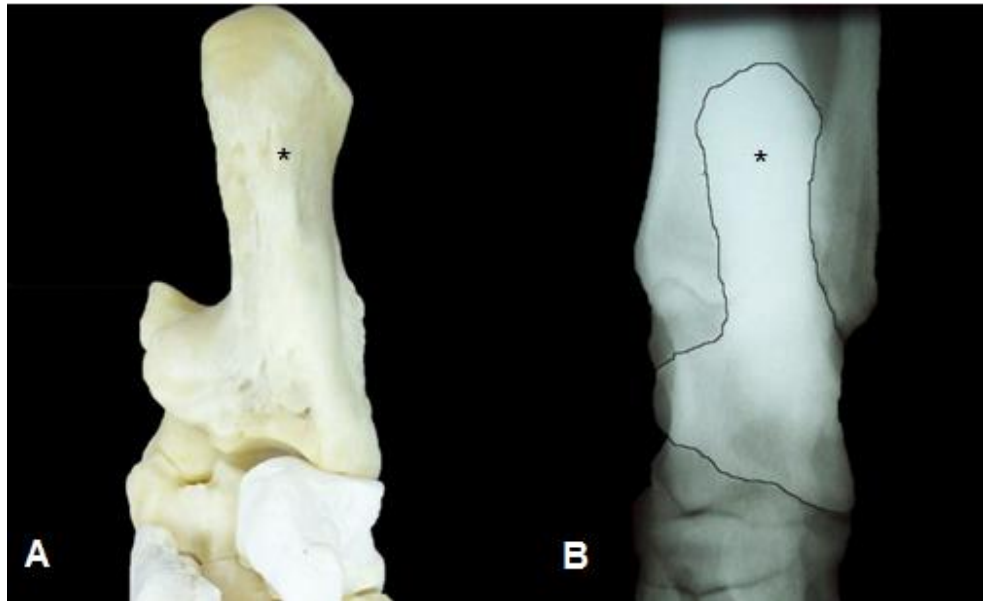


Figura 3 – (A), Fotografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris* (vista plantar). (B), Radiografia dos ossos do pé de *Tapirus terrestris*. *, osso calcâneo.

Dois pontos importantes relacionados às adaptações das antas e dos demais perissodáctilos foram as mudanças ocorridas para aumento da velocidade e a digestão herbívora, que leva os indivíduos a se deslocarem por grandes áreas a procura de alimento. A evolução para membros longos é convergente entre todos os animais adaptados para velocidade, que podem ser agrupados por sutis diferenças anatômicas dos pés. Embora o alongamento dos membros como uma adaptação cursorial seja um dos aspectos principais da evolução dos perissodáctilos, reversões podem ter ocorrido em determinados grupos como a família Tapiridae, que evoluiu para locomoção cursorial desenvolvendo a musculatura do membro de forma especializada para locomoções em ambientes tanto terrestres quanto aquáticos (HAWKINS, 2011).

As antas, assim como os demais Perissodactylos, mantêm uma característica importante de locomoção, que é o caráter mesoaxônico da estrutura dos membros locomotores, onde o eixo principal de sustentação passa pelo terceiro dedo, conforme apresentado na Figura 4.

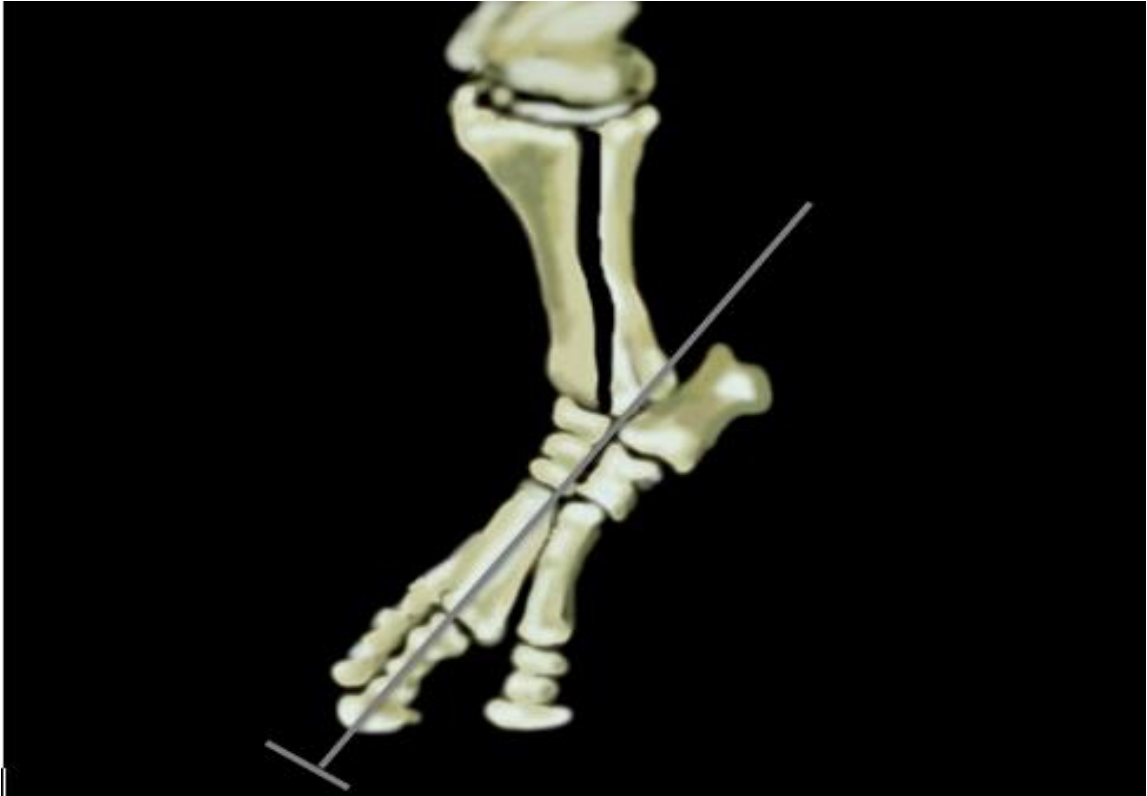


Figura 4 – Esquema do eixo de sustentação da perna de *Tapirus terrestris*.

Esse eixo de sustentação mantém a postura mais ereta, onde em mamíferos de porte elevado com peso acima de aproximadamente 300 kg, como a anta, os estresses ósseos são muito maiores e isso requer que os ossos se tornem extremamente robustos e que o animal perca agilidade (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009).

Segundo Hildebrand (1995) esse porte elevado faz também com que os grandes cursores, como a anta, reduzam ou eliminem muitos movimentos de oscilações. As patas devem oscilar para trás e para frente, mas os pés não se elevam muito, as costas são relativamente rígidas e o centro de massa sofre um deslocamento vertical menor. Os períodos sem apoio só podem se seguir à aceleração vertical, que é dispendiosa, de modo que as suspensões são reduzidas ou evitadas. A massa dos membros é reduzida de vários modos. Os adutores das patas são reduzidos ou são convertidos para movê-las na direção do deslocamento, explicando, assim, o fato dos *T. terrestris* possuírem o número de adutores reduzidos (Figura 5), quando comparado com os equinos.

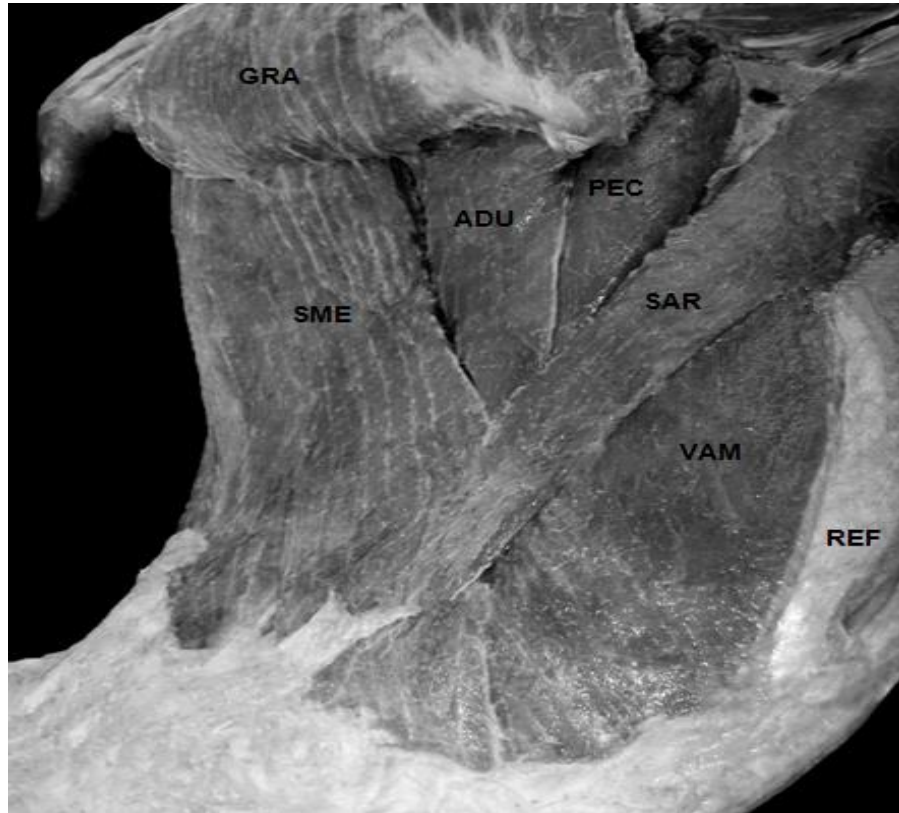


Figura 5 – Fotografia dos músculos da coxa de *Tapirus terrestris*, vista medial superficial. SME, m. semimembranáceo; ADU, m. adutor; SAR, m. sartório; PEC, m. pectíneo; VAM, m. vasto medial; REF, m. reto femoral; GRA, m. grácil.

As modificações e adaptações que ocorreram nas antas permitiram-lhes ser mais rápidas e também mais estáveis em um ambiente florestal. Seus membros pelvinos podem ter se tornado tão especializados que mais mudanças podem ter ocorrido tendo um efeito deletério para a anatomia bem como o estilo de vida da espécie, pois como evidenciado em comparações com equinos os mesmos mantêm o estilo delgado e alongado das extremidades que são mecanicamente viáveis (HAWKINS, 2011).

Os pés dos perissodáctilos são sempre ferramentas adaptativas modificadas para correr, mas existem vantagens e desvantagens. Os cavalos são adaptados para abrir velocidade de planícies, enquanto as antas, por outro lado, são melhores adaptadas para navegar através da densa folhagem. Embora estas estratégias sejam diferentes, adaptações básicas que seriam para correr, como a redução de peso e alongamento do membro, são universais e dependentes dos aspectos do habitat ou do estilo de vida da espécie (HAWKINS, 2011).

CONCLUSÃO

O aparelho locomotor de *T. terrestris* apresenta características morfológicas para locomoção cursorial adaptadas a ambientes florestais, devido à espécie ser considerada um herbívoro e dispersor de sementes. Sendo assim, pequenas diferenças encontradas quando comparadas aos equinos, como a presença de três dígitos e de apenas um m. adutor nos membros pelvinos, podem ser caracteres adaptativos, devendo ser consideradas as variações ou respostas ao ambiente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

CORDEIRO, J. L. P. **Estrutura e heterogeneidade da paisagem de uma unidade de conservação no nordeste do Pantanal (RPPN SESC Pantanal), Mato Grosso, Brasil: Efeitos sobre a distribuição e densidade de antas (*Tapirus terrestris*) e de cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*)**. 2204.22f. Tese. Porto Alegre. UFRGS, Programa de pós-graduação em Ecologia. 2004.

HAWKINS P. L. **Variation in the Modified First Metatarsal of a Large Sample of *Tapirus polkensis*, and the Functional Implications for Ceratomorphs**. 2011. 100f. Graduate Thesis submitted to the Department of Biology, ETSU. 2011.

HICKMAN, C., ROBERTS, L., LARSON, A. **Princípios integrados da zoologia**. 11^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

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

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinária**. 5. ed. (rev.) Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2012. 177 p.

MORO-RIOS, R. F.; SILVA-PEREIRA, J. E.; SILVA, P. W. e.; MOURA-BRITTO, M. de.; PATROCÍNIO, D. N. M. **Manual de Rastros da Fauna Paranaense**. Instituto Ambiental do Paraná - IAP. 2008.

PIERI, N.C.G.; FLAMINI, A.M.; BARBEITO, C.G.; CASALS, J.B.; ROQUE, K.B.; FAVARON, P.O.; MIGLINO, M.A.; MARTINS, D.S. Forma e função dos músculos perineais da viscacha (*Lagostomus maximus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(2), 183-187, 2012.

POUGH, F., JANIS, C., HEISER, J. **A vida dos vertebrados**. 4ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.

TRIQUES, Mauro L.; CHRISTOFFERSEN, Martin L. Exaptations in the conquest of land by Tetrapoda. **Gaia Scientia**, 3(2): 69 – 74, 2009.

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.

ANEXOS

ANEXO I - PARECER DO CONSELHO 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: ceuaufu@yahoo.com.br;
www.comissoes.propp.ufu.br

ANÁLISE FINAL Nº 107/12 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 069/12

Projeto Pesquisa: "Anatomia, histologia e considerações funcionais do aparelho locomotor de *tapirus terrestris linnaeus*, 1758 (mammalia, perissodactyla)."

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. 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.

AO FINAL DA PESQUISA DEVE SER ENTREGUE À CEUA UM RELATÓRIO. O MODELO DESTA ESTÁ NO SITE.

Uberlândia, 11 de Outubro de 2012

Prof. Dr. Jonas Dantas Batista
Coordenador *Pro tempore* da CEUA/UFU

ANEXO II – 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,

RESOLVE:

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.