

ASPECTOS ANATÔMICOS DOS MÚSCULOS MEDIAIS DA COXA DO QUATI (*Nasua nasua*, LINNAEUS 1766)

ANATOMICAL ASPECTS OF THE MEDIAL THIGH MUSCLES OF COATI (*Nasua nasua*, LINNAEUS 1766)

Flávio de Rezende GUIMARÃES¹; Julio Roquete CARDOSO²;
Thelma Michella SADDI³; Luciana Batalha de Miranda ARAÚJO⁴;
Eugênio Gonçalves de ARAÚJO⁴

1. Professor, Mestre, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, Cuiabá, MT, Brasil. flavio.r.guimaraes@bol.com.br; 2. Professor, Doutor, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, GO, Brasil; 3. Mestre, Doutoranda do PPG em Ciência Animal, EVZ - UFG, Goiânia, GO, Brasil; 4. Professores, Doutores, EVZ - UFG, Goiânia, GO, Brasil.

RESUMO: Quatis (*Nasua* Spp.) são animais pertencentes à família Procyonidae da ordem Carnivora. Presentes em todos os biomas brasileiros, o *Nasua nasua* está distribuído na América do Sul, desde o norte da Colômbia até o norte da Argentina, sendo comuns na maioria das florestas neotropicais desta região. Onívoros, alimentam-se principalmente de frutos, tanto no solo quanto em árvores, o que os tornam importantes dispersores de sementes. Seus hábitos arbóreos exigem mais força e mobilidade de seus membros pélvicos do que nos canídeos, dos quais divergiram evolutivamente, mas ainda compartilham a mesma subordem. Neste sentido, este estudo analisou os aspectos anatômicos dos músculos que integram o grupo medial da coxa dos quatis, os quais tiveram seus aspectos gerais, localização, forma, origem, inserção, sintopia e ações avaliados. Para a realização desta pesquisa foram utilizados cinco animais adultos (duas fêmeas e três machos) cedidos pelo IBAMA-GO (Licença: 98/2011), os quais foram fixados com solução de formaldeído a 10% e dissecados depois de um período mínimo de 72 horas. Os músculos que compõem o grupo medial da coxa dos quatis são o m. grácil, m. pectíneo, m. adutor magno, m. adutor curto, m. adutor longo e o m. obturador externo. Todos os músculos apresentam particularidades quanto à origem e/ou inserção. O músculo grácil é bem largo e não contribui para a formação do tendão calcâneo comum. O músculo pectíneo insere-se na metade da face caudal do fêmur. Os três músculos adutores encontram-se presentes e dispostos como três lâminas sucessivas e crescentes, no sentido craniocaudal, estando o músculo adutor curto interposto entre o m. adutor longo cranialmente e o m. adutor magno caudalmente. Suas inserções dispõem-se longitudinalmente e paralelas na face caudal do fêmur, crescendo em extensão, da medial (m. adutor longo) para a lateral (m. adutor magno). As habilidades adquiridas pelos quatis na medida em que se afastaram evolutivamente dos canídeos, passando a ter hábitos também arbóreos, foram acompanhadas por adaptações anatômicas no grupo muscular em questão, com várias delas assemelhando-se mais ao padrão verificado nos gatos do que propriamente nos cães. As adaptações caracterizaram-se principalmente por alterações nas origens e/ou inserções, tamanho e, no caso dos músculos adutores, também na quantidade e arranjo dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Animais silvestres. Carnívoros. Membro Pélvico. Músculos adutores. Procyonidae.

INTRODUÇÃO

Os quatis (*Nasua nasua*) são animais pertencentes à família Procyonidae da ordem Carnivora (WILSON; REEDER, 2005), caracterizados por apresentarem coloração cinzento-amarelada (MORO-RIOS et al., 2008), focinho comprido e uma cauda longa, verticalmente ereta (SILVEIRA, 1999), peluda e com anéis pretos e amarelados (MORO-RIOS et al., 2008).

São encontrados na América do Sul, do norte da Colômbia ao norte da Argentina (CUARÓN et al., 2004), ocorrendo em todos os biomas brasileiros (BARROS; FRENEDOZO, 2009). Onívoros generalistas, alimentam-se tanto no solo como em árvores (SILVEIRA, 1999), adaptando-se a diferentes ambientes e compondo sua dieta com diferentes itens (RODRIGUES et al., 2006),

principalmente frutos (BEISIEGEL, 2001; ALVES-COSTA et al., 2004).

Comuns na maioria das florestas neotropicais da América do Sul são, frequentemente, a espécie mais abundante de carnívoros desses ambientes, nos quais desempenham um importante papel como dispersores de sementes (ALVES-COSTA et al., 2004). O fato de poderem ser mantenedores e/ou transmissores de patógenos para os animais domésticos e seres humanos (GUIMARÃES et al., 2012) mostra, adicionalmente, a atenção que esta espécie merece.

Apesar de terem se afastado evolutivamente dos canídeos (COLBERT; MORALES, 1991), os procyonídeos ainda pertencem à mesma subordem (Caniformia) desses (WILSON; REEDER, 2005). Diferentemente dos cães, os quatis possuem hábitos de escalar/trepar, incluindo os de subir em árvores

para se alimentar, o que faz com que a musculatura de seus membros pélvicos seja mais exigida e dinâmica do que aquela dos cães domésticos. Tal situação, merecedora de uma investigação do ponto de vista anatômico, motivou a pesquisa em questão.

Assim, este estudo objetivou analisar os aspectos anatômicos dos músculos que compõem o grupo medial da coxa dos quatis, principais responsáveis pelos movimentos de adução do membro pélvico e, portanto, tão importantes para as escaladas realizadas por esta espécie. As análises englobaram os aspectos gerais, localização, forma, origem, inserção, sintopia e proposições para as ações dos músculos desse grupo. Buscou-se uma descrição detalhada de cada músculo, visando subsidiar comparações mais pormenorizadas com o mesmo grupo muscular de outras espécies de carnívoros, em estudos futuros.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa, aprovada junto a Comissão de Ética na Experimentação em Animais da Universidade Federal de Goiás (Processo nº 235/2011), foram utilizados cinco animais adultos (duas fêmeas e três machos) cedidos pela Unidade Goiana do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA/GO) (Licença nº 98/2011).

Três dos cinco animais utilizados foram eutanasiados com autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) (SISBIO nº 26278-2), seguindo as orientações da Resolução nº 714, de 20 de junho de 2002, do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2002), a qual normatiza a eutanásia de animais silvestres de vida livre e de zoológico. Para tanto, foram utilizados uma associação de tiletamina/zolazepam (10 mg/Kg - IM) para a contenção química e indução anestésica, seguida de administração de tiopental (12,5 mg/kg - IV) para atingir o plano anestésico, após o qual, foi mantida a administração deste anestésico geral injetável a 2,5% (IV) até o óbito por sobrecarga anestésica.

Os animais foram fixados com solução de formaldeído a 10%, por meio de perfusão via artéria carótida comum, injeção nas grandes cavidades e infiltração das grandes massas musculares. Após 24 horas foram imersos em cubas com solução de formaldeído a 10%, nas quais permaneceram por pelo menos 72 horas antes do início das dissecações. Após o início destas, os animais foram mantidos em cubas com solução de álcool etílico 92,8° GL.

As dissecações dos músculos foram realizadas em ambos os antímeros, sendo os achados

registrados e fotografados com câmera fotográfica digital Cyber-shot®, Sony; 7,2 megapixels.

A terminologia empregada baseou-se na nomenclatura anatômica veterinária, utilizada em animais domésticos e regida pelo *International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature* (2012).

As ações de cada músculo foram inferidas a partir da análise conjunta da origem, inserção, disposição dos feixes musculares e sintopia do ventre muscular com os ossos e articulações a ele associados.

Considerando que os quatis são da mesma subordem dos canídeos, os resultados deste estudo foram comparados principalmente com aqueles encontrados nos cães domésticos, utilizados como espécie de referência. Os gatos domésticos e os leopardos nebulosos (*Neofelis nebulosa*), representando os felídeos, assim como os mãos-peladas (*Procyon cancrivorus*), outra espécie de procionídeo, também foram utilizados na comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Grupo medial

A classificação utilizada por Getty (1986) considera os músculos grácil, pectíneo, obturador externo e os músculos adutores, como os integrantes da musculatura medial da coxa nos carnívoros domésticos. Nos quatis, os mesmos músculos estão presentes, embora os músculos adutores apresentem diferenças em relação aos dos cães, tanto no número de ventres musculares, quanto ao seu arranjo.

Apesar de Santos et al. (2010) não encontrarem diferenças anatômicas significativas entre os músculos do membro torácico dos quatis e dos cães domésticos, e de Pereira et al. (2010) terem verificado apenas uma diferença significativa entre os músculos da coxa do mão-pelada e do cão, no presente estudo foram detectadas várias e significativas diferenças anatômicas entre os músculos mediais da coxa dos quatis e dos cães domésticos, sendo que várias delas, remetem à anatomia dos felídeos.

Músculo grácil

O músculo grácil possui um ventre plano e longo, situado superficialmente na metade caudal da face medial da coxa e terço proximal, aproximadamente, da face medial da perna (Figura 1A). De forma geral, segue o padrão dos cães (GETTY, 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005; EVANS; DE LAHUNTA, 2013) e gatos domésticos (GETTY, 1986), assim como o dos mãos-peladas,

embora nestes, o músculo pareça mais estreito, conforme ilustrado por Pereira et al. (2010).

Sua origem encontra-se no tendão sinfiscal, ao longo de toda a sínfise pélvica, sob a forma de uma delgada aponeurose, que prolonga-se distalmente a curta distância, aderida à porção mais proximal dos músculos adutores curto e magno. A origem continua, por meio de uma delicada aponeurose, pela metade medial, aproximadamente, da borda cranial do púbis (pécten) e ainda no arco

isquiático, nas proximidades da sínfise pélvica (Figura 2A).

Nos cães, sua origem também é aponeurótica (GETTY, 1986; BUDRAS et al., 2007), porém restringe-se ao tendão sinfiscal (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 1994; SCHALLER, 1999; BUDRAS et al., 2007), assim como nos mãos-peladas (PEREIRA et al., 2010). Nos gatos e leopardos nebulosos, a origem restringe-se ainda mais, situando-se no terço caudal da sínfise pélvica (CARLON; HUBBARD, 2012).

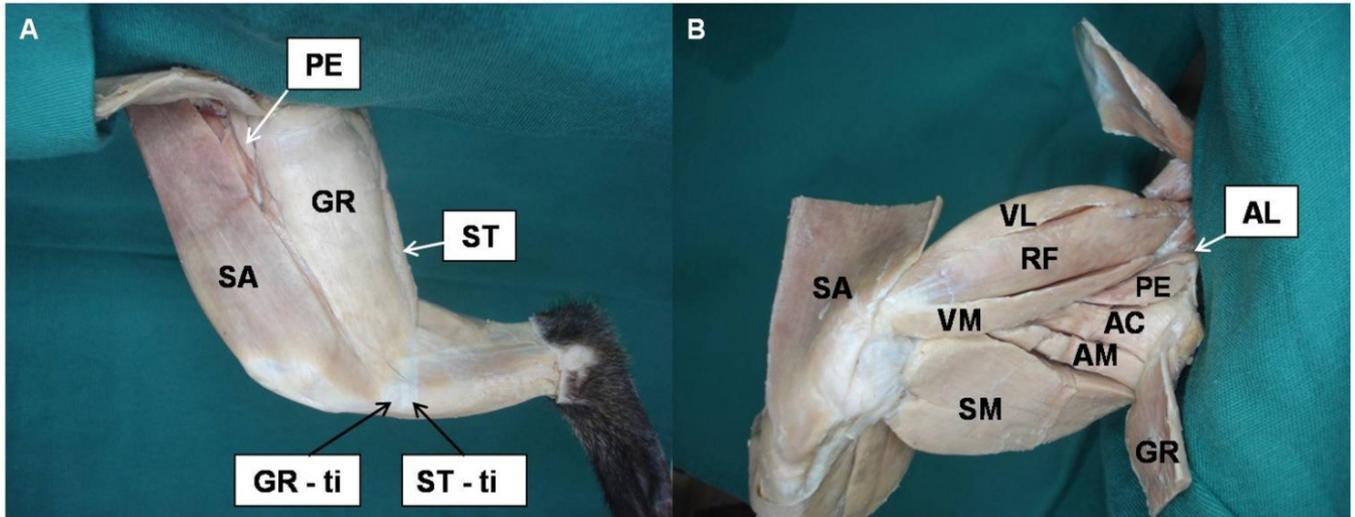


Figura 1. Aspecto medial do membro pélvico direito de quati (*Nasua nasua*). A - musculatura superficial. B - musculatura profunda da coxa, após rebatimento dos músculos sartório e grácil. **Legenda:** AC, m. adutor curto; AL, m. adutor longo; AM, m. adutor magno; GR, m. grácil; GR - ti, tendão de inserção do m. grácil; PE, m. pectíneo; RF, m. reto femoral; SA, m. sartório; SM, m. semimembranoso; ST, m. semitendinoso; ST - ti, tendão de inserção do m. semitendinoso; VL, m. vasto lateral; VM, m. vasto medial.

Por meio de um tendão plano, o m. grácil insere-se logo medialmente ao terceiro quarto distal da borda cranial da tíbia, chegando a atingi-la, às vezes (em 40% dos membros dissecados). Sua inserção situa-se logo distal à inserção do m. sartório, com a qual torna-se contínua antes de inserir-se no osso, já que as extremidades distais desses dois músculos fundem suas bordas de contato (Figura 1A). A parte distal da borda caudal encontra-se conectada à fáscia crural e curva-se bastante, estreitando bem o ventre antes de o músculo inserir-se (Figura 1A).

Nos cães, entretanto, sua inserção é aponeurótica (NICKEL et al., 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013) e passa profundamente em relação à porção caudal do músculo sartório, para inserir-se ao longo de todo o comprimento da borda cranial da tíbia (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013), o que também ocorre nos mãos-peladas (PEREIRA et al., 2010), enquanto nos gatos e leopardos nebulosos a inserção restringe-se à parte proximal da borda cranial da tíbia, situando-se medialmente a ela (CARLON; HUBBARD, 2012).

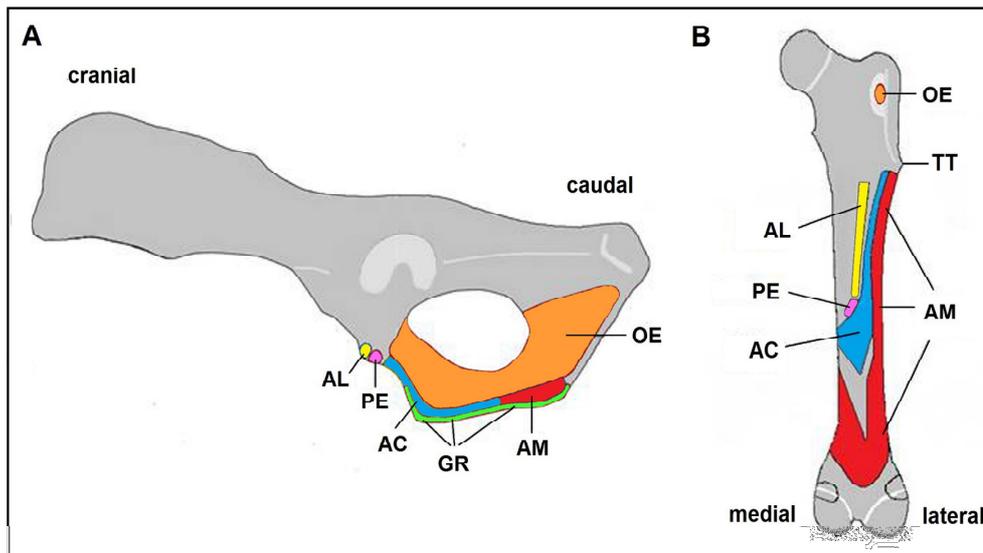


Figura 2. Representação esquemática de osso coxal e de fêmur de quati (*Nasua nasua*). A- Aspecto lateral do osso coxal esquerdo: representação das origens dos músculos mediais da coxa. B- Aspecto caudal do fêmur direito: representação das inserções dos músculos mediais da coxa. Legenda: AC, m. adutor curto; AL, m. adutor longo; AM, m. adutor magno; GR, m. grácil; OE, m. obturador externo; PE, m. pectíneo; TT, terceiro trocânter.

O músculo, nos cães, emite uma faixa tendínea, juntamente com aquela do m. semitendinoso, para o tendão calcanear comum (GETTY, 1986; NICKEL et al., 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013), a qual insere-se na tuberosidade do calcâneo (EVANS; DE LAHUNTA, 1994; EVANS; DE LAHUNTA, 2013). Tal situação não é citada por Pereira et al. (2010) nos mãos-peladas e não ocorre nos gatos (NICKEL et al., 1986), assim como não ocorre nos quatis.

O m. grácil reveste a borda medial dos grandes músculos adutores (adutor magno e adutor curto) e a maior parte da face medial do m. semimembranoso, assim como grande parte do m. semitendinoso (Figura 1). De uma maneira geral, a mesma situação é demonstrada nos cães (EVANS; DE LAHUNTA, 2013), gatos (GETTY, 1986) e leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012), embora nos cães, a parte cranial da superfície medial do m. adutor (“magno” ou “magno e curto”) fique descoberta (NICKEL et al., 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013). A borda cranial do m. grácil relaciona-se principalmente com a borda caudal do m. sartório.

Nos quatis, a hipótese de ação do m. grácil engloba a adução do membro, a extensão do quadril e a flexão do joelho, da mesma forma que nos cães (EVANS; DE LAHUNTA, 2013). A extensão do tarso, no entanto, que ocorre nos cães (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013), não ocorre nos quatis, já que nestes não há contribuição do m. grácil na formação do tendão calcanear comum.

Músculo pectíneo

Este músculo é parcialmente observado na parte proximal da face medial da coxa, como uma cunha entre os músculos sartório e grácil, apesar de não entrar em contato com o primeiro (Figura 1A). Sua localização, de uma maneira geral, é a mesma daquela demonstrada nos cães (EVANS; DE LAHUNTA, 1994; SALOMON et al., 2008), gatos (GETTY, 1986), leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012) e mãos-peladas (PEREIRA et al., 2010).

O ventre do músculo é relativamente pequeno, lembrando um fusão (Figuras 1 e 3B). Sua metade proximal é bem mais volumosa e um pouco comprimida craniocaudalmente (Figura 1B), enquanto sua metade distal é bem achatada, tornando-se plana (Figura 3B e 4A). Nos cães (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 1994) e mãos-peladas (PEREIRA et al., 2010), ele também é relativamente pequeno e fusiforme, enquanto nos gatos ele é totalmente plano (NICKEL et al., 1986; RODRIGUES et al., 1989).

Em um plano profundo, o m. pectíneo situa-se entre o m. adutor curto, caudalmente, e os músculos vasto medial e adutor longo, cranialmente (Figura 1B), assemelhando-se ao que ocorre nos cães (exceto pelo m. adutor longo) (GETTY, 1986). Situa-se medial e caudalmente ao m. adutor longo, sobrepondo a parte medial da face caudal e quase toda a borda medial deste (Figuras 1B, 3B e 4A). Nos leopardos nebulosos, entretanto, o m. pectíneo

situa-se cranialmente ao m. adutor longo (CARLON; HUBBARD, 2012). O m. pectíneo compõe com este, uma lâmina muscular que, a princípio, parece ser um único músculo, tamanha a intimidade entre os mesmos (Figuras 1B e 3B).

O músculo origina-se na eminência iliopúbica (Figura 2A). Nos gatos, enquanto Nickel et al. (1986) citam somente uma origem, situada na porção lateral do pecten do púbis, Rodrigues et al.

(1989) mencionam duas cabeças, uma no tendão pré-púbico e outra na eminência iliopúbica. Nos cães, a origem pode ocorrer no ligamento púbico cranial e eminência iliopúbica (NICKEL et al., 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 1994) ou no tendão pré-púbico (GETTY, 1986), sendo esta também a origem do músculo nos mãos-peladas (PEREIRA et al., 2010).

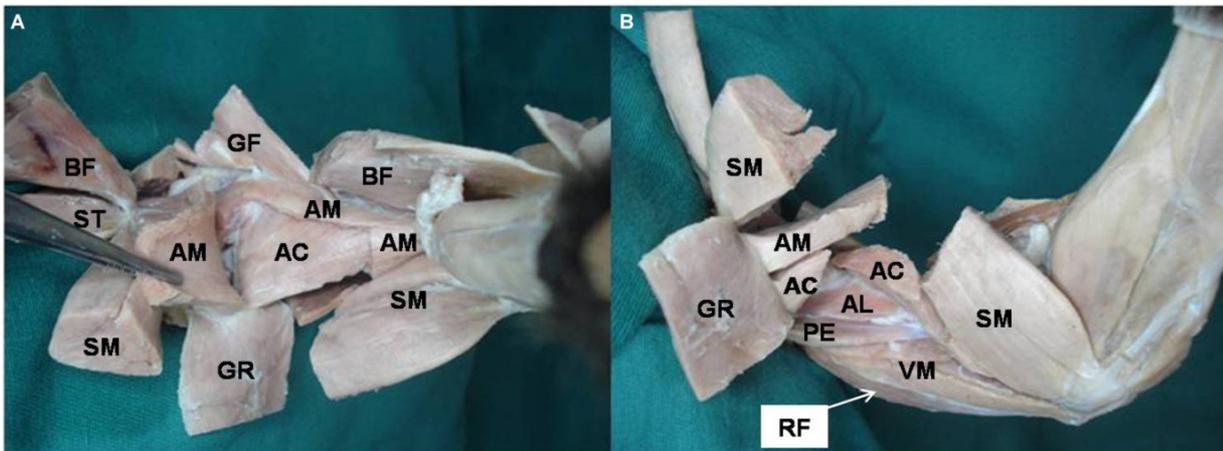


Figura 3. Musculatura da coxa de quati (*Nasua nasua*). A- Aspecto caudal da coxa direita: musculatura profunda, mostrando o formato dos adutores magno e curto e a relação entre os mesmos. B- Aspecto caudomedial da coxa direita: musculatura profunda da coxa, após rebatimento dos músculos grácil, semimembranoso, adutor magno e adutor curto, mostrando os músculos pectíneo e adutor longo. A porção mais medial da face caudal do m. adutor longo está sobreposta pelo m. pectíneo. Legenda: AC, m. adutor curto; AL, m. adutor longo; AM, m. adutor magno; BF, m. bíceps femoral; GF, m. gluteofemoral; GR, m. grácil; PE, m. pectíneo; RF, m. reto femoral; SM, m. semimembranoso; ST, m. semitendinoso; VM, m. vasto medial.

O músculo insere-se, por meio de um tendão com aspecto de fita (Figuras 3B e 4A), na metade da face caudal do fêmur, aproximadamente (Figuras 2B e 3B). A pequena área de inserção encontra-se justaposta medialmente à inserção do m. adutor curto e distalmente à inserção do m. adutor longo (Figuras 2B, 3B e 4A), direcionando-se distomedialmente (Figura 2B). Nos gatos (NICKEL et al., 1986; CARLON; HUBBARD, 2012) e nos leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012) a inserção encontra-se mais proximalmente, quase que na extremidade proximal do fêmur, situando-se na porção mais proximal do lábio medial da face áspera, distalmente ao trocânter menor. Apesar de nessas duas espécies a inserção também encontrar-se medialmente à do m. adutor curto, conforme ilustram Carlon e Hubbard (2012), ela situa-se proximalmente à inserção do m. adutor longo, e não, distalmente, como nos quatis.

Nos cães, ao contrário, o tendão de inserção é longo (NICKEL et al., 1986) e, portanto, a inserção é bem mais distal que a dos quatis,

podendo ocorrer no lábio medial da face áspera e face poplíteia (NICKEL et al., 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005) ou ao longo da superfície caudal do terço distal do fêmur (GETTY, 1986), sendo esta também a área de inserção nos mãos-peladas (PEREIRA et al., 2010).

O m. pectíneo parece flexionar a articulação do quadril, além de aduzir e supinar o membro, assim como nos carnívoros domésticos (NICKEL et al., 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005).

Músculos adutores

Dependendo da espécie de animal doméstico, podem ser encontrados até três músculos adutores: o longo, o curto e o magno (NICKEL et al., 1986).

No cão, Schaller (1999) menciona que frequentemente só um m. adutor é encontrado, constituído pela fusão dos adutores curto e magno. A presença de dois adutores nesta espécie, no entanto, é mais comumente relatada (GETTY, 1986; NICKEL et al., 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005;

BUDRAS et al., 2007; EVANS; DE LAHUNTA, 2013), apesar dos mesmos serem contraditoriamente designados. Assim, os autores consideram que o magno e o curto podem encontrar-se fusionados, com o longo sendo o segundo adutor (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013); ou o magno e o curto podem apresentar-se separados, com o longo fusionado ao m. pectíneo (NICKEL et al., 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005; BUDRAS et al., 2007).

Nos quatis os três músculos adutores podem ser encontrados de forma individualizada (Figuras

1B e 3B). Tal situação, embora diferente daquela encontrada nos cães, é semelhante à dos gatos domésticos (NICKEL et al., 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005; SALOMON et al., 2008; CARLON; HUBBARD, 2012) e leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012). Os mãos-peladas, apesar de serem procionídeos, diferenciam-se dos quatis, uma vez que possuem somente dois músculos adutores, o curto e o magno (PEREIRA et al., 2010).

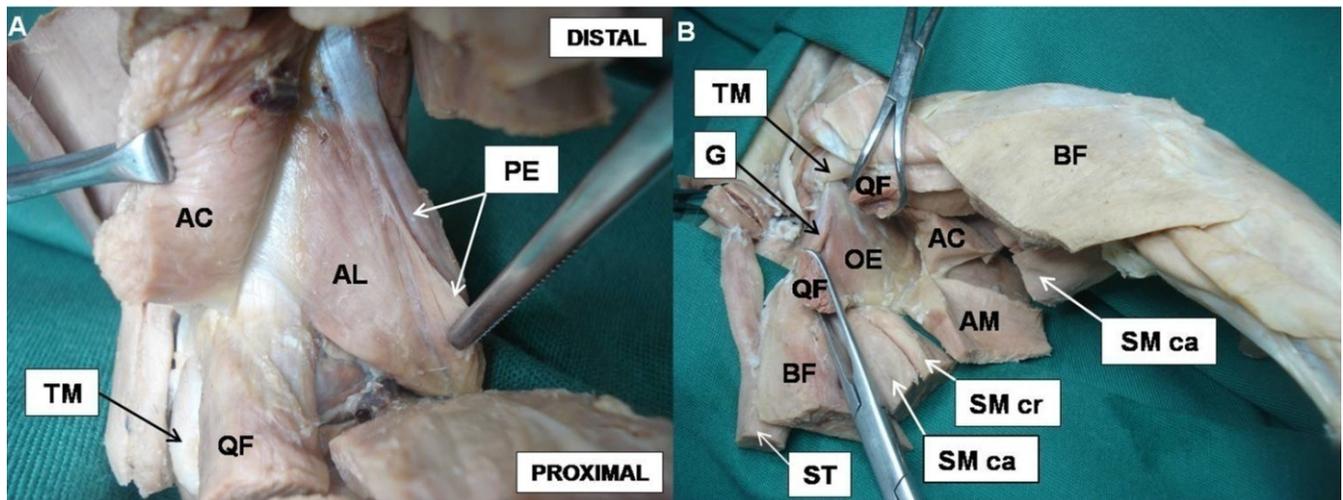


Figura 4. A- Aspecto caudal da metade proximal da coxa direita de quati (*Nasua nasua*): musculatura profunda com ênfase para a fusão parcial do m. adutor longo com o m. pectíneo. B- Aspecto lateral do membro pélvico direito de quati (*Nasua nasua*): musculatura profunda da coxa, após rebatimento dos músculos bíceps femoral, semimembranoso, adutores (magno e curto) e quadrado femoral, evidenciando o m. obturador externo e suas relações de vizinhança. Legenda: AC, m. adutor curto; AL, m. adutor longo; AM, m. adutor magno; BF, m. bíceps femoral; G, m. gêmeos; OE, m. obturador externo; PE, m. pectíneo; QF, m. quadrado femoral; SM ca, parte caudal do m. semimembranoso; SM cr, parte cranial do m. semimembranoso; ST, m. semitendinoso; TM, trocanter maior.

Nos quatis, entretanto, diferentes graus de fusão foram observados entre o m. adutor longo e o m. pectíneo de três (60%) dos cinco animais dissecados. Assim, enquanto em um dos animais (em ambos os antímeros) a fusão era estabelecida por uma delgada fileira de feixes musculares dispostos longitudinalmente entre as partes distais dos ventres dos músculos adutor longo e pectíneo, em um segundo animal a fusão atingia todo o comprimento dos músculos (em ambos os antímeros), envolvendo a metade medial (antímero esquerdo), aproximadamente, ou quase todo (antímero direito) o diâmetro do m. pectíneo (Figura 4A). Em um terceiro animal, enquanto no antímero esquerdo a fusão envolvia o quarto medial, aproximadamente, de todo o ventre do m. pectíneo,

no antímero direito a fusão englobava todo o ventre deste, estabelecendo uma fusão completa.

Os achados acima remetem aos relatos de Nickel et al. (1986), König e Liebich (2005) e Budras et al. (2007), quando afirmam que no cão estes dois músculos estão fusionados. Contudo, considerando que os músculos adutores dos quatis seguem o padrão dos felídeos, tudo indica que, do ponto de vista evolutivo, estes músculos estão se separando nesta espécie, e não o contrário.

O arranjo dos adutores também é diferente entre os quatis e os cães. Nestes, conforme ilustram Budras et al. (2007) e Evans e De Lahunta (2013), os adutores dispõem-se de tal forma que, um encontra-se, praticamente, proximal ao outro. Tal relação é mantida mesmo quando considerada somente a presença do adutor “magno e curto”, uma

vez que neste, enquanto o adutor magno corresponde à porção distal, o adutor curto equivale à porção proximal do músculo (SCHALLER, 1999). Nos quatis, os adutores dispõem-se como três lâminas sobrepostas craniocaudalmente, de forma que o adutor longo é o menor e mais cranial; o adutor curto é o intermediário, no tamanho e na sequência; e o adutor magno é o maior e mais caudal dos três (Figuras 1B e 3). Estas mesmas relações, de sobreposição e tamanho, são demonstradas nos leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012).

Nos quatis, o conjunto de músculos adutores, como um todo, possui um formato piramidal (Figuras 1B e 3A), assim como nos cães (EVANS; DE LAHUNTA, 1994). De uma maneira geral, pode-se dizer que nos quatis, este conjunto encontra-se situado entre o músculo semimembranoso (caudodistalmente) e a face caudal do fêmur (cranialmente), estendendo-se proximalmente até a superfície ventral do osso coxal (Figura 1B). O conjunto encontra-se revestido, medialmente, pelos músculos grácil (em maior extensão) e pectíneo (Figuras 1 e 3), e lateralmente, pelo músculo bíceps femoral, principalmente (Figura 3A). Tal localização e sintopia assemelham-se, de uma forma geral, àquelas demonstradas nos carnívoros domésticos (GETTY, 1986) e leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012), embora nestes últimos, o m. pectíneo situe-se cranialmente ao conjunto de músculos adutores.

O m. adutor longo é, entre os músculos adutores, aquele que menos avança distalmente, sendo pequeno, plano e com formato de cinta ou triangular (Figuras 3B e 4A). Ao dirigir-se distocaudalmente para atingir a face caudal do fêmur, ele relaciona-se com parte da metade proximal do m. vasto medial (Figura 1B). Nos gatos, apesar de também ser pequeno (SCHALLER, 1999; SALOMON et al., 2008) e o mais proximal (CARLON; HUBBARD, 2012), o músculo é fusiforme (SCHALLER, 1999; SALOMON et al., 2008).

Os músculos adutores curto e magno mostram-se como duas lâminas triangulares, relativamente grandes e robustas, que apresentam uma face cranial e outra caudal (Figura 3A). Seus feixes musculares, de uma maneira geral, dirigem-se laterodistalmente (Figura 3A).

Os músculos adutores originam-se no osso coxal. A origem do músculo adutor longo situa-se na eminência iliopúbica (Figura 2A), lateralmente à origem do m. pectíneo. Carlon e Hubbard (2012) mencionam que, nos gatos e leopardos nebulosos, o músculo origina-se de uma pequena área do púbis,

lateral e cranial à sínfise púbica, enquanto Salomon et al. (2008) citam que, nos gatos, a origem situa-se ventralmente no ramo cranial do púbis.

A origem do m. adutor curto encontra-se disposta como uma delgada faixa ao longo de toda a face ventral do ramo cranial do púbis, justaposta ao pecten (borda cranial), continuando-se ao longo de toda a face ventral do ramo caudal do púbis, justaposta à sínfise pélvica e atingindo a parte correspondente do tendão sinfisial. Em oito (80%) dos antímeros, a origem prolongava-se caudalmente, em extensão variável, pelos dois terços craniais do ramo isquiático, também justaposta à sínfise e atingindo o tendão sinfisial, até encontrar a inserção do m. adutor magno (Figuras 2A e 4B).

Carlon e Hubbard (2012) citam uma origem menos extensa nos gatos e leopardos nebulosos, restringindo-a a metade cranial da sínfise púbica. Nickel et al. (1986) restringem ainda mais a origem nos carnívoros domésticos, citando que nestes, ela encontra-se no tubérculo púbico ventral. Nos mãos-peladas, Pereira et al. (2010) relatam a origem no tendão sinfisial, sem precisarem, no entanto, qual porção deste está envolvida.

O músculo adutor magno origina-se na face ventral do ísquio, como uma delgada faixa paralela e justaposta à sínfise isquiática, atingindo a parte correspondente do tendão sinfisial. Alonga-se desde o nível da extremidade caudal da sínfise pélvica até uma extensão variável nos terços médio e cranial (até toda a extensão) do ramo isquiático (Figuras 2A e 4B). Nos carnívoros domésticos ela é mais extensa, ocorrendo ao longo de todo o comprimento da sínfise pélvica e do tendão sinfisial (NICKEL et al., 1986). Nos leopardos nebulosos atinge toda a sínfise pélvica (CARLON; HUBBARD, 2012). Já nos mãos-peladas, Pereira et al. (2010) citam sua origem a partir do tendão sinfisial, porém sem precisar a região do mesmo.

Quanto às inserções, as dos músculos adutores encontram-se dispostas longitudinalmente na face caudal do fêmur, de forma paralela, decrescendo em extensão, da lateral para a medial (Figuras 2B, 3 e 4A). Este mesmo padrão é encontrado nos gatos domésticos e leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012), entretanto nos cães, enquanto a inserção do maior m. adutor dispõe-se longitudinalmente na face caudal do fêmur, a do menor situa-se quase que na extremidade proximal deste osso (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013).

A inserção do m. adutor longo se dá longitudinalmente na face caudal (80%) ou superfície caudomedial (20%) do fêmur, desde um nível pouco distal ao terceiro trocanter, até

aproximadamente, ou mesmo, na metade do osso, medialmente à inserção do m. adutor curto (Figuras 2B, 3B e 4A). Aproxima-se da inserção relatada nos gatos, nos quais encontra-se na face áspera do fêmur (SALOMON et al., 2008) ou no lábio medial da mesma (SCHALLER, 1999). Segue também o padrão demonstrado por Carlon e Hubbard (2012) para os gatos e leopardos nebulosos, tanto no que se refere à localização quanto na relação com o m. adutor curto, apesar de no gato ela ser um pouco mais longa e estender-se um pouco mais distalmente.

O músculo adutor curto insere-se ao longo da face caudal do fêmur, imediatamente medial ao lábio lateral da face áspera (bem lateralizado nesta espécie), acompanhando medialmente, de forma paralela e adjacente, a inserção do m. adutor magno, desde logo distalmente ao terceiro trocanter até um pouco proximal ao terço distal do osso. Na altura da metade do osso, aproximadamente, sua inserção começa a espessar-se no sentido distomedial até alcançar a superfície caudomedial do fêmur, na qual continua distalmente por uma curta distância, quando então passa a afunilar-se distalmente até alcançar sua extremidade distal, situada no centro, aproximadamente, da face caudal do osso (Figuras 2B, 3B e 4A). Em três (30%) dos antímeros, a inserção já iniciava o afunilamento distal, logo que atingia a superfície caudomedial do fêmur.

Segundo Carlon e Hubbard (2012), nos gatos e leopardos nebulosos a inserção (também situada medialmente à do m. adutor magno) restringe-se à porção lateral da metade proximal da face áspera, enquanto Pereira et al. (2010) relatam que nos mãos-peladas ela ocorre na extremidade distal desta. Neste sentido, a área de inserção nos quatis aparenta ser mais ampla do que nas espécies acima referidas, devido principalmente, ao seu espessamento medial.

O m. adutor magno insere-se no fêmur, como uma delgada faixa ao longo de toda a borda caudolateral (lábio lateral da face áspera), desde imediatamente distal ao terceiro trocânter até a face poplítea. No terço distal do osso, entretanto, ela alarga-se alcançando quase o centro da face caudal do fêmur. A inserção ocupa a metade proximal, aproximadamente, da face poplítea, onde contorna a origem das cabeças do m. gastrocnêmio. Da face poplítea ela ascende obliquamente, no sentido proximomedial, buscando a face medial do terço distal do fêmur, ou até um pouco mais, proximalmente (Figura 2B e 3A).

Nos carnívoros domésticos, o músculo insere-se ao longo de todo o lábio lateral da face áspera do fêmur, assim como na tuberosidade

supracondilar lateral, onde seus feixes também alcançam a face poplítea (NICKEL et al., 1986). Carlon e Hubbard (2012) relatam que, nos gatos e leopardos nebulosos, a inserção ocorre ao longo de todo o comprimento da face áspera do fêmur, enquanto nos mãos-peladas, a inserção é mais restrita, limitando-se ao epicôndilo medial do fêmur (PEREIRA et al., 2010). Desta forma, nos quatis a inserção do m. adutor magno aparenta abranger uma área maior do que a das espécies acima mencionadas.

Aparentemente, nos quatis os músculos adutores aduzem o membro pélvico e estendem a articulação do quadril, assim como nos carnívoros domésticos (NICKEL et al., 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2005; SALOMON et al. 2008).

Músculo obturador externo

O músculo obturador externo encontra-se associado às faces ventrais do púbis e do ísquio, obliterando ventralmente o forame obturador. O músculo é plano e lembra um leque, na medida em que seu ventre tende à forma circular e possui os feixes convergindo para seu tendão de inserção (Figura 4B). Estes aspectos, assim como sua localização, vão de encontro ao que é relatado e/ou demonstrado por Getty (1986), Evans e De Lahunta (1994), Budras et al. (2007) e Evans e De Lahunta (2013), nos cães domésticos.

Sua origem abrange toda a superfície da face ventral do ramo cranial do púbis, até nas proximidades do pecten do púbis, quando situa-se rente à origem do m. adutor curto e continua por toda a superfície da face ventral do ramo caudal do púbis e ramo do ísquio, até nas proximidades da sínfise pélvica, quando situa-se rente à origem dos músculos adutores curto e magno. Continua ainda por toda a face ventral da tábua do ísquio (Figuras 2A e 4B). Assemelha-se à demonstrada nos gatos, leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012) e cães (EVANS; DE LAHUNTA, 2013), embora se estenda até bem mais próximo da sínfise pélvica e do pecten do púbis, do que nestas espécies, além de estender-se mais caudalmente na tábua do ísquio do que nos cães.

O músculo insere-se na fossa trocântérica (Figuras 2B e 4B), assim como nos cães (GETTY, 1986; NICKEL et al., 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 1994; SCHALLER, 1999; KÖNIG; LIEBICH, 2005), gatos e leopardos nebulosos (CARLON; HUBBARD, 2012), por meio de um forte tendão (Figura 4B), da mesma forma que nos carnívoros domésticos (NICKEL et al., 1986).

Sua borda lateral (proximal) relaciona-se com a borda lateral dos músculos gêmeos. Sua

metade proximal, aproximadamente, é coberta pelo m. quadrado femoral, enquanto a metade distal é revestida, craniocaudalmente, pelo m. adutor curto, m. adutor magno e a parte cranial do m. semimembranoso (Figura 4B). Já nos cães, o m. obturador externo situa-se profundamente aos músculos adutores (GETTY, 1986).

Pressupõe-se que o músculo seja um supinador do membro, assim como nos cães (GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 1994; BUDRAS et al. 2007; EVANS; DE LAHUNTA, 2013).

CONCLUSÕES

O grupo medial da coxa dos quatis é composto pelos músculos grácil, pectíneo, adutor magno, adutor curto, adutor longo e o obturador externo.

Os músculos grácil, pectíneo e o obturador externo seguem o padrão geral dos cães, embora o m. grácil não contribua para a formação do tendão

calcanear comum. Ao contrário, os músculos adutores diferenciam-se bastante, seguindo o padrão observado nos felídeos, embora em alguns animais ainda se observe uma fusão, em grau variado, do m. adutor longo com o m. pectíneo.

Todos os músculos estudados apresentam diferenças quanto à origem e/ou inserção, quando comparados aos dos cães domésticos.

As diferenças anatômicas encontradas neste grupo muscular, em relação aos cães, assim como as semelhanças ou aproximações em relação aos gatos podem estar relacionadas aos hábitos escaladores/trepadores adquiridos pelos quatis durante seu processo evolutivo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e à Universidade Federal de Goiás.

ABSTRACT: The coati (*Nasua nasua*) is a mammal of the Carnivora order and Procyonidae family. This species is present in all Brazilian biomes and is distributed throughout South America, from northern Colombia to northern Argentina, being most common in neotropical forests of this region. Omnivores, they feed mostly on fruits, both on the ground as in trees, which make them important seed dispersers. Their arboreal habits require more strength and mobility of their pelvic limbs than in canids, which they evolutionarily diverged from, but still share the same Suborder. Thus, this study examined the anatomical aspects of the muscles that integrate the medial group of the thigh of coatis, which had its general aspects, location, shape, origin, insertion, syntopy and actions evaluated. Five adult animals (two females and three males) provided by IBAMA-GO (License: 98/2011) were used in this research. They were fixed with 10% formaldehyde solution and dissected after a minimum period of 72 hours. The muscles which comprise the medial group of the thigh of coatis are the gracilis, pectineus, magnus, brevis and longus adductors and external obturator. All muscles show particularities regarding the origin and/or insertion. The gracilis muscle is very broad and does not contribute to the formation of the common calcaneal tendon. The pectineus muscle is inserted on the half of the caudal surface of the femur. The three individual adductors are arranged like three layers that increase craniocaudally, being the adductor brevis positioned between the longus cranially and the magnus caudally. Their insertions are arranged longitudinally and parallel throughout the caudal surface of the femur, increasing in extension from the medial (adductor longus) toward the lateral (adductor magnus). The abilities acquired by coatis in that diverged from canids, such as the arboreal habits, have been accompanied by anatomical adaptations in this muscle group, with several of them resembling more the pattern found in cats than in dogs. The adaptations are mainly characterized by changes in the origins and/or insertions, size, and in the case of adductor muscles, also in their pattern of individualization and arrangement.

KEYWORDS: Adductors muscles. Carnivore. Pelvic limb. Procyonidae. Wild animals.

REFERÊNCIAS

ALVES-COSTA, C. P.; FONSECA, G. A. B.; CHRISTOFARO, C. Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 85, n. 3, p. 478-482, jun. 2004.

BARROS, D.; FRENEDOZO, R. C. **Uso do habitat, estrutura social e aspectos básicos da etologia de um grupo de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766) (carnivora:Procyonidae) em uma área de mata atlântica.** In: IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. Anais... São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2009. p. 1-4.

BEISIEGEL, B. M. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic Forest area. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 61, n. 4, p. 689-692, nov. 2001.

BUDRAS, K. D.; MCCARTHY, P. H.; FRICKE, W.; RICHTER, R. **Anatomy of the dog.** 15.ed. Hanover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co., 2007. 218p.

CARLON, B.; HUBBARD, C. Hip and thigh anatomy of the clouded leopard (*Neofelis nebulosa*) with comparisons to the domestic cat (*Felis catus*). **The Anatomical Record**, Philadelphia, v. 295, p.577-589, out. 2012.

COLBERT, E. H.; MORALES, M. Creodonts and Carnivores. In: _____. **Evolution of the Vertebrates.** 4.ed. New York: Wiley-Liss, 1991. cap. 25, p.1-10. Disponível em: <http://www.mun.ca/biology/scarr/4505_Colbert_&_Morales_1991.htm>. Acesso em: 12 jan. 2013.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA - CFMV. RESOLUÇÃO Nº 714, DE 20 DE JUNHO DE 2002. Disponível em: <http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/resolucoes/resolucao_714.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2013.

CUARÓN, A. D.; MORALES, M. A. M.; McFADDEN, K. W.; VALENZUELA, D.; GOMPPER, M. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, Mexico. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 13, p. 317-331, dez. 2004.

EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Guia para a dissecação do cão.** 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1994. 199p.

EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Miller's anatomy of the dog.** 4.ed. St Louis: Elsevier Saunders, 2013. 850p.

GETTY, R. **SISSON/GROSSMAN. Anatomia dos animais domésticos.** 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1986. v. 1 e 2, 2000p.

GUIMARÃES, F. R.; SADDI, T. M.; CARDOSO, J. R.; ARAÚJO, L. B. M.; ARAÚJO, E. G. Estudo de patógenos de potencial zoonótico em procyonídeos. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 253-269, jul./set. 2012.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinaria.** 5.ed. (revised version). Columbia: Editorial Committee, 2012. 160p.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomía de los animales domésticos – aparato locomotor.** 2. ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana, 2005. 278p.

MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E.; SILVA, P.W.; MOURA-BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D.N.M. **Manual de rastros da fauna paranaense.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2008. 70p.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; FREWEIN, J.; WILKENS, H.; WILLE, K.H. **The locomotor system of the domestic mammals.** Berlin-Hamburg: Verlag Paul Parey, 1986. v.1. 499p.

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

RODRIGUES, A.C.; PAI, V.D.; GUAZZELLI FILHO, J. Contribuição ao estudo da anatomia do músculo pectíneo do gato (*Felis domestica*). **Revista Brasileira de Ciências Morfológicas**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 110-113, jul/dez. 1989.

RODRIGUES, A. F. S. F.; DAEMON, E.; MASSARD C. L. Ectoparasites of *Nasua nasua* (Carnivora, Procyonidae) from an urban forest in Southeastern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 969-971, out. 2006.

SALOMON, F.V.; GEYER, H.; GILLE, U. **Anatomie für die tiermedizin**. 2.ed. Stuttgart: Enke Verlag, 2008. 884p.

SANTOS, A. C.; BERTASSOLI, B. M.; OLIVEIRA, V. C.; CARVALHO, A. F.; ROSA, R. A.; MANÇANARES, C. A. F. Morfologia dos músculos do ombro, braço e antebraço do quati (*Nasua nasua*, Linnaeus 1758). **Biotemas**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 167-173, set. 2010.

SCHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. 4.ed. São Paulo: Manole, 1999. 614p.

SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

WILSON, D. E.; REEDER, D. A. M. **Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference**. 3.ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142p.