



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

**ANATOMIA ÓSSEA, MUSCULAR E DO MOVIMENTO DO MEMBRO
PELVINO DO LOBO-GUARÁ *Chrysocyon brachyurus* (CARNIVORA:
CANIDAE)**

PRISCILLA ROSA QUEIROZ RIBEIRO
Professora de Educação Física/Anatomia

UBERLÂNDIA – MG
2018

PRISCILLA ROSA QUEIROZ RIBEIRO

**ANATOMIA ÓSSEA, MUSCULAR E DO MOVIMENTO DO MEMBRO
PELVINO DO LOBO-GUARÁ *Chrysocyon brachyurus* (CARNIVORA:
CANIDAE)**

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

Tese apresentada ao Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias, Doutorado, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Ciências Veterinárias (Saúde Animal – Morfologia).

UBERLÂNDIA – MG

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

R484a Ribeiro, Priscilla Rosa Queiroz, 1988
2018 Anatomia óssea, muscular e do movimento do membro pelvino do
 lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae) / Priscilla Rosa
 Queiroz Ribeiro. - 2018.
 110 f. : il.

 Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.
 Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.458>
 Inclui bibliografia.

 1. Veterinária - Teses. 2. Lobo-Guará - Teses. 3. Ossos -
Crescimento - Teses. 4. Anatomia veterinária - Teses. I. Santos, André
Luiz Quagliatto. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de
Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

CDU: 619



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



Ata da defesa de TESE DE DOUTORADO junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: TESE DE DOUTORADO Nº PPGCV/001/2018

Data: 23/02/2018

Discente: *Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro* – Matrícula – 11413MEV017

Título da Tese: ANATOMIA ÓSSEA, MUSCULAR E DO MOVIMENTO DO MEMBRO PELVINO DE LOBO-GUARÁ
Chrysocyon brachyurus (CARNIVORA: CANIDAE)

Área de concentração: SAÚDE ANIMAL

Linha de pesquisa: MORFOLOGIA

Projeto de Pesquisa de vinculação: COMPONENTES ANATÔMICOS DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES

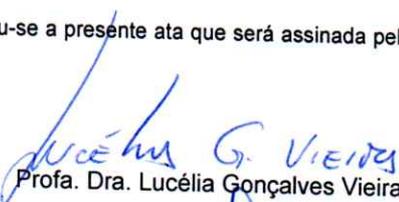
Aos 23 dias do mês de Fevereiro do ano de 2018 às 14:00 horas na sala 2D54 – Bloco 2D – Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Comissão Julgadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, composta pelos Professores/Doutores: Daniela Cristina de Oliveira Silva – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; Lucélia Gonçalves Vieira – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS; Eduardo Paul Chacur – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS; Zenon Silva – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS e André Luiz Quagliatto Santos orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da comissão Dr./Dra. André Luiz Quagliatto Santos concedeu a palavra ao/a candidato(a) para a exposição do seu trabalho, contando com o tempo máximo de 50 minutos. A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o(a) candidato(a), durante o prazo máximo de (30) minutos, assegurando-se a mesma igual prazo para resposta. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Comissão Julgadora, em sessão secreta, considerou o(a) candidato(a) *Aprovada*.

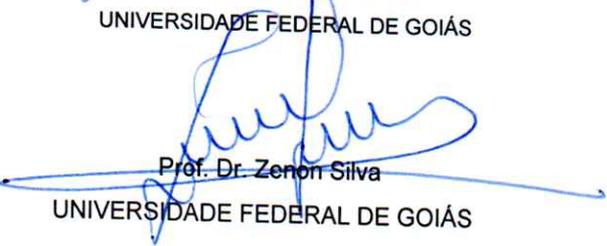
Esta defesa de Tese de Doutorado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de doutor. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme Regulamento do Programa, Legislação e a Regulamentação Interna da UFU.

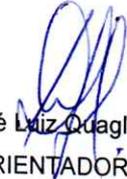
Os trabalhos foram encerrados às 19 horas e 00 minutos, e para constar, lavrou-se a presente ata que será assinada pelos membros da Comissão Examinadora. Uberlândia, 23 de Fevereiro de 2018.


Profa. Dra. Daniela Cristina de Oliveira Silva
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA


Profa. Dra. Lucélia Gonçalves Vieira
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS


Prof. Dr. Eduardo Paul Chacur
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS


Prof. Dr. Zenon Silva
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS


Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos
ORIENTADOR

Dedico a Deus, porque “Dele, por Ele, para Ele, são todas as coisas”.
E a meu irmão, Miguel, cujo a alegria, inocência, superação e
carisma, encantam, motivam e inspiram.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

Primeiramente a Deus.

Ao professor orientador, Dr. André Luiz Quagliatto Santos, pelo acolhimento, orientação, ensinamentos, compreensão, generosidade e confiança. Foi um prazer e um privilégio ser sua orientada.

Aos professores Dr. Zenon Silva, Dra. Daniela Cristina de Oliveira Silva e Dr. Eduardo Paul Chacur, com os quais meu caminho na Anatomia se iniciou; pelos ensinamentos, incentivo e motivação. À professora Dra. Lucélia Gonçalves Vieira, com a qual meu caminho na Anatomia continuou; pela parceria, amizade, paciência e convivência. Vocês são para mim exemplos pelas grandes pessoas e profissionais que são.

Aos meus pais, Dórica Rosa Coelho e Lusimar de Melo Ribeiro; irmãs, Érika Rosa Ribeiro e Paula Rosa Queiroz Ribeiro; irmão, Miguel Eduardo Pereira; e à Fernanda Lucas Santana e demais familiares, pelo incentivo, apoio incondicional e compreensão.

Aos colegas de trabalho e amigos do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM e da Secretaria Municipal de Educação de Patos de Minas – SEMED; e aos alunos do UNIPAM, pela confiança, interesse e companheirismo.

Ao professor Guilherme Nascimento Cunha, coordenador do Laboratório de Anatomia Animal do UNIPAM, pela solicitude e disponibilidade. Ao monitor do Laboratório de Anatomia Animal do UNIPAM, Henrique Inhauser Riceti Magalhães pela contribuição na preparação do material.

À equipe do Laboratório de Pesquisa e Ensino em Animais Silvestres - LAPAS e do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, pelo acolhimento e atendimento.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte do caminho percorrido até aqui.

Muito obrigada!

Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu.

Fernando Pessoa

RESUMO

No sentido de colaborar com a elaboração de políticas de conservação das espécies, sobretudo aquelas ameaçadas de extinção, como o *Chrysocyon brachyurus*, a realização de pesquisas diversas com tais espécies é fundamental. Apesar do *C. brachyurus* figurar entre as espécies mais representadas nas publicações (cerca de 30), juntamente com a *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (puma), *Cerdocyon thous* (lobinho) e *Leopardus pardalis* (jaguatirica); ainda há falta de conhecimento sobre ecologia e dinâmica populacional da espécie, entre outros. Pode-se acrescentar a esse outros, a falta de informações advinda da escassez de publicações sobre a morfologia deste animal. A escassez de informações sobre a osteologia, osteometria, miologia e anatomia do movimento de diversas espécies, incluindo o *C. brachyurus*, atenta para a necessidade da realização de estudos que busquem informações neste sentido. Sendo assim, a presente tese teve por objetivos descrever as características anatômicas ósseas e musculares do membro pelvino de *C. brachyurus* e analisá-las a luz da osteometria e anatomia do movimento. Foram utilizados três espécimes de *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), sendo dois machos e uma fêmea, adultos, pertencentes ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, da cidade de Uberlândia. Inicialmente, os espécimes foram fixados em solução aquosa de formol comercial a 10,0% e conservados submersos em solução de igual concentração. Posteriormente, os mesmos foram preparados utilizando-se as técnicas anatômicas macroscópicas usuais. Os cadáveres foram seccionados no plano transversal à altura da região lombar da coluna vertebral, entre as vértebras L2 e L3, foram retiradas a pele, tecido adiposo e fâscias musculares dos membros pelvins e os músculos desta região foram dissecados. A preparação dos ossos deu-se através do processo de maceração em água fervente. Foram descritos os ossos e músculos do membro pelvino do *C. brachyurus*, divididos em cingulo do membro pelvino, coxa, perna e pé. As medidas dos ossos foram apresentadas e calculados os índices osteométricos. Os pontos de fixação dos músculos nos ossos foram demonstrados e a partir deles foram feitas inferências sobre movimentos do membro pelvino dos animais. Embora o *C. brachyurus*, comumente, não se locomova à altas velocidades, as características osteológicas, osteométricas e miológicas do membro pelvino desta espécie sugerem a capacidade deste animal de atingir velocidades elevadas.

Palavras-chave: Osteologia; Osteometria; Miologia; Movimento.

ABSTRACT

In order to collaborate in the elaboration of policies for the conservation of species, especially those threatened with extinction, such as *Chrysocyon brachyurus*, conducting diverse researches with such species is fundamental. Although *C. brachyurus* is among the most represented species in the publications (about 30), along with the *Panthera onca* (jaguar), *Puma concolor* (puma), *Cerdocyon thous* (lobinho) and *Leopardus pardalis* (jaguaririca); of information about ecology and population dynamics of the species, among others. The lack of information on the morphology of this animal can be added to the others. The aim of the present thesis was to describe the anatomic bone and muscle characteristics of the pelvic limb of *C. brachyurus* and to analyze the light of osteometry and movement anatomy. The three specimens of *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) were used, two male specimens and a female, belonging to the Laboratory of Teaching and Research in Wild Animals (LAPAS) of the Faculty of Veterinary Medicine of the Federal University of Uberlândia - UFU, in the city of Uberlândia. Initially, the specimens were fixed in aqueous solution of 10% commercial formaldehyde and stored in a solution of equal concentration. Subsequently, they were prepared using the usual macroscopic anatomical techniques. The cadavers were sectioned transversely to the lumbar region of the vertebral column, between the L2 and L3 vertebrae, the skin, adipose tissue and muscle fascias of the pelvic limbs were removed and the muscles of this region were dissected. The preparation of the bones occurred through the process of maceration in boiling water. The bones and muscles of the pelvic limb of *C. brachyurus* were described, divided into the pelvic limb, thigh, leg and foot. Bone measurements were presented and the osteometric indexes were calculated. Bone fixation points were demonstrated and inferences were made on the movements of the pelvic limbs of the animals. Although *C. brachyurus* commonly does not move at high speeds, the osteological, osteometric and myological characteristics of the pelvic limb of this species suggest the ability of this animal to reach high speeds.

Keywords: Osteology; Osteometry; Myology; Movement.

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	11
CAPÍTULO 2 - Osteologia e osteometria do membro pelvino do lobo-guará <i>Chrysocyon brachyurus</i> (Carnivora: Canidae).....	21
CAPÍTULO 3 - Miologia do membro pelvino do lobo-guará <i>Chrysocyon brachyurus</i> (Carnivora: Canidae).....	52
CAPÍTULO 4 - Anatomia do movimento do membro pelvino do lobo-guará <i>Chrysocyon brachyurus</i> (Carnivora: Canidae).....	79
ANEXOS.....	95
ANEXO A - PARECER COMITÊ DE ÉTICA.....	96
ANEXO B - NORMAS PERIÓDICO CAPÍTULO 2.....	97
ANEXO C - NORMAS PERIÓDICO CAPÍTULO 3.....	102
ANEXO D - NORMAS PERIÓDICO CAPÍTULO 4.....	104

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Atualmente, a ordem Carnivora é formada por quase 300 espécies (WOZENCRAFT, 2005), sendo 29 destas espécies encontradas no Brasil, representantes das famílias Felidae, Canidae, Mustelidae, Otariidae, Mephitidae e Procyonidae (EISENBERG; REDFORD, 1999). Ao longo do processo evolutivo e da diversificação da ordem Carnivora, várias espécies adquiriram dieta onívora com acentuado hábito frugívoro e insetívoro. Além das diferenças alimentares, apresentam tamanho, forma e hábitos de vida variados, ocupando uma série de nichos e representando o papel de topos das teias alimentares, o que faz deles reguladores do tamanho da população de suas presas e contribuam para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (REIS *et al.*, 2006).

A família Canidae conta atualmente com 13 gêneros e 35 espécies (WOZENCRAFT, 2005). As espécies desta família caracterizam-se por serem de médio porte; digitígrafos com cinco dedos no membro torácico, sendo o primeiro reduzido, e quatro no membro pelvino; possuírem orelhas eretas e focinho longo e afilado; caçarem pequenas presas de modo solitário ou em grupos e possuírem dieta onívora e oportunista; e, habitarem uma grande variedade de formações vegetacionais, sendo, no Brasil, encontrados em todos os biomas (REIS *et al.*, 2006).

Dentre as espécies da família Canidae encontradas no Brasil está o *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), popularmente conhecido como lobo-guará, lobo-de-crina, lobo-de-juba, lobo-vermelho ou guará. O *C. brachyurus* é uma espécie que apresenta membros longos, pelagem longa de cor laranja-avermelhado e orelhas grandes e eretas. Possui uma crina negra no dorso, mesma cor do focinho, dos membros torácicos e de mais da metade distal dos membros pelvins. A face ventral do pescoço, a parte interna das orelhas e aproximadamente a metade distal da cauda são brancas (RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004). É o único integrante do gênero *Chrysocyon* e o maior canídeo sul-americano, medindo entre 95 e 115 cm de comprimento corporal e de 38 a 50 cm de cauda, com massa corporal entre 20 e 33 kg (REIS *et al.*, 2006).

O *C. brachyurus* é monógamo facultativo, o macho e a fêmea dificilmente gastam muito tempo com interações sociais entre eles, sendo raramente avistados caçando e viajando juntos. Tem hábito predominantemente solitário, podendo ser observado aos pares na época reprodutiva e durante os primeiros meses da prole. Apresenta um padrão de atividade crepuscular-noturno, embora seu padrão de atividade pareça estar mais relacionado com a umidade relativa do ar e temperatura do que horário do dia, de maneira que em dias frios, com

céu nublado ou após uma chuva, é possível observar este animal forrageando a qualquer hora do dia (PAULA *et al.*, 2013).

Espécie onívora e oportunista, o *C. brachyurus* possui uma dieta bastante diversificada, variando sua alimentação de acordo com as estações do ano. Em períodos de chuva ele aproveita da quantidade de frutos disponíveis em seu ambiente e se alimenta principalmente deles. Em épocas de seca, com a menor disponibilidade de frutos, é necessário sair para caçar suas presas, que também estão mais ativas em decorrência da busca de alimentos, mais escassos nesta época (AMBONI; RODRIGUES, 2007). De acordo com Paula *et al.* (2013), além da grande diversidade de frutos das quais se alimenta, sua dieta inclui também pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, tatus, aves, répteis, bem como artrópodes. E, ainda, pode incluir em sua alimentação presas de maior porte, como veados-campeiro, raposas-do-campo, cachorros-do-mato, tamanduás-bandeira e porcos-do-mato.

Os países de ocorrência do *C. brachyurus* incluem, Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Peru e Uruguai. Originalmente, a espécie se distribuía amplamente nas áreas de vegetação aberta do Cerrado, Chaco e Pampas. Atualmente, a distribuição sofreu reduções na região sul da distribuição (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008). Ocorre em habitats abertos, como áreas de campos e matas de capoeira, existem registros esporádicos em áreas do bioma Pantanal e de transição do Cerrado e Caatinga e do Cerrado e Amazônia. É crescente o número de ocorrências em áreas de Mata Atlântica, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná. Além disso, de forma geral, a espécie tem sido registrada em áreas extensamente alteradas para cultivo e pastagens. Pode também habitar áreas de campos e planícies onduladas, bem como regiões de brejo e baixadas alagadas (PAULA *et al.*, 2013).

Embora não seja uma espécie exclusivamente brasileira, é no território brasileiro que o *C. brachyurus* encontra a sua mais extensa área de ocorrência e as maiores populações. O Brasil abriga quase 90% da população conhecida da espécie ao longo de toda sua distribuição e, por isso, tem fundamental importância para sua conservação em longo prazo. Mesmo com sua ampla distribuição, o *C. brachyurus* está inserido na categoria vulnerável pela lista brasileira de espécies ameaçadas (PAULA; MÉDICI; MORATO, 2008) e perto de estar ameaçada pela *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2017).

Alguns fatores configuram ameaças ao *C. brachyurus*, contribuindo para seu declínio populacional. Dentre estes fatores estão as diversas histórias e lendas que cercam este animal. Diversas crendices populares estão relacionadas a esta espécie, tais como a de que arrancar o olho esquerdo de um lobo-guará vivo traz sorte àquele que o consegue ou a de

que arrancar os longos membros e guardá-los traz virilidade ao homem, ou ainda a de que comer o coração de um lobo-guará torna a pessoa imune a picadas de cobras, entre muitos outros absurdos sem fundamento que somente servem para estimular a prática de crueldades diversas aos animais da espécie, sem trazer qualquer benefício real àqueles que o praticam (MÉDICI; PAULA; MORATO, 2008).

Mas, na atualidade, as principais ameaças derivam de atividades voltadas ao desenvolvimento sócioeconômico do país, tais como, o crescimento desordenado de centros urbanos e a conseqüente perda de hábitat; e, a drástica redução de ambientes ideais para a manutenção de populações, que tem sido apontada como o fator principal de redução de populações e que é ainda mais potencializada quando se observa que grande parte da área de ocorrência da espécie já está convertida em campos agricultáveis e em campos destinados à pecuária. Há, ainda, o grande número de animais vítimas de atropelamentos em várias regiões de sua área de ocorrência, na maioria jovens, provavelmente em fase de dispersão. Estimativas mostram que, em algumas populações, os atropelamentos são responsáveis pela morte de um terço à metade da produção anual de filhotes. Outras ameaças são, a contaminação epidemiológica de patógenos advindos do contato com animais domésticos, sobretudo onde a zona de contato é grande; e, a mitificação da espécie como principal responsável pela predação de aves domésticas em comunidades rurais, que tem sido um motivo significativo para a perseguição (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008).



Foto de Rogério Cunha de Paula.

Fonte: Paula *et al.* (2013).

No sentido de colaborar com a elaboração de políticas de conservação das espécies, sobretudo aquelas ameaçadas de extinção, como o *C. brachyurus*, a realização de pesquisas diversas com tais espécies é fundamental. Apesar do *C. brachyurus* figurar entre as espécies mais representadas nas publicações (cerca de 30), juntamente com a *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (puma), *Cerdocyon thous* (lobinho) e *Leopardus pardalis* (jaguatirica) (MORATO *et al.*, 2004); Paula, Médici e Morato (2008) afirmam que ainda há falta de conhecimento sobre ecologia e dinâmica populacional da espécie, entre outros. Pode-se acrescentar a esse outros, a falta de informações advinda da escassez de publicações sobre a morfologia deste animal.

A anatomia é uma área de estudo da morfologia que lida com a forma e a estrutura dos organismos vivos (GETTY, 2015). Estudos publicados envolvendo a anatomia do *C. brachyurus* incluem, a topografia do cone medular (MACHADO *et al.*, 2002), morfologia das papilas linguais (LIMA, 2015), descrição óssea e muscular do cingulo do membro torácico e braço (PEREIRA *et al.*, 2016), craniometria (SANTOS *et al.*, 2017), descrição da artéria femoral (DEUS *et al.*, 2017) e osteologia e radiologia do membro pelvino (SIQUEIRA *et al.*, 2017).

Dentre as estruturas anatômicas a serem estudadas em diferentes espécies pode-se destacar o estudo da anatomia musculoesquelética, que é uma das formas de se obter uma visão das capacidades locomotoras de um animal (HUDSON *et al.*, 2011). Dyce, Sack e Wensing (2004) afirmam que os membros pelvins tem importante função na locomoção dos animais terrestres. Apesar da importância funcional e correlação com aspectos ecológicos, estudos sobre a anatomia musculoesquelética de canídeos selvagens, dentre eles, o *C. brachyurus*, são escassos na literatura.

Os esqueletos dos animais são muito úteis no ensino de anatomia dos vertebrados e também para identificação de espécimes desconhecidos (AJAYI; EDJOMARIEGWE; ISELAIYE, 2016). O estudo de esqueletos e de seus órgãos constituintes, os ossos, suplementa atividades científicas e didáticas a medida que fornece informações seguras sobre adaptações específicas dos vertebrados como sustentação, postura e locomoção (HILDEBRAND; GOSLOW, 2006).

A seleção natural levou a adaptações morfológicas no esqueleto do pós-crânio, que têm sido amplamente tratadas na literatura como "indicadores ecomorfológicos" dos modos de locomoção em espécies vivas. O comportamento locomotor é parcialmente refletido na forma dos ossos dos membros pelvins (MARTÍN-SERRA; FIGUEIREDO; PALMQVIST,

2014). Claramente, a análise dos ossos dos membros é uma poderosa ferramenta analítica para explorar as adaptações locomotoras de uma ampla gama de vertebrados (MELORO, 2011).

Siqueira *et al.* (2017) afirmam que há pouca informação sobre o sistema esquelético do *C. brachyurus* e que documentar características osteológicas da espécie pode contribuir para o diagnóstico e tratamento de distúrbios ortopédicos.

Bem como o estudo das características ósseas, denominado osteologia; a osteometria também contribui para a compreensão dos hábitos de vida de um animal, principalmente os locomotores. A osteometria facilita a caracterização anatômica de uma espécie e possibilita uma série de registros valiosos de correlações morfofuncionais (VON DEN DRIESCH, 1976). A análise morfométrica aplicada, logo, a osteométrica, pode constituir um auxiliar para obter certos parâmetros que podem contribuir para pesquisas científicas em várias áreas (MENEZES *et al.*, 2015).

Além da osteologia e osteometria, a miologia, estudo das características anatômicas dos músculos, também traz informações relevantes sobre hábitos alimentares, força e comportamento de diferentes espécies (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2006). Os músculos estabelecem o contorno morfológico característico de cada espécie e são os órgãos ativos do movimento (DI DIO; AMATUZZI; CRICENTI, 2003). Gardner, Gray e O'rahilly (1988) afirmam que nenhuma característica da vida animal é tão peculiar quanto o movimento. Segundo Carlon e Hubbard (2012) compreender variações morfométricas em qualquer vertebrado requer, em parte, estudo de sua morfologia muscular.

A osteologia, osteometria e miologia animal aplicadas configuram importantes ferramentas para o estudo da anatomia do movimento, que estuda como as características morfológicas do aparelho locomotor influenciam os padrões motores adotados por um animal.

Os métodos para análise de movimentos baseado em características ósseas e musculares envolvem a criação de mapas de pontos de fixação muscular, chamado mapeamento muscular, técnica que pode auxiliar na interpretação da ação de um determinado músculo (CARLON; HUBBARD, 2012). A relação osso, músculo e articulação na produção de movimentos configura bioalavancas, sendo estas, também, importantes determinantes da ação muscular.

Os componentes mecânicos de uma bioalavanca incluem braço de força (distância perpendicular entre o eixo de rotação – articulação – e o ponto de aplicação da força – inserção muscular); e, braço de resistência (distância perpendicular entre o eixo de rotação e a resistência). A relação entre braço de força e de resistência determina a vantagem mecânica, obtida através da divisão do primeiro pelo segundo (HALL, 2005).

Quanto menor for o braço de força, ou seja, quanto mais proximal for a inserção de um músculo em um osso, estando a fixação deste músculo mais próxima à articulação que movimenta, maior será a amplitude e velocidade da ação deste músculo, entretanto com menor capacidade de produção de força. Quando o oposto ocorre e a bioalavanca apresenta maior braço de força, o músculo aumenta a capacidade de produzir força, mas diminui a amplitude e velocidade de sua ação (TORTORA; GRABOWSKI, 2002).

Além dos pontos de fixação dos músculos nos ossos, outra característica anatômica que pode influenciar nas ações musculares é a disposição de fibras de um músculo. Quando as fibras musculares se dispõem paralelamente ao tendão, com o músculo apresentando menor quantidade de fascículos que se estendem por todo o comprimento do músculo, são produzidos movimentos com maior amplitude e velocidade; mas, com menor capacidade de produção de força. Já quando as fibras musculares se dispõem obliquamente em relação ao tendão, com grande número de fascículos distribuídos por ele, os movimentos gerados apresentam maior capacidade de gerar força, mas pouca amplitude e velocidade na ação (TORTORA; GRABOWSKI, 2002).

Apesar da importância funcional e correlação com aspectos ecológicos, existem poucos dados sobre a arquitetura muscular dos membros em canídeos selvagens (SOUZA JUNIOR, 2017). A escassez de informações sobre a osteologia, osteometria, miologia e anatomia do movimento de diversas espécies, incluindo o *C. brachyurus*, atenta para a necessidade da realização de estudos que busquem informações neste sentido. Sendo assim, a presente tese teve por objetivos descrever as características anatômicas ósseas e musculares do membro pelvino de *C. brachyurus* e analisá-las a luz da osteometria e anatomia do movimento.

REFERÊNCIAS

- AJAYI, A.; EDJOMARIEGWE, O.; ISELAIYE, O. T. A review of bone preparation techniques for anatomical studies. **Malaya Journal of Biosciences**, v. 3, n. 2, p. 76-80, 2016.
- AMBONI, M. P. de M.; RODRIGUES, F. H. **Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação de lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG.** 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Ecologia, Universidade Feral de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- AVERSI-FERREIRA, T. A.; VIEIRA, L. G.; PIRES, R. M.; SILVA, Z.; PENHA-SILVA, N. Estudo anatômico dos músculos flexores superficiais do antebraço no macaco *Cebus apella*. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 1, p. 139-144, 2006.
- 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**, v. 295, n. 4, p. 577–589, 2012. <https://doi.org/10.1002/ar.22418>
- DEUS, D. dos S. de; GONDIM, K. C. S.; SANTOS, L. A. dos; SILVA D. C. de O.; RIBEIRO, L. de A.; FELIPE, R. L. de; SILVA, G. A. de O.; SILVA, Z.; CARVALHO-BARROS, R. A. Comparative descriptive anatomy of the femoral artery in crab-eating fox, hoary fox and maned wolf. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 54, n. 3, p. 201-208, 2017. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2017.105049>
- DI DIO, L. J. A.; AMATUZZI, M. M.; CRICENTI, S. V. Sistema muscular. In: DI DIO, L. J. A. (Ed.). **Tratado de anatomia sistêmica aplicada**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 187-287.
- DYCE, K. M.; SACK, M. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics**. v 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1999. 609 p.
- GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. Sistema muscular. In: GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. (eds.). **Anatomia: estudo regional do corpo humano**. 4 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1988.
- GETTY, R. **Sisson & Grossman: anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. (reimpr.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. v. 1.
- HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- HILDEBRAND, M.; GOSLOW, J. R. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2006.
- HUDSON, P. E.; CORR, S. A.; PAYNE-DAVIS, R. C.; CLANCY, S. N.; LANE, E.; WILSON, A. M. Functional anatomy of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) hindlimb. **Journal of Anatomy**, v. 218, n. 4, p. 363–374, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2010.01310.x>

IUCN **Red List of Threatened Species**. Version 2017-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 02 jul. 2017.

LIMA, M. O. **Morfologia das papilas linguais de canídeos do Cerrado, *Cerdocyon thous* e *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae)**. 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds.) **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília - DF: MMA; Belo Horizonte – MG: Biodiversitas, 2008. v. II.

MACHADO, G. V.; FONSECA, C. C.; NEVES, M. T. D. das; PAULA, T. A. R. de; BENJAMIN, L. dos A. Topografia do cone medular no lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 9, n. 2, p. 107-109, 2002.

MARTÍN-SERRA, A.; FIGUEIRIDO, B.; PALMQVIST, P. A three-dimensional analysis of the morphological evolution and locomotor behaviour of the carnivoran hind limb. **BMC Evolutionary Biology**, v. 14, n. 129, 2014. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-14-129>

MÉDICI, P.; PAULA, R. C. de; MORATO, R. G. **Série Espécies Ameaçadas n. 30 - Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação do lobo-guará**. Brasília: ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2008.

MELORO, C. Locomotor adaptations in Plio-Pleistocene large carnivores from the Italian Peninsula: palaeoecological implications. **Current Zoology**, v. 57, n. 3, p. 269-283, 2011. <https://doi.org/10.1093/czoolo/57.3.269>

MENEZES, T. M.; ROCHA, T. D. DE S.; OLIVEIRA, B. D. R. DE; ALBUQUERQUE, Y. M. L. DE; CAIAFFO, V. Proximal femoral epiphysis: manual morphometry versus digital morphometry. **International Journal of Morphology**, v. 33, n. 3, p. 1114-1119, 2015. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300048>

MORATO, R. G.; RODRIGUES, F. H. G.; EIZIRIK, E.; MANGINI, P. R.; MORATO, R. L. G. & AZEVEDO, F. C. C. de. **Plano de ação: pesquisa e conservação de mamíferos carnívoros do Brasil/Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Predadores Naturais – Cenap**. São Paulo: Ibama, 2004.

PAULA, R. C.; MÉDICI, P.; MORATO, R.G. (org.) **Plano de ação para a conservação do Lobo-guará: análise de viabilidade populacional e de habitat**. Brasília: IBAMA, 2008. 158 p.

PAULA, R. C. de; RODRIGUES, F. H. G. QUEIROLO, D.; JORGE, R. P. S.; LEMOS, F. G. & RODRIGUES, L. de A. Avaliação do estado de conservação do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* no Brasil. p. 146-159. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. **Avaliação do estado de conservação dos carnívoros**. Biodiversidade Brasileira, v. 3, n. 1, 2013.

PEREIRA, S. G.; SANTOS, A. L. Q.; BORGES, D. C. S.; RIBEIRO, P. R. Q.; SILVA, J. O. R. da. Anatomia óssea e muscular da escapula e braço de *Chrysocyon brachyurus* (Carnívora, Canidae). **Ciência animal brasileira**, v. 17, n. 4, p. 622-632, 2016.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: I.P., 2006. 437 p.

RODDEN, M.; RODRIGUES, F.; BESTELMEYER, S. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), p. 38-44. In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D. W. (ed.). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs**. Status Survey and Conservation Action Plan. Gland, Switzerland and Cambridge, UK, IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2004. 430 p.

SANTOS, A. L. Q.; PAZ, B. F.; BARROS, R. F.; NALLA, S. F.; PEREIRA, T. S. Craniometria em lobos-guará *Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815 (Carnivora, Canidae). **Ciência animal brasileira**, v. 18, 1-9, e-37693, 2017.

SIQUEIRA, R. C.; RAHAL, S. C.; INAMASSU, L. R.; MAMPRIM, M. J.; FELIX, M.; CASTILHO, M. S.; MESQUITA, L. R.; RIBEIRO, V. L.; TEIXEIRA, C. R.; RASSY, F. B. Osteology and radiology of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) pelvic limb. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 46, n. 6, p. 572–581, 2017. <https://doi.org/10.1111/ahe.12314>

SOUZA JUNIOR, P. **Osteologia, miologia e inervação do membro torácico do *Lycalopex gymnocercus* (G. Fisher, 1814)**. 2017. 158 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

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

VON DEN DRIESCH, A. **A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites: as developed by the Inst. für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung**. Geschichte d. Tiermedizin of the Univ. of Munich. Peabody Museum Press, 1976.

WOZENCRAFT, W. C. Ordem Carnivora. P. 532-628. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

**Osteologia e osteometria do membro pelvino do lobo-guará *Chrysocyon
brachyurus* (Carnivora: Canidae)¹**

Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro^{2*}, André Luiz Quagliatto Santos²

ABSTRACT.- Ribeiro P.R.Q., Santos A.L.Q. 2017. [Osteology and osteometry of the pelvic limb of the maned wolf *Chrysocyon brachyurus* (Canidae: Carnivora).] Osteologia e osteometria do membro pelvino do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae). *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Rua Piauí sem número, bairro Umuarama, Uberlândia, MG 38405-317, Brazil. E-mail: priscillarqr@yahoo.com.br

The *Chrysocyon brachyurus* is the largest South American canid. It has long legs and long ears, which facilitates a movement and foraging in the high grasses of the Cerrado, environment where you live. In spite of its wide distribution, the *C. brachyurus* is included in the vulnerable category by the Brazilian list of endangered species and close to being threatened by the Red List of the International Union for the Conservation of Nature. Osteometry studies facilitate an anatomical characterization of a species and enable a series of valuable records of morphofunctional correlations. Considering that little is known about the factors that can influence the movement pattern of the *C. brachyurus*, this study aimed to perform the osteological and osteometric description of the pelvic limb of this species, in order to infer the influences of these characteristics in their pattern of movement. Two adult male specimens of *C. brachyurus* were used. After the pelvic limbs are disarticulated, the removal of the soft tissues, the maceration technique. For osteometric analysis, measurements were made of the hip bone, the femur, the tibia and the finger bones. The measurements were performed by single examiner, always on the right antimer of the specimen. The osteometric indices were calculated. The hip bone consists of three bones in *C. brachyurus*, ilium, ischium and pube, these being fused no adult animal. The thigh consists of the femoral bone, in the region of the knee joint is the patella, and the tibial and fibular leg bones. In the foot, there are seven bones without tarsus, four metatarsal bones and three phalanges on each finger. The osteometric data showed the tibia with greater length in relation to the femur, with a consequent high crural index. The ilium bone presents almost twice the length of the ischium. The largest finger is the IV followed by the III. The bony structure of the pelvic limb of *C. brachyurus* is similar to that of domestic carnivores, highlighting the differences in the length of the tibia in relation to the femur and the absence of the first finger. Thinner bones of the limbs and the longer and narrower distal parts of the do *C. brachyurus*, are efficient adaptations not only for their pasture housing and prey capture in tall grasses but also for energy-efficient fast locomotion capacity.

INDEX TERMS: Canid, osteometric index, morphology.

1 Recebido em

Aceito para publicação em

2 Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Rua Piauí sem número, Umuarama, Uberlândia, MG 38405-317, Brasil. Pesquisa de doutorado. *Autor para correspondência: priscillarqr@yahoo.com.br.

RESUMO.- O *Chrysocyon brachyurus* é o maior canídeo sul-americano. Possui pernas longas e orelhas compridas, o que facilita a movimentação e o forrageamento nas gramíneas altas do Cerrado, ambiente onde habita. Apesar de sua ampla distribuição o *C. brachyurus* está inserido na categoria vulnerável pela lista brasileira de espécies ameaçadas e perto de estar ameaçada pela *Red List* da *International Union for Conservation of Nature*. Estudos de osteometria facilitam a caracterização anatômica de uma espécie e possibilitam uma série de registros valiosos de correlações morfofuncionais. Considerando que, pouco se sabe sobre os fatores que podem influenciar no padrão de movimentação do *C. brachyurus*, este estudo teve por objetivo realizar a descrição osteológica e osteométrica do membro pelvino desta espécie, a fim de inferir as influências dessas características em seu padrão de movimentação. Foram utilizados dois espécimes machos adultos de *C. brachyurus*. Depois de desarticulados os membros pelvins, procedeu-se a retirada dos tecidos moles, seguida da técnica de maceração. Para a análise osteométrica foram realizadas mensurações dos ossos do quadril, fêmur, tíbia e dos ossos dos dedos. As medidas foram realizadas por examinador único, sempre no antímero direito do espécime. Em seguida, foram calculados os índices osteométricos. O osso do quadril é constituído por três ossos no *C. brachyurus*, ílio, ísquio e pube, estando estes fundidos no animal adulto. A coxa é constituída pelo osso fêmur, na região da articulação do joelho encontra-se a patela, e a perna pelos ossos tíbia e fíbula. No pé, encontram-se sete ossos no tarso, quatro ossos metatársicos e três falanges em cada dedo. Os dados osteométricos mostraram a tíbia com maior comprimento em relação ao fêmur, com índice crural, conseqüentemente, alto. O osso ílio apresenta quase o dobro do comprimento do ísquio. O maior dedo é o IV seguido do III. A estrutura óssea do membro pelvino do *C. brachyurus* é semelhante à dos carnívoros domésticos, destacando-se as diferenças do maior comprimento da tíbia em relação ao fêmur e a ausência do primeiro dedo. Os ossos mais delgados nos membros e as partes distais mais compridas e estreitas apresentadas pelo *C. brachyurus*, são adaptações eficientes não só para a sua habitação de pastagens e captura de presas em gramíneas altas, como também para capacidade de locomoção rápida com eficiência energética.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Canídeo, índice osteométrico, morfologia.

INTRODUÇÃO

Popularmente conhecido como lobo-guará, o *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), é uma espécie de canídeo endêmico da América do Sul, sendo o único integrante do gênero *Chrysocyon*. Maior canídeo sul-americano, o animal adulto tem massa corporal média de 25 kg e apresenta comprimento total médio de aproximadamente 150,4 cm. Possui membros longos e orelhas compridas, o que facilita a movimentação e o forrageamento nas gramíneas altas do Cerrado, ambiente onde está amplamente distribuído. Sua pelagem é de cor avermelhada, com o focinho e a parte inferior dos membros negras (Rodden, Rodrigues & Bestelmeyer 2004). É uma espécie onívora e generalista, consumindo maiores quantidades de itens vegetais na época chuvosa e itens

animais na época seca, conforme a disponibilidade destes itens no ambiente, mostrando um certo oportunismo alimentar (Amboni 2007).

Os *C. brachyurus* se distribuem amplamente pelas áreas de campos e Cerrados da região central da América do Sul, indo dos limites do nordeste brasileiro, sudoeste Peruano, norte e leste da Bolívia e Chaco paraguaio. No sul, ocorrem no estado do Rio Grande do Sul, no norte e nordeste da Argentina, e em todo o Uruguai (Queirolo *et al.* 2011).

Apesar de sua ampla distribuição, o *C. brachyurus* está inserido na categoria vulnerável pela lista brasileira de espécies ameaçadas (Paula, Médici & Morato 2008) e perto de estar ameaçada pela *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN 2017). Infere-se, a partir de estimativa embasada em uma taxa média de desmatamento do Cerrado de 1% ao ano, que a espécie sofrerá uma redução populacional de, pelo menos, 29% nos próximos 21 anos (3 gerações). Além desta perda populacional estimada, a espécie também sofre perdas importantes não quantificadas decorrentes de atropelamento, doenças e retaliação à predação de animais domésticos, fazendo com que o declínio populacional nos próximos 21 anos possa atingir valores superiores ao limite de 30% (Paula, Médici & Morato 2008).

A fim de contribuir com a preservação da espécie, a anatomia animal detalhada fornece informações que permitem entender como o animal interage na natureza ou em cativeiro (Moura *et al.* 2007). De acordo com Silveira & Oliveira (2008) a utilização de esqueletos auxilia em atividades científicas e didáticas, ao passo que fornecem informações seguras sobre adaptações específicas dos vertebrados, como sustentação, postura e modo de locomoção. Moreno & Carrascal (1993) afirmam que, segundo a hipótese da ecomorfologia, a morfologia de um osso remete para a ecologia e comportamento da espécie, nomeadamente hábitos de locomoção e forrageamento.

Neste mesmo sentido, os estudos de osteometria facilitam a caracterização anatômica de uma espécie e possibilita uma série de registros valiosos de correlações morfofuncionais (Von Den Driesch 1976). Alguns trabalhos têm utilizado a osteometria em diferentes espécies, como, Meloro (2011) no pós-crânio em grandes carnívoros da península italiana; Samuels, Meachen & Sakai (2013) no pós-crânio de carnívoros vivos e extintos; Martín-Serra, Figueirido & Palmqvist (2014) no membro pelvino em carnívoros; Jurgelénas (2015) no osso do quadril e sacro em raposa vermelha e cão-guaxinim; Menezes *et al.* (2015) na epífise proximal do fêmur em humanos; Ferreira *et*

al. (2016) no membro torácico em cachorro-do-mato; e, Souza Jr. *et al.* (2017) no membro torácico em veado catingueiro.

Descrições morfológicas de esqueletos apendiculares de carnívoros domésticos e, especialmente, selvagens são escassos (Jurgelénas 2015). Sobre o *C. brachyurus*, na área morfológica, foram realizados trabalhos envolvendo topografia do cone medular (Machado *et al.* 2002), morfologia das papilas linguais (Lima 2015), descrição óssea e muscular do cingulo do membro torácico e braço (Pereira *et al.* 2016), craniometria (Santos *et al.* 2017), descrição da artéria femoral (Deus *et al.* 2017); e, osteologia e radiologia do membro pelvino (Siqueira *et al.*, 2017). Considerando que, pouco se sabe sobre os fatores que podem influenciar no padrão de movimentação do *C. brachyurus* (Amboni 2007), este estudo teve por objetivo realizar a descrição osteológica e osteométrica do membro pelvino desta espécie, a fim de inferir as influências dessas características em seu padrão de movimentação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois espécimes machos adultos de *Chrysocyon brachyurus*, os quais pertencem ao acervo do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, da cidade de Uberlândia. Os cadáveres foram recolhidos em rodovias da região do Triângulo Mineiro (termo de cooperação nº 002/2011 UFU/IBAMA).

Os espécimes foram fixados em solução aquosa de formol comercial a 10,0% e conservados, até a data de realização dos estudos, submersos em solução de igual concentração.

Inicialmente, os membros pelvins foram desarticulados e foi realizada a retirada da pele, tecido adiposo, fâscias, ligamentos, vasos, nervos e musculatura associada aos ossos do cingulo pelvino, coxa, perna e pé dos espécimes avaliados (Rodrigues 2005). Em seguida, os mesmos foram macerados em água fervente por 12 h, mantidos submersos em água por 24 h, lavados em água corrente e posteriormente colocados por 12 h em solução de peróxido de hidrogênio comercial a 130 volumes diluídos em água em uma parte para quarenta (Ajayi, Edjomariégwe & Iselaiye 2016). Depois de limpos e secos, procedeu-se a identificação e descrição dos ossos e de seus acidentes anatômicos e a foto-documentação dos mesmos. A nomenclatura adotada está

de acordo com a Nomina Anatômica Veterinária (International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature 2017).

Para a análise osteométrica foram realizadas mensurações do osso do quadril (Quadro 1), do osso fêmur (Quadro 2), do osso tíbia (Quadro 3) e dos dedos (Quadro 4). As medidas foram realizadas por examinador único, sempre no antímero direito do espécime. Cada medida foi tomada três vezes, para que então fosse calculada a média, valor que foi utilizado nas análises. Tal procedimento é importante porque o ato da mensuração não é exato, de forma que ao realizá-lo mais de uma vez, tirando uma média para cada medida, consegue-se uma maior margem de segurança ao trabalho (Oliveira 2001). Utilizou-se um paquímetro da marca Cardiomed® com faixa nominal para até 100,0 centímetros e graduação de medida de 0,1 milímetro e uma trena antropométrica não distensível da marca Sanny® com faixa nominal para até 200,0 centímetros e graduação de medida de 0,1 milímetro.

Quadro 1. Descrição das medidas do osso do quadril.

Código da medida	Descrição
LCP	Largura do cingulo pelvino. Entre os pontos mais laterais dos ossos ílio.
LIA	Largura interacetabular. Medida entre os pontos médios dos acetábulos.
Cisq	Comprimento do ísquio. Do centro do acetábulo à tuberosidade isquiática.
Cili	Comprimento do ílio. Do centro do acetábulo à projeção proximal máxima.

Quadro 2. Descrição das medidas do osso fêmur.

Código da medida	Descrição
CMxF	Comprimento máximo do fêmur. Medida da extremidade proximal da cabeça do fêmur ao ponto distal do côndilo lateral.
CMDF	Circunferência mínima do fêmur.
PCCF	Profundidade crânio-caudal da parte média da diáfise do fêmur.
LMLF	Largura médio-lateral da parte média da diáfise do fêmur.
BFI	Braço de força do músculo iliopsoas. Medida do ponto central da fôvea da cabeça do fêmur ao centro do trocânter menor.
CEF	Comprimento efetivo do fêmur. Medida da extremidade proximal da cabeça do fêmur ao ponto distal do côndilo medial.
CBCF	Comprimento biomecânico da cabeça do fêmur. Medida do ponto central da fôvea da cabeça do fêmur à extremidade proximal do trocânter maior.
CT	Comprimento trocantérico. Medida do ponto proximal do trocânter maior ao ponto distal do côndilo lateral.

Quadro 3. Descrição das medidas do osso tíbia.

Código da medida	Descrição
CMxT	Comprimento máximo da tíbia. Da eminência intercondilar ao ponto distal do maléolo medial.
CMDT	Circunferência mínima da diáfise da tíbia.
PCCT	Profundidade crânio-caudal da parte média da diáfise da tíbia.
LMLT	Largura médio-lateral da parte média da diáfise da tíbia.
CCCCLT	Comprimento crânio-caudal do côndilo lateral da tíbia.
CCCCMT	Comprimento crânio-caudal do côndilo medial da tíbia.
BFSSG	Braço de força dos músculos sartório - semitendinoso - grácil. Medida do ponto proximal do côndilo medial da tíbia à inserção deste complexo muscular.
CET	Comprimento efetivo da tíbia. Medida do ponto proximal do côndilo medial ao ponto distal da superfície articular tíbio-talar.

Quadro 4. Descrição das medidas dos ossos dos dedos.

Código da medida	Descrição
CL	Comprimento longitudinal dos ossos metatarsais e falanges. Medida dos ossos formadores de cada dedo e soma de seus comprimentos.
CLMT	Comprimento longitudinal do osso metatarso terceiro.

Posteriormente, foram calculados os índices osteométricos demonstrados no Quadro 5. Estes índices são utilizados em trabalhos de morfometria por serem independentes do tamanho absoluto do indivíduo e, entretanto, diretamente comparáveis entre indivíduos dos mais variados tamanhos, sendo, portanto, de relevância para a interpretação da morfologia dos membros (Oliveira 2001).

Quadro 5. Descrição dos índices osteométricos.

Índice	Sigla	Descrição
Índice crural	IC	(CMxT / CMxF)
Índice de Robusticidade do Fêmur	IRF	(PCCF / CMxF)
Índice de Robusticidade da Tíbia	IRT	(PCCT / CMxT)
Índice de Pilastricidade do Fêmur	IPF	(PCCF / LMLF)
Índice de Achatamento da Tíbia	IAT	(LMLT / PCCT)
Índice de Projeção Patelar	IPP	(CCCCLT / CCCCCMT)
Vantagem Mecânica do Flexor da Coxa	VMFC	BFI / CEF
Grau de Projeção Lateral do Ílio	GPLI	{[(LCP / 2) / (LIA / 2)] + CBCF}
Índice Ísquio-Ilíaco	III	Cisq / Cili
Índice do Complexo <i>Sartorius</i>	ICS	BFSSG / CET
Taxa Metatarso-Fêmur	TMF	CLMT / CMxF

As medidas obtidas foram tabuladas no programa Microsoft Excel® 2013, no qual foram organizadas em planilhas para que fossem obtidas as médias e, posteriormente, calculados os índices osteométricos.

Todas as medidas utilizadas foram baseadas na metodologia preconizada por Von Den Driesch (1976) e em estudo realizado por Jungers (1976) sobre as adaptações dos membros e cingulo pelvino de *Megaladapis*, um subfóssil prossímio. Essas medidas foram também utilizadas por Oliveira (2001) em estudo sobre membros e cingulo pelvino de três gêneros de tamanduás (*Myrmecophaga*, *Tamandua* e *Cyclopes*). Nos casos

necessários, as denominações das medidas foram adaptadas para adequação à terminologia anatômica animal vigente.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário de Patos de Minas, sob o número de protocolo 07/17; e está autorizado pelo ICMBio (licença ICMBio/SISBIO nº 49266-1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O membro pelvino consiste de quatro segmentos: o cingulo pelvino, a coxa, a perna e o pé. O cingulo pelvino consiste nos ossos do quadril, que articulados com o sacro constituem a pelve. A coxa consiste nos ossos fêmur e patela, a perna em tibia e fíbula, e, o pé em ossos do tarso, metatarso, falanges e sesamóides (Getty 2015).

O osso do quadril do *C. brachyurus* (Fig. 1) é constituído de três ossos: ílio, ísquio e pube, fundidos em um animal adulto. De acordo com Getty (2015) e König & Liebich (2011), o tempo para a sinostose destes três ossos no cão é de aproximadamente seis meses. Não foram encontradas descrições do tempo de fusão destes ossos no *C. brachyurus*. Siqueira *et al.* (2017) descrevem a presença de quatro ossos constituindo o osso do quadril do *C. brachyurus*; acrescentando aos três observados e descritos neste estudo, o osso acetabular. König & Liebich (2011) fazem referência a esse quarto osso adicional em carnívoros, sendo ele composto pelo corpo do ílio craniolateralmente, pelo corpo do ísquio caudolateralmente e pelo corpo do pube medialmente.

O osso ílio é quase paralelo com o plano mediano e seu eixo é apenas ligeiramente oblíquo com relação ao plano horizontal, assim como ocorre em carnívoros domésticos (Getty 2015). É constituído por uma parte cranial, a asa do ílio (Fig. 1A-15); e uma caudal, o corpo do ílio (Fig. 1 A e C-13). Apresenta-se mais largo em sua parte mais cranial com concavidade voltada para a lateral e sua parte central observa-se mais delgada se comparada às suas margens. A face lateral da parte cranial do ílio é denominada face glútea (Fig. 1A-11), onde são observadas impressões vasculares, enquanto a face medial é denominada face sacropelvina (Fig. 1B-17), onde mediodorsalmente se encontra uma área rugosa de formato ovalado para articulação do osso sacro, denominada face auricular (Fig. 1B-16), que marca o ponto onde ocorre a união do membro pelvino com o tronco através da articulação sacroilíaca. Varela (2010) afirma que esta articulação garante uma transmissão eficaz do esforço propulsor.

A região dorsal mais espessa presente na parte cranial do ílio é mais comumente conhecida como crista ilíaca (Fig. 1A e B-10). Assim como nos carnívoros domésticos (Getty 2015), duas eminências, as espinhas ilíacas dorsais caudal (Fig. 1A-12) e cranial (Fig. 1A-9), formam a angulação do túber sacral (Fig. 1A-14); enquanto o túber coxal (Fig. 1B-28) é formado pela angulação das espinhas ilíacas ventrais cranial (Fig. 1B-27) e caudal (Fig. 1B-26), cujas margens são mais finas comparadas às margens das espinhas dorsais, além de possuírem angulação mais acentuada. Cranialmente à espinha ilíaca dorsal caudal observa-se a tuberosidade ilíaca (Fig. 1B-25), pequena e de aspecto arredondado.

Ao se expandir caudalmente, o corpo do ílio contribui para a formação de uma cavidade arredondada, o acetábulo (Fig. 1B-21), junto com os ossos pube (medialmente) e ísquio (caudalmente). Cranialmente ao acetábulo, na face ventrolateral do ílio evidencia-se uma elevação rugosa, o tubérculo para o músculo reto femoral (Fig. 1B e C-19). Getty (2015) descreve esta mesma elevação como tubérculo para o músculo psoas menor nos carnívoros domésticos. Entre as margens dorsal e ventral do corpo do ílio, seguindo em sentido craniocaudal, é encontrada a linha arqueada (Fig. 1B-18), também denominada linha iliopectínea, que é interrompida ao final de seu terço médio por uma elevação situada próxima à junção iliopúbica, chamada eminência iliopúbica (Fig. 1B e C-20), terminando na sínfise pélvica (Fig. 1A-4). Há uma impressão vascular localizada na parte ventral da face lateral, estendendo-se até esta junção. A margem dorsomedial da asa do ílio é côncava para formar a incisura isquiática maior (Fig. 1A-8).

O osso ísquio é o mais caudal dos três que compõem o cingulo pelvino e se apresenta como nos carnívoros domésticos (König & Liebich 2011). O corpo do ísquio (Fig. 1C-33) contribui na formação da parte caudolateral do acetábulo, enquanto sua margem dorsal prossegue com a margem dorsal do ílio para formar a espinha isquiática (Fig. 1A e C-7), que se volta lateralmente e a qual se afunila em direção a incisura isquiática menor (Fig. 1A-6). A tabula (Fig. 1A-3) forma a circunferência caudal do forame obturado (Fig. 1A e B-5), sua parte caudolateral se espessa para formar o túber isquiático (Fig. 1A-2) de aspecto semiesférico. Na união medial dos túberes isquiáticos há uma angulação próxima a 120° denominada arco isquiático (Fig. 1A-1). O forame nutrício (Fig. 1C-34) localiza-se no corpo, na face lateral, caudal ao acetábulo e ventral à espinha isquiática.

O osso pube possui dois ramos, um cranial (Fig. 1B-29) e um caudal (Fig. 1B-30), e um corpo (Fig. 1C-35), que contribui para a formação da parte medial do acetábulo. O ramo cranial une-se ao osso ílio e o ramo caudal ao osso ísquio. Na face ventral, na união dos dois pubes encontra-se uma elevação denominada tubérculo ventral do pube (Fig. 1B-24). A parte caudal dos ossos pubes se unem aos ossos ísquios. A articulação entre os dois ísquios formam a sínfise isquiática (Fig. 1B-22) e entre os dois pubes a sínfise púbica (Fig. 1B-23). Juntas formam a sínfise pélvica (Fig. 1A-4). Bem como o ílio e o ísquio, o pube do *C. brachyurus* se apresenta como nos carnívoros domésticos (Getty 2015, König & Liebich 2011).

Assim como nos cães domésticos (Getty 2015), o acetábulo do *C. brachyurus* é formado pela união dos corpos dos ossos ílio, ísquio e pube. A superfície da cavidade acetabular, denominada fossa do acetábulo (Fig. 1C-31), é côncava e profunda. De acordo com Oliveira *et al.* (2007), estas características conferem boa estabilidade coxofemoral. A área que se articula com o fêmur é denominada face semilunar do acetábulo (Fig. 1C-32), a qual possui margens cranial, caudal e dorsal.

Na face ventral do osso do quadril, ligado aos ossos pubes e ísquio, há um forame de grandes proporções, chamado forame obturado. Getty (2015) afirma que em carnívoros domésticos, este é semelhante, no formato, a um triângulo equilátero com os ângulos arredondados. No *C. brachyurus* seu formato é predominantemente ovalado, assim como observado por Siqueira *et al.* (2017).

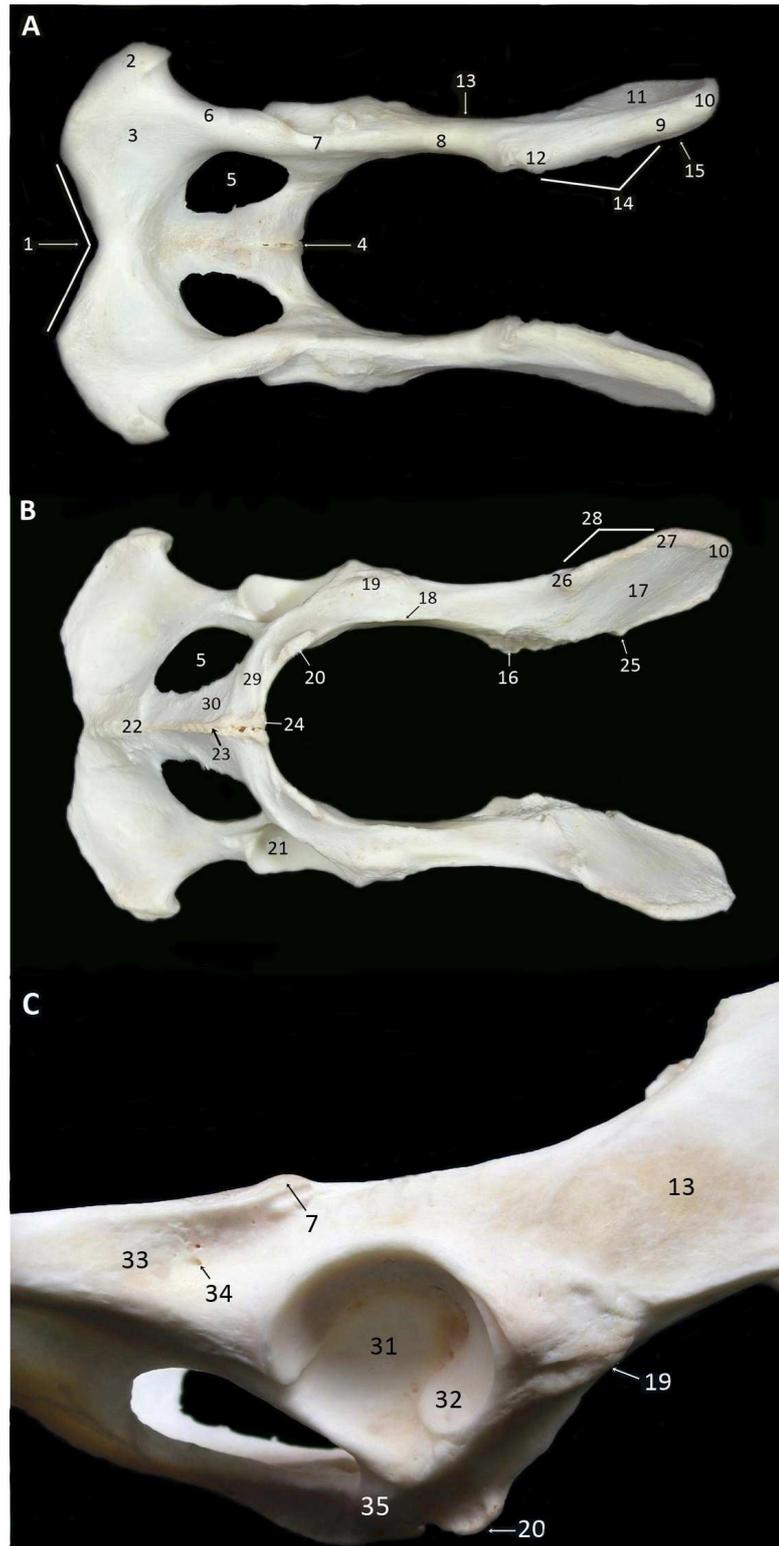


Fig.1. Fotografia dos ossos do quadril de *C. brachyurus*. (A) vista dorsal; (B) vista ventral; (C) vista lateral: 1- Arco isquiático, 2- Túber isquiático, 3- Tabula, 4- Sínfise pélvica, 5- Forame obturado, 6- Incisura isquiática menor, 7- Espinha isquiática, 8- Incisura isquiática maior, 9- Espinha ilíaca dorsal cranial, 10- Crista ilíaca, 11- Face glútea do ílio, 12- Espinha ilíaca dorsal caudal, 13- Corpo do ílio, 14- Túber sacral, 15- Asa do ílio, 16- Face auricular, 17- Face sacropelvina, 18- Linha arqueada (Linha iliopectinea), 19- Tubérculo para o músculo reto femoral, 20- Eminência iliopúbica, 21- Acetábulo, 22- Sínfise isquiática, 23- Sínfise púbica, 24- Tubérculo ventral do pube, 25- Tuberosidade ilíaca, 26- Espinha ilíaca ventral caudal, 27- Espinha ilíaca ventral cranial, 28- Túber coxal, 29- Ramo cranial do pube, 30- Ramo caudal do pube, 31- Fossa acetabular, 32- Face semilunar do acetábulo, 33- Corpo do ísquio, 34- Forame nutrício, 35- Corpo do pube.

A Fig. 2 mostra as medidas do osso do quadril e o Quadro 6 apresenta os valores obtidos para estas medidas.

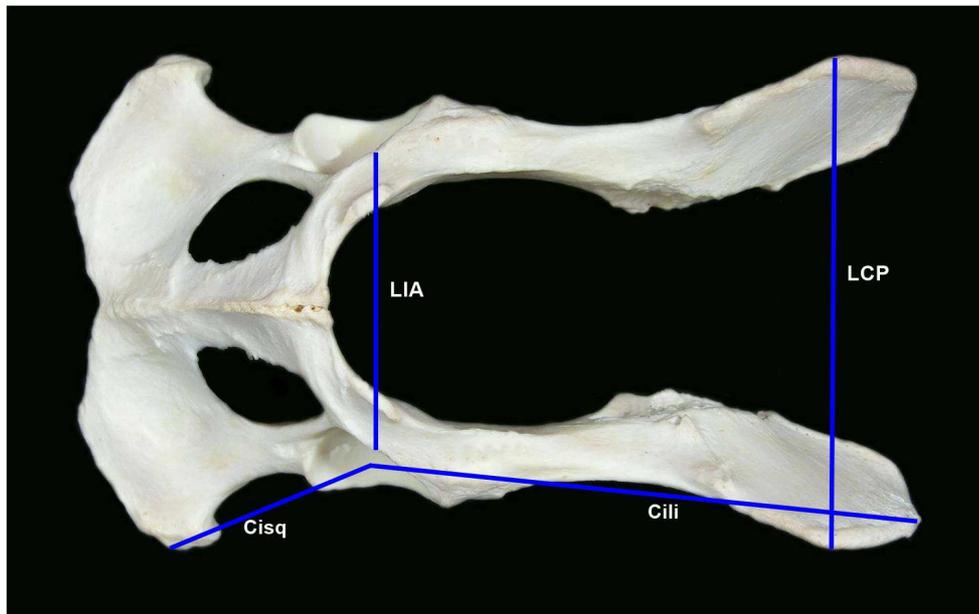


Fig.2. Fotografia dos ossos do quadril de *C. brachyurus*. Vista ventral: LCP- Largura do cingulo pelvino, LIA- Largura interacetabular, Cisq- Comprimento do ísquio, Cili- Comprimento do ílio.

Quadro 6. Valores das medidas do osso do quadril de *C. brachyurus*.

Código da medida	Medida (cm)
LCP	08,3
LIA	05,3
Cisq	04,5
Cili	08,7

A largura do cingulo pelvino (LCP) fornece a relação do braço de força dos músculos glúteos, que estão entre os extensores da coxa; e a largura interacetabular (LIA) dá uma noção da forma da região pelvina (Oliveira 2001). No *C. brachyurus*, o comprimento do ílio (Cili) encontrado - 8,7 cm - foi quase o dobro do comprimento do ísquio (Cisq) - 4,5 cm. Kummer (1959) fala da tendência à diminuição do comprimento do ílio em animais de maior porte como uma adaptação para a redução do stress decorrente do peso, o que não foi observado na espécie estudada. Segundo Steudel (1981), o encurtamento do ílio reduz o torque produzido quando o peso do corpo, suportado pelo sacro, é oposto a forças que ascendem a partir dos membros pelvins em contato com o substrato.

Hildebrand (1952) afirma que as proporções da pelve em relação ao fêmur podem correlacionar-se com a habilidade de correr ou pular; e, que o *Chrysocyon* apresenta o ílio mais curto em relação ao fêmur, o que também foi constatado no

presente estudo. De acordo com o autor supracitado, o Cili é proporcional ao comprimento das vértebras das regiões torácica e lombar e não ao comprimento do fêmur. O mesmo afirma, ainda, que quando a cabeça do fêmur está no acetábulo e o fêmur em ângulo reto ao eixo do osso ílio, o ângulo entre o eixo longo do fêmur e uma linha que une sua extremidade distal à crista ilíaca é de 22° em *Chrysocyon*, enquanto de 32° em *Speothos* (cachorro-vinagre) e *Nycterezitcs* (cão guaxinim e outras espécies extintas). Segundo o autor a ação dos músculos sartório e tensor da fáscia lata em flexionar a coxa ganha velocidade à medida que esse ângulo diminui. Sendo assim, o autor conclui que a proporção do quadril para a coxa do *Chrysocyon*, favorece movimentos rápidos, como em corrida, mas não contribui para a resistência.

O osso fêmur (Fig. 3) apresenta corpo (Fig. 3A-4) longo e cilíndrico com um leve achatamento próximo às extremidades. Este osso possui curvatura acentuada nos seus dois terços distais e é convexo cranialmente. Em sua extremidade proximal encontra-se a cabeça do fêmur (Fig. 3A-1), que se articula com o acetábulo do osso do quadril. Na face medial da cabeça, caudal ao seu centro, há uma fóvea rasa, denominada fóvea da cabeça do fêmur (Fig. 3B e D-8). Em cães domésticos, König & Liebich (2011) afirmam que a fóvea é circular e localiza-se centralmente. Já Getty (2015) descreve sua posição mais caudal e lateral ao centro em carnívoros domésticos, semelhante ao que ocorre no *C. brachyurus*.

O trocânter maior (Fig. 3A, B e D-3) localiza-se abaixo do nível da cabeça e corre cranialmente ao colo do fêmur (Fig. 3A e D-2), sendo este último bem acentuado. O trocânter menor (Fig. 3B e D-10) tem uma tuberosidade arredondada e localiza-se distal e medialmente ao trocânter maior. Getty (2015) aponta a presença de um pequeno terceiro trocânter em carnívoros domésticos, no *C. brachyurus* esta estrutura está ausente. Entre os trocânteres encontra-se uma crista intertrocantérica (Fig. 3B e D-11), pouco proeminente. A fossa trocantérica (Fig. 3B e D-9) é arredondada e profunda.

Ao longo do corpo do fêmur, em sua face caudal, a face áspera (Fig. 3B-13) é achatada transversalmente, estreita ao meio e se alarga no sentido de cada extremidade. Esta face é delimitada pelas linhas ásperas medial (Fig. 3B-14) e lateral (Fig. 3B-15). No terço proximal da face caudal de seu corpo há um forame nutrício (Fig. 3B-12). Próximo à extremidade distal observa-se duas tuberosidades supracondilares, sendo a lateral (Fig. 3B e C-16) mais proeminente que a medial (Fig. 3B e C-17), esta última pouco destacada.

Na extremidade distal, encontram-se os côndilos lateral (Fig. 3B e C-18) e medial (Fig. 3B e C-19) caudalmente; e, uma tróclea (Fig. 3A-7) cranialmente. A tróclea consiste em duas cristas separadas por um sulco. De acordo com König & Liebich (2011) estas cristas são assimétricas em animais de grande porte, sendo a crista troclear medial maior. No *C. brachyurus* a tróclea apresentou relativa simetria, sendo a crista troclear lateral ligeiramente maior que a medial, característica observada também por Siqueira *et al.* (2017). Na face caudal, entre os côndilos lateral e medial está uma larga fossa, denominada fossa intercondilar (Fig. 3B e C-20). Nas faces medial e lateral dos côndilos respectivos, há uma área rugosa para a fixação dos ligamentos colaterais da articulação do joelho e de tendões musculares, o epicôndilo medial (Fig. 3A-5) e o epicôndilo lateral (Fig. 3A-6). Proximal a cada côndilo há uma faceta para articulação com os ossos sesamoides (Fig. 3B e C-21).

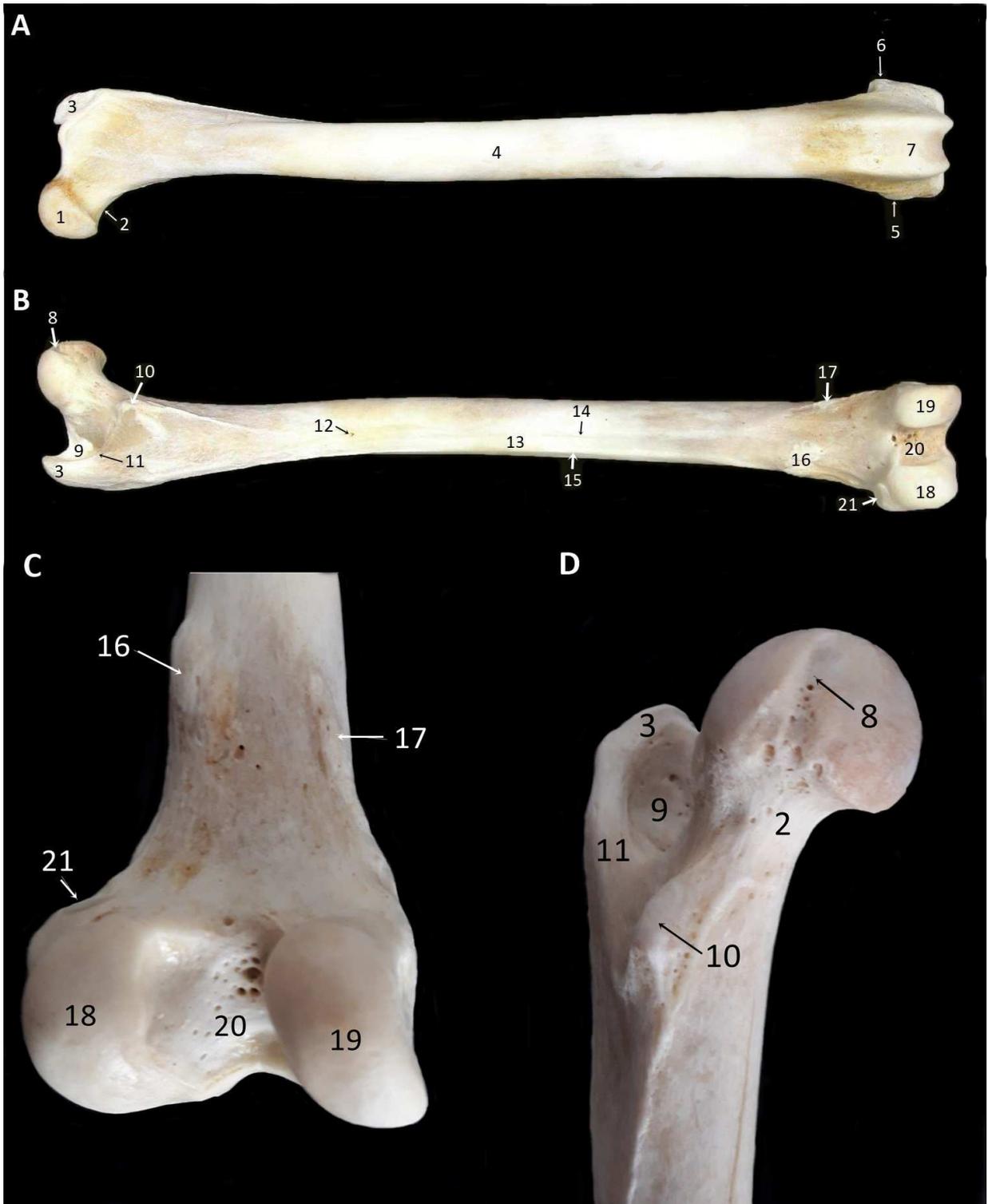


Fig.3. Fotografia do osso fêmur de *C. brachyurus*, antímero esquerdo. (A) vista cranial; (B) vista caudal; (C) vista caudal da extremidade distal; (D) vista médio-caudal da extremidade proximal: 1- Cabeça do fêmur, 2- Colo do fêmur, 3- Trocânter maior, 4- Corpo do fêmur, 5- Epicôndilo medial, 6- Epicôndilo lateral, 7- Tróclea, 8- Fóvea da cabeça do fêmur, 9- Fossa trocântérica, 10- Trocânter menor, 11- Crista intertrocântérica, 12- Forame nutrício, 13- Face áspera, 14- Linha áspera medial, 15- Linha áspera lateral, 16- Tuberosidade supracondilar lateral, 17- Tuberosidade supracondilar medial, 18- Côndilo lateral, 19- Côndilo medial, 20- Fossa intercondilar, 21- Faceta para articulação com o osso sesamoide.

A Fig. 4 mostra as medidas do osso fêmur e o Quadro 7 apresenta os valores obtidos para estas medidas.

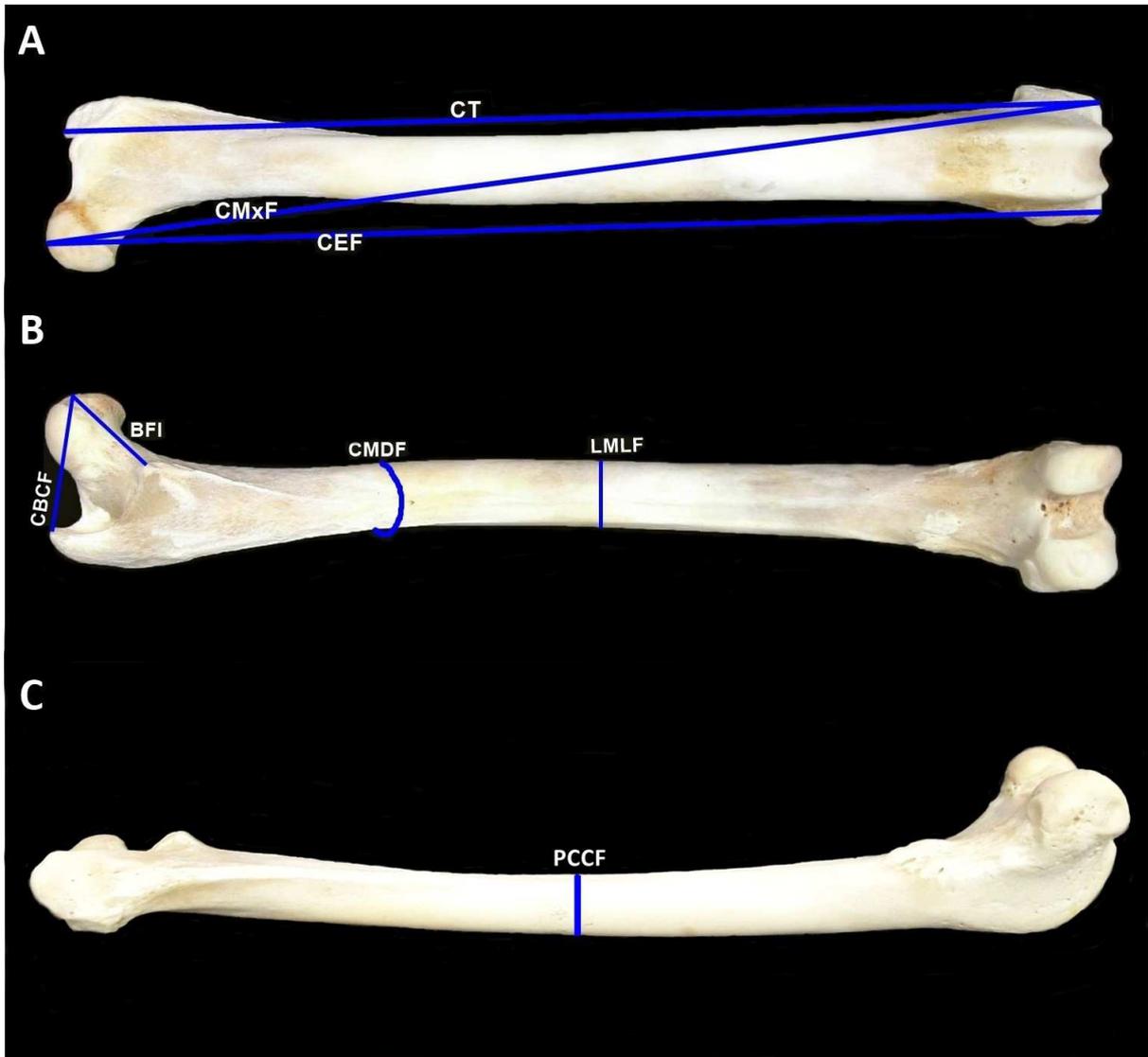


Fig.4. Fotografia do osso fêmur de *C. brachyurus*, antímero esquerdo. (A) vista cranial: CMxF- Comprimento máximo do fêmur, CEF- Comprimento efetivo do fêmur, CT- Comprimento trocantérico; (B) vista caudal: CMDF- Circunferência mínima do fêmur, LMLF- Largura médio-lateral da parte média da diáfise do fêmur, BFI- Braço de força do iliopsoas, CBCF- Comprimento biomecânico da cabeça do fêmur; (C) vista lateral: PCCF- Profundidade crânio-caudal da parte média da diáfise do fêmur.

Quadro 7. Valores das medidas do osso fêmur de *C. brachyurus*.

Código da medida	Medida (cm)
CMxF	27,7
CMDF	05,4
PCCF	01,6
LMLF	01,7
BFI	03,8
CEF	27,6
CBCF	04,3
CT	27,2

O comprimento máximo do fêmur (CMxF) sugere uma estimativa do tamanho deste osso (Oliveira 2001). A média do CMxF nos dois espécimes de *C. brachyurus* estudados foi 27,7 cm; valor dentro das medidas apresentadas por Siqueira *et al.* (2017), em estudo que mostrou variação de 27 a 32 cm para o comprimento do fêmur na mesma espécie. A circunferência mínima do fêmur (CMDF), a profundidade crânio-caudal do fêmur (PCCF) e a largura médio-lateral da parte média da diáfise do fêmur (LMLF) relacionam-se a robusticidade e nível de achatamento do mesmo. O braço de força do músculo iliopsoas (BFI) fornece o braço de força para este músculo, ou seja, a distância perpendicular entre seu ponto de inserção até a articulação do quadril (Oliveira 2001).

A patela (Fig. 5) do *C. brachyurus* é alongada e estreita, sua face cranial (Fig. 5-3A) é convexa. Apresenta comprimento longitudinal de 01,7 cm. Sua extremidade proximal, a base (Fig. 5A-1), é ligeiramente pontiaguda; e a extremidade distal, o ápice (Fig. 5A-2), é arredondado. A face articular (Fig. 5B-4), caudal, é côncava e lisa. É um osso sesamoide situado no tendão de inserção do músculo quadríceps femoral; além dela, outros três ossos sesamoides podem ser encontrados na coxa dos carnívoros (König & Liebich 2011). Siqueira *et al.* (2017) descreveram no *C. brachyurus* os ossos sesamoides medial e lateral do músculo gastrocnêmio, esses têm uma aparência alongada, e o sesamoide lateral é maior que o medial. Ambos ossos sesamoides do músculo gastrocnêmio são maiores que o osso sesamoide do músculo poplíteo.

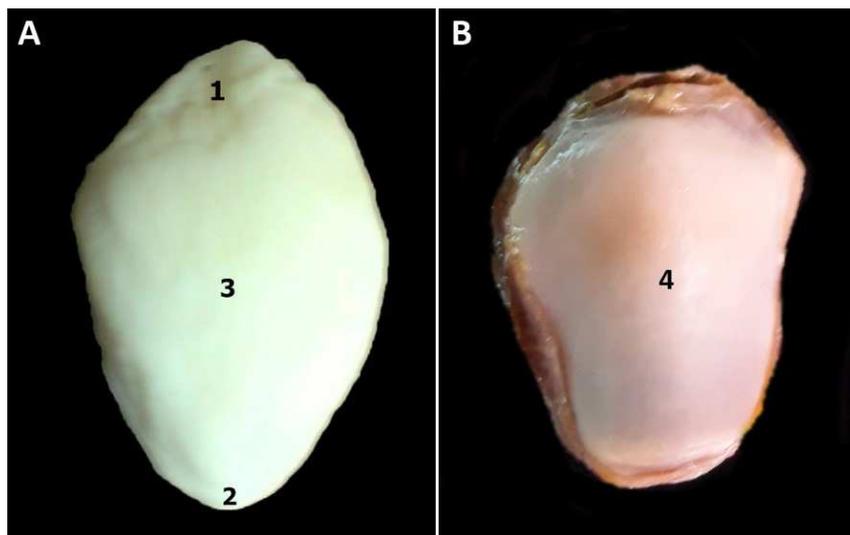


Fig.5. Fotografia do osso patela de *C. brachyurus*, antímero direito. (A) vista cranial; (B) vista caudal: 1- Base, 2- Ápice, 3- Face cranial, 4- Face articular.

A tíbia (Fig. 6) é caracteristicamente convexa medialmente na parte proximal e lateralmente na parte distal. O terço proximal do seu corpo (Fig. 6A e B-6) é prismático,

entretanto, comprimido lateralmente e longo craniocaudalmente. O restante do corpo é quase regularmente cilíndrico.

A margem cranial da parte proximal é composta pela tuberosidade da tíbia (Fig. 6A, D e F-3). Lateralmente à tuberosidade há uma incisura profunda, o sulco extensor (Fig. 6A e D-4). A extremidade proximal é larga, possui côndilos lateral (Fig. 6A, B, D, E e F-2) e medial (Fig. 6A, B, D, E e F-1), que se articulam com os côndilos femorais. De acordo com König & Liebich (2011) a extremidade proximal estendida da tíbia, como observada no *C. brachyurus*, é reflexo do fato da mesma contribuir com a maior parte da formação da articulação femorotibiopatelar, sendo importante na transmissão de força e sustentação. Entre as faces articulares dos côndilos há uma eminência intercondilar (Fig. 6A-5), que se subdivide em um tubérculo intercondilar medial (Fig. 6D, E e F-17) e um tubérculo intercondilar lateral (Fig. 6D, E e F-18). Entre os dois tubérculos há uma área intercondilar (Fig. 6B, D, E e F-13). Os côndilos são separados caudalmente pela incisura poplíteia (Fig. 6B e E-14). Caudolateralmente, encontra-se uma fôvea articular (Fig. 6E-19) para a articulação com a extremidade proximal da fíbula.

A extremidade distal da tíbia é retangular e pequena, quando comparada à extremidade proximal da mesma. Estão presentes um sulco vertical que se dispõe medialmente ao corpo (Fig. 6B-15) e outro sulco mais raso caudalmente (Fig. 6B-16). É formada pela cóclea (Fig. 6A-7) que se articula com o osso tálus do tarso. A cóclea é formada por dois sulcos, um medial (Fig. 6G-20) e um lateral (Fig. 6G-21). A parede medial da cóclea é denominada maléolo medial (Fig. 6A, B e G-8). Assim como observado por Siqueira *et al.* (2017), neste estudo também foi verificado que a tíbia do *C. brachyurus* apresenta as mesmas características anatômicas dos carnívoros domésticos.

A fíbula (Fig. 6) situa-se lateralmente à tíbia. É um osso com o corpo (Fig. 6A e C-12) delgado, mais largo nas extremidades. De acordo com König & Liebich (2011) observa-se uma redução da fíbula durante a evolução, cujo grau varia de uma espécie a outra. No *C. brachyurus* apresenta comprimento equivalente a tíbia, estendendo-se por toda a perna, entretanto, com redução na espessura. A extremidade proximal da fíbula, denominada cabeça (Fig. 6A e C-10), é achatada. Na parte proximal, há um espaço interósseo (Fig. 6A-11) entre a fíbula e a tíbia, já na parte distal a fíbula encontra-se intimamente fundida à tíbia, assim como verificado por Siqueira *et al.* (2017) e como descrito por Getty (2015) e König & Liebich (2011) em carnívoros domésticos. A extremidade distal, forma o maléolo lateral (Fig. 6A e C-9).

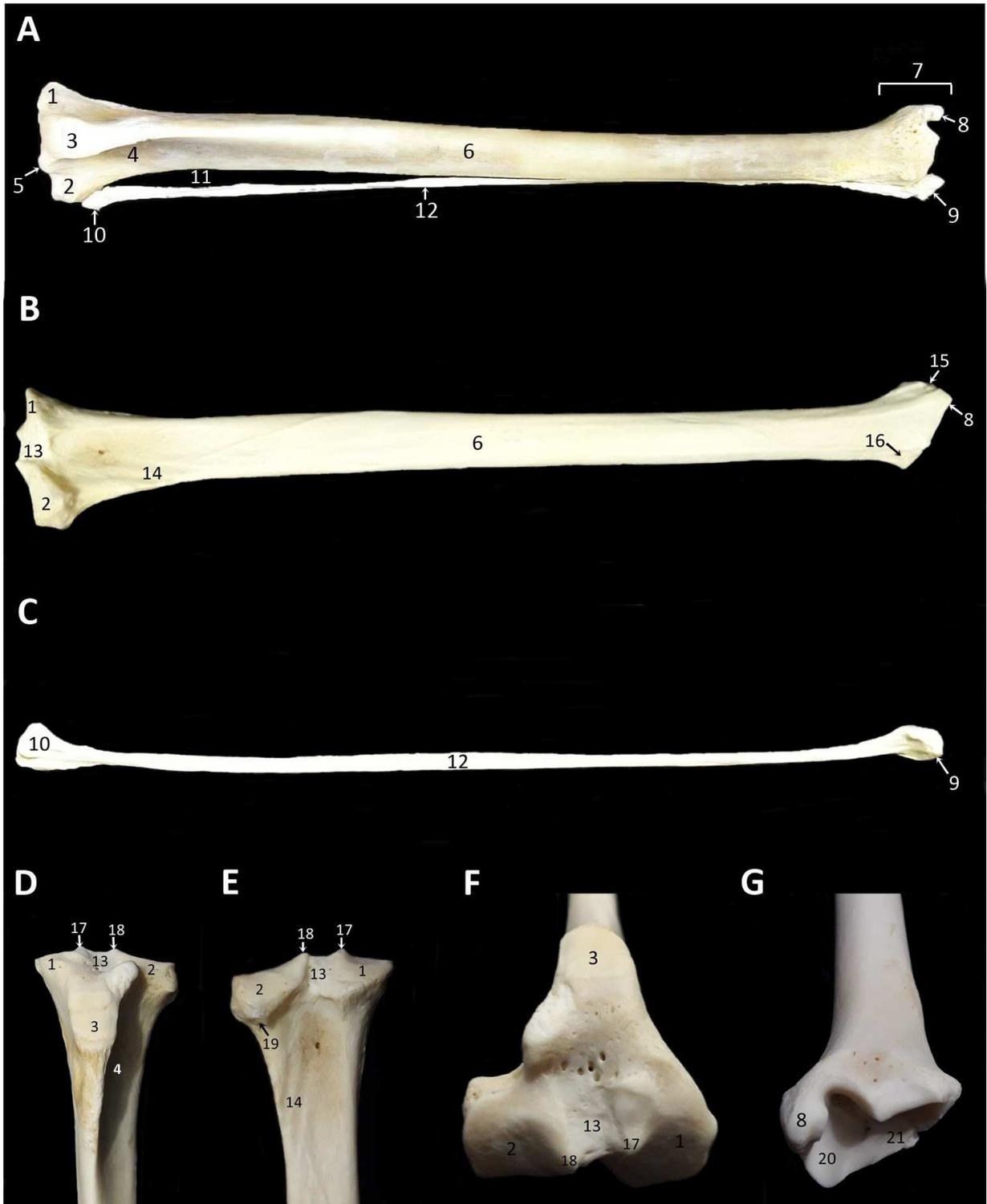


Fig.6. Fotografia dos ossos tíbia e fíbula de *C. brachyurus*, (A) antímero direito, (B, C, D, E, F e G) antímero esquerdo. (A) vista cranial da tíbia e fíbula; (B) vista caudal da tíbia; (C) vista lateral da fíbula; (D) vista cranial da extremidade proximal da tíbia; (E) vista caudal da extremidade proximal da tíbia; (F) vista dorsal da extremidade proximal da tíbia; (G) vista cranial da extremidade distal da tíbia: 1- Côndilo medial da tíbia, 2- Côndilo lateral da tíbia, 3- Tuberosidade da tíbia, 4- Sulco extensor, 5- Eminência intercondilar, 6- Corpo da tíbia, 7-Cóclea, 8- Maléolo medial, 9- Maléolo lateral, 10- Cabeça da fíbula, 11- Espaço interósseo, 12- Corpo da fíbula, 13- Área intercondilar, 14- Incisura poplíteia, 15- Sulco medial, 16- Sulco caudal, 17- Tubérculo intercondilar medial, 18- Tubérculo intercondilar lateral, 19- Fóvea articular com a fíbula, 20- Sulco medial da cóclea, 21- Sulco lateral da cóclea.

A Fig. 7 mostra as medidas do osso tibia e o Quadro 8 apresenta os valores obtidos para estas medidas.

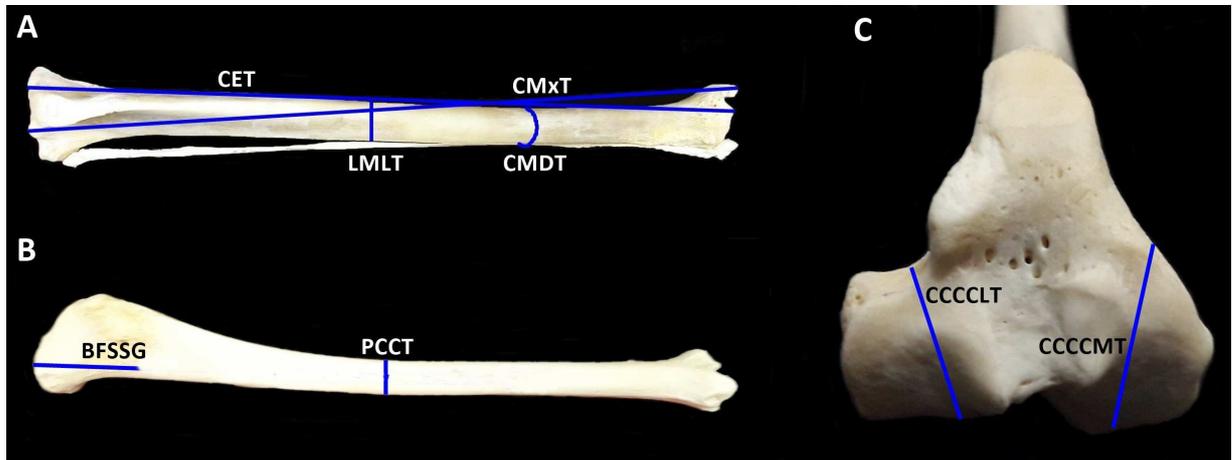


Fig.7. Fotografia do osso tibia de *C. brachyurus*. (A) antímero direito, (B e C) antímero esquerdo. (A) vista cranial da tibia e fíbula: CMxT- Comprimento máximo da tibia, CET- Comprimento efetivo da tibia, CMDT- Circunferência mínima da tibia, LMLT- Largura médio-lateral da parte média da diáfise da tibia; (B) vista medial da tibia: BFSSG- Braço de força do sartório-semitendinoso-grácil, PCCT- Profundidade crânio-caudal da parte média da diáfise da tibia; (C) vista dorsal da extremidade proximal da tibia: CCCCLT- Comprimento crânio-caudal do côndilo lateral da tibia, CCCCMT- Comprimento crânio-caudal do côndilo medial da tibia.

Quadro 8. Valores das medidas do osso tibia de *C. brachyurus*.

Código da medida	Medida (cm)
CMxT	29,9
CMDT	05,0
PCCT	01,5
LMLT	01,6
CCCCLT	02,6
CCCCMT	03,2
BFSSG	04,3
CET	29,1

O comprimento máximo da tibia (CMxT) tem a propriedade de inferir o tamanho do animal (Oliveira 2001). A tibia é o osso mais extenso do *C. brachyurus*, diferente do que é visto nos carnívoros domésticos, em que segundo Getty (2015) esta apresenta aproximadamente o mesmo comprimento do fêmur. O CMxT apresentou média de 29,9 cm nos dois espécimes de *C. brachyurus* estudados; o que corrobora com Siqueira *et al.* (2017), que mostraram variação de 29,19 a 32,66 cm para este osso nos espécimes de *C. brachyurus*. A circunferência mínima da diáfise da tibia (CMDT), a profundidade crânio-caudal da parte média da diáfise da tibia (PCCT) e a largura médio-lateral da parte média da diáfise da tibia (LMLT) relacionam-se a sua robusticidade e grau de achatamento; já o braço de força do complexo sartório-semitendinoso-grácil

(BFSSG) fornece o braço de força de tais músculos (Oliveira 2001). O côndilo medial é maior que o côndilo lateral, com 3,2 cm o primeiro e 2,6 cm o segundo.

O esqueleto do pé (Fig. 8) compõe-se de três segmentos, ossos do tarso (Fig. 8A-1), ossos do metatarso (Fig. 8A-2) e falanges (Fig. 8A-3). Há sete ossos no tarso do *C. brachyurus*, divididos em três fileiras, sendo elas a proximal, a média e a distal, assim como nos carnívoros domésticos (König & Liebich 2011). A fileira proximal consiste nos ossos tálus e calcâneo, a fileira média no osso társico central e a fileira distal nos ossos társico primeiro, társico segundo, társico terceiro e társico quarto.

O osso calcâneo (Fig. 8A, B, C e D-5) situa-se lateral e plantarmente ao tálus. Em sua extremidade livre encontra-se o túber calcâneo (Fig. 8B e C-17), e, medialmente está o sustentáculo para o tálus (Fig. 8B-18). O osso tálus (Fig. 8A e D-4) é composto por corpo (Fig. 8B-20), colo (Fig. 8B e C-21) e cabeça (Fig. 8B e C-22). Posiciona-se medialmente no tarso e forma, juntamente com o calcâneo, a base da parte proximal dos ossos desta região. O corpo apresenta uma tróclea (Fig. 8B e C-19) para articulação com a cóclea e maléolo medial da tíbia e com o maléolo lateral da fíbula. A cabeça localiza-se medialmente e articula-se com o osso társico central por meio de uma face articular arredondada e lisa. No *C. brachyurus*, a cabeça do tálus é separada do corpo por um colo e projeta-se lateralmente em forma de cone, o que é comum aos carnívoros domésticos (König & Liebich 2011). As faces plantar e lateral articulam-se com o calcâneo.

O osso társico central (navicular) (Fig. 8A, B, C e D-7), é aproximadamente retangular e compacto. Sua face proximal apresenta uma depressão articular arredondada e côncava, que propicia a articulação com a cabeça do tálus. Enquanto sua face distal é convexa e possui facetas articulares para os ossos társico primeiro, társico segundo e társico terceiro. Em sua face plantar encontra-se um tubérculo (Fig. 8D-24) levemente áspero que fica em uma posição medial no osso.

O osso társico primeiro (cuneiforme medial) (Fig. 8B e D-23) é o mais medial e plantar dos ossos da fileira distal do tarso, articula-se com a face plantar dos ossos társico central, társico segundo e metatarso segundo. Os ossos társicos segundo (cuneiforme intermédio) (Fig. 8A, B, C e D-9) e terceiro (cuneiforme lateral) (Fig. 8A, B, C e D-8) são acunhalados, sendo que o osso társico segundo é o menor, articula-se distalmente com o osso metatarso segundo; já o osso társico terceiro articula-se com o osso metatarso terceiro. O osso társico quarto (cuboide) (Fig. 8A, C e D-6) é um osso alongado e irregular principalmente na face plantar, onde há um tubérculo (Fig. 8D-25)

proeminente e arredondado. Este osso localiza-se na face lateral do tarso, onde se articula com o osso calcâneo, sendo essa face articular mais plana. Na face medial encontram-se pequenas facetas que se articulam com os ossos társico central e társico terceiro. Distalmente, ele possui duas faces articulares para articulação com os ossos metatarsos quarto e quinto.

Quatro ossos metatarsais são encontrados no *C. brachyurus*, diferente do que é evidenciado nos carnívoros domésticos, nos quais cinco ossos metatarsais estão presentes. O osso metatarso primeiro, que em carnívoros domésticos é muito pequeno e tem o formato de um cone rombudo (Getty 2015), está ausente nos espécimes estudados de *C. brachyurus*. Já Siqueira *et al.* (2017) apontam a presença de quatro metatarsos longos e um metatarso primeiro curto nesta espécie. De acordo com Evans & DeLahunta (2010) o metatarso primeiro pode se fundir com o primeiro osso tarsal ou mesmo estar ausente. Getty (2015) também indica a possível ausência do primeiro dedo em carnívoros. Senter & Moch (2015) ressaltam a importância funcional do primeiro dedo na mão para a captura da presa, manipulação e escalada. Já no pé, a ausência do primeiro dedo, como observado no *C. brachyurus*, pode se dever a não utilização deste seguimento do membro pelvino para outros movimentos que não apenas a caminhada ou corrida.

Os ossos metatarso segundo (Fig. 8A, B, C, D e E-10), terceiro (Fig. 8A, B, C, D e E-11) e quarto (Fig. 8A, B, C, D e E-12) tem forma semelhante a uma chave em sua extremidade proximal e corpo quadrangular. O osso metatarso quinto (Fig. 8A, B, C, D e E-13) é mais afunilado e compactado. Sua extremidade proximal forma um ângulo de 90° e possui uma tuberosidade (Fig. 8D-26).

As falanges dos dedos do membro pelvino são semelhantes às falanges dos dedos do membro torácico, sendo, entretanto, mais achatadas e mais alongadas. Cada dedo é formado por três falanges, a proximal (Fig. 8A e E-14), a média (Fig. 8A e E-15) e a distal (Fig. 8A e E-16). As falanges distais apoiam as garras (Fig. 8E-28).

Os ossos sesamoides (Fig. 8E-27) plantares são encontrados aos pares em cada articulação metatarsofalangeana dos dedos dois, três, quatro e cinco. Possuem formato virgular. Os ossos sesamoides dorsais são encontrados na mesma articulação, um em cada dedo, porém estão localizados na face dorsal.

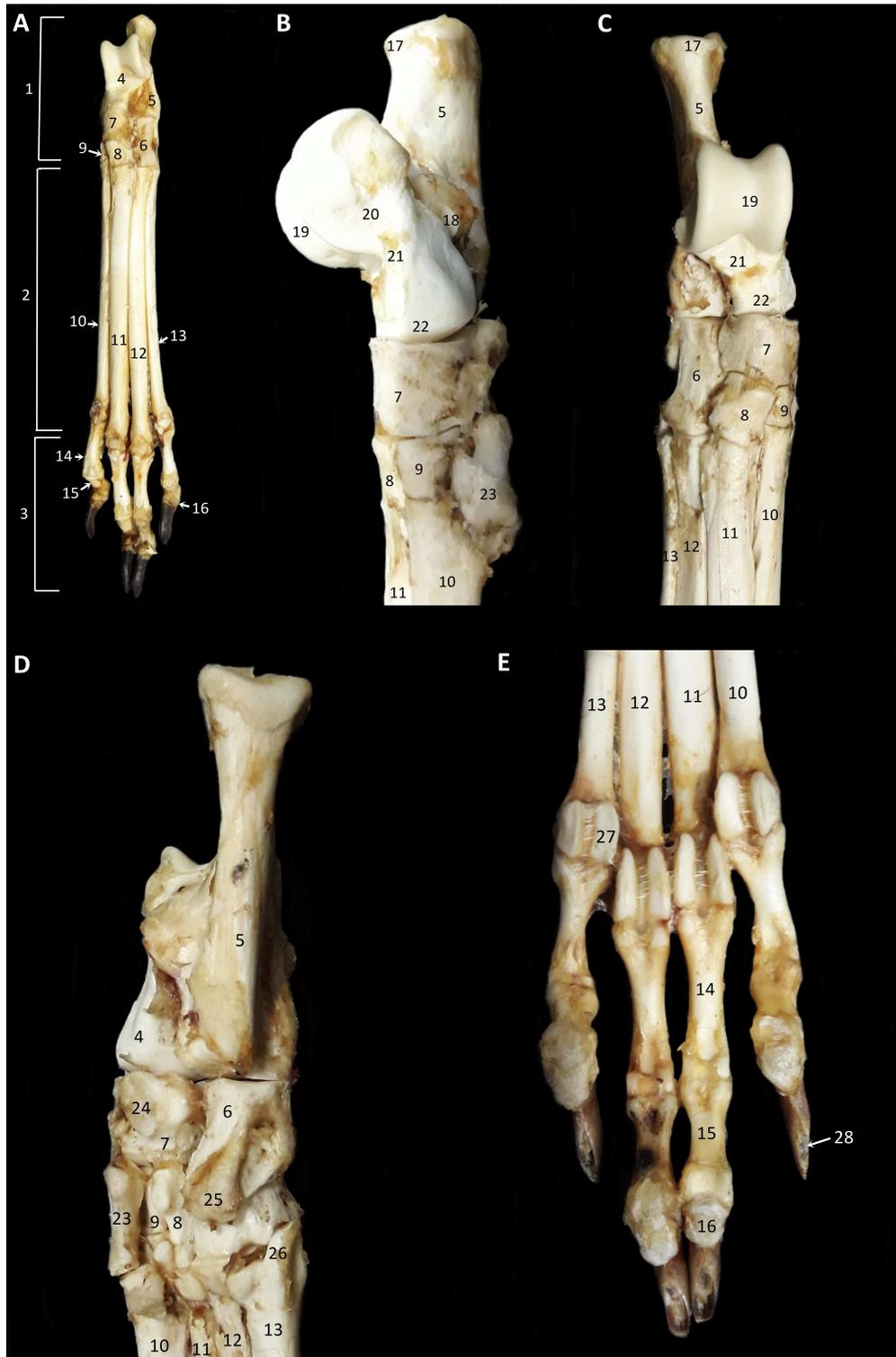


Fig.8. Fotografia dos ossos do pé (tarso, metatarso e falanges) de *C. brachyurus*, (A e E) antímero esquerdo, (B, C e D) antímero direito. (A) vista dorsal do pé; (B) vista medial do tarso e extremidade proximal do metatarso; (C) vista dorsal do tarso e extremidade proximal do metatarso; (D) vista plantar do tarso e extremidade proximal do metatarso; (E) vista plantar da extremidade distal do metatarso e falanges: 1- Tarso, 2- Metatarso, 3- Falanges, 4- Tálus, 5- Calcâneo, 6- Társtico quarto (cuboide), 7-Társtico central (navicular), 8- Társtico terceiro (cuneiforme lateral), 9- Társtico segundo (cuneiforme intermédio), 10- Metatarso segundo, 11- Metatarso terceiro, 12- Metatarso quarto, 13- Metatarso quinto, 14- Falange proximal, 15- Falange média, 16- Falange distal, 17- Túber calcâneo, 18- Sustentáculo para o tálus, 19- Tróclea do tálus, 20- Corpo do tálus, 21- Colo do tálus, 22- Cabeça do tálus, 23- Társtico primeiro (cuneiforme medial), 24- Tubérculo do társtico central, 25- Tubérculo do társtico quarto, 26- Tuberosidade do metatarso quinto, 27- osso sesamoide, 28- garra.

A Fig. 9 mostra as medidas dos dedos e o Quadro 9 apresenta os valores obtidos para estas medidas.



Fig.9. Fotografia dos ossos do pé (tarso, metatarso e falanges) de *C. brachyurus*. Antímero esquerdo. Vista dorsal: CL- Comprimento longitudinal dos ossos metatarsais e falanges, CLMT- Comprimento longitudinal do osso metatarsal terceiro.

Quadro 9. Valores das medidas dos ossos dos dedos (metatarsos e falanges) de *C. brachyurus*.

Código da medida	Medida (cm)
CL	
Dedo II	17,9
Dedo III	20,0
Dedo IV	20,8
Dedo V	17,7
CLMT	13,2

Os dedos de maior comprimento longitudinal (CL) no *C. brachyurus* foram o quarto e o terceiro, respectivamente. No *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) (Leão Neto 2017) e *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo) (Souza Junior 2017) o maior dedo da mão foi o terceiro. Este padrão verificado nas duas espécies supracitadas, com o terceiro e quarto dedos apresentando maior comprimento em relação aos demais, também foi descrito para o cão doméstico e outros mamíferos (Evans 1993). Hildebrand (1952) afirma que os comprimentos dos metapodídeos (metacarpos e metatarsos) segundo e quinto mantêm uma relação constante com os comprimentos dos terceiro e quarto ossos e não são relativamente mais curtos nos corredores mais rápidos.

A partir das medidas apresentadas pelos ossos do quadril, fêmur, tíbia e ossos dos dedos foram calculados onze índices osteométricos (Quadro 10).

Quadro 10. Índices osteométricos de *C. brachyurus*.

Índice	Valores
IC	01,08
IRF	00,06
IRT	00,05
IPF	00,94
IAT	01,07
IPP	00,85
VMFC	00,14
GPLI	05,87
III	00,52
ICS	00,15
TMF	00,48

O índice crural (IC) reflete o alongamento da tíbia em relação ao fêmur, distinguindo, por exemplo, animais corredores dos marchadores. Este índice é calculado pela divisão do comprimento máximo da tíbia (CMxT) pelo comprimento máximo do fêmur (CMxF). A tíbia do *C. brachyurus* apresentou-se maior que o fêmur. Animais corredores tendem a ter um alongamento das tíbia em relação ao fêmur, como o encontrado para o *C. brachyurus*, que apresentou CMxF de 27,7 cm e CMxT de 29,9 cm, com IC de 01,08. Este alongamento da tíbia é uma forma de diminuir a força de resistência, apresentando então altos valores para este índice; o inverso do que acontece em animais graviportais. Nos animais graviportais a importância de um fêmur maior que a tíbia está relacionada com o fato de que segmentos distais mais curtos resultam em movimentos relativamente mais lentos, porém com maior capacidade de produção de força (Oliveira 2001).

Meloro (2011) em estudo sobre ossos do pós-crânio em grandes carnívoros da península italiana apresentou o IC para as seguintes espécies de canídeos, *Canis aureus* (chacal-dourado ou lobo-africano) 00,97; *Canis latrans* (coiote) 01,01; *Canis lupus* (lobo cinzento) 00,98; *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) 01,00; *Lycaon pictus* (mabeco ou cão-selvagem-africano) 01,00; *Nyctereutes procyonoides* (cão-guaxinim) 00,99; e, o próprio *C. brachyurus* 01,10. Dentre os carnívoros estudados pelo autor, que incluiu além destas espécies da família Canidae, algumas espécies das famílias Felidae, Hyaenidae e Ursidae; os canídeos apresentaram os mais elevados valores para o IC, e, dentre os mesmos, o maior foi o do *C. brachyurus*, denotando maior alongamento da tíbia em relação ao fêmur nesta espécie. De acordo com o autor o alto IC apresentado pelos canídeos é uma adaptação a locomoção estritamente terrestre.

Samuels, Meachen & Sakai (2013) aplicaram os índices osteométricos do esqueleto do pós-crânio de carnívoros vivos e extintos aos diversos hábitos locomotores

apresentados pelas diferentes espécies englobadas pela ordem Carnívora, incluindo as formas terrestre generalista, cursorial, escansorial, arboreal, semifossorial e semiaquática. Os autores apresentaram o IC médio para cada grupo locomotor; terrestre generalista 00,993; cursorial 01,024; escansorial 00,956; arboreal 00,962; semifossorial 00,971; e, semiaquático 01,087. Os autores classificam o *C. brachyurus* quanto aos hábitos locomotores como terrestre generalista e afirmam que a espécie tem sido erroneamente classificada como cursorial. As espécies com locomoção cursorial regularmente apresentam locomoção rápida com um saltitar caracterizado por intervalos sem apoio no solo; já as espécies com locomoção terrestre generalista permanece no solo, porém muito eventualmente pode nadar, escalar ou escavar.

De acordo com os autores supracitados, os carnívoros terrestres geralmente apresentam características intermediárias quando comparados aos outros grupos locomotores, sendo capazes de vários tipos diferentes de locomoção, mas não são adaptados para qualquer um em particular, o que faz com que esse grupo seja um dos menos bem classificados. Assim, a atribuição ao grupo mais adequado foi feita pelos autores com base na proporção de tempo gasto usando diferentes modos locomotores, uma vez que muitos carnívoros são capazes de realizar uma grande variedade de comportamentos locomotores, conforme necessário (Samuels, Meachen & Sakai 2013). Contrapondo esta classificação, os índices encontrados para o *C. brachyurus* no presente estudo (IC – 1,08; IRF – 0,06; e IRT – 0,05) se aproximam mais dos valores apresentados pelos animais do grupo locomotor cursorial que do grupo terrestre generalista, sugerindo que o *C. brachyurus* apresente hábitos locomotores cursoriais.

Os índices de robusticidade do fêmur (IRF), robusticidade da tíbia (IRT), pilastricidade do fêmur (IPF) e achatamento da tíbia (IAT) estão relacionados à robustez das estruturas em questão. Os índices de robusticidade são calculados pela divisão da profundidade crânio-caudal pelo comprimento máximo dos respectivos ossos. O IPF pela divisão de sua profundidade crânio-caudal pela largura médio-lateral; e, o IAT pela divisão de sua largura médio-lateral pela profundidade crânio-caudal. O *C. brachyurus* apresentou IRF de 0,06; IRT 0,05; IPF 0,94; e, IAT 1,07. Samuels, Meachen & Sakai (2013) descreveram IRF de 0,071; 0,064; 0,070; 0,071; 0,079; e, 0,090; e IRT de 0,070; 0,065; 0,066; 0,062; 0,068; e, 0,070; para os grupos de animais com locomoção terrestre generalista, cursorial, escansorial, arboreal, semifossorial e semiaquático,

respectivamente. De acordo com Oliveira (2001) as variáveis relativas à robustez óssea exercem grande influência sobre a forma e a função.

Martín-Serra, Figueirido & Palmqvist (2014) afirmam que o tamanho do animal tem uma forte influência na forma dos ossos dos membros. E que, além disso, os traços fenotípicos indicam que, uma vez descartados os efeitos do tamanho, o eixo principal da variação de forma é o gradiente de esbeltez-robustez, levando a hipótese de que este eixo reflete uma compensação adaptativa para manter a eficiência energética durante a locomoção, sendo esta eficiência adquirida com ossos delgados.

Segundo os autores acima, ter ossos delgados é uma solução morfológica, que pode favorecer diferentes fins na seleção natural, como a busca ativa de presas (*Acinonyx jubatus* – chita ou guepardo), a busca a longa distância (lobos), ou o forrageamento de longa distância (raposas). Em qualquer caso, ossos delgados dos membros pelvicos indicam aumento da capacidade de correr mais rápido e/ou correr para longas distâncias com maior eficiência energética, o que é uma adaptação interessante para o *C. brachyurus*, uma vez que este animal tem o hábito de forragear solitariamente e possui uma área de vida que varia de 20 a 115 km², dependendo da qualidade do habitat disponível e da disponibilidade de recurso (Paula, Médici & Morato 2008). Por sua vez, ossos mais robustos no esqueleto apendicular geralmente estão presentes em espécies de maior tamanho corporal, que capturam presas maiores, escavam ou nadam, o que não se aplica ao *C. brachyurus*, que se alimenta de frutas e pequenas presas (Michalski, Barbola & Luz 2013) e comumente não tem hábitos escavadores ou semiaquáticos.

A vantagem mecânica do flexor da coxa (VMFC) é obtida pela divisão do ponto mais distal da cabeça do fêmur ao centro do trocânter menor (inserção do músculo *iliopsoas*) pelo comprimento efetivo do fêmur. Este índice é capaz de estabelecer a vantagem mecânica do músculo *iliopsoas*, cujo ação é a de flexão da coxa. Este índice foi de 0,14 no *C. brachyurus*, valor relativamente baixo quando comparado aos resultados de Oliveira (2001) em tamanduás, onde o índice variou de 0,21 a 0,27, indicando uma vantagem mecânica relativamente alta. Uma baixa VMFC é decorrente de uma inserção um pouco mais proximal do músculo *iliopsoas*. Em decorrência disso, a força na flexão é sacrificada em favor da velocidade de flexão da coxa sobre o cingulo pelvico.

A taxa metatarso-fêmur (TMF) é calculada pela divisão do comprimento longitudinal do metatarso terceiro pelo comprimento máximo do fêmur. No *C.*

brachyurus a TMF encontrada foi 0,48. Samuels, Meachen & Sakai (2013) apresentaram as seguintes TMF para os diferentes grupos locomotores; terrestre generalista 0,408; cursorial 0,446; escansorial 0,332; arboreal 0,328; semifossorial 0,314; e, semiaquática 0,464. Os canídeos estudados por Meloro (2011) apresentaram TMF 0,42 no *C. aureus*; 0,43 *C. latrans*; 0,44 *C. lupus*; 0,43 *C. thous*; 0,46 *L. pictus*; 0,37 *N. procyonoides*; e, 0,47 *C. brachyurus*. Segundo o autor, assim como o IC, altos valores da TMF são uma adaptação a locomoção estritamente terrestre, no entanto, no estudo de Samuels, Meachen & Sakai (2013) os animais do grupo locomotor semiaquático também apresentaram alta TMF.

CONCLUSÃO

A estrutura óssea do membro pelvino do *C. brachyurus* é semelhante à dos carnívoros domésticos. Encontram-se como diferenças o formato mais ovalado do forame obturado no osso do quadril, ausência do terceiro trocânter no fêmur, crista troclear lateral ligeiramente maior que a medial no fêmur, maior comprimento da tíbia em relação ao fêmur e a ausência do primeiro dedo. Os acidentes anatômicos são semelhantes aos de carnívoros domésticos e silvestres, como expressão da proximidade filogenética e de movimentos realizados mais estritamente no plano sagital.

A avaliação dos índices osteométricos do *C. brachyurus* permitiu concluir que os ossos delgados dos membros e as partes distais compridas e estreitas, são adaptações eficientes não só para a sua habitação de pastagens e captura de presas em gramíneas altas, como também para capacidade de locomoção rápida com eficiência energética.

REFERÊNCIAS

- Ajayi A., Edjomariégwe O. & Iselaiye O. T. A review of bone preparation techniques for anatomical studies. *Malaya Journal of Biosciences*, v. 3, n. 2, p. 76-80, 2016.
- Amboni M. P. M. Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2007.
- Deus D. dos S. de, Gondim K. C. S., Santos L. A. dos, Silva D. C. de O., Ribeiro L. de A., Felipe R. L. de, Silva G. A. de O., Silva Z. & Carvalho-Barros R. A. Comparative descriptive anatomy of the femoral artery in crab-eating fox, hoary fox and maned wolf. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 54, n. 3, p. 201-208, 2017. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2017.105049>
- Evans H. E. The skeleton In: Evans, E. H. *Anatomy of the dog*. 3 ed. Philadelphia: Saunders Company, 1993. p. 122-218.
- Evans H. E. & DeLahunta A. Bones of the pelvic limb. In: Evans H. E. & DeLahunta A. (eds.). *Guide to the dissection of the dog*. St. Louis: Saunders Elsevier, 2010. p. 41-49.

- Ferreira C. C., Souza Junior P de, Santos A. L. Q., Mendes D. R. & Fontes J. de A. 3D scanner and cad software application in animal osteometry. *Bioscience Journal*, v. 32, n. 3, p. 705-712, 2016. <https://doi.org/10.14393/BJ-v32n3a2016-30333>
- Getty R. Sisson & Grossman: anatomia dos animais domésticos. 5 ed. (reimpr.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. v. 2.
- Hildebrand M. An analysis of body proportions in the Canidae. *American Journal of Anatomy*, v. 90, n. 2, p. 217-256, 1952. <https://doi.org/10.1002/aja.1000900203>
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatômica Veterinária*. 6 ed. Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brazil), 2017. 178 p.
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 02 jul. 2017.
- Jungers W. L. Hindlimb and pelvic adaptations to vertical climbing and clinging in *Megaladapis*, a giant subfossil Prosimian from Madagascar. *Yearbook of Physical Anthropology*, v. 20, p. 508-524, 1976.
- Jurgelênas E. Osteometric analysis of the pelvic bones and sacrum of the red fox and raccoon dog. *Veterinarija ir Zootechnika*, v. 70, n. 92, p. 42-47, 2015.
- König H. E. & Liebich H. G. Anatomia dos animais domésticos. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- Kummer B. Biomechanik des Säugetierskelets. *Handbuch der Zoologie*, v. 62, p. 1-80, 1959.
- Leão Neto L. F., Mengue P. H. S., Souza W. V. de, Carvalho A. D. de, Souza Junior P. de & Carvalho N. C. de. Osteometria dos dígitos do *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). Anais do 8º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa. Anais... Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/17897/6725>>. Acesso em: 23 jun. 2017.
- Lima M. O. Morfologia das papilas linguais de canídeos do Cerrado, *Cerdocyon thous* e *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae). 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.
- Machado G. V., Fonseca C. C., Neves M. T. D. das, Paula T. A. R. de & Benjamin L. dos A. Topografia do cone medular no lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815). *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 9, n. 2, p. 107-109, 2002.
- Martín-Serra A., Figueirido B. & Palmqvist P. A three-dimensional analysis of the morphological evolution and locomotor behaviour of the carnivoran hind limb. *BMC Evolutionary Biology*, v. 14, n. 129, 2014. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-14-129>
- Meloro C. Locomotor adaptations in Plio-Pleistocene large carnivores from the Italian Peninsula: palaeoecological implications. *Current Zoology*, v. 57, n. 3, p. 269-283, 2011. <https://doi.org/10.1093/czoolo/57.3.269>
- Menezes T. M., Rocha T. D. de S., Oliveira B. D. R. de, Albuquerque Y. M. L. de & Caiaffo V. Proximal femoral epiphysis: manual morphometry versus digital morphometry. *International Journal of Morphology*, v. 33, n. 3, p. 1114-1119, 2015. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300048>
- Michalski L. J., Barbola I. de F. & Luz P. M. da. Ecologia trófica do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811), no Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v.15, p. 107-122, 2013.
- Moreno E. & Carrascal L. M. Leg morphology and feeding postures in four *Parus* species: an Experimental Ecomorphological Approach. *Ecology*, v. 74, n. 7, p. 2037-2044, 1993. <https://doi.org/10.2307/1940849>

- Moura C. E. B., Albuquerque J. F. G., Magalhães M. S., Silva N. B., Oliveira M. F. & Papa P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 27, n. 9, p. 357-362, 2007.
- 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, v. 35, n. 1, p. 83-87, 2007.
- Oliveira M. F. Morfologia funcional e desenho corporal da cintura pélvica e membros posteriores dos tamanduás (*Mammalia: Xenarthra: Myrmecophagidae*). 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.
- Paula R. C., Médici P. & Morato, R.G. (org.) Plano de ação para a conservação do Lobo-guará: análise de viabilidade populacional e de habitat. Brasília: IBAMA, 2008. 158 p.
- Pereira S. G., Santos A. L. Q., Borges D. C. S., Ribeiro P. R. Q. & Silva J. O. R. da. Anatomia óssea e muscular da escapula e braço de *Chrysocyon brachyurus* (Carnívora, Canidae). Ciência animal brasileira, v. 17, n. 4, p. 622-632, 2016.
- Queirolo D., Moreira J. R., Soler L., Emmons L. H., Rodrigues F. H. G., Pautasso A. S. A., Cartes J. L. & Salvatori, V. Historical and current range of the Near Threatened maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in South America. Oryx, v. 45, n. 2, p. 296-303, 2011. <https://doi.org/10.1017/S0030605310000372>
- Rodden M., Rodrigues F. H. G. & Bestelmeyer S. V. Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). In: Sillero-Zubiri C., Hoffmann M. & Macdonald D. W. (eds.). Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and Conservation action plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. P. 38-44, 2004.
- Rodrigues H. Técnicas anatômicas. 3 ed. Vitória: GM Gráfica e Editora, 2005. 229 p.
- Samuels J. X., Meachen J. A. & Sakai S. A. Postcranial morphology and the locomotor habits of living and extinct carnivorans. Journal of Morphology, v. 274, p. 121-146, 2013. <https://doi.org/10.1002/jmor.20077>
- Santos A. L. Q., Paz B. F., Barros R. F., Nalla S. F. & Pereira T. S. Craniometria em loboguará *Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815 (Carnívora, Canidae). Ciência animal brasileira, v. 18, 1-9, e-37693, 2017.
- Senter P. & Moch J. G. A. Critical survey of vestigial structures in the postcranial skeletons of extant mammals. Peer J, v. 3, e. 1439, 2015.
- Silveira M. J. & Oliveira E. F. A importância das coleções osteológicas para o estudo da biodiversidade. Revista Saúde e Biologia, Campo Mourão, v. 3, n. 1, p.1-4, 2008.
- Siqueira R. C., Rahal S. C., Inamassu L. R., Mamprim M. J., Felix M., Castilho M. S., Mesquita L. R., Ribeiro V. L., Teixeira C. R. & Rassy F. B. Osteology and radiology of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) pelvic limb. Anatomia, Histologia, Embryologia, v. 46, p. 572-581, 2017. <https://doi.org/10.1111/ah.12314>
- Souza Junior P. Osteologia, miologia e inervação do membro torácico do *Lycalopex gymnocercus* (G. Fisher, 1814). 2017. 158 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
- Souza Junior P., Ribeiro M. G. F., Dutra L. J., Mattos K. de, Carvalho N. da C. de, Abidu-Figueiredo M. & Santos A. L. Q. Osteología del miembro torácico de la corzuela parda *Mazama gouazoubira* (G. Fischer, 1814) (Cetartiodactyla: Cervidae). International Journal of Morphology, v. 35, n. 3, p. 1000-1009, 2017. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000300031>
- Studel K. Functional aspects of primate pelvic structure: A Multivariate Approach. American Journal of Physical Anthropology, v. 55, p. 399-410, 1981. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330550314>

- Varela G. Osteología y miología de los miembros anterior e posterior del venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*). 2010. 51 f. Tesina (Licenciatura en Ciencias Biológicas) – Universidad de La República Uruguay, Montevideo. 2010.
- Von Den Driesch A. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites: as developed by the Inst. für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung. Geschichte d. Tiermedizin of the Univ. of Munich. Peabody Museum Press, 1976.

**Miologia do membro pelvino do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora:
Canidae)**

Priscilla R. Q. Ribeiro¹ & André L. Q. Santos²

¹ Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Laboratório de Pesquisa e Ensino em Animais
Silvestres – LAPAS. priscillarqr@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Laboratório de Pesquisa e Ensino em Animais
Silvestres – LAPAS. quagliatto.andre@gmail.com

ABSTRACT - Studies on the morphology of wild species are infrequent, especially those aimed at the muscular description of the limbs. Despite the functional importance and correlation with ecological aspects, there is little data on limb muscle architecture in wild canids. This study aimed to describe the muscles of the pelvic limb of *Chrysocyon brachyurus*. Three specimens of *C. brachyurus* were used. The pelvic limb muscles of the specimens were dissected according to the usual techniques in macroscopic anatomy. The pelvic limb of *C. brachyurus* consists of the gluteus superficial, gluteus medius, gluteus deep, piriformis, tensor fascia lata, internal obturator, twins, femoral square and iliopsoas muscles. The thigh is formed by the biceps femoris, caudal crural abductor, semitendinosus, semimembranosus, short and long adductors, long adductor, gracilis, pectineum, external obturator, sartorius, articular of the thigh and quadriceps femoris muscles. The leg consists of the tibial cranial, long extensor of the fingers, long fibular, lateral extensor of the fingers, short fibular, gastrocnemius, superficial flexor of the fingers, popliteal, flexor deep fingers and tibial caudal muscles. The muscles of the pelvic limb of *C. brachyurus* present morphology similar to that of domestic dogs and other wild carnivores.

Keywords: Morphology, muscles, carnivores.

RESUMO - Estudos de morfologia de espécies silvestres são pouco frequentes, sobretudo os destinados à descrição muscular dos membros. Apesar da importância funcional e correlação com aspectos ecológicos, existem poucos dados sobre a arquitetura muscular dos membros em canídeos selvagens. Este estudo teve por objetivo descrever os músculos do membro pelvino do *Chrysocyon brachyurus*. Foram utilizados três espécimes de *C. brachyurus*. Os músculos do membro pelvino dos espécimes foram dissecados segundo as técnicas usuais em anatomia macroscópica. O cingulo pelvino do *C. brachyurus* é constituído pelos músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, piriforme, tensor da fáschia lata, obturador interno, gêmeos, quadrado femoral e, iliopsoas. A coxa é formada pelos músculos bíceps femoral, abdutor crural caudal, semitendinoso, semimembranoso, adutores magno e curto, adutor longo, grácil, pectíneo, obturador externo, sartório, articular da coxa e quadríceps femoral. A perna constitui-se dos músculos tibial cranial, extensor longo dos dedos, fibular longo, extensor lateral dos dedos, fibular curto, gastrocnêmio, flexor superficial dos dedos, poplíteo, flexor profundo dos dedos e tibial caudal. Os músculos do membro pelvino do *C. brachyurus* apresentam morfologia similar aos dos cães domésticos e de outros carnívoros silvestres.

Palavras-chave: Morfologia, músculos, carnívoros.

INTRODUÇÃO

A ordem Carnivora é composta por 287 espécies distribuídas em 15 famílias (WOZENCRAFT, 2005). No Brasil, existem 29 espécies terrestres da ordem, das quais nove possuem populações listadas como ameaçadas na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção, todas na categoria Vulnerável (CHIARELLO *et al.*, 2008). Por estarem no topo da cadeia alimentar, os carnívoros têm grande importância ecológica, pois podem regular a população de presas naturais e, desta forma, influenciar toda a dinâmica do ecossistema em que vivem (MORATO *et al.*, 2004).

Uma das famílias representantes da ordem Carnivora é a Canidae, que conta atualmente com 13 gêneros e 35 espécies (WOZENCRAFT, 2005). Uma destas espécies é o *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), popularmente conhecido como lobo-guará, lobo-de-crina, lobo-de-juba, lobo-vermelho, ou simplesmente, guará. O *C. brachyurus* apresenta coloração laranja-avermelhada, crina negra que se estende do crânio até as primeiras vértebras lombares, cabeça pequena em relação ao corpo, orelhas grandes e eretas, ponta do focinho e extremidade dos membros pretas (DIETZ, 1985). Os membros são longos, o que provavelmente reflete uma adaptação para melhor locomoção, caça e visão na alta vegetação de áreas de campo, onde habita (CARVALHO, 1976).

Maior espécie dentre os canídeos da América do Sul o *C. brachyurus* é onívoro generalista e oportunista, se alimenta preferencialmente de grande diversidade de frutos e pequenos vertebrados, embora sua dieta possa incluir presas de maior porte (PAULA *et al.*, 2013). Sua distribuição inclui regiões do centro-sul do estado do Maranhão ao Uruguai, e do extremo leste do Peru até o Espírito Santo e sul da Bahia, incluindo em seu mapa de distribuição, áreas em seis países latino-americanos, Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Peru e Uruguai. A espécie está inserida na categoria vulnerável pela lista brasileira de espécies

ameaçadas (PAULA; MÉDICI & MORATO, 2008) e perto de estar ameaçada pela *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2017).

O *C. brachyurus* juntamente com a *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (puma), *Cerdocyon thous* (lobinho) e *Leopardus pardalis* (jaguaririca) são as espécies mais representadas em publicações. Entretanto, observou-se que cerca de 60% dos artigos envolvendo espécies de carnívoros neotropicais relacionam-se a estudos de dieta, seguidos por estudos de distribuição e radiotelemetria (12-16%) (MORATO *et al.*, 2004). Já estudos de morfologia de espécies silvestres são menos frequentes, sobretudo os destinados à descrição muscular dos membros. Apesar da importância funcional e correlação com aspectos ecológicos, existem poucos dados sobre a arquitetura muscular dos membros em canídeos selvagens (SOUZA JUNIOR, 2017).

O conhecimento sobre os músculos de diferentes espécies animais é fundamental à compreensão da locomoção destas espécies, uma vez que os movimentos naturais envolvem vários músculos em trabalho simultâneo ou em sequência (KÖNIG & LIEBICH, 2011). Os músculos estabelecem o contorno morfológico característico de cada espécie e são os órgãos ativos na produção de movimento (DI DIO; AMATUZZI & CRICENTI, 2003). De acordo com GARDNER, GRAY & O'RAHILLY (1988) nenhuma característica da vida animal é tão peculiar quanto o movimento, já que este é importante à locomoção, alimentação, comportamento e, logo, à sobrevivência dos animais.

Tendo em vista a escassez de informações sobre os músculos dos membros de espécies silvestres, sobretudo o membro pelvino, menos estudado em relação ao torácico; e, considerando a importância da existência de dados sobre este aspecto da morfologia de diversas espécies animais, este estudo teve por objetivo descrever os músculos do cingulo pelvino, coxa e perna do *C. brachyurus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados três espécimes de *Chrysocyon brachyurus*, dois machos e uma fêmea, adultos, pertencentes ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, da cidade de Uberlândia. Os cadáveres foram recolhidos em rodovias da região do Triângulo Mineiro (termo de cooperação nº 002/2011 UFU/IBAMA).

Os espécimes foram fixados em solução aquosa de formol comercial a 10,0% e conservados submersos em solução de igual concentração. A preparação dos mesmos para análise seguiu as técnicas anatômicas propostas por RODRIGUES (2005). Os cadáveres foram seccionados no plano transversal à altura da região lombar da coluna vertebral, entre as vértebras L2 e L3. Fez-se a retirada da pele, tecido adiposo e fâscias musculares do membro pelvino. Em seguida, foi realizada a dissecação da musculatura do cingulo pelvino, coxa e perna dos espécimes, observando-se a localização, origem e inserção dos músculos. Após dissecados, os músculos do membro pelvino foram descritos e foto-documentados. A nomenclatura adotada está de acordo com a Nomina Anatômica Veterinária (*International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature*, 2017).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário de Patos de Minas, sob o número de protocolo 07/17; e está autorizado pelo ICMBio (autorização do ICMBio/SISBIO nº 49266-1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A musculatura do membro pelvino inclui os músculos do cingulo pelvino e os músculos intrínsecos do membro (regiões da coxa, perna e pé). Os músculos do cingulo

pelvino e coxa do *C. brachyurus* estão demonstrados nas Figuras 1, vista lateral; e, 2, vista medial.

Constituem o cingulo pelvino do *C. brachyurus* os músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, piriforme, tensor da fáscia lata, obturador interno, gêmeos, quadrado femoral, e, iliopsoas, formado pela união dos músculos psoas maior e ilíaco.

O músculo glúteo superficial (Figura 1A, B e C-1) é o mais caudal do grupo glúteo. É relativamente pequeno, plano e de formato retangular, situado caudal e parcialmente superficial ao músculo glúteo médio. Diferente do que é observado no *Bassariscus astutus* (bassarisco), espécie da família Procyonidae (LIU *et al.*, 2015), e, no *Ailurus fulgens* (panda-vermelho) da família Ailuridae (FISHER *et al.*, 2008), nos quais este músculo é superficial aos músculos glúteo médio e profundo, cobrindo completamente os mesmos. Sua origem é no sacro, primeira vértebra coccígea e terço proximal do ligamento sacrotuberal. Em *Neofelis nebulosa* (leopardo-nebuloso) da família Felidae (CARLON & HUBBARD, 2012), se origina, além da primeira vértebra coccígea, da terceira vértebra sacral e fáscia toracolombar. Em *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), tem origem na crista ilíaca, além da primeira vértebra coccígea. Sua inserção é na tuberosidade glútea e extremo distal do trocânter maior do fêmur. Assim como no *C. brachyurus*, a inserção do músculo glúteo superficial é na face caudolateral da extremidade proximal e trocânter maior do fêmur em *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008). Nos cães domésticos este músculo tem a mesma origem do *C. brachyurus* e se insere, além do trocânter maior, no terceiro trocânter (KÖNIG & LIEBICH, 2011; GETTY, 2015).

O músculo glúteo médio (Figura 1A, B, C e D-2) é o maior dos músculos glúteos. Se origina no sacro, de toda a superfície glútea do ílio e crista ilíaca. As fibras convergem para se inserir no trocânter maior do fêmur. Os pontos de origem e inserção apresentados por este

músculo no *C. brachyurus* são comuns à seus pontos de fixação em cães domésticos (GETTY, 2015), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), apenas acrescentando a primeira vértebra sacral para esta última espécie, no que diz respeito à origem. Ele é coberto apenas caudalmente pelo m. glúteo superficial, localizando-se, assim, cranial a ele, assim como em cães domésticos (GETTY, 2015) e *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012). Já em *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), o músculo glúteo médio é profundo ao glúteo superficial, e, fundido a ele neste último.

O músculo glúteo profundo (Figura 1D-13) é completamente coberto pelo músculo glúteo médio. Em cães domésticos (GETTY, 2015) e *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), o músculo piriforme também o recobre, no *C. brachyurus* apenas a parte proximal do músculo glúteo profundo é recoberta pelo músculo piriforme. Se origina no túber coxal, se estendendo pelo terço médio da superfície glútea do ílio até a espinha íliaca dorsal caudal, passando pela incisura isquiática maior até a espinha isquiática e no terço cranial da incisura isquiática menor. Se insere distalmente à inserção do músculo piriforme, no trocânter maior do fêmur. Sua origem e inserção corresponde a dos cães domésticos (GETTY, 2015), *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) e *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015).

O músculo piriforme (Figura 1D-12) se origina na margem lateral do sacro e margem ventral do terço proximal do ligamento sacrotuberal. Sua inserção é no trocânter maior do fêmur, craniodistalmente à inserção do músculo glúteo médio. Em *N. nebulosa* após originar-se no sacro e passar pela incisura isquiática maior insere-se no trocânter maior, no entanto, proximal à inserção do músculo glúteo médio (CARLON & HUBBARD, 2012). No *B. astutus*, além do sacro, se origina também na primeira vértebra coccígea para inserir-se proximalmente no trocânter maior do fêmur (LIU *et al.*, 2015). No *A. fulgens* seu tendão de

inserção é muito delgado e se junta ao tendão do músculo glúteo profundo inserindo na face craniolateral do trocânter maior do fêmur (FISHER *et al.*, 2008). No *C. brachyurus* seu tendão de inserção é bem definido e não se junta ao de outro músculo. Situa-se profundamente ao músculo glúteo médio e superficialmente a parte proximal do músculo glúteo profundo.

O músculo tensor da fáscia lata tem formato triangular. Sua parte cranial (Figura A, B, C, E e F-3) origina-se no túber coxal e na espinha ilíaca cranial dorsal, profundamente à origem do músculo sartório parte cranial; a parte caudal (Figura A, B, D e F-3') origina-se na fáscia glútea. O músculo se espalha lateralmente ao músculo quadríceps femoral para, então, no terço médio da coxa, unir-se à fáscia lata, que continua distal e lateralmente ao músculo quadríceps femoral até inserir-se na fáscia crural, próximo à patela, cápsula da articulação do joelho e tuberosidade da tíbia, através da fáscia lata; mesma origem e inserção observada nos cães domésticos (GETTY, 2015), *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) e *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015). No *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015), assim como no *C. brachyurus* a união do músculo tensor da fáscia lata à fáscia lata ocorre no terço médio da coxa, já em cães domésticos esta união se dá a nível do trocânter maior (GETTY, 2015), portanto, mais proximalmente.

O músculo obturador interno (Figura 2E-12) localiza-se na face interna do assoalho pelvino. Tem origem na face dorsal (interna) do ísquio e púbis, cobrindo nesta vista, o forame obturado. As fibras musculares convergem para formar um tendão de inserção (Figura 1C e F-círculo) que passa pela incisura isquiática menor. Insere-se por esse tendão na fossa trocântérica do fêmur, após passar superficialmente aos músculos gêmeos. É um músculo semelhante ao de cães domésticos (GETTY, 2015), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), no que se refere a sua localização, origem e inserção.

O músculo gêmeos (Figuras 1C, E e F-8; e, 2E-13) origina-se no corpo do ísquio, próximo à incisura isquiática menor e ao túber isquiático, caudalmente à origem do músculo glúteo profundo. Suas duas partes, cranial e caudal, situam-se lado a lado, apenas demarcadas pelo tendão do músculo obturador interno (Figura 1F-21), com o qual elas se inserem na fossa trocântérica do fêmur. LIU *et al.* (2015) e FISHER *et al.* (2008), em *B. astutus* e *A. fulgens*, respectivamente, denominam as partes cranial e caudal observadas no músculo gêmeos do *C. brachyurus* como superior e inferior. FISHER *et al.* (2008) afirmam que as duas partes dos músculos gêmeos são fundidas em sua parte profunda, mas parcialmente separáveis superficialmente. No *C. brachyurus* não foi observada fusão superficial ou profundamente.

O músculo quadrado femoral (Figuras 1C, E e F-9; e, 2C e D-9) origina-se medialmente ao túber isquiático e corre, cranial e distalmente, próximo ao músculo adutor para se inserir no trocânter menor do fêmur, e caudalmente a este, assim como observado em *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008). Já em cães domésticos, GETTY (2015) e KÖNIG & LIEBICH (2011) indicam a inserção deste músculo mais distalmente na fossa trocântérica.

O músculo iliopsoas (Figuras 1F-19; e, 2C e D-11) consiste nos músculos psoas maior e ilíaco, que se unem para inserir no trocânter menor do fêmur, assim como nos cães domésticos (GETTY, 2015), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008). O músculo psoas maior origina dos processos transversos das vértebras lombares dois e três no *C. brachyurus*, cães domésticos (GETTY, 2015) e *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012). Em *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), sua origem é a partir da vértebra lombar três. Ao continuar caudalmente, o músculo psoas maior se torna mais espesso e largo e é reforçado por fibras musculares do músculo ilíaco, que se origina da face ventral da asa do ílio em todas as espécies acima citadas.

Na coxa do *C. brachyurus* encontram-se os músculos bíceps femoral, abductor crural caudal, semitendinoso e semimembranoso, no compartimento caudal; adutores magno e curto, adutor longo, grácil, pectíneo e obturador externo, no compartimento medial; e, sartório, articular da coxa e quadríceps femoral, no compartimento cranial.

O músculo bíceps femoral (Figura 1A, B e C-5 e 5') é o maior e mais lateral dos músculos caudais da coxa. No *C. brachyurus* é dividido em duas partes, a cranial e a caudal. A parte caudal é pequena e profunda. No *Nasua nasua* (quati), família Procyonidae, apenas uma parte é observada (GUIMARÃES *et al.*, 2013). Já nos cães domésticos (GETTY, 2015) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), da família Procyonidae (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010a), assim como no *C. brachyurus*, são observadas duas partes. Em *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), não é citado o número de partes. Ele se origina no túber isquiático e terço distal do ligamento sacrotuberal, origem observada também em cães domésticos (GETTY, 2015) e no *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA; PEREIRA, 2010a). No *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2013), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), sua origem se restringe ao túber isquiático. Espalha-se distalmente e insere-se por uma lâmina fascial na face lateral da articulação do joelho e na fáscia crural, após unir-se à fáscia lata. A inserção do músculo bíceps femoral é lateral aos músculos mais profundos da coxa, joelho e perna. Nos cães domésticos (GETTY, 2015), *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010a), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), emite também uma fáscia para o tendão calcâneo comum.

O músculo abductor crural caudal (Figura 1C-12) é uma faixa longa e estreita que se situa profundamente na parte caudal do músculo bíceps femoral, sendo coberto por este. Origina-se da parte distal do ligamento sacrotuberal e insere-se na fáscia crural, com as fibras mais caudais do músculo bíceps femoral. Já no *N. nasua* surge na parte central (ou um pouco

mais cranial) da face profunda da extremidade proximal do músculo gluteofemoral e parte adjacente da margem caudal do músculo glúteo superficial; seu ventre ultrapassa a inserção do músculo bíceps femoral, prolongando-se craniodistalmente na fáscia crural, podendo chegar até em torno do limite proximal do quarto distal da região craniolateral da perna (GUIMARÃES *et al.*, 2013). Em *N. nebulosa* origina-se por duas cabeças da primeira e segunda vértebras coccígeas (CARLON & HUBBARD, 2012). No *B. astutus* tem origem no processo transversal da primeira vértebra coccígea (LIU *et al.*, 2015). No *A. fulgens* origina no processo transversal da segunda vértebra coccígea e na parte profunda do músculo glúteo superficial e além de inserir na fáscia crural, contribui com fibras tendinosas para a parte lateral do tendão calcâneo (FISHER *et al.*, 2008).

O músculo semitendinoso (Figura B, C, D e E-7) forma o contorno caudal da coxa. Em *N. nasua* apresenta duas partes distintas, observadas no seu terço proximal, aproximadamente, denominadas de longa (situada lateralmente) e curta (situada medialmente) (GUIMARÃES *et al.*, 2013). No *B. astutus* também apresenta duas partes (LIU *et al.*, 2015). No *C. brachyurus*, como nos cães domésticos (GETTY, 2015), *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010a), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), não apresenta divisão. Origina-se do túber isquiático caudal à origem do músculo bíceps femoral, e desce caudalmente a este para ter curso medial e passar medialmente à fossa poplíteica e aos músculos caudais da perna. Insere-se na margem medial do côndilo medial da tíbia. A parte média do músculo tende a ser côncava caudalmente.

O músculo semimembranoso origina-se do túber isquiático. Duas partes podem ser distinguidas. A parte cranial (Figuras 1C, E e F-11; e, 2B-7) insere-se no epicôndilo medial do fêmur, enquanto a parte caudal (Figuras 1C, E e F-11'; e, 2A e B-7') insere-se na margem medial do côndilo medial da tíbia. A medida que o músculo semimembranoso espalha-se no grupo medial de músculos, ele situa-se distal e caudalmente ao músculo adutor magno e curto.

Em *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2013) e *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) esta divisão é incompleta. Já nos cães domésticos (GETTY, 2015), *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010a) e *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) as duas partes são completamente individualizadas, assim como no *C. brachyurus*. Em *A. fulgens*, FISHER *et al.* (2008) afirmam que a morfologia deste músculo é bastante variável, podendo consistir de um único ventre, dois ventres fundidos na face cranial, dois ventres fundidos em sua origem, ou até três ventres completamente divisíveis da origem para a inserção.

O músculo adutor forma a parte caudal dos músculos mediais profundos da coxa. A parte principal do músculo, o adutor magno e curto (Figuras 1C, D, E e F-10; e, 2A, B, C, D e E-5), situa-se entre o músculo pectíneo e o músculo semimembranoso. Origina da sínfise pélvica, margem ventral do túber isquiático e tubérculo púbico. Suas fibras correm oblíqua, distal e cranialmente lateral aos músculos grácil, pectíneo e sartório, para se inserir ao longo da face áspera na face caudal do fêmur. No *C. brachyurus* os músculos adutores magno e curto se encontram fundidos. Nos cães domésticos, de acordo com GETTY (2015) os adutores magno e curto podem encontrar-se fundidos, com o longo sendo o segundo adutor; já segundo KÖNIG & LIEBICH (2011), o magno e o curto podem apresentar-se separados, com o longo fundido ao músculo pectíneo. Em *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2014), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens*, (FISHER *et al.*, 2008) os três músculos adutores podem ser encontrados de forma individualizada. Em *N. nebulosa*, de acordo com CARLON & HUBBARD (2012), os músculos adutores magno e curto formam o músculo adutor femoral.

Uma parte separada do adutor, o músculo adutor longo (Figura 2C-10), origina-se na sínfise pélvica e tubérculo púbico. Ele corre lateral e ventralmente ao músculo obturador externo, para se inserir na margem caudal do terço proximal do corpo do fêmur, logo distal ao trocânter maior. Em *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2014) os três adutores se dispõem como três lâminas sobrepostas craniocaudalmente, de forma que o adutor longo é o menor e mais

cranial. É também o que menos avança distalmente, sendo pequeno, plano e com formato de cinta ou triangular. No *C. brachyurus* o adutor longo também é o menor, mais cranial e de inserção mais proximal dentre os músculos adutores, embora, neste animal, diferente do *N. nasua* os adutores magno e curto sejam fundidos. Já no *P. cancrivorus*, PEREIRA, LIMA & PEREIRA (2010a), relatam a presença apenas dos músculos adutores curto e magno; o músculo adutor longo está ausente. No *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) o músculo adutor longo é caudal aos músculos adutor curto e pectíneo e encontra-se fundido ao adutor magno. Em *A. fulgens*, FISHER *et al.* (2008), apontam a presença de duas partes no músculo adutor longo, uma cranial e uma caudal.

O músculo grácil (Figura 2A-6) é um músculo situado na parte caudal da face medial da coxa. Tem origem na sínfise púbica e inserção na margem medial do côndilo medial da tíbia, juntamente com a parte caudal do músculo sartório. A partir de sua inserção, envia uma faixa tendínea que fixa-se no tendão calcâneo comum, ajudando em sua formação. Tal participação na formação do tendão calcâneo comum também é observada nos cães domésticos GETTY (2015); já nas espécies *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2014) e *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010a) isso não ocorre. No *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015), em seu curso medial pela coxa, o músculo grácil apresenta as fibras craniais fundidas distalmente com o músculo sartório e as fibras caudais fundidas distalmente com o músculo semitendinoso; no *C. brachyurus*, não foram observadas fusões com outros músculos.

O músculo pectíneo (Figura 2A, B e E-4) é o mais cranial do grupo mais profundo dos músculos mediais da coxa. Se origina no tendão pré-púbico, desce na coxa em um sulco entre os músculos vasto medial e adutor, e se insere na margem caudal do terço distal do fêmur. Em *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2014) sua inserção se dá na metade da face caudal do fêmur e em *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) e *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) quase na extremidade proximal do fêmur, portanto, mais proximalmente.

O músculo obturador externo (Figuras 1F-18; e, 2C e D-8) localiza-se ventralmente ao osso ísquio e profundamente aos músculos adutores; e cobre o forame obturado ventralmente. Ele se origina da face ventral externa dos ossos ísquio e pube, cobrindo nesta vista o forame obturado. As fibras musculares convergem no sentido da fossa trocântérica do fêmur, onde se insere. Este músculo do *C. brachyurus* é semelhante em localização, origem e inserção ao dos cães domésticos GETTY (2015), *N. nasua* (GUIMARÃES *et al.*, 2014), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008).

O músculo sartório consiste em duas partes longas que se estendem do osso do quadril até a superfície medial da articulação do joelho. As duas partes situam-se uma cranialmente a outra, ao descerem primeiro cranialmente ao músculo quadríceps femoral, e depois medialmente a este. Em *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010a), este músculo não apresenta divisões no ventre muscular, consiste, portanto, em uma única parte muscular, correspondente à parte cranial do *C. brachyurus* e de cães domésticos (GETTY, 2015). Em *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens*, (FISHER *et al.*, 2008), também não há relato da existência de duas partes. A parte cranial (Figuras 1A, B, C e F-4; e, 2A-1) origina-se no túber sacral do ílio, crista do ílio e túber coxal do ílio e insere-se juntamente com os músculos reto femoral e vasto medial; a parte caudal (Figura 2A-2) origina-se no túber coxal e insere-se na margem medial do côndilo medial da tíbia. Em cães domésticos a parte caudal se insere na margem cranial da tíbia (GETTY, 2015).

O músculo articular da coxa (Figura 1E e F-16) é um músculo pequeno que cruza a face cranial da articulação do quadril, profundamente ao músculo reto femoral. Se origina no corpo do ílio, cranialmente ao acetábulo, caudalmente a origem do músculo reto femoral. Sua inserção é distal ao colo do fêmur, em uma margem lateral. Em *N. nebulosa* (CARLON &

HUBBARD, 2012) insere na face cranial do fêmur distal ao trocânter maior. Em *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens*, (FISHER *et al.*, 2008) este músculo está ausente.

O músculo quadríceps femoral é um grande músculo situado cranial, medial e lateralmente no fêmur. Ele consiste em quatro partes que terminam em um tendão comum contendo a patela. Insere-se na tuberosidade da tíbia. O músculo reto femoral (Figura 1E-17) é a parte mais longa e a única que tem origem no osso do quadril. Situa-se cranialmente em relação às outras partes do músculo quadríceps. Tem origem no tubérculo para o músculo reto femoral no corpo do ílio, cranialmente ao acetábulo e à origem do músculo articular da coxa. É flanqueado, medialmente, pelo músculo vasto medial e, lateralmente, pelo músculo vasto lateral, assim como observado em cães domésticos GETTY (2015), *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens*, (FISHER *et al.*, 2008).

O músculo vasto lateral (Figura 1A, B e C-6) tem origem no trocânter maior do fêmur. O músculo vasto medial (Figuras 1F-20; e, 2A e B-3) tem origem no terço proximal do corpo do fêmur na margem médio-cranial, se estendendo distalmente através do corpo do fêmur, a partir do colo do fêmur nesta mesma margem. Profundamente ao músculo vasto lateral e caudalmente ao músculo reto femoral, está o músculo vasto intermédio (Figura 1E-15). Este último, cranialmente origina-se no trocânter maior do fêmur e caudalmente no terço proximal da margem lateral do corpo do fêmur. Assim como observado por LIU *et al.* (2015) em *B. astutus*, no *C. brachyurus*, o músculo vasto intermédio também apresenta um ventre mais estreito proximalmente e aumenta a espessura distalmente. Em *N. nebulosa* (CARLON & HUBBARD, 2012) além do trocânter maior a origem do músculo vasto lateral se estende pela linha áspera do fêmur; e, o músculo vasto intermédio se origina da face anterior do fêmur. Em *A. fulgens*, (FISHER *et al.*, 2008), o vasto lateral tem origem da face crânio-lateral, colo e três quartos proximais do fêmur; e, o músculo vasto medial se origina na face cranial do colo do fêmur.

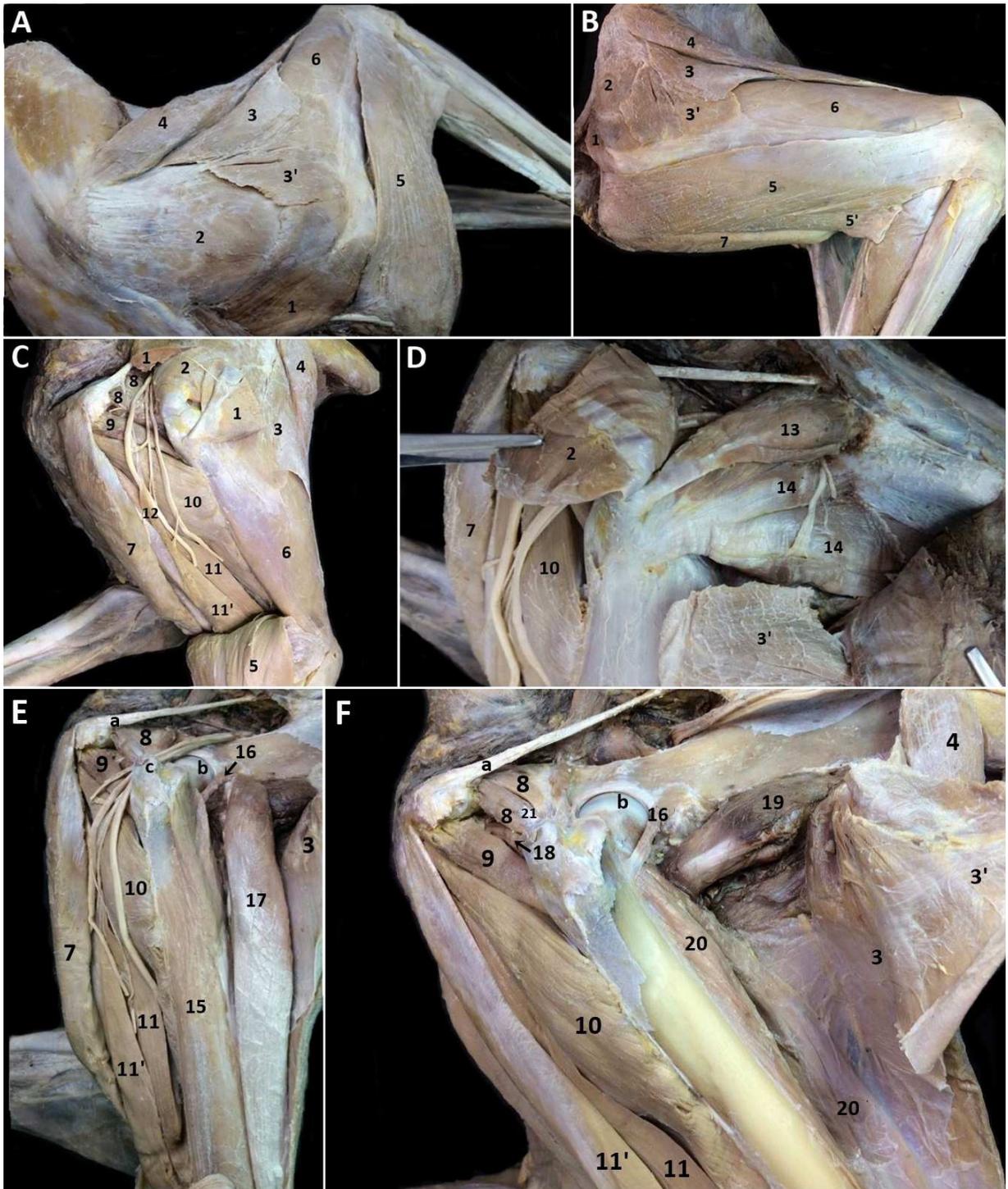


Figura 1 – Fotografia dos músculos do cingulo pelvino e coxa de *C. brachyurus*, antímero direito. (A) vista caudolateral superficial; (B) vista lateral superficial; (C, D, E e F) vista lateral profunda: 1- M. glúteo superficial (rebatido em C), 2- M. glúteo médio (rebatido em D), 3- M. tensor da fáscia lata parte cranial (rebatido em D e F), 3'- M. tensor da fáscia lata parte caudal, 4- M. sartório parte cranial, 5- M. bíceps femoral parte cranial (rebatido em C), 5'- M. bíceps femoral parte caudal, 6- M. vasto lateral, 7- M. semitendinoso, 8- M. gêmeos, 9- M. quadrado femoral, 10- M. adutor magno e curto, 11- M. semimembranoso parte cranial, 11'- M. semimembranoso parte caudal, 12- M. abdutor crural caudal, 13- M. piriforme, 14- M. glúteo profundo, 15- M. vasto intermédio, 16- M. articular da coxa, 17- M. reto femoral, 18- M. obturador externo, 19- M. iliopsoas, 20- M. vasto medial, 21- Tendão do m. obturador interno, a- ligamento sacrotuberal, b- cabeça do fêmur, c- trocânter maior do fêmur.

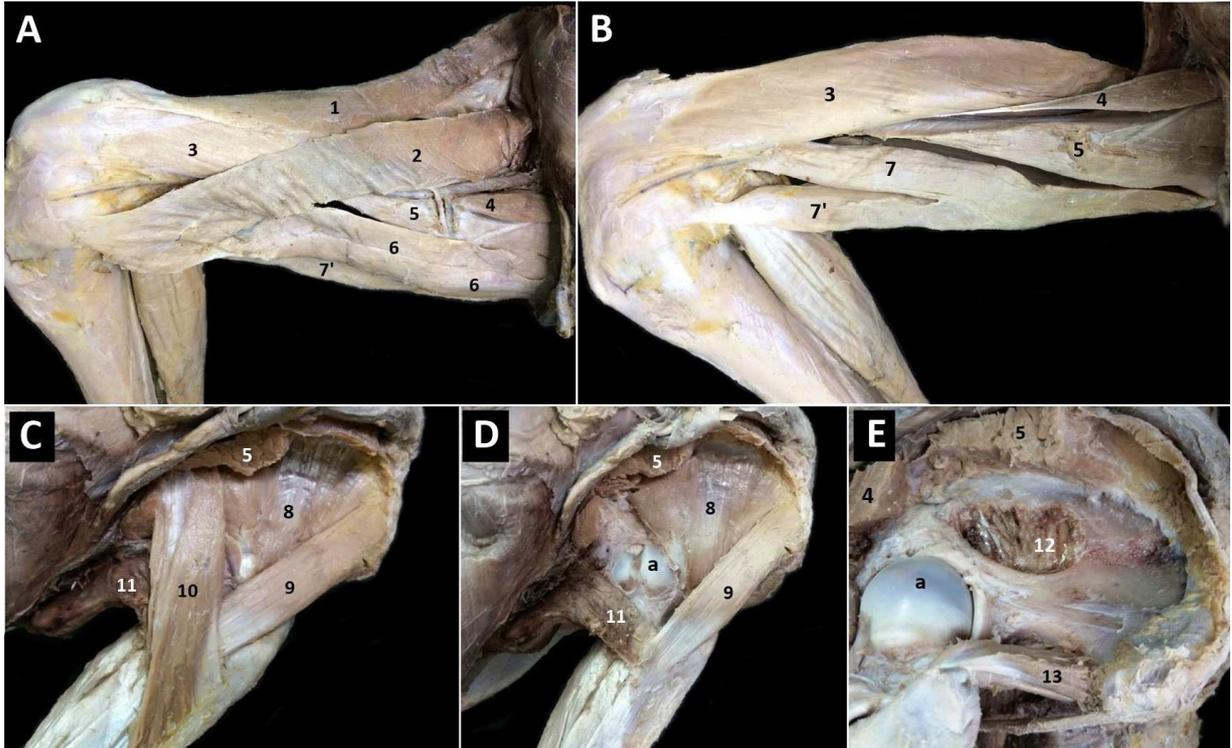


Figura 2 – Fotografia dos músculos do cingulo pelvino e coxa de *C. brachyurus*, antímero direito. (A) vista medial superficial; (B, C, D e E) vista medial profunda: 1- M. sartório parte cranial, 2- M. sartório parte caudal, 3- M. vasto medial, 4- M. pectíneo (rebatido em E), 5- M. adutor magno e curto (rebatido em C, D e E), 6- M. grácil, 7- M. semimembranoso parte cranial, 7'- M. semimembranoso parte caudal, 8- M. obturador externo, 9- M. quadrado femoral, 10- M. adutor longo, 11- M. iliopsoas, 12- M. obturador interno, 13- M. gêmeos, a- cabeça do fêmur.

Os músculos da perna do *C. brachyurus* estão demonstrados nas Figuras 3, vistas lateral e cranial; e 4, vistas medial e caudal.

A perna do *C. brachyurus* é constituída pelos músculos tibial cranial, extensor longo dos dedos, fibular longo, extensor lateral dos dedos e fibular curto, no compartimento cranial; e, pelos músculos gastrocnêmio, flexor superficial dos dedos, poplíteo e flexor profundo dos dedos, este último constituído pelos músculos tibial caudal, flexor lateral dos dedos e flexor medial dos dedos, no compartimento caudal.

O músculo tibial cranial (Figuras 3A e B-1; e, 4A e C-1) é o mais medial e superficial dos músculos craniais da perna. Se origina na face lateral da margem cranial e da face lateral côncava da tíbia. Desce pela perna como um músculo achatado, que forma a maior parte do compartimento cranial. No início do terço distal da tíbia, forma um tendão que cruza a face dorsal do tarso, após passar por baixo do retináculo dos extensores, para inserir-

se na face dorsal da extremidade proximal do osso metatarso segundo. No *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), um Canidae, origina na extremidade proximal da fíbula e se insere no ligamento medial do tarso (BORDIGNON *et al.*, 2013). Em *B. astutus* dá origem ao tendão de inserção apenas proximal ao maléolo medial (LIU *et al.*, 2015), portanto, mais distalmente que no *C. brachyurus*.

O músculo extensor longo dos dedos (Figuras 3A e C-2; e, 4A-2) se origina do côndilo lateral do fêmur, cranial e ligeiramente distal ao ligamento colateral lateral. O ventre do músculo, proximalmente, situa-se profundamente ao músculo tibial cranial. No terço médio da tíbia, localiza-se lateral ao músculo tibial cranial e permanece nessa posição para mergulhar profundamente no retináculo dos extensores, a partir de onde divide-se em quatro tendões, uma para cada dedo, inserindo na face dorsal das falanges distais dos mesmos. Apresenta correspondência ao que é observado nos cães domésticos GETTY (2015), *C. thous* (BORDIGNON *et al.*, 2013), *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010b), *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008).

O músculo fibular longo (Figura 3A, B e C-3) origina-se do côndilo lateral da tíbia, do ligamento colateral lateral e da extremidade proximal da fíbula, caudalmente à origem do músculo tibial cranial. No *B. astutus* se origina de uma protuberância óssea na face caudolateral ou cranial da cabeça da fíbula (LIU *et al.*, 2015). No terço médio da perna do *C. brachyurus* ele se torna um longo e estreito tendão que passa através do sulco do maléolo lateral. Curva-se dorsalmente para cruzar o osso társico quarto e inserir-se na margem lateral do terço proximal do metatarso quinto. No *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008) pode apresentar-se fundido ao músculo tibial cranial proximalmente, o que não é observado no *C. brachyurus*, bem como nos cães domésticos GETTY (2015), *C. thous* (BORDIGNON *et al.*, 2013), *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010b).

O músculo extensor lateral dos dedos (Figura 3C-8) é bem pequeno; entretanto, seu tendão percorre todo o trajeto, desde a parte média da fíbula até o dedo cinco. Origina-se da fíbula ao longo da parte distal de seu terço proximal, profundamente ao músculo fibular longo, e logo, torna-se um tendão que desce entre os tendões dos músculos fibular longo e fibular curto. No *A. fulgens*, forma o tendão apenas proximal ao maléolo lateral, para, então, ter curso profundo no retináculo, compartilhando o tendão do músculo fibular curto, caudo-lateralmente ao maléolo. Distal ao retináculo, seu tendão cruza medialmente o tendão do músculo fibular curto e profundamente o tendão do músculo fibular longo para alcançar a face lateral do dedo cinco (FISHER *et al.*, 2008). No *C. brachyurus*, o tendão do extensor lateral dos dedos muda a direção no membro para passar obliquamente por baixo do tendão do músculo fibular longo, une-se ao tendão do músculo extensor longo dos dedos e insere-se na região metatarsofalangiana do quinto dedo. Já no *B. astutus* tem inserção na falange distal (LIU *et al.*, 2015).

O músculo fibular curto (Figura 3A e C-4) é o mais distal em sua origem na fíbula. Se origina na margem lateral dos terços médio e distal da fíbula. Ele forma um tendão que passa juntamente com o tendão do músculo extensor lateral dos dedos. Após passar por baixo do tendão do músculo fibular longo, insere-se na margem lateral do terço proximal do metatarso quinto, laterodistalmente à inserção do músculo fibular longo. Em *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) o músculo fibular curto encontra-se fundido ao músculo extensor lateral dos dedos. No *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), em um membro de uma fêmea, apresentou uma parte de origem acessória. No *C. thous*, BORDIGNON *et al.* (2013) não relatam o músculo fibular curto.

O músculo gastrocnêmio se origina como duas partes, uma medial (Figura 4A, B e C-4) e uma lateral (Figuras 3A-7; e, 4B-4'), nas tuberosidades supracondilares medial e lateral do fêmur, por grandes tendões que incorporam os ossos sesamóides. No *B. astutus* (LIU *et al.*,

2015) e *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), além das tuberosidades supracondilares, a origem inclui a cápsula articular do joelho. As duas partes circundam o músculo flexor superficial dos dedos e distalmente, na perna, fundem-se uma a outra para formar a parte principal do tendão calcâneo comum, que termina no túber calcâneo. O músculo gastrocnêmio forma o contorno caudal superficial da perna após emergir da área poplíteia. BORDIGNON *et al.* (2013) afirmam que a nítida visualização deste músculo em carnívoros se deve ao seu intenso uso.

O músculo flexor superficial dos dedos (Figuras 3A e C-6; e, 4A-6) origina-se logo profundamente à parte lateral do músculo gastrocnêmio, da superfície poplíteia do fêmur. Ele desce circundado pelo músculo gastrocnêmio, especialmente inserido em sua parte lateral. No *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) é fundido e origina-se ao lado da parte medial do músculo gastrocnêmio. No *C. brachyurus* insere-se no túber calcâneo, mas continua distalmente para dividir-se nos tendões para os dedos dois, três, quatro e cinco, onde se inserem na face plantar das respectivas falanges médias.

O músculo poplíteo (Figura 4A e C-3) localiza-se caudalmente à cápsula da articulação do joelho. Se origina por um longo tendão da face caudal do côndilo lateral do fêmur e insere-se caudalmente no terço proximal da tíbia. Em cães domésticos sua inserção ocorre caudomedialmente no terço proximal da tíbia (GETTY, 2015). Em *C. thous* (BORDIGNON *et al.*, 2013), assim como no *C. brachyurus*, sua inserção é na face caudal da tíbia. No *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008), lateralmente, o músculo poplíteo encontra-se fundido com a parte proximal do músculo flexor medial dos dedos.

O músculo flexor profundo dos dedos se encontra na face caudal da tíbia e compõe-se de três partes distintas, o músculo tibial caudal, músculo flexor lateral dos dedos e músculo flexor medial dos dedos. O músculo tibial caudal nos carnívoros é independente dos outros (GETTY, 2015), o que também é observado no *C. brachyurus*.

O músculo flexor lateral dos dedos (Figura 3A e C-5) localiza-se na face caudolateral da perna, origina-se dos três quintos proximais da fíbula e face lateral da tíbia. No *C. brachyurus*, assim como no *P. cancrivorus* (PEREIRA; LIMA & PEREIRA, 2010b) o músculo flexor lateral dos dedos é o maior dos músculos do grupo músculo profundo dos dedos. No *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) seu ventre muscular está fundido ao músculo tibial caudal ou aos músculos fibular curto e extensor lateral dos dedos. O músculo flexor medial dos dedos (Figura 4A-5) origina-se da fíbula e linha poplítea da tíbia. No *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008) a parte proximal do músculo flexor medial dos dedos é fundida ao músculo poplíteo. Os músculos flexor lateral e medial dos dedos do *C. brachyurus* se unificam para formar um tendão comum, o tendão flexor profundo dos dedos, que prossegue distalmente na face plantar do metatarso e se insere com um tendão para cada dedo na face plantar das falanges distais.

O músculo tibial caudal (Figura 4A-7) se origina da extremidade proximal da fíbula e seu tendão corre cranialmente ao tendão do músculo flexor medial dos dedos, através do sulco do maléolo medial, para se inserir na face plantar medial dos ossos navicular e cuneiforme medial, assim como no *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008) e *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015).

O músculo sóleo é ausente no *C. brachyurus*, bem como nos cães domésticos (GETTY, 2015) e *C. thous* (BORDIGNON *et al.*, 2013). Nos gatos doméstico (GETTY, 2015), *A. fulgens* (FISHER *et al.*, 2008) e *B. astutus* (LIU *et al.*, 2015) ele está presente.

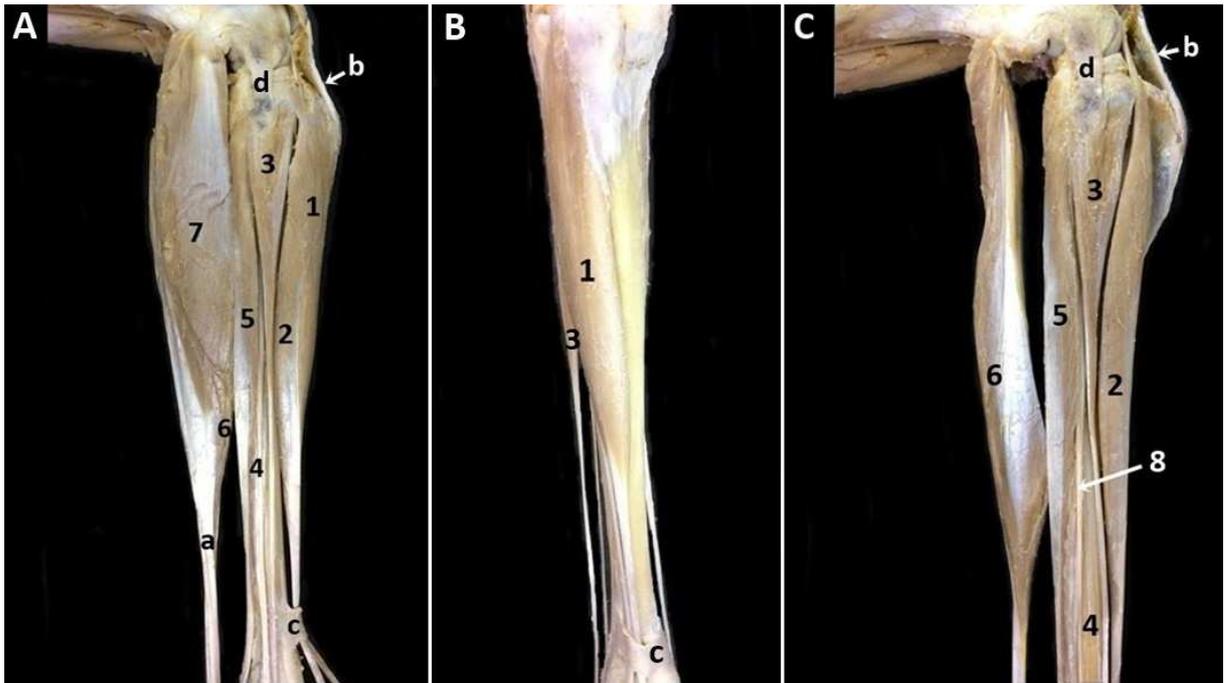


Figura 3 – Fotografia dos músculos da perna de *C. brachyurus*, antímero direito. (A) vista lateral superficial; (B) vista cranial superficial; (C) vista lateral profunda: 1- M. tibial cranial, 2- M. extensor longo dos dedos, 3- M. fibular longo, 4- M. fibular curto, 5- M. flexor lateral dos dedos, 6- M. flexor superficial dos dedos, 7- M. gastrocnêmio parte lateral, 8- M. extensor lateral dos dedos, a- tendão calcâneo comum, b- ligamento patelar, c- retináculo dos extensores, d- ligamento colateral lateral.

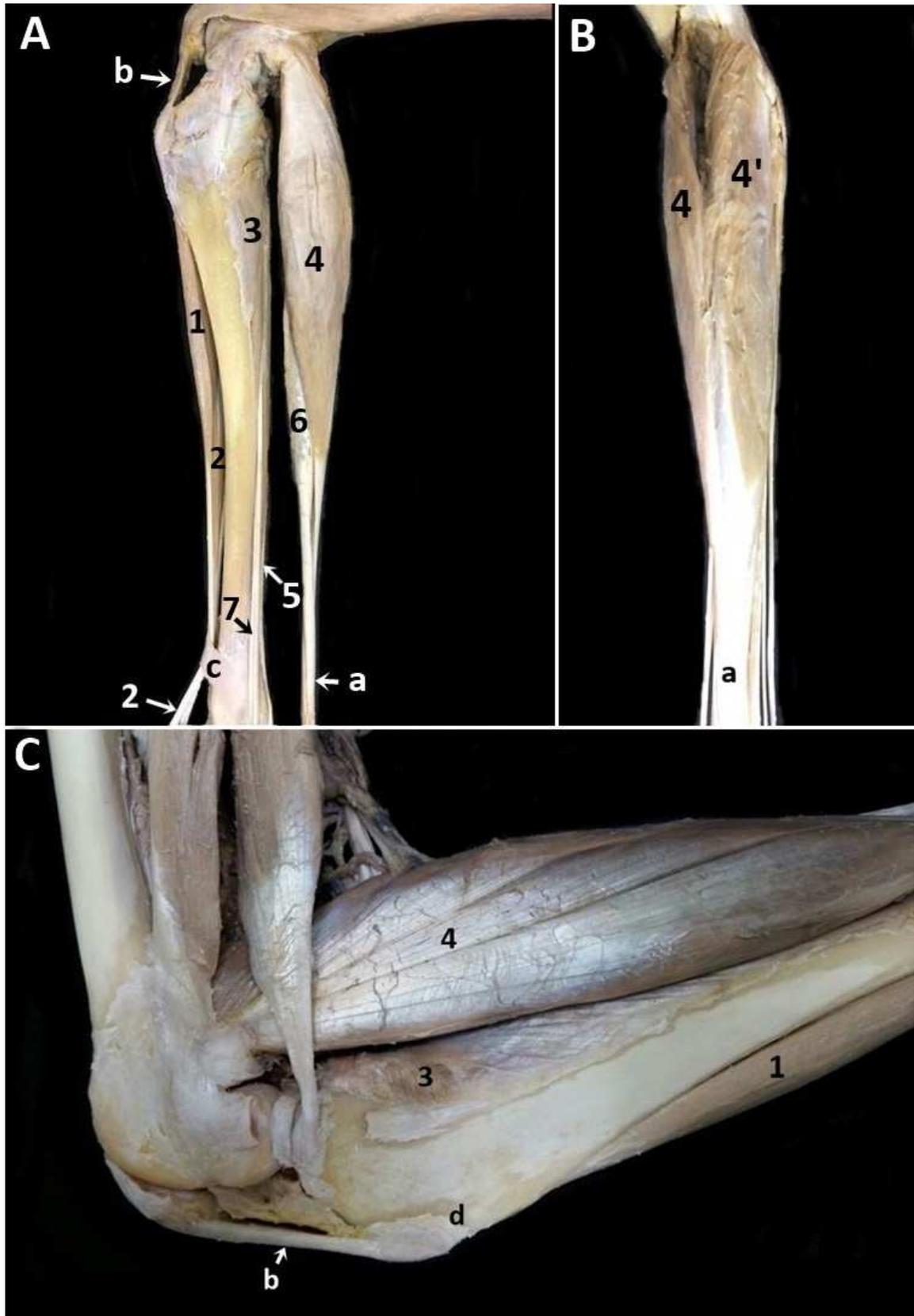


Figura 4 – Fotografia dos músculos da perna de *C. brachyurus*, antímero direito. (A) vista medial superficial; (B) vista caudal superficial; (C) vista medial superficial da extremidade proximal: 1- M. tibial cranial, 2- M. extensor longo dos dedos, 3- M. poplíteo, 4- M. gastrocnêmio parte medial, 4'- M. gastrocnêmio parte lateral, 5- M. flexor medial dos dedos, 6- M. flexor superficial dos dedos, 7- M. tibial caudal, a- tendão calcâneo comum, b- ligamento patelar, c- retináculo dos extensores, d- tuberosidade da tibia.

CONCLUSÃO

A musculatura do cingulo pelvino do *C. brachyurus* é constituída pelos músculos glúteo superficial, glúteo médio, glúteo profundo, piriforme, tensor da fáscia lata, obturador interno, gêmeos, quadrado femoral e iliopsoas, este formado pela união dos músculos psoas maior e ilíaco.

Os músculos da coxa são o bíceps femoral, abdutor crural caudal, semitendinoso e semimembranoso, no compartimento caudal; adutores magno e curto, adutor longo, grácil, pectíneo e obturador externo, no compartimento medial; e, sartório, articular da coxa e quadríceps femoral, no compartimento cranial.

Os músculos que constituem a perna são os músculos tibial cranial, extensor longo dos dedos, fibular longo, extensor lateral dos dedos e fibular curto, no compartimento cranial; e, pelos músculos gastrocnêmio, flexor superficial dos dedos, poplíteo e flexor profundo dos dedos, este último formado pelos músculos tibial caudal, flexor lateral dos dedos e flexor medial dos dedos, no compartimento caudal.

Apesar da diversidade filogenética, os músculos do membro pelvino do *C. brachyurus* (Canidae), apresentam morfologia similar aos dos cães domésticos (Canidae), *C. thous* (Canidae), *N. nebulosa* (Felidae), *A. fulgens* (Ailuridae) e *B. astutus*, *P. cancrivorus* e *N. nasua* (Procyonidae). Algumas diferenças no que se refere a pontos de fixação e a quantidade de partes de determinados músculos foram evidenciadas e descritas. O músculo sóleo é ausente na perna do *C. brachyurus*, assim como em outras espécies da família Canidae.

REFERÊNCIAS

BORDIGNON, H. L. F.; BIRCK, A. J.; FILADELPHO, A. L.; GUIMARÃES, G. C.; BARCELO, R. P. Descrição anatômica dos músculos da perna do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, ano 11, n. 21, 2013).

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, v. 295, p. 577–589, 2012. <https://doi.org/10.1002/ar.22418>

CARVALHO, C. T. Aspectos faunísticos do Cerrado – o lobo-guará (Mammalia: Canidae). São Paulo: Instituto Florestal, 1976. 18p. (Instituto Florestal. Boletim Técnico, 21).

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. de S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R. de; RODRIGUES, F. H. G. & SILVA, V. M. F. da. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds.) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília - DF: MMA; Belo Horizonte – MG: Biodiversitas, 2008. v. II.

DI DIO, L. J. A.; AMATUZZI, M. M. & CRICENTI, S. V. Sistema muscular. In: DI DIO, L. J. A. (ed.). Tratado de anatomia sistêmica aplicada. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 187-287.

DIETZ, J. M. *Chrysocyon brachyurus*. Mammalian Species, v. 234, p. 1-4, 1985.

FISHER, R. E.; ADRIAN, B.; ELROD, C. & HICKS, M. The phylogeny of the red panda (*Ailurus fulgens*): evidence from the hindlimb. Journal of Anatomy, v. 213, p. 607-628, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2008.00987.x>

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

GETTY, R. Sisson & Grossman: anatomia dos animais domésticos. 5 ed. (reimpr.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. v. 2.

GUIMARÃES, F. de R.; CARDOSO, J. R.; SADDI, T. M.; ARAÚJO, L. B. de M. & ARAÚJO, E. G. Aspectos anatômicos dos músculos caudais da coxa do quati (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766). *Bioscience Journal*, v. 29, n. 5, p. 1284-1294, 2013.

GUIMARÃES, F. de R.; CARDOSO, J. R.; SADDI, T. M.; ARAÚJO, L. B. de M. & ARAÚJO, E. G. Aspectos anatômicos dos músculos mediais da coxa do quati (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766). *Bioscience Journal*, v. 30, n. 6, p. 1853-1863, 2014.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatomica Veterinária*. 6 ed. Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brazil), 2017. 178 p.

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 02 jul. 2017.

KÖNIG, H. E. & LIEBICH, H. G. *Anatomia dos animais domésticos*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

LIU, M.; ZACK, S. P.; LUCAS, L.; ALLEN, D. & FISHER, R. E. Hind limb myology of the ringtail (*Bassariscus astutus*) and the myology of hind foot reversal. *Journal of Mammalogy*, v. 97, n. 1, p. 211–233, 2016. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv171>

MORATO, R. G.; RODRIGUES, F. H. G.; EIZIRIK, E.; MANGINI, P. R.; MORATO, R. L. G. & AZEVEDO, F. C. C. de. *Plano de ação: pesquisa e conservação de mamíferos carnívoros do Brasil/Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Predadores Naturais – Cenap*. São Paulo: Ibama, 2004.

PAULA, R. C.; MÉDICI, P. & MORATO, R.G. (org.) *Plano de ação para a conservação do lobo-guará: análise de viabilidade populacional e de habitat*. Brasília: IBAMA, 2008. 158 p.

PAULA, R. C. de; RODRIGUES, F. H. G. QUEIROLO, D.; JORGE, R. P. S.; LEMOS, F. G. & RODRIGUES, L. de A. Avaliação do estado de conservação do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* no Brasil. p. 146-159. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Avaliação do estado de conservação dos carnívoros. Biodiversidade Brasileira, v. 3, n. 1, 2013.

PEREIRA, F. C.; LIMA, V. M. & PEREIRA, K. F. Morfologia dos músculos da coxa de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) – Cuvier 1798. Ciência Animal Brasileira, v. 11, n. 4, p. 947-954, 2010a. <https://doi.org/10.5216/cab.v11i4.9824>

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

RODRIGUES, H. Técnicas anatômicas. 3 ed. Vitória: GM Gráfica e Editora, 2005. 229 p.

SOUZA JUNIOR, P. Osteologia, miologia e inervação do membro torácico do *Lycalopex gymnocercus* (G. Fisher, 1814). 2017. 158 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

WOZENCRAFT, W. C. Ordem Carnivora. P. 532-628. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (eds.). Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

1 **Anatomia do movimento do membro pelvino do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus***
2 **(Carnivora: Canidae)**

3
4 [Movement anatomy of the pelvic limb of the maned wolf *Chrysocyon brachyurus*
5 (Carnivora: Canidae)]

6
7 Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro¹, André Luiz Quagliatto Santos^{1*}

8
9 ¹ Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Laboratório de Pesquisa e Ensino em Animais
10 Silvestres – LAPAS; *priscillarqr@yahoo.com.br

11
12 **RESUMO**

13
14 Uma das formas de se obter uma visão das capacidades locomotoras de um animal é por meio
15 do exame de sua anatomia musculoesquelética. A disposição das fibras musculares, os pontos
16 de fixação dos diferentes músculos nos ossos e a configuração das bioalavancas, com seus
17 braços de força e de resistência, possibilitam uma série de inferências sobre os movimentos.
18 Este estudo teve por objetivo inferir os movimentos produzidos pelos músculos do membro
19 pelvino do *Chrysocyon brachyurus*, a partir de seus pontos de fixação óssea (origem e
20 inserção). Utilizaram-se três espécimes de *C. brachyurus*, adultos, sendo dois machos e uma
21 fêmea. Os membros pelvins dos espécimes foram preparados utilizando as técnicas
22 anatômicas macroscópicas; os músculos foram dissecados e os ossos macerados em água
23 fervente. O cingulo pelvino e coxa do *C. brachyurus* apresentam maior massa muscular nos
24 segmentos proximais do membro; inserções musculares predominantemente nas extremidades
25 proximais do fêmur e tíbia, próximo às articulações; e, disposição paralela das fibras
26 musculares, sobretudo, dos músculos extensores do quadril. Os músculos da perna apresentam
27 inserções mais distais à articulação do tornozelo e disposição oblíqua das fibras. As
28 características dos músculos do cingulo pelvino e coxa desta espécie sugerem a capacidade
29 deste animal de atingir velocidades elevadas. E as características dos músculos da perna
30 sugerem maior capacidade de produção de força.

31
32 Palavras-chave: Músculos, ossos, origem, inserção, ação.

33
34 **ABSTRACT**

35
36 *One of the ways to get an insight into the locomotor capabilities of an animal is by examining*
37 *its musculoskeletal anatomy. The arrangement of the muscle fibers, the attachment points of*
38 *the different muscles in the bones and the configuration of the biolevers, with their arms of*
39 *strength and resistance, allow for a series of inferences about the movements. The purpose of*
40 *this study was to infer the movements produced by the pelvic limb muscles of *Chrysocyon**
41 **brachyurus*, from their points of bone fixation (origin and insertion). Three specimens of *C.**
42 **brachyurus* were used, two males and one female. The pelvic limbs of the specimens were*
43 *prepared using macroscopic anatomical techniques, the muscles were dissected and the bones*

44 *macerated in boiling water. The pelvic cingulate and thigh of the C. brachyurus presented*
45 *greater muscular mass in the proximal segments of the limb; muscular insertions*
46 *predominantly in the proximal extremities of the femur and tibia, near the joints; and, parallel*
47 *arrangement of the muscle fibers, especially of the extensor muscles of the hip. The muscles of*
48 *the leg presented more distal insertions to the ankle joint and oblique arrangement of the*
49 *fibers. The characteristics of the pelvic and thigh muscles of this species suggest the ability of*
50 *this animal to reach high speeds. And the characteristics of the leg muscles suggest greater*
51 *capacity of force production.*

52
53 *Keywords: Muscles, bones, origin, insertion, action.*

54

55 **INTRODUÇÃO**

56

57 Existem 29 espécies terrestres da ordem Carnívora no Brasil, dentre elas o
58 *Chrysocyon brachyurus*, popularmente conhecido como lobo-guará. As espécies da ordem
59 exibem uma grande variabilidade em adaptações locomotoras (Meloro, 2011). Os
60 diversificados hábitos locomotores dos carnívoros incluem as formas generalista terrestre,
61 cursorial, escansorial, arboreal, semifossorial e semiaquática (Samuels; Meachen e Sakai,
62 2013).

63 A locomoção é um dos principais aspectos da biologia das espécies, que determina
64 muitas atividades comportamentais importantes como forragear, caçar, escapar de predadores
65 ou migrar. Sendo assim, o estudo das adaptações locomotoras nas espécies vivas e extintas é
66 crucial para a compreensão de seu papel nos ecossistemas presentes e passados (Martín-Serra;
67 Figueiredo e Palmqvist, 2014).

68 Uma das formas de se obter uma visão das capacidades locomotoras de um animal é
69 por meio do exame de sua anatomia musculoesquelética (Hudson *et al.*, 2011). Como parte
70 ativa na produção do movimento, o conhecimento sobre os músculos de diferentes espécies é
71 fundamental à compreensão da locomoção das mesmas. Uma vez que a arquitetura muscular é
72 um determinante primário da função do músculo (Williams *et al.*, 2008), uma importante
73 ferramenta de estudo é a aplicação de informações obtidas através de descrições musculares à
74 compreensão dos movimentos e, logo, da locomoção. A disposição das fibras musculares, os
75 pontos de fixação dos diferentes músculos nos ossos e a configuração das bioalavancas, com
76 seus braços de força e de resistência, possibilitam uma série de inferências sobre os
77 movimentos.

78 No sentido de compreender o movimento animal, e, através deste, seus hábitos
79 locomotores, destaca-se a importância da realização de estudos sobre os músculos do membro
80 pelvino. Dyce, Sack e Wensing (2004) afirmam que os membros pelvins têm importante

81 função na locomoção dos animais terrestres. Segundo Martín-Serra, Figueiredo e Palmqvist
82 (2014) os membros pelvins são considerados mais importantes em fornecer impulso durante
83 a aceleração e corrida que os torácicos e, portanto, o comportamento locomotor poderia ter
84 uma influência maior sobre o membro pelvino.

85 Samuels, Meachen e Sakai (2013) afirmam que especializações comportamentais
86 levam ao maior desenvolvimento de certos músculos em relação a outros, dependendo de
87 quais músculos são mais importantes a um determinado hábito locomotor. Neste mesmo
88 sentido, para Willians *et al.* (2008), a arquitetura músculo-tendão difere marcadamente entre
89 espécies e raças adaptadas para diferentes funções locomotoras. Não obstante, Carlon e
90 Hubbard (2012) afirmam que a publicação de dados sobre os músculos de diferentes animais
91 são incomuns, levando-se em conta o número de espécies vivas.

92 Das 29 espécies terrestres da ordem Carnivora existentes no Brasil, nove possuem
93 populações listadas como ameaçadas na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção
94 (Chiarello *et al.*, 2008). Este fato, denota a importância da realização de estudos com animais
95 desta ordem para a obtenção de informações que possam contribuir para a preservação destas
96 espécies. Considerando a importância da compreensão acerca dos músculos e dos
97 movimentos produzidos por eles para a preservação de diferentes espécies, sobretudo aquelas
98 ameaçadas de extinção; e, sabendo que uma dessas espécies da ordem Carnivora ameaçada de
99 extinção é o *C. brachyurus*, este estudo teve por objetivo inferir os movimentos produzidos
100 pelos músculos do membro pelvino do *C. brachyurus*, a partir de seus pontos de fixação óssea
101 (origem e inserção).

102

103

MATERIAL E MÉTODOS

104

105 Utilizaram-se três espécimes de *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), sendo dois
106 machos e uma fêmea, adultos, pertencentes ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais
107 Silvestres (LAPAS) da faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de
108 Uberlândia – UFU, da cidade de Uberlândia. Os cadáveres foram recolhidos em rodovias da
109 região do Triângulo Mineiro (termo de cooperação nº 002/2011 UFU/IBAMA).

110

111 Inicialmente, os espécimes foram fixados em solução aquosa de formol comercial a
112 10,0% e conservados submersos em solução de igual concentração. Posteriormente, os
113 mesmos foram preparados utilizando-se as técnicas anatômicas propostas por Rodrigues
114 (2005). Os cadáveres foram seccionados no plano transversal à altura da região lombar da
coluna vertebral, entre as vértebras L2 e L3. Fez-se a retirada da pele, tecido adiposo e fâscias

115 musculares e os músculos do membro pelvino dos espécimes foram dissecados, evidenciando
116 os pontos de origem e inserção muscular. A preparação dos ossos deu-se através do processo
117 de maceração em água fervente (Ajayi; Edjomariégwe e Iselaiye, 2016).

118 Os movimentos do *C. brachyurus* foram observados em vídeos no site
119 <http://www.arkive.org/maned-wolf/chrysocyon-brachyurus/video-12.html> e as características
120 morfológicas do membro pelvino que influenciam os padrões de movimento e locomoção dos
121 animais foram analisadas e discutidas à luz da literatura.

122 Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do
123 Centro Universitário de Patos de Minas, sob o número de protocolo 07/17; e está autorizado
124 pelo ICMBio (autorização do ICMBio/SISBIO nº 49266-1).

125

126

RESULTADOS E DISCUSSÃO

127

128 A Tabela 1 apresenta os músculos do cingulo pelvino e coxa do *C. brachyurus* e seus
129 pontos de fixação (origem e inserção). Os pontos de fixação (origem e inserção) dos músculos
130 da perna estão apresentados na Tabela 2. A partir dos pontos de origem e inserção foram
131 inferidas as ações destes músculos na espécie (Tabelas 1 e 2). Os pontos de origem e inserção
132 dos músculos nos ossos do membro pelvino do *C. brachyurus* estão demarcados nas Figuras 1
133 e 2.

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

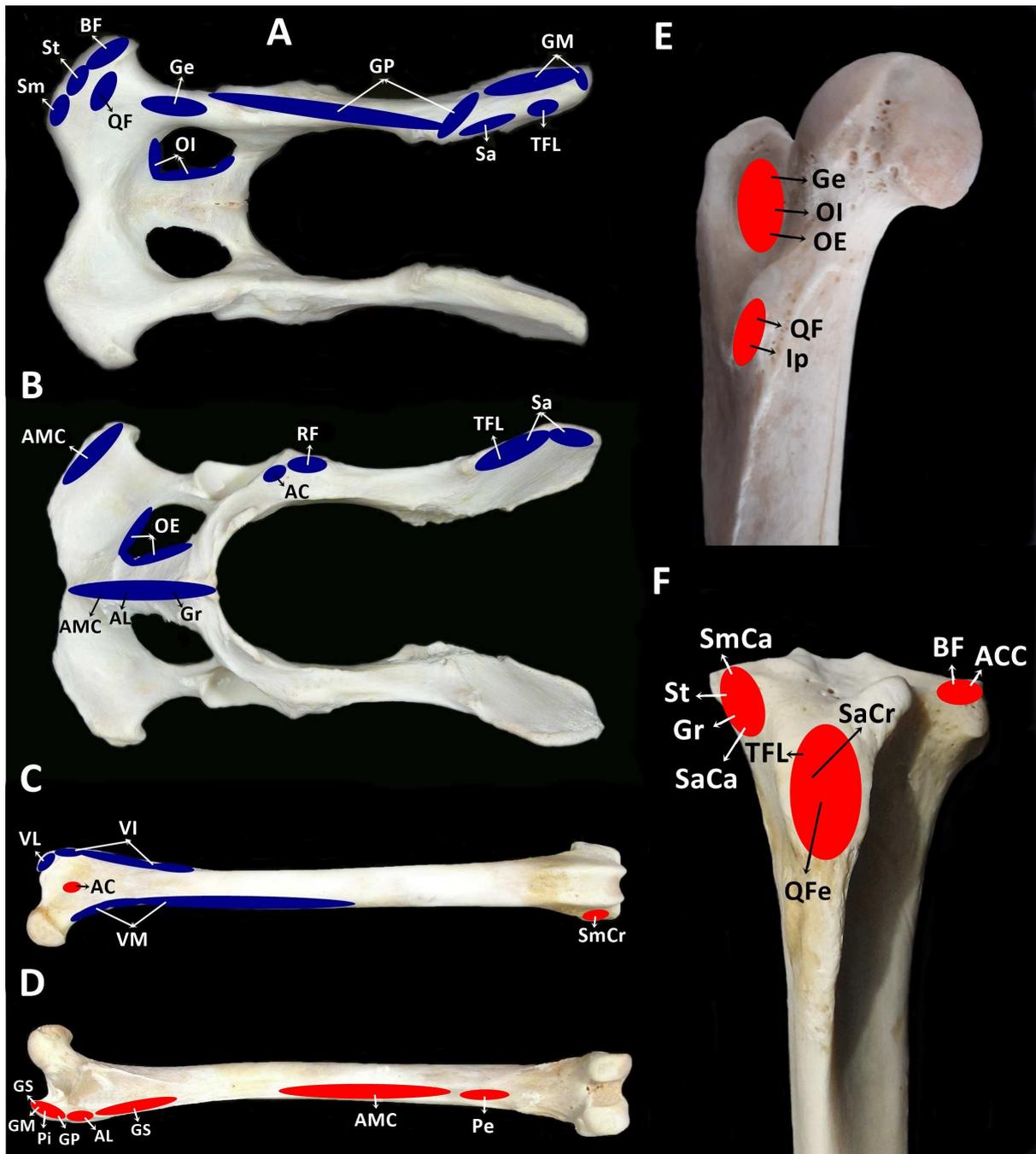
147

148

149 **Tabela 1** – Descrição da origem, inserção e provável ação dos músculos do cingulo pelvino e coxa do *C.*
150 *brachyurus*.

Músculo	Origem	Inserção	Provável ação
M. glúteo superficial	Sacro, primeira vértebra coccígea e terço proximal do ligamento sacrotuberal	Tuberosidade glútea e extremo distal do trocânter maior do fêmur	Extensão e abdução da coxa
M. glúteo médio	Sacro, de toda a superfície glútea do ílio e crista ílaca	Trocânter maior do fêmur	Extensão e abdução da coxa
M. glúteo profundo	Túber coxal, terço médio da superfície glútea do ílio até a espinha ílaca dorsal caudal, passando pela incisura isquiática maior até a espinha isquiática e no terço cranial da incisura isquiática menor	Trocânter maior do fêmur, distalmente à inserção do m. piriforme	Extensão e abdução da coxa
M. piriforme	Margem lateral do sacro e margem ventral do terço proximal do ligamento sacrotuberal	Trocânter maior do fêmur, crânio-distalmente à inserção do m. glúteo médio	Extensão e abdução da coxa
M. tensor da fáscia lata	Parte cranial - túber coxal e espinha ílaca cranial dorsal, profundamente à origem do m. sartório parte cranial Parte caudal - fáscia glútea	Fáscia crural, próximo à patela, cápsula da articulação do joelho e tuberosidade da tíbia, através da fáscia lata	Tensão da fáscia lata, flexão da coxa e extensão da perna
M. obturador interno	Face dorsal interna do ísquio e pube, cobrindo nesta vista, o forame obturado	Fossa trocantérica do fêmur	Rotação lateral da coxa
M. gêmeos	Corpo do ísquio, próximo à incisura isquiática menor e ao túber isquiático, caudalmente à origem do m. glúteo profundo	Fossa trocantérica do fêmur	Rotação lateral da coxa
M. quadrado femoral	Medialmente ao túber isquiático	Trocânter menor do fêmur	Rotação lateral da coxa
M. iliopsoas	Mm. psoas maior e ílaco	Trocânter menor do fêmur	Flexão da coxa e do tronco
M. bíceps femoral	Túber isquiático e terço distal do ligamento sacrotuberal	Face lateral da articulação do joelho e fáscia crural, após unir-se à fáscia lata	Extensão da coxa e flexão da perna
M. abdutor crural caudal	Parte distal do ligamento sacrotuberal	Fáscia crural, com as fibras mais caudais do m. bíceps femoral	Extensão da coxa e flexão da perna
M. semitendinoso	Túber isquiático caudal à origem do m. bíceps femoral	Margem medial do côndilo medial da tíbia	Extensão da coxa e flexão da perna

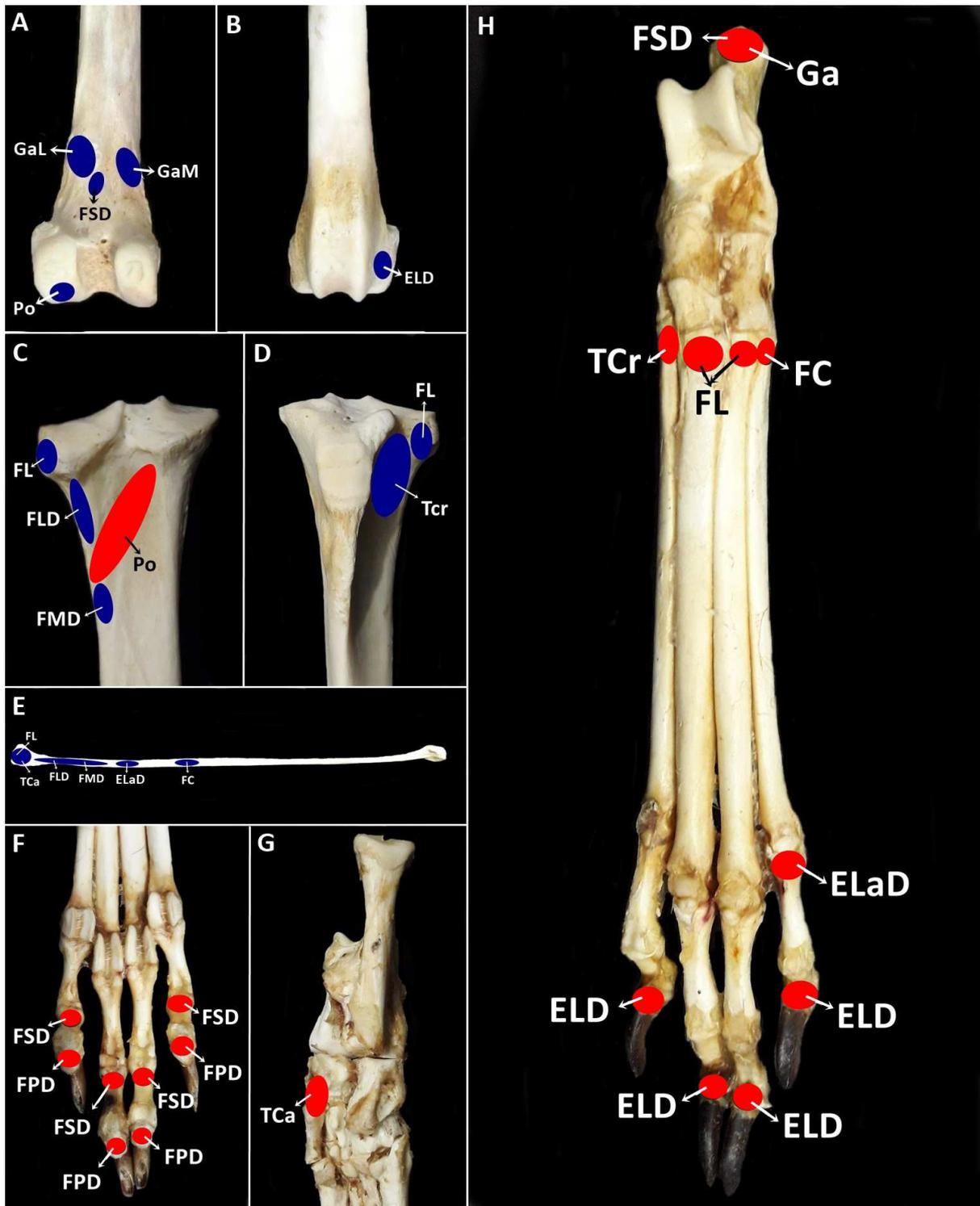
M. semimembranoso	Túber isquiático	Parte cranial - epicôndilo medial do fêmur Parte caudal - margem medial do côndilo medial da tibia	Extensão da coxa e flexão da perna
M. adutor magno e curto	Sínfise pélvica, margem ventral do túber isquiático e tubérculo púbico	Face áspera na face caudal do fêmur	Adução da coxa
M. adutor longo	Sínfise pélvica e tubérculo púbico	Margem caudal do terço proximal do corpo do fêmur, logo distal ao trocânter maior	Adução da coxa
M. grácil	Sínfise púbica	Margem medial do côndilo medial da tibia, juntamente com a parte caudal do m. sartório; envia uma faixa tendínea que fixa-se no tendão calcâneo comum	Adução e extensão da coxa e flexão plantar do pé
M. pectíneo	Tendão pré-púbico	Margem caudal do terço distal do fêmur	Adução da coxa
M. obturador externo	Face ventral externa dos ossos ísquio e pube	Fossa trocantérica do fêmur	Rotação lateral da coxa
M. sartório	Parte cranial - túber sacral, crista do ílio e túber coxal Parte caudal - túber coxal	Parte cranial - juntamente com os músculos reto femoral e vasto medial Parte caudal - margem medial do côndilo medial da tibia	Flexão da coxa, parte cranial extensão da perna e parte caudal adução da coxa
M. articular da coxa	Corpo do ílio, cranialmente ao acetábulo, caudalmente a origem do músculo reto femoral	Distal ao colo do fêmur, em uma margem lateral	Flexão da coxa
M. quadríceps femoral Reto femoral	No tubérculo para o m. reto femoral no corpo do ílio, cranial ao acetábulo	Tuberosidade da tibia	Extensão da perna e o m. reto femoral flexão da coxa
Vasto lateral Vasto medial	Trocânter maior do fêmur Terço proximal do corpo do fêmur na margem médio-cranial a partir do colo, se estendendo distalmente através do corpo do fêmur		
Vasto intermédio	Cranialmente no trocânter maior do fêmur e caudalmente no terço proximal da margem lateral do corpo do fêmur		



152
 153 **Figura 1** – Fotografia dos ossos do cingulo pelvino, coxa e perna do *C. brachyurus*, destacando os
 154 pontos de origem (cor azul) e inserção (cor vermelha) dos músculos do cingulo pelvino e coxa. (A)
 155 vista dorsal dos ossos do quadril; (B) vista ventral dos ossos do quadril; (C) vista cranial do osso
 156 fêmur; (D) vista caudal do osso fêmur; (E) vista médio-caudal da extremidade proximal do osso
 157 fêmur; (F) vista cranial da extremidade proximal do osso tíbia: AC- M. articular da coxa, ACC- M.
 158 abductor crural caudal, AL- M. adutor longo, AMC- Músculo adutor magno e curto, BF- M. bíceps
 159 femoral, Ge- Mm. gêmeos, GM- M. glúteo médio, GP- M. glúteo profundo, Gr- M. grácil, GS- M.
 160 glúteo superficial, Ip- M. iliopsoas, OE- M. obturador externo, OI- M. obturador interno, Pe- M.
 161 pectíneo, Pi- M. piriforme, QF- M. quadrado femoral, QFe- Quadríceps femoral (reto femoral, vastos
 162 medial, lateral e intermédio), RF- M. reto femoral, Sa- M. sartório, SaCa- M. sartório parte caudal,
 163 SaCr- M. sartório parte cranial, Sm- M. semimembranoso, SmCa- M. semimembranoso parte caudal,
 164 SmCr- M. semimembranoso parte cranial, St- M. semitendinoso, VI- M. vasto intermédio, VL- M.
 165 vasto lateral, VM- M. vasto medial.

167 **Tabela 2** – Descrição da origem, inserção e provável ação dos músculos da perna do *C. brachyurus*.

Músculo	Origem	Inserção	Provável ação
Tibial cranial	Face lateral da margem cranial e face lateral côncava da tíbia	Extremidade proximal da face dorsal do metatarso segundo	Dorsoflexão do pé
Extensor longo dos dedos	Côndilo lateral do fêmur, cranial e ligeiramente distal ao ligamento colateral lateral	Face dorsal das falanges distais dos dedos II a V	Dorsoflexão do pé e extensão dos dedos II a V
Fibular longo	Côndilo lateral da tíbia, ligamento colateral lateral e extremidade proximal da fíbula	Margem lateral do terço proximal do metatarso quinto	Dorsoflexão e rotação medial do pé
Extensor lateral dos dedos	Parte distal do terço proximal da fíbula	Região metatarsofalangiana dorsal do dedo V	Dorsoflexão do pé e extensão e abdução do dedo V
Fibular curto	Terço médio da fíbula	Margem lateral do terço proximal do metatarso quinto, laterodistalmente à inserção do m. fibular longo	Dorsoflexão do pé
Gastrocnêmio	Parte medial - tuberosidade supracondilar medial do fêmur Parte lateral - tuberosidade supracondilar lateral do fêmur	Túber calcâneo	Flexão da perna e flexão plantar do pé
Flexor superficial dos dedos	Profundamente à parte lateral do m. gastrocnêmio, da superfície poplíteia do fêmur	Túber calcâneo e face plantar das falanges médias dos dedos II a V	Flexão da perna, flexão plantar do pé e flexão dos dedos
Poplíteo	Face caudal do côndilo lateral do fêmur	Caudalmente no terço proximal da tíbia	Flexão e rotação medial da perna
Flexor profundo dos dedos	Três quintos proximais da fíbula e face lateral da tíbia	Face plantar das falanges distais dos dedos II a V	Flexão plantar do pé e flexão dos dedos
Flexor medial dos dedos	Fíbula e linha poplíteia da tíbia		
Tibial caudal	Extremidade proximal da fíbula	Face plantar medial dos ossos navicular e cuneiforme medial	Flexão plantar do pé



169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179

Figura 2 – Fotografia dos ossos da perna e pé do *C. brachyurus*, destacando os pontos de origem (cor azul) e inserção (cor vermelha) dos músculos da perna. (A) vista caudal da extremidade distal do osso fêmur; (B) vista cranial da extremidade distal do osso fêmur; (C) vista caudal da extremidade proximal do osso tíbia; (D) vista cranial da extremidade proximal do osso tíbia; (E) vista lateral do osso fíbula; (F) vista plantar da extremidade distal dos ossos metatarsos e das falanges; (G) vista plantar dos ossos do tarso e extremidade proximal dos metatarsos; (H) vista dorsal do pé: ELaD- M. extensor lateral dos dedos, ELD- M. extensor longo dos dedos, FC- M. fibular curto, FL- M. fibular longo, FLD- M. flexor lateral dos dedos, FMD- M. flexor medial dos dedos, FPD- M. flexor profundo dos dedos, FSD- M. flexor superficial dos dedos, Ga- M. gastrocnêmio, GaL- M. gastrocnêmio parte lateral, GaM- M. gastrocnêmio parte medial, Po- M. poplíteo, TCa- M. tibial caudal, TCr- M. tibial cranial.

180 O estudo da morfologia muscular e a identificação dos pontos de fixação dos
181 músculos nos ossos pode ser útil para a interpretação das características funcionais da
182 musculatura. A análise biomecânica das fixações musculares tem sido utilizada para avaliar
183 vantagens mecânicas potenciais (Carlon e Hubbard, 2012).

184 Observou-se no *C. brachyurus*, diminuição da massa muscular no membro pelvino à
185 medida que se caminha distalmente no membro; o mesmo é relatado também para *Canis*
186 *familiaris* (cão doméstico) da raça galgo (Williams *et al.*, 2008). Assim como o *C. brachyurus*
187 e *C. familiaris*, o *Acinonyx jubatus* (guepardo), espécie capaz de atingir altas velocidades,
188 também apresenta diminuição da massa muscular no sentido distal do membro pelvino
189 (Hudson *et al.*, 2011).

190 A redução da massa muscular de proximal para distal, com a maior parte da
191 musculatura do membro pelvino localizada próxima à articulação do quadril reduz
192 significativamente a inércia do balanço dos membros pelvins, reduzindo a quantidade de
193 trabalho muscular necessário para acelerar e desacelerar o membro. Fato este, que pode ajudar
194 a alcançar tempos de balanço mais rápidos e, portanto, frequências de passo mais altas e
195 maior velocidade. A locomoção de alta velocidade é essencial para a sobrevivência e sucesso
196 de muitas espécies para capturar presas e escapar de ataques predatórios (Hudson *et al.*,
197 2011).

198 O *C. brachyurus*, comumente, não se desloca em altas velocidades, até por ter o
199 hábito de forragear solitariamente e possuir área de vida relativamente extensa, com variação
200 de 20 a 115 km², dependendo da qualidade do hábitat disponível e da disponibilidade de
201 recursos (Paula, Médici e Morato, 2008). Além disso, é um animal onívoro, generalista e
202 oportunista, que se alimenta de frutas e pequenas presas (Michalski; Barbola e Luz, 2013); e,
203 não encontra em sua área de vida grandes predadores, de maneira que, o deslocamento de alta
204 velocidade não é essencial à sobrevivência da espécie. Embora não seja essencial a sua
205 sobrevivência, o *C. brachyurus* pode, em algumas situações, ser visto se deslocando em
206 velocidades mais altas que o habitual, o que denota a capacidade do animal em atingir
207 velocidades mais elevadas.

208 Os pontos de fixação dos músculos nos ossos e as distâncias perpendiculares desses
209 pontos às articulações sobre as quais eles agem determinam o braço de força para cada
210 músculo. Para entender verdadeiramente como a anatomia muscular corresponde às
211 habilidades locomotoras de um animal os braços de força muscular devem ser considerados.
212 O braço de força de um músculo é definido como a distância perpendicular do eixo de rotação
213 (articulação) para a linha de ação do músculo (ponto de inserção), podendo variar com as

214 mudanças no ângulo da articulação (Hudson *et al.*, 2011). Os braços de força transformam
215 forças lineares desenvolvidas pelos músculos em forças rotativas, chamadas torque, que
216 resultam em movimentos articulares (Williams *et al.*, 2008).

217 O torque dos músculos cria forças que causam a rotação de segmentos dos membros
218 sobre as articulações. A força rotacional sobre uma articulação é determinada pela força
219 máxima de um músculo, mas também pelo braço de força do mesmo. O braço de força pode
220 variar com ângulo articular e, portanto, com a postura. Assim, a proporção de força muscular
221 e torque articular também podem variar (Williams *et al.*, 2008), ou seja, provavelmente, o
222 papel dos músculos e das articulações também pode mudar durante diferentes tarefas
223 locomotoras (Williams *et al.*, 2009).

224 As inserções dos músculos do cingulo pelvino e coxa do *C. brachyurus* ocorrem
225 predominantemente nas extremidades proximais dos ossos fêmur e tíbia, e logo, próximo às
226 articulações do quadril e joelho, respectivamente; à exceção dos músculos adutor magno e
227 curto (cuja inserção se estende até os terços médio e distal do fêmur), pectíneo (inserção no
228 terço distal do fêmur) e semimembranoso parte cranial (inserção na extremidade distal do
229 fêmur). A maior proximidade dos pontos de inserção dos músculos do cingulo pelvino e coxa
230 às articulações do quadril e joelho determinam curtos braços de força destes músculos sobre
231 estas articulações.

232 A disposição destes componentes mecânicos influenciam a força e a amplitude e
233 velocidade dos movimentos. Quando a potência está mais próxima do eixo de rotação, ou
234 seja, quando o músculo se insere mais próximo à articulação, a força produzida é menor,
235 entretanto com maior velocidade e amplitude. À medida que a potência (ponto de aplicação da
236 força – inserção muscular) se distancia do eixo de rotação (articulação), a capacidade de gerar
237 força é aumentada e perde-se velocidade e amplitude (Tortora e Grabowski, 2002).

238 Ao passo que a distância perpendicular entre o eixo de rotação e o ponto de aplicação
239 da força denomina-se braço de força; a distância perpendicular entre o eixo de rotação e o
240 centro de massa de uma resistência, denomina-se braço de resistência. A relação entre os
241 braços de força e de resistência determina a vantagem mecânica, que é obtida através da
242 divisão do primeiro pelo segundo (Hall, 2005).

243 A presença de membros longos, característica do *C. brachyurus* (Cheida e Reis,
244 2005), aumenta a distância das articulações do membro ao solo e ao centro de massa dos
245 segmentos, aumentando, assim, o braço de resistência e, conseqüentemente, diminuindo a
246 vantagem mecânica, o que também poderá variar com o ângulo articular. Uma postura mais
247 vertical alinha os segmentos dos membros e as articulações com o vetor de força de reação do

248 solo durante a manutenção desta posição. Isto reduz os estresses de flexão aos quais os ossos
249 do membro são submetidos e também diminui o braço de resistência. Isso significa que os
250 animais com uma postura mais ereta são capazes de suportar a massa de seu corpo com forças
251 musculares mais baixas (Williams *et al.*, 2009). Esta postura mais vertical pode ser observada
252 no *C. brachyurus*.

253 Estudos anteriores, comparando vários carnívoros com diferentes comportamentos
254 locomotores mostraram que espécies arbóreas tem uma maior área de fixação muscular para o
255 músculo reto femoral do que as vistas nos ossos do quadril de espécies mais cursoriais, que
256 apresentam locomoção rápida. Assim, o músculo reto femoral nestas espécies, dentre elas o
257 *Neofelis nebulosa* (leopardo) e outras espécies arbóreas, podem desempenhar um papel
258 importante na escalada (Carlon e Hubbard, 2012). No *C. brachyurus*, espécie que não
259 apresenta hábitos arbóreos, a área de inserção do músculo reto femoral não se apresentou
260 extensa.

261 Os músculos glúteo profundo e tensor da fáscia lata tem áreas de fixação maiores em
262 *Felis catus* (gato doméstico) comparado ao *N. nebulosa*. Isso parece ser devido a diferenças
263 entre as duas espécies no comprimento dos ossos ílio e ísquio. O *F. catus* tem um ílio mais
264 longo, enquanto o *N. nebulosa* tem um ísquio mais longo (Carlon e Hubbard, 2012). Assim
265 como no *F. catus*, o ílio do *C. brachyurus* apresenta maior comprimento em relação ao ísquio
266 e os músculos tensor da fáscia lata e glúteo profundo, sobretudo este último, tem área de
267 fixação extensa. Estudos anteriores mostraram que os músculos provenientes de uma área
268 mais longa do osso tem fibras musculares mais longas. E, músculos mais longos movem a
269 articulação em maior distância e mais rapidamente que músculos com fibras mais curtas
270 (Carlon e Hubbard, 2012).

271 A disposição fascicular representa importante papel no equilíbrio entre força,
272 amplitude e velocidade de movimento (Tortora e Grabowski, 2002). O comprimento e a
273 orientação das fibras tem efeito considerável sobre a função muscular. A excursão (o quanto o
274 músculo pode encurtar) e a velocidade do encurtamento de uma fibra muscular são
275 proporcionais ao comprimento da fibra, enquanto a força é proporcional à área transversal
276 total fisiológica das fibras musculares (Lieber e Bodine-Fowler, 1993). A força máxima que
277 um músculo pode exercer, é igual a força de contração de uma de suas fibras, multiplicada
278 pelo número total de fibras (Hildebrand e Goslow, 2006). Desta forma, músculos com
279 disposição paralela das fibras apresentam maior amplitude e velocidade e menor capacidade
280 de geração de força, por terem fibras mais longas, entretanto, em menor quantidade. Enquanto
281 músculos com disposição oblíqua das fibras apresentam maior capacidade de geração de força

282 e menor amplitude e velocidade, por apresentarem maior quantidade de fibras musculares, no
283 entanto, mais curtas.

284 Em *C. familiaris* da raça galgo, cães de corrida, grande parte da musculatura
285 extensora da coxa está localizada proximalmente no membro pelvino e esses músculos
286 possuem longas fibras paralelas, uma arquitetura que é sugerida como adequada à realização
287 de grandes quantidades de trabalho muscular (Williams *et al.*, 2008). O mesmo foi observado
288 no *C. brachyurus*, músculos extensores da coxa com localização proximal no membro e
289 disposição paralela das fibras. Esses músculos podem ser capazes de produzir quantidades
290 substanciais de energia (Williams *et al.*, 2008).

291 Assim, os músculos extensores do quadril de *C. familiaris* da raça galgo, bem como
292 do *C. brachyurus*, parecem ter alto potencial para produção de energia e sugere-se que grande
293 parte da produção do trabalho mecânico que é necessária à aceleração do centro de massa
294 pode ocorrer através do membro pelvino, especificamente na articulação do quadril, através
295 de sua extensão. Isso pode em seguida, ser transferido pelos músculos biarticulares para
296 outras articulações (Williams *et al.*, 2009). É predominantemente os músculos extensores do
297 quadril que são capazes de produção de alta potência, especializados em "fazer" o trabalho de
298 alcançar alto poder de saída (Williams *et al.*, 2008).

299 As inserções dos músculos da perna do *C. brachyurus* tendem a ocorrer mais
300 distalmente à articulação do tornozelo. Uma distância maior dos pontos de inserção dos
301 músculos da perna em relação à articulação do tornozelo determinam um maior braço de
302 força. Com o ponto de aplicação da força (inserção muscular) mais distante do eixo de rotação
303 (articulação), a capacidade dos músculos desta região de gerar força é aumentada, em
304 detrimento de velocidade e amplitude (Tortora e Grabowski, 2002).

305 Os músculos da perna do *C. brachyurus* apresentam áreas de fixação no osso mais
306 curtas, tendo uma tendência a fibras também mais curtas com disposição oblíqua em relação
307 ao tendão. Enquanto os músculos mais longos movem a articulação em maior distância e mais
308 rapidamente que músculos com fibras mais curtas; esses últimos, tem maior capacidade de
309 produção de força, com perda de velocidade e amplitude (Carlson e Hubbard, 2012). Neste
310 mesmo sentido, em *C. familiaris* da raça galgo, os músculos localizados mais distalmente no
311 membro pelvino e muitos dos músculos do membro torácico parecem mais adaptados à
312 produção da força e armazenamento de energia elástica, devido ao corte mais curto e
313 disposição fascicular peniforme. Os tendões nesta parte do membro também podem
314 desempenhar um papel na amplificação da força produzida por estes músculos distais.
315 Conseqüentemente, existe uma especialização regional em termos de musculatura locomotora,

316 no *C. familiaris* da raça galgo, como em muitas outras espécies (Williams *et al.*, 2009), como
317 o *C. brachyurus*.

318

319

CONCLUSÃO

320

321 A análise de aspectos da arquitetura muscular de diferentes espécies, como pontos de
322 origem e inserção dos músculos nos ossos, configura importante ferramenta para
323 compreensão da movimentação e hábitos locomotores das mesmas.

324

325 Embora o *C. brachyurus*, comumente, não se locomova à altas velocidades, as
326 características dos músculos do cingulo pelvino e coxa desta espécie, como, maior massa
327 muscular nos segmentos proximais do membro; inserções musculares predominantemente nas
328 extremidades proximais do fêmur e tibia, próximo às articulações; e, disposição paralela das
329 fibras musculares, sobretudo, dos músculos extensores do quadril, sugerem a capacidade deste
330 animal de atingir velocidades elevadas. Já os músculos da perna apresentam características
331 como, inserções musculares mais distais à articulação do tornozelo e disposição oblíqua das
332 fibras, o que sugere maior capacidade de produção de força dos músculos desta região.

332

333

REFERÊNCIAS

334

335 AJAYI, A.; EDJOMARIEGWE, O.; ISELAIYE, O. T. A review of bone preparation
336 techniques for anatomical studies. **Malaya Journal of Biosciences**, v. 3, n. 2, p. 76-80, 2016.

337

338 CARLON, B.; HUBBARD, C. Hip and thigh anatomy of the clouded leopard (*Neofelis*
339 *nebulosa*) with comparisons to the domestic cat (*Felis catus*). **The Anatomical Record**, v.
340 295, p. 577–589, 2012. <https://doi.org/10.1002/ar.22418>

341

342 CHEIDA, C. C.; REIS, N. R. dos. **Dieta e dispersão de sementes pelo lobo-guará**
343 **Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815) em uma área com campo natural, Floresta**
344 **Omrófila, Mista e Silvicultura, Paraná, Brasil**. 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado) -
345 Curso de Ciências Biológicas, Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

346

347 CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. de S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R. de;
348 RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. da. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil.
349 In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds.) **Livro vermelho da**
350 **fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1 ed. Brasília - DF: MMA; Belo Horizonte – MG:
351 Biodiversitas, 2008. v. II.

352

- 353 DYCE, K. M.; SACK, M. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3 ed.
354 Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- 355
- 356 HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- 357
- 358 HILDEBRAND, M.; GOSLOW, J. R. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 2 ed. São
359 Paulo: Atheneu, 2006.
- 360
- 361 HUDSON, P. E.; CORR. S. A.; PAYNE-DAVIS, R. C.; CLANCY, S. N.; LANE, E.;
362 WILSON, A. M. Functional anatomy of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) hindlimb. **Journal of**
363 **Anatomy**, v. 218, p. 363–374, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2010.01310.x>
- 364
- 365 LIEBER, R. L.; BODINE-FOWLER, S. C. Skeletal muscle mechanics: implications for
366 rehabilitation. **Physical Therapy**, v. 12, n. 73, p. 844-56, 1993.
367 <https://doi.org/10.1093/ptj/73.12.844>
- 368
- 369 MARTÍN-SERRA, A.; FIGUEIRIDO, B.; PALMQVIST P. A three-dimensional analysis of
370 the morphological evolution and locomotor behaviour of the carnivoran hind limb. **BMC**
371 **Evolutionary Biology**, v. 14, n. 129, 2014. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-14-129>
- 372
- 373 MELORO, C. Locomotor adaptations in Plio-Pleistocene large carnivores from the Italian
374 Peninsula: palaeoecological implications. **Current Zoology**, v. 57, n. 3, p. 269-283, 2011.
375 <https://doi.org/10.1093/czoolo/57.3.269>
- 376
- 377 MICHALSKI, L. J.; BARBOLA, I. de F.; LUZ, P. M. da. Ecologia trófica do lobo-guará,
378 *Chrysocyon brachyurus* (ILLIGER, 1811), no Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR,
379 Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.15, p. 107-122, 2013.
- 380
- 381 PAULA, R. C.; MÉDICI, P.; MORATO, R.G. (org.) **Plano de ação para a conservação do**
382 **lobo-guará**: análise de viabilidade populacional e de habitat. Brasília: IBAMA, 2008. 158 p.
- 383
- 384 RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 3 ed. Vitória: GM Gráfica e Editora, 2005. 229 p.
- 385
- 386 SAMUELS, J. X.; MEACHEN, J. A.; SAKAI, S. A. Postcranial morphology and the
387 locomotor habits of living and extinct carnivorans. **Journal of Morphology**, v. 274, p. 121–
388 146, 2013. <https://doi.org/10.1002/jmor.20077>
- 389
- 390 TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 9 ed. Rio de
391 Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- 392
- 393 WILLIAMS, S. B.; USHERWOOD, J. R.; JESPER, K.; CHANNON, A. J.; WILSON, A.
394 M. Exploring the mechanical basis for acceleration: pelvic limb locomotor function during
395 accelerations in racing greyhounds (*Canis familiaris*). **The Journal of Experimental**
396 **Biology**, v. 212, p. 550-565, 2009. <https://doi.org/10.1242/jeb.018093>

397 WILLIAMS, S. B.; WILSON, A. M.; RHODES, L.; ANDREWS, J.; PAYNE, R. C.
398 Functional anatomy and muscle moment arms of the pelvic limb of an elite sprinting athlete:
399 the Racing greyhound (*Canis familiaris*). **Journal of Anatomy**, v. 213, p. 361-372, 2008.
400 <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2008.00961.x>

ANEXOS

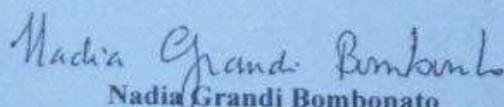
ANEXO A – PARECER COMITÊ DE ÉTICA

**Pró-Reitoria de Ensino, Pesquisa e Extensão
Comissão de Ética no Uso de Animais**

ATESTADO

Atesto para os devidos fins, que o projeto intitulado "ESTUDOS ANATÔMICOS DO LOBO-GUARÁ *Chrysocyon brachyurus* (Canidae: Carnivora)", em que trabalhará com 1 animal da espécie silvestre, sob orientação do Prof. Me. **Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro** foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animal do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, sob o numero de protocolo 07/17, tendo sido considerado **APROVADO** para execução, conforme metodologia apresentada, e arquivado junto a este Comitê.

Para tanto, firmo o presente.
Patos de Minas, 3 de março de 2017


Nadia Grandi Bombonato
Presidente da CEUA /UNIPAM

ANEXO B – NORMAS PERIÓDICO CAPÍTULO 2

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A submissão de artigos à revista "Pesquisa Veterinária Brasileira" (PVB) deve ser feita em Word, através do Sistema ScholarOne, link <<https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-scielo>>

A tramitação somente pode ter início se o seu artigo estiver rigorosamente dentro das normas de apresentação da revista, de acordo com as Instruções aos Autores, o modelo no site da revista e os últimos fascículos publicados (www.pvb.com.br). Na verificação de falhas de apresentação, o artigo será devolvido aos autores para as devidas correções.

Os autores devem submeter seus artigos em inglês ou em português, mas sempre com um Resumo em português. No caso que artigos escritos em português sejam aceitos pelos revisores, estes artigos serão enviados aos respectivos autores para que esses procedam com a tradução para o inglês e devolução, com o Resumo em português, e de um certificado da conversão da língua, dentro de um prazo dado para isso. Pois todos os artigos serão publicados em inglês.

O texto deve ser formatado, em todos os pormenores, de acordo com as normas de apresentação da revista (www.pvb.com.br).

Se o artigo for submetido fora das normas de apresentação, a tramitação somente ocorrerá após as devidas correções feitas pelo autor.

A PVB publica Artigos Originais, Artigos de Revisão Crítica e Tópicos de Interesse Geral; não publica artigos com a denominação de *Short Communications*.

Os Artigos Originais devem conter resultados de pesquisa ainda não publicados ou submetidos para outros periódicos.

Artigos de Revisão de Literatura, submetidos a convite, devem constituir-se de análise crítica, de assuntos na área de experiência dos autores, isto é, quando os autores já tiverem publicado anteriormente artigos sobre o assunto.

Os raros Tópicos de Interesse Geral devem constituir-se de assuntos de grande importância atual baseado na vasta experiência dos autores.

As opiniões e conceitos emitidos nos artigos submetidos são de responsabilidade dos autores. O Conselho Editorial da PVB, com a assistência da Assessoria Científica, pode sugerir ou solicitar modificações. Os artigos submetidos são avaliados pelos pares (*peer review*) e, aceitos para publicação com dois pareceres favoráveis, ou rejeitados por dois pareceres desfavoráveis.

Os direitos autorais dos artigos aceitos para publicação permanecem com os autores.

Na ocasião do envio da comunicação de aceite, o(a) autor(a) para correspondência, será cobrada a taxa de publicação (*paper charge*) no valor de R\$ 1.500,00 por artigo.

1. Os artigos devem ser organizados em TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (de preferência os últimos três separadamente), Agradecimentos e REFERÊNCIAS:

a) O TÍTULO deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) Autor(es) com numerosos primeiros nomes e sobrenomes, deve(m) padronizar o seu "nome para publicações científicas", como por exemplo: Cláudio Severo Lombardo de Barros, escreve Cláudio S.L. Barros ou Barros C.S.L.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F. Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores. O autor para correspondência deve ser um autor que garante o contato com o

Conselho Editorial da PVB. Asteriscos de chamadas para o rodapé devem ser mais uma vez elevados (sobrescritos), para aparecerem maiores e mais nítidos.

c) O **Cabeçalho do ABSTRACT** deve conter, além dos nomes dos autores abreviados invertidos, o ano, o **TÍTULO**, o endereço postal do laboratório (inclusive o CEP) ou instituição principal onde foi desenvolvida a pesquisa. Endereços postais brasileiros não devem ser traduzidos para o inglês, mesmo em artigos escritos na língua inglesa, a fim de evitar dificuldade na postagem. Devem-se conferir os nomes dos autores do artigo e do Cabeçalho do Abstract para evitar discrepâncias.

d) O **Rodapé da primeira página** deve conter os endereços profissionais postais completos dos autores (evitando-se traços horizontais), na língua do país do respectivo autor (em português, espanhol, inglês) e seus e-mails; o e-mail do autor para correspondência deve ser sublinhado. Os sinais de chamada para os nomes dos autores devem ser números arábicos, colocados em sobrescrito, sem o uso automático de "Inserir nota de fim", do Word (essas chamadas devem ser contínuas por todo artigo, isto é, em todas as notas de rodapé das outras páginas).

e) O **ABSTRACT** deve ser uma versão do RESUMO, mas pode ser mais explicativo, seguido de "INDEX TERMS" que devem incluir termos do título, por não se tratar somente de "ADDITIONAL INDEX TERMS".

f) O **RESUMO** deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos "TERMOS DE INDEXAÇÃO" que incluem termos do título, por não se tratar somente de "TERMOS DE INDEXAÇÃO ADICIONAIS".

g) A **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal e deve finalizar com a indicação do objetivo do artigo.

h) **MATERIAL E MÉTODOS** deve reunir a totalidade dos dados que permitam o desenvolvimento de trabalho semelhante por outros pesquisadores.

i) Em **RESULTADOS** devem ser apresentados concisamente os dados obtidos.

j) Na **DISCUSSÃO** devem ser confrontados os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los.

k) **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados obtidos e devem ser apresentados em diferentes parágrafos (uma Conclusão somente deve ser apresentada em parágrafo único).

l) Os **Agradecimentos** não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé; devem ser sucintos e colocados antes da Lista de Referências.

m) A Lista de **REFERÊNCIAS** deve incluir todas as citações apresentadas no texto e que tenham servido como fonte para consulta. A Lista deve ser ordenada alfabética e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido de todos os demais autores (em caixa alta e baixa), do ano, do título da publicação citada, e abreviado (por extenso em casos de dúvida) o nome do periódico. Sugerimos consultar exemplos dos últimos fascículos (www.pvb.com.br).

(**Notem:** (1) As Referências citadas no texto devem ser colocadas em ordem cronológica, mas alfabética tratando-se de referências do mesmo ano; (2) Quando utilizados programas de formatação (p.ex. Endnote X7), remover o fundo automático cinzento antes da submissão, para não dificultar eventuais correções.

2. Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas:

a) Fonte Cambria, corpo 10, entrelinha simples; página formato A4, com 2cm de margens (superior, inferior, esquerda e direita), texto corrido em uma coluna justificada, com as Legendas das Figuras no final (logo após a Lista de REFERÊNCIAS) sem repetir as legendas junto com as Figuras.

b) ABSTRACT e RESUMO serão escritos em um só parágrafo corrente e não devem conter citações bibliográficas.

c) A redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal.

d) Os nomes científicos usados no manuscrito devem ser apresentados por extenso (p.ex. *Palicourea marcgravii*), no início de cada capítulo (TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, etc.), quando aparecem pela primeira vez, seguido da abreviação do gênero (p.ex. *P. marcgravii*).

e) Nos títulos dos Quadros e nas Legendas das Figuras os nomes científicos devem ser apresentados por extenso, já que estes são independentes do texto.

f) No texto, os sinais de chamada para notas de rodapé devem ser números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, sem o uso do "Inserir nota de fim", do Word.

Notem: para evitar a separação em duas linhas, os numerais devem ser apresentados junto com suas unidades, ou seja, sem espaçamento, por exemplo: 100ppm, 10mm, 50cm, 18x10cm, ($P < 0,05$), 15h; de conveniência quando seguida de letra alta (35 kg ou 35kg, 4 h ou 4h). A abreviação de número é "n°" e não "no"; grau Celsius é "°C" e não "ºC".

g) Os Quadros (não usar o termo Tabela) e as Figuras devem ser citados no texto, pelos respectivos números, em ordem crescente e devem ser submetidos separadamente do texto!

h) Siglas e abreviações das instituições, ao aparecerem pela primeira vez, deverão ser colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso;

i) Citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano", p.ex. (Caldas 2005); artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois (Pedroso & Pimentel 2013); e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano (Brito et al. 2015); se dois artigos não se distinguirem, a diferenciação será feita através do acréscimo de letra minúscula ao ano (Barros 2017a, 2017b). A ordem de citação deve ser cronológica (Barbosa et al. 2003, Armién et al. 2004).

j) **Recomenda-se consultar na íntegra todos os artigos citados;** se isto não for possível, deve-se colocar no texto a referência original (não consultada na íntegra) seguida do ano, p.ex. (Bancroft 1921); na Lista de Referências deve ser incluída a referência original como: Bancroft 1921. título. ... periódico. (Apud Suvarna & Layton 2013). A referência consultada também deve ser incluída na Lista de Referências.

k) O uso de "comunicação pessoal" e de "dados não publicados" deve ser feito apenas em casos excepcionais; no texto com citação de Nome e Ano, e na Lista de Referências como: Barbosa 2016. Comunicação pessoal (Universidade Federal do Pará, campus Castanhal).

l) As Legendas das Figuras devem conter informações suficientes para sua compreensão (independente do texto); e devem ser precedidas de "Fig." seguida do número sem espaço, p.ex. "Fig.8. ...". Para elaboração das legendas sugerimos consultar exemplos nos últimos fascículos (www.pvb.com.br).

(Notem: Na legenda de Figuras compostas deve-se colocar a letra de cada "subfigura" em **negrito** com parênteses claros antes do texto correspondente e devem ser mencionados letras ou sinais, que estão dentro de cada "subfigura", em parênteses e claros após o respectivo texto da legenda.)

m) O Título dos Quadros devem ser em **negrito**, sem ponto, e a "garganta" (título das colunas) deve ser escrita em claro e separada por dois traços longos horizontais; o Título dos Quadros e da "garganta" devem ser escritas em caixa alta e baixa. Os Quadros (não usem o termo Tabela) devem conter os resultados mais relevantes. Não há traços verticais, nem fundos cinzentos; excepcionalmente pode conter traços horizontais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando, com "a" em cada Quadro. As chamadas de rodapé deverão ser lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda; e devem evitar números arábicos. Os títulos não têm ponto no final, ao passo que as

legendas terminam com um ponto. Os Quadros devem ser apresentados em Word e ser editáveis, a fim de inserirmos eventuais alterações de apresentação, dentro das normas da revista.

n) Dados complexos devem ser expressos por Gráficos (devem ser chamados de Figuras). Os gráficos devem ser produzidos em 2D, sem fundo e sem linhas horizontais.

3. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na Lista de Referências e vice-versa; na revisão final do artigo pelos autores, antes da submissão, isto deve ser conferido criteriosamente, para evitar discrepâncias (o sistema ScholarOne bloqueia automaticamente artigos com discrepâncias).

Exemplos de Referências:

➤ Artigos publicados em periódicos:

Pavarini S.P., Soares M.P., Bandarra P.M., Gomes D.C., Bandinelli M.B., Cruz C.E.F. & Driemeier D. 2011. Mortes súbitas causadas por *Amorimia exotropa* (Malpighiaceae) no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 31(4):291-296.

Hooiveld M., Smit L.A., Wouters I.M., Van Dijk C.E., Spreeuwenberg P., Heederik D.J. & Yzermans C.J. 2016. Doctor-diagnosed health problems in a region with a high density of concentrated animal feeding operations: a cross-sectional study. *Environ. Health* 17:15-24.

(Notem: Os iniciais dos autores devem ser colocados sem espaço. O sinal "&" é usado para separar o penúltimo do último autor. As primeiras letras das palavras do título de artigos publicados em periódicos científicos devem ser de preferência minúsculas. A palavra "Revista" deve ser abreviada como "Revta" em diferença a "Rev.", do inglês "Review". Deve-se indicar o número do respectivo volume do periódico e, se possível, também do fascículo. Somente abreviações tem um ponto, exceto as que terminam com a última letra da palavra em extenso. O traço entre as páginas é curto (-) e não comprido. Não devem ser usados "ponto-vírgulas" (;) em lugar de vírgulas.

➤ Livros:

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.305-348.

Marsh P. & Martin M. 1992. *Oral Microbiology*. 3rd ed. Chapman and Hall, London, p.167-196.

(Notem: A primeira letra de termos do título de livros deve ser maiúscula. Devem ser mencionadas as páginas que foram consultadas, em vez do total de páginas do livro.

➤ Capítulos de livros:

Barros C.S.L. 2007. Doenças víricas: leucose bovina, p.159-169. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), *Doenças de Ruminantes e Equídeos*. Vol.1. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria.

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas que afetam o funcionamento do coração, p.27-94. In: *Ibid.* (Eds), *Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção*. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro.

(Notem: As primeiras letras das palavras do título de capítulos de livros são minúsculas, mas as de livros são maiúsculas.)

➤ Dissertações e Teses:

Silva R.M.M. 2016. Prevalência, identificação e distribuição das lesões abscedativas em caprinos e ovinos abatidos em um matadouro frigorífico no Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 56p.

Sant'Ana V.A.C. 2004. Proteinograma do leite de vacas: padrões e variabilidade. Tese de Doutorado, Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, SP. 161p.

(Notem: (1) Deve-se evitar se referir a Dissertações ou Teses em vez de aos artigos baseados nas mesmas e publicados em periódicos científicos que são de mais fácil acesso. (2) Não deve-se tentar de publicar o texto de Dissertação ou Tese praticamente na íntegra sem escrever um artigo conciso de seus resultados.

➤ Resumos publicados em eventos:

Mendonça F.S., Almeida V.M., Albuquerque R.F., Chaves H.A.S., Silva Filho G.B., Braga T.C., Lemos B.O. & Riet Correa F. 2016. Paralisia laríngea associada à deficiência de cobre em caprinos no semiárido de Pernambuco (IX Endivet, Salvador, BA). *Pesq. Vet. Bras.* 36(Supl.2):50-51. (Resumo)

Pierezan F., Lemos R.A.A., Rech R.R., Rissi D.R., Kommers G.D., Cortada V.C.L.M., Mori A.E. & Barros C.S.L. 2007. Raiva em equinos. *Anais XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, MS, p.145-146.* (Resumo)

(Notem: Evitar na consulta o uso de Resumos ao invés de artigos na sua íntegra!)

ANEXO C – NORMAS PERIÓDICO CAPÍTULO 3



ISSN 0073-4721 versão impressa
ISSN 1678-4766 versão online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)

Escopo e política

O periódico **Iheringia, Série Zoologia**, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos completos originais em Zoologia, com ênfase em taxonomia e sistemática, morfologia, história natural e ecologia de comunidades ou populações de espécies da fauna Neotropical recente. Notas científicas não serão aceitas para publicação. Em princípio, não serão aceitas listas faunísticas, sem contribuição taxonômica, ou que não sejam o resultado de estudos de ecologia ou história natural de comunidades, bem como chaves para identificação de grupos de táxons definidos por limites políticos. Para evitar transtornos aos autores, em caso de dúvidas quanto à adequação ao escopo da revista, recomendamos que a Comissão Editorial seja previamente consultada. Também não serão aceitos artigos com enfoque principal em Agronomia, Veterinária, Zootecnia ou outras áreas que envolvam zoologia aplicada. Manuscritos submetidos fora das normas da revista serão devolvidos aos autores antes de serem avaliados pela Comissão Editorial e Corpo de Consultores.

Os artigos aceitos para a publicação se tornam propriedade da revista.

Forma e preparação de manuscritos

1. Submeter o manuscrito eletronicamente através do site: <http://submission.scielo.br/index.php/isz>.
2. Os manuscritos serão analisados por, no mínimo, dois consultores. A aprovação do trabalho, pela Comissão Editorial, será baseada no conteúdo científico, respaldado pelos pareceres dos consultores e no atendimento às normas. Alterações substanciais poderão ser solicitadas aos autores, mediante a devolução dos arquivos originais acompanhados das sugestões.
3. O teor científico do trabalho é de responsabilidade dos autores, assim como a correção gramatical.
4. O manuscrito, redigido em português, inglês ou espanhol, deve ser impresso em papel A4, em fonte "Times New Roman" com no máximo 30 páginas numeradas (incluindo as figuras) e o espaçamento duplo entre linhas. Manuscritos maiores poderão ser negociados com a Comissão Editorial.
5. Os trabalhos devem conter os tópicos: título; nomes dos autores (nome e sobrenome por extenso e demais preferencialmente abreviados); endereço completo dos autores, com e-mail para contato; abstract e keywords (máximo 5) em inglês; resumo e palavras-chave (máximo 5) em português ou espanhol; introdução; material e métodos; resultados; discussão; agradecimentos e referências bibliográficas. As palavras-chave não deverão sobrepor com aquelas presentes no título.
6. Não usar notas de rodapé.
7. Para os nomes genéricos e específicos usar itálico e, ao serem citados pela primeira vez no texto, incluir o nome do autor e o ano em que foram descritos. Expressões latinas também devem estar grafadas em itálico.
8. Citar as instituições depositárias dos espécimes que fundamentaram a pesquisa, preferencialmente com tradição e infraestrutura para manter coleções científicas e com políticas de curadoria definidas.
9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: BERTCHINGER & THOMÉ (1987), (BRYANT, 1915; BERTCHINGER & THOMÉ, 1987), HOLME et al. (1988).
10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com "et al.") e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados.

Exemplos:

BERTCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 4(3):215-223.

BRYANT, J. P. 1915. Woody plant-mammals interactions. In: ROSENTHAL, G. A. & BEREMBAUM, M. R. eds. *Herbivores: their interactions with secondary plants metabolites*. San Diego, Academic. v.2, p.344-365.

HOLME, N. A.; BARNES, M. H. G.; IWERTSON, C. W. R.; LUTKEN, B. M. & MCINTYRE, A. D. 1988. *Methods for the study of marine mammals*. Oxford, Blackwell Scientific. 527p.

PLATNICK, N. I. 2002. The world spider catalog, version 3.0. American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>>. Acesso em: 10.05.2002.

11. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) são tratadas como figuras, numeradas com algarismos arábicos sequenciais e dispostas adotando o critério de rigorosa economia de espaço e considerando a área útil da página (16,5 x 24 cm) e da coluna (8 x 24 cm). A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova disposição aos autores. As legendas devem ser autoexplicativas. Ilustrações a cores implicam em custos a cargo dos autores. As figuras devem ser encaminhadas apenas em meio digital de alta qualidade (ver item 16).

12. As tabelas devem permitir um ajuste para uma (8 cm) ou duas colunas (16,5 cm) de largura, ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e autoexplicativo.

13. Figuras e tabelas não devem ser inseridas, somente indicadas no corpo do texto.

14. A listagem do material examinado deve dispor as localidades de Norte a Sul e de Oeste a Leste e as siglas das instituições compostas preferencialmente de até 4 letras, segundo o modelo abaixo:

VENEZUELA, Sucre: San Antonio del Golfe, (Rio Claro, 5o57'N 74o51'W, 430m) 5 ♀, 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN 2547). PANAMÁ, Chiriquí: Bugaba (Volcán de Chiriquí), 3 ♂, 3 ♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH 1091). BRASIL, Goiás: Jataí (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); Paraná: Curitiba, ♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula (Fazenda Kraeff, Mata com Araucária, 28o30'S 52o29'W, 915m), 5 ♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ 2147).

15. Recomenda-se que os autores consultem um artigo recentemente publicado na Iheringia Série Zoologia para verificar os detalhes de formatação.

16. Enviar o arquivo de texto em Microsoft Word (*.doc) ou em formato "Rich Text" (*.rtf). Para as imagens utilizar arquivos Bitmap TIFF (*.tif) e resolução mínima de 300 dpi (fotos) ou 600 dpi (desenhos em linhas). Enviar as imagens nos arquivos digitais independentes (não inseridas em arquivos do MS Word, MS Power Point e outros), nomeados de forma autoexplicativa (e. g. figura01.tif). Gráficos e tabelas devem ser inseridos em arquivos separados (Microsoft Excel para gráficos e Microsoft Word ou Excel para tabelas). Para arquivos vetoriais utilizar formato Corel Draw (*.cdr).

17. Para cada autor será fornecido um exemplar da revista. Os artigos também estarão na página do Scientific Electronic Library Online, SciELO/Brasil, disponível em www.scielo.br/isz.

Não há taxa para submissão e avaliação de artigos.

ANEXO D – NORMAS PERIÓDICO CAPÍTULO 4

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arg. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é consentido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no endereço www.scielo.br/abmvz

Orientações Gerais

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de Publicação on-line do Scielo – ScholarOne, no endereço <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> sendo necessário o cadastramento no mesmo.
- Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em “Figure or Image” (Step 6).
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada

um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.

- O ABMVZ comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em “Ethics Committee” (Step 6). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

- **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” – Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências. O número de Referências não deve exceder a 30.

- **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

- **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo àquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve

conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês na forma impessoal.

Formatação do texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como “Main Document” (Step 6), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.
- **Autores e Afiliação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no “Title Page” (Step 6), em arquivo Word.
- **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.
- **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco e no mínimo duas*.
* na submissão usar somente o *Keyword* (Step 2) e no corpo do artigo constar tanto *keyword* (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.
- **Introdução.** Explicação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.
- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA**. (verificar o Item Comitê de Ética).
- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

- ✓ **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.
- ✓ **Figura.** Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

Nota:

- ✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).
- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, SEM revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, adaptadas para o ABMVZ, conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
 - ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou

- Anuário... (1987/88);
- ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);
 - ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
 - ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.
- **Citação de citação.** Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.
 - **Comunicação pessoal.** Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.
2. **Periódicos** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.
- FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.
- HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.
3. **Publicação avulsa** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):
- DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.
- LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).
- MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.
- NUTRIENT requirements of swine. 6^o ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.
- SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de*

carne em bovinos de corte. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. **Documentos eletrônicos** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critical6.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerald-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Taxas de submissão e de publicação:

SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

- **Taxa de submissão:** A taxa de submissão de R\$60,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Conveniar <http://conveniar.fapmvz.com.br/aventos/#servicos> (necessário preencher cadastro). Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados. Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.
- **Taxa de publicação:** A taxa de publicação de R\$150,00 por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de depósito bancário, cujos dados serão fornecidos na aprovação do artigo.

OBS.: Quando os dados para a nota fiscal forem diferentes dos dados do autor de contato deve ser enviado um e-mail para abmvz.artigo@abmvz.org.br comunicando tal necessidade.

SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS

- **Submission and Publication fee.** The publication fee is of US\$100,00 (one hundred dollars) per page, and US\$50,00 (fifty dollars) for manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author will inform the data to be in the invoice issuance.

Recursos e diligências:

- No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ ou documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no item "Justification" (Step 6), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Comitê Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso o mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.