

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANATOMIA E IMAGENOLOGIA DO BRAÇO E DA COXA DA
PACA (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) PARA
DETERMINAÇÃO DO ACESSO CIRÚRGICO À DIÁFISE DO
ÚMERO E DO FÊMUR**

Leonardo Martins Leal

Médico Veterinário

2015

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANATOMIA E IMAGENOLOGIA DO BRAÇO E DA COXA DA
PACA (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) PARA
DETERMINAÇÃO DO ACESSO CIRÚRGICO À DIÁFISE DO
ÚMERO E DO FÊMUR.**

Leonardo Martins Leal

Orientador: Profa. Dra. Márcia Rita Fernandes Machado

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Watanabe Minto

**Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias- Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das exigências para
a obtenção do título de Doutor em Cirurgia
Veterinária**

2015

Leal, Leonardo Martins
L435a Anatomia e Imagenologia do braço e da coxa da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) para determinação do acesso cirúrgico à diáfise do úmero e do fêmur / Leonardo Martins Leal. -- Jaboticabal, 2015
xix, 72 p. ; il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015
Orientador: Márcia Rita Fernandes Machado
Coorientador: Bruno Watanabe Minto
Banca examinadora: Maria Angélica Miglino, Sheila Canevese Rahal, Paola Castro Moraes, Tais Harumi de Castro Sasahara.
Bibliografia

1. Ortopedia. 2. Radiografia. 3. Tomografia Computadorizada. 4. Ressonância Magnética. 5. Roedor. 6. Silvestres I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:617.3:599.324.5

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Dados Curriculares do Autor

LEONARDO MARTINS LEAL– nasceu na cidade de Monte Azul Paulista –SP, em 19 de maio de 1986. Em março de 2004, iniciou o curso de graduação em Medicina Veterinária, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp – Campus Jaboticabal–SP, que foi concluído em dezembro de 2008. Foi bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, no período de abril de 2007 a março de 2008. Em fevereiro de 2009, ingressou no programa de aprimoramento em Medicina Veterinária e Saúde Pública na área de Clínica Cirúrgica e Anestesiologia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal com bolsa da Fundap e teve sua conclusão em janeiro de 2011. Em março de 2011 ingressou no curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, que foi concluído em fevereiro de 2013. Ingressou no doutorado em Cirurgia Veterinária, também na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal em março de 2013 com auxílio da CAPES e Cnpq.

*“Pouco com Deus é Tudo e
Muito sem Deus é Nada.”*

Adágio Popular

Aos meus pais e ídolos, Sebastião e Mariangela, pela Fé, Amor e Educação
proporcionada em toda minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Primeiramente agradeço a Deus, a Jesus Cristo e a Nossa Senhora Aparecida por todas as graças concedidas e orientação nos momentos mais difíceis da minha vida. Sem fé não sou nada!

À minha orientadora e grande amiga Professora Márcia pelo carinho e ensinamentos; à toda sua família, Professor Joaquim, Artur e Renatão pela paciência ao me receberem inúmeras vezes em vossa casa e em especial ao saudoso seu Luiz Fernandez pelo exemplo de educação e cultura.

Ao meu co-orientador e amigo Professor Bruno por ser grande inspiração aos meus objetivos futuros dentro da carreira acadêmica.

Ao meu grande amigo Professor Jeffrey por me ensinar fazer o bem à comunidade e viver na simplicidade.

À minha amiga e pós-doutoranda Tais pela parceria nos experimentos e publicações.

Ao meu irmão Rodolfo e toda sua família, Marcela, Sofia e Theodoro pelos momentos de alegria e descontração em todos os finais de semana que passamos juntos.

À minha companheira e porto seguro Isabela que mesmo distante me dá grande apoio em todas as minhas decisões.

Aos meus amigo-irmãos, Turko, Franzino, Mutum, Pardal, Mássimo, Larga, Vlader e FP pela alegria incondicional nos anos de nossa convivência na sempre eterna República Pá-nela e no ap13.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão da bolsa de doutorado e do auxílio à pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Luiz Carlos Vulcano pela recepção em seu laboratório na FMVZ – Unesp, Botucatu-SP.

Ao Professor Fabrício Singaretti de Oliveira e a graduanda Juliana Emídio pela ajuda durante a identificação anatômica das estruturas.

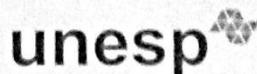
Aos funcionários Toninho e Beterraba do setor de silvestres da FCAV-Unesp pela ajuda com o manejo das pacas. Aos funcionários e amigos Ceará, Dona Marilda e Vagner do departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da FCAV-Unesp.

Aos professores e funcionários da FCAV-Unesp que participaram diretamente ou indiretamente de minha formação acadêmica. Ao programa de pós-graduação em cirurgia veterinária e a seção técnica de pós-graduação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, UNESP.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	1
2.REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 Paca	2
2.2 Anatomia do Braço de Roedores	
2.2.1 Ossos.....	3
2.2.2 Músculos	4
2.2.3 Artérias e Nervos	5
2.3 Anatomia da Coxa de Roedores	
2.3.1 Ossos	5
2.3.2 Músculos	6
2.3.3 Artérias e Nervos	7
2.4 Diagnóstico por Imagem	
2.4.1 Radiografia	7
2.4.2 Tomografia Computadorizada	8
2.4.3 Ressonância Magnética	9
2.5 Acesso Cirúrgico em Cães	
2.5.1 Úmero	9
2.5.2 Fêmur	11
3.OBJETIVOS	12
4.MATERIAL e MÉTODOS	12
4.1 Grupo Experimental	13
4.2 Estudo Anatômico	14
4.3 Estudo de Imagem	14
4.4 Acesso Cirúrgico aos Ossos	14
5.RESULTADOS	
5.1 Anatomia	
5.1.1 Anatomia do Braço	15
5.1.2 Anatomia da Coxa	24
5.2 Imagens	
5.2.1 Imagens do Braço	35

5.2.2 Imagens da Coxa	38
5.3 Determinação do Acesso Cirúrgico à Diáfise dos Ossos	
5.3.1 Úmero	41
5.3.2 Fêmur	44
6.DISSCUSSÃO	
6.1 Anatomia do Braço	46
6.2 Anatomia da Coxa	53
6.3 Imagenologia	56
6.4 Acesso Cirúrgico	58
7.CONCLUSÃO	60
8.REFERÊNCIAS	61
Anexo I	72



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 017754/13 do trabalho de pesquisa intitulado **"Estudo anatômico e imagenológico do braço e da coxa da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) para determinação do acesso cirúrgico ao úmero e ao fêmur"**, sob a responsabilidade da Prof.^a Dr.^a Márcia Rita Fernandes Machado está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 06 de setembro de 2013.

Jaboticabal, 06 de setembro de 2013.

Prof. Dr. Andrigo Barboza De Nardi
Coordenador - CEUA

LISTA DE ABREVIATURAS

(Pela ordem que surgem no texto)

cm – centímetros

Kg – quilogramas

% - porcentagem

TC – tomografia computadorizada

RM – ressonância magnética

m. – músculo

CEUA - Comitê de Ética no Uso de Animais

FCAV – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

Unesp – Universidade Estadual Paulista

CONCEA - Conselho de Experimentação Animal

SISBIO - Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

mg/Kg – miligramas por quilograma

°C – graus Celsius

kVp – quilovolt de pico

mA – miliampere

MPR – reformatação multiplanos

T – tesla

mm. – músculos

a. – artéria

aa. – artérias

n. – nervo

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Listagem, em ordem alfabética, da origem e inserção dos músculos do membro torácico da paca (<i>Cuniculus paca</i>). Jaboticabal-SP, 2015.....	Página 19
Quadro 2.	Listagem em ordem alfabética da origem e inserção dos músculos do membro pélvico de paca (<i>Cuniculus paca</i>). Jaboticabal-SP, 2015.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Imagem fotográfica da musculatura do ombro e braço de paca adulta em vista medial. A pele, a musculatura cutânea e os músculos peitorais e braquicefálico foram removidos. Observam-se os seguintes músculos, identificados pelos marcadores coloridos: m. serrátil (amarelo), m. grande dorsal (marrom), m. redondo maior (vermelho), m. subescapular (lilás), m. supraespinhoso (laranja), m. tensor da fáscia do antebraço (preto), m. tríceps (verde escuro), m. bíceps braquial (azul claro) e m. coracobraquial (salmão).....	Página 16
Figura 2.	Imagens fotográficas da musculatura do ombro e braço de paca adulta, identificadas pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, observa-se: m. trapézio cervical (preto), m. trapézio torácico (lilás), m. grande dorsal (marrom), m. redondo maior (vermelho), m. deltoide escapular (verde claro), m. braquicefálico (laranja), m. tríceps (verde escuro) e m. peitoral superficial (azul claro). Em B, vista lateral com mm. trapézios e braquicefálico rebatidos, visibiliza-se: m. romboide (bola lilás), m. grande dorsal (marrom), m. redondo maior (vermelho), m. deltoide escapular (verde claro), m. deltoide acromial (salmão), m. infraespinhoso (preto), m. supraespinhoso (laranja), m. omotransverso (amarelo), m. tríceps (verde escuro), m. braquial (azul escuro) e m. peitoral superficial (azul claro).....	17
Figura 3.	Imagens fotográficas da musculatura do antebraço de paca adulta, identificados pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, observa-se: m. flexor ulnar do carpo	

	(lilás), m. ulnar lateral (verde escuro), m. extensor digital lateral (laranja), m. extensor comum dos dedos (azul escuro), m. extensor oblíquo do carpo (azul claro) e m. extensor radial do carpo (vermelho). Em B, vista medial, visibiliza-se: m. flexor ulnar do carpo (lilás), m. flexor superficial dos dedos (salmão), m. flexor profundo dos dedos (verde claro), m. flexor radial do carpo (amarelo), m. pronador redondo (marrom) e m. extensor radial do carpo (vermelho).....	18
Figura 4.	Imagem fotográfica da ramificação das artérias do membro torácico direito de paca adulta a partir de sua origem no arco aórtico até a região distal do antebraço. Nota-se: arco aórtico (AA), tronco braquicefálico (BC), a. subclávia (SC), a. axilar (A), a. torácica externa (TE), a. torácica lateral (TL), a. subescapular (SE), a. braquial profunda (BP), a. braquial (B), a. colateral ulnar (CU), a. braquial superficial (BS), a. transversa do cotovelo (TC), a. interóssea comum (IC), a. mediana (M) e a. radial (R).....	21
Figura 5.	Imagem fotográfica dos nervos periféricos do membro torácico direito de paca adulta, vista medial, o músculo peitoral foi seccionado. Notam-se os nervos: radial (R), musculocutâneo (Mc), ulnar (U) e mediano (M).....	22
Figura 6.	Imagens fotográficas do úmero de paca adulta. Nota-se: cabeça do úmero (C), tubérculo maior (TM), tubérculo menor (Tm), tuberosidade redonda maior (Tr), tuberosidade deltoide (Td), epicôndilo medial (Em), epicôndilo lateral (El), fossa do olécrano (Fo) e côndilo umeral (Cu). Em A, vista caudal. Em B, vista cranial.....	23
Figura 7.	Imagens fotográficas dos braços de paca adulta. Em A, braço direito em corte sagital, visão mediolateral. Em B, braço esquerdo em corte transversal, visão dorsoventral. Nota-se: úmero (U), m. bíceps braquial (Bb), m. braquial (B), m. coracobraquial (Cb), m. peitoral (P), m. braquicefálico (Bc), m. deltoide acromial (D) m. tríceps (T).....	24
Figura 8.	Imagens fotográficas da musculatura superficial da coxa de paca adulta, identificadas pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, observa-se: m. sartório (vermelho), m. tensor da fáscia lata (preto), m. vasto lateral (laranja), m. bíceps femoral (azul) e m. semitendinoso (amarelo). Em B, vista medial, visibiliza-se: m. vasto medial (laranja), porção cranial do m. grácil (preto), porção caudal do m. grácil (azul),	

	m. semimembranoso (verde) e m. semitendinoso (amarelo).....	25
Figura 9.	Imagens fotográficas da musculatura da coxa de paca adulta, identificados pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, os mm. sártorio, tensor da fáscia lata e bíceps femoral foram removidos; na imagem observa-se: m. glúteo médio (azul claro), m. glúteo superficial (vermelho), m. vasto lateral (laranja), m. adutor magno (branco), m. semimembranoso (verde) e m. semitendinoso (amarelo). Em B, vista medial, os mm. grácil e semitendinoso foram removidos; na imagem visibiliza-se: m. vasto medial (laranja), m. pectíneo (vermelho), m. adutor longo (preto), m. adutor magno (branco), m. abductor crural caudal (azul escuro) e m. semimembranoso (verde).....	26
Figura 10.	Imagens fotográficas da musculatura profunda da coxa da paca adulta, identifica pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista dorsolateral, os mm. glúteos, tensor da fáscia lata e bíceps femoral foram removidos; na imagem observa-se: m. piriforme (verde claro), m. gêmeos (pretos), tendão do m. obturador interno (azul escuro), m. quadrado (vermelho), m. obturador externo (rosa), m. adutor curto (laranja), m. adutor magno (branco), m. abductor crural caudal (azul claro) e m. semimembranoso (amarelo) Em B, vista ventral, os mm. grácil, semitendinoso, semimembranoso e abductor crural caudal foram removidos; na imagem visibiliza-se: m. pectíneo (verde), m. adutor longo (preto), m. adutor magno (branco) e m. adutor curto (laranja).....	27
Figura 11.	Imagens fotográficas da musculatura superficial da perna da paca adulta, identifica pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista medial, observa-se: m. tibial cranial (azul claro), m. poplíteo (laranja), m. flexor medial profundo dos dedos (amarelo), m. flexor tibial caudal profundo dos dedos (verde), m. gastrocnêmio (preto). Em B, vista lateral, visibiliza-se: m. tibial cranial (azul claro), m. extensor digital longo (vermelho), m. fibular longo (azul escuro), m. fibular curto (laranja), m. fibular terceiro (verde), m. sóleo (branco) e m. gastrocnêmio (preto).....	28
Figura 12.	Imagem fotográfica da musculatura profunda da perna da paca adulta, identificadas pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Os músculos foram liberados de sua	

	origem. Em A, vista medial, observa-se: m. tibial cranial (azul claro), m. poplíteo (vermelho), m. flexor medial profundo dos dedos (amarelo), m. flexor tibial caudal profundo dos dedos (verde), m. flexor superficial dos dedos (laranja), m. sóleo (branco) e m. gastrocnêmio (preto). Em B, vista lateral, visibiliza-se: m. tibial cranial (azul claro), m. extensor digital longo (vermelho), m. fibular longo (azul escuro), m. fibular curto (rosa), m. fibular terceiro (verde), m. flexor lateral profundo dos dedos (laranja), m. sóleo (branco) e m. gastrocnêmio (preto).....	29
Figura 13.	Imagens fotográficas da região da pelve e membro pélvico de paca adulta, em vista medial. Em A, se observa a artéria ilíaca externa (IE) emitindo o tronco podendo epigástrico (TP) e a artéria circunflexa ilíaca profunda (CP). Se observa ainda a artéria femoral profunda (FP); artéria femoral (F); artéria safena (S); artéria safena cranial (SCr) e artéria safena caudal (SCa). Em B, nota-se artéria femoral (F), a artéria poplíteia (P), e sua divisão (seta) em: artéria tibial cranial (TCr) e artéria tibial caudal (TCa).....	32
Figura 14.	Imagem fotográfica do membro pélvico de paca adulta. O m. bíceps braquial foi removido e o m. tensor da fáscia lata foi deslocado cranialmente. Nota-se: nervo isquiático (I), nervo cutâneo lateral (Cl), nervo fibular (F) e nervo tibial (T).....	33
Figura 15.	Imagens fotográficas do fêmur de paca adulta. Nota-se: cabeça do fêmur (Cf), trocanter maior (TM), trocanter menor (Tm), terceiro trocanter (Tt), tróclea (T) côndilos lateral (Cl) e medial (Cm). Em A, vista caudal. Em B, vista cranial.....	34
Figura 16.	Imagens fotográficas das coxas de paca adulta. Em A, coxa direita em corte sagital, visão mediolateral. Em B, coxa esquerda em corte transversal, visão dorsoventral. Nota-se: fêmur (F), m. quadríceps (Q), m. adutor (A), m. bíceps femoral (Bf), m. semimembranoso (Sm) e m. semitendinoso (St).....	35
Figura 17.	Imagens radiográficas do úmero de paca adulta. Nota-se: cabeça do úmero (Cu), tubérculo maior (TM), tubérculo menor (Tm), tuberosidade deltoide (Td), epicôndilo medial (Em), epicôndilo lateral (El), fossa do olecrano (Fo) e côndilo umeral (Cu). Em A, vista caudal. Em B, vista cranial. Em A, projeção mediolateral. Em B, projeção craniocaudal.....	36
Figura 18.	Imagem de tomografia computadorizada do membro torácico de paca adulta. Nota-se: úmero (U), cabeça do úmero (Cu), tubérculo maior (TM), tubérculo menor	

	(Tm), tuberosidade redonda maior (Tr), tuberosidade deltoide (Td), epicôndilo medial (Em), epicôndilo lateral (El).....	37
Figura 19.	Imagens de ressonância magnética na sequencia T2 do membro torácico de paca adulta. Em A, corte sagital. Em B, corte dorsal. Em C, corte transversal. Nota-se: úmero (U), m. bíceps braquial (Bb), m. braquial (B), m. coracobraquial (Cb), m. peitoral (P), m. braquicefálico (Bc), m. deltoide acronial (D) e m. tríceps (T).....	38
Figura 20.	Imagens radiográficas do fêmur de paca adulta. Nota-se: cabeça do fêmur (Cf), trocanter maior (TM), trocanter menor (Tm), terceiro trocanter (Tt), patela (P), côndilos lateral (Cl) e medial (Cm). Em A, projeção mediolateral. Em B, projeção craniocaudal.....	39
Figura 21.	Imagem de tomografia computadorizada do membro pélvico de paca adulta. Nota-se: fêmur (F), cabeça do fêmur (Cf), trocanter maior (TM), trocanter menor (Tm), terceiro trocanter (Tt), côndilos lateral (Cl) e medial (Cm).....	40
Figura 22.	Imagens de ressonância magnética na sequencia T2 do membro pélvico de paca adulta. Em A, corte sagital. Em B, corte dorsal. Em C, corte transversal. Nota-se: fêmur (F), m. quadríceps (Q), m. adutor (A), m. bíceps femoral (Bf), m. semimembranoso (Sm) e m. semitendinoso (St).....	41
Figura 23.	Imagens fotográficas do acesso medial do úmero de paca adulta. Identificam-se: m. bíceps braquial (Bb), m. peitorais (P), tendão do m. grande dorsal (Gd), m. tríceps braquial (T) Em A, incisão cutânea do tubérculo menor ao epicôndilo medial. Em B, nota-se vascularização e inervação (Seta) caudalmente ao m. bíceps braquial. Em C, face medial umeral exposta (U) após secção dos mm. peitorais e afastamento cranial do m. bíceps braquial e caudal do m. tríceps braquial, vasos e nervos. Em D, placa e parafusos ortopédicos fixados medialmente no úmero.....	43
Figura 24.	Imagens fotográficas do acesso lateral do fêmur de paca adulta. Em A, incisão cutânea do trocanter maior à patela; identificam-se: m. tensor da fáscia lata (TF), m. bíceps femoral (Bf), fáscia lata (Fl), m. vasto lateral (Vl). Em B, incisão na musculatura do bíceps femoral para expor a região proximal. Em C, incisão na inserção do m. bíceps femoral para acessar a região distal do fêmur. Em D, placa e parafusos ortopédicos fixados na região craniolateral do fêmur, destaca-se terceiro trocanter bem desenvolvido (seta).....	45

ANATOMIA E IMAGENOLOGIA DO BRAÇO E DA COXA DA PACA (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) PARA DETERMINAÇÃO DO ACESSO CIRÚRGICO À DIÁFISE DO ÚMERO E DO FÊMUR

RESUMO - Objetivou-se descrever a morfologia da coxa e do braço da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766), por meio de metodologia anatômica e imagenológica para determinação do acesso cirúrgico dos ossos dessas regiões. Foram utilizados 15 *Cuniculus paca* adultas, machos e fêmeas, pesando entre cinco e 10kg do plantel de pacas do setor de Animais Silvestres da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP. Cinco animais foram fixados em solução de formaldeído a 10% e armazenados em solução salina de NaCl a 30% para dissecação anatômica da região do braço e da coxa, cinco foram injetados com látex corado para identificação do suprimento arterial dos membros e os outros cinco animais foram congelados para as análises radiografias, tomográficas e de ressonância magnética para fazer a comparação com as peças anatômicas. Os resultados foram fotodocumentados e determinou-se o melhor acesso cirúrgico para o fêmur e úmero da paca. A anatomia dos membros torácicos e pélvicos da paca é semelhante aos quadrúpedes domésticos, especialmente o cão, e aos roedores utilizados em experimentação como rato e cobaia, o que reforça a possível utilização da paca como modelo experimental animal. Pôde-se concluir também que o estudo imagenológico por meio de radiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética é método confiável para descrição anatômica dos membros de animais silvestres que possuem morfologia pouco conhecida. Por fim, pôde-se determinar o melhor acesso cirúrgico para o úmero e fêmur da paca, sendo medialmente no úmero e craniolateralmente no fêmur.

Palavras-chave: Ortopedia, Radiografia, Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética, Roedor, Silvestres

**ANATOMY AND IMAGEOLOGY OF ARM AND THIGH OF PACA (*Cuniculus paca*,
Linnaeus 1766) FOR DETERMINATION OF SURGICAL ACCESS TO THE
DIAPHYSIS OF HUMERUS AND FEMUR**

ABSTRACT – The objective was to describe the morphology of the thigh and arm of paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766), by anatomical and imaging methodology for determining the surgical diaphyseal approach of the bones of those regions. We used 15 adult *Cuniculus paca*, males and females, weighing between five and 10kg of the Wild Animal sector FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP. Five animals were fixed in formaldehyde solution 10% and stored in saline solution NaCl 30% for anatomic dissection of the arm and the thigh regions, five pacas were injected with colored latex to identify the arterial supply of the limbs and the other five animals were frozen for rays-X, CT and MRI analysis to perform the comparison with the anatomical parts. The results were photodocumented and it was determined the best surgical approach to the femur and humerus of paca. The anatomy of the thoracic and pelvic limbs of paca is similar to domestic quadrupeds, especially the dog and rodents used in experimentation as mouse and guinea pig, which enhances the possible use of paca as experimental animal. It might also conclude that the imaging study by means of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging is reliable method for anatomical description of the wild animal limbs which have little known morphology. Finally, it was possible to determine the best surgical approach to the humerus and femur of paca, being medially to the humerus and craniolaterally to the femur.

Keywords: Orthopedics, Ray-X, CT, MRI, Rodent, Wild.

1. INTRODUÇÃO

A paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) é uma espécie pertencente à ordem dos roedores; típica de regiões tropicais (REDFORD; ROBINSON, 1991), presente em grande parte do território brasileiro e América Latina (EISENBERG; REDFORD, 1999; LANGE; SCHMIDT, 2007; QUEIROLO et al., 2008); alimenta-se de frutas, mas pode consumir outros vegetais e até insetos em períodos de escassez alimentar (DUBOST; HENRY, 2006). Pode atingir 80cm de comprimento, 12kg de massa corpórea (PACHALY et al., 2001) e 16 anos de tempo médio de vida (EISENBERG; REDFORD, 1999; LANGE; SCHMIDT, 2007; QUEIROLO et al., 2008). Sua importância, além da comercial como fonte proteica, pode também tomar âmbito da ciência, pois a paca apresenta características como: tamanho adequado, ampla distribuição geográfica, adaptação a ambientes variados, nutrição variada, entre outras, que atendem as condições atribuídas à modelo animal experimental (SANTOS, 2006).

Ademais, a ocupação humana em diversos habitats acarreta atropelamento de animais selvagens (FISCHER, 1997), caça predatória (LEUWENBERG, 1997) e incêndios florestais (SILVEIRA et al., 1999), com isso os animais de vida livre sofrem traumas cutâneos, nervosos, vasculares, musculares e ósseos; assim, também se faz necessário o conhecimento anatômico detalhado da espécie para tratamento clínico-cirúrgico dessas lesões.

As fraturas de fêmur e úmero são comuns em animais atropelados por veículos automotivos. Em cães, espécie doméstica bem estudada, as fraturas de fêmur e úmero corresponderam, respectivamente, a 78,9% e 26,3% de todas as fraturas de ossos longos (FIGHERA et al., 2008).

Entre os métodos de diagnósticos por imagem, a radiografia é a principal ferramenta na identificação de fraturas do esqueleto apendicular devido sua disponibilidade e relação custo-benefício (FOX et al., 2006; TOMLINSON et al., 2007). Todavia, o conhecimento anatômico prévio da espécie é imprescindível para a identificação das alterações radiográficas (PINTO, 2007).

A tomografia computadorizada (TC) permite informações estruturais mais detalhadas e precisas, porém o seu uso é limitado devido ao custo e à

disponibilidade na rotina veterinária (SPAULDING, LOMIS, 1999). A imagem tridimensional da TC possibilita a distinção das estruturas ósseas sem sobreposição, favorecendo o conhecimento anatômico em espécies incomuns (MACKEY et al., 2008).

A ressonância magnética (RM) permite avaliação mais completa das lesões neuromusculares, uma vez que as imagens multiplanares facilitam o estudo da anatomia e a localização das lesões; apresenta maior definição por possuir maior resolução e contraste quando comparada a TC, promovendo, desse modo, uma caracterização tecidual que permite o perfeito diagnóstico e adequada graduação quanto à gravidade das diversas alterações (DIAS et al., 2001; ALEGRO, 2012).

Assim, considerando-se a necessidade do conhecimento anatômico detalhado desta espécie, junto à escassez de estudos na literatura sobre procedimentos cirúrgicos em animais selvagens e o desenvolvimento de novas técnicas de diagnóstico por imagem não invasivas como tomografia computadorizada e ressonância magnética na medicina veterinária (MACKEY et al., 2008), objetivou-se descrever a morfologia da coxa e do braço da paca, por meio de metodologia anatômica e imagenológica para determinação do acesso cirúrgico dos ossos dessas regiões.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PACA

A paca é um roedor neotropical que possui corpo robusto e alongado, cabeça grande e larga, membros curtos, dedos alongados providos de garras e cauda reduzida (COLLET, 1981). Em vida livre, os machos adultos medem, do focinho à ponta da cauda, 70cm em média e as fêmeas, um pouco menores, apresentam para este comprimento a média de 60cm (MONDOLFI, 1972; BENTTI, 1981); o peso corpóreo varia de cinco a 10kg, podendo chegar até aos 14kg (MATAMOROS, 1981). Em cativeiro, a paca pode atingir 80cm de comprimento, 12kg de massa corpórea (PACHALY et al., 2001) e 16 anos de tempo médio de vida (EISENBERG; REDFORD, 1999; LANGE; SCHMIDT, 2007; QUEIROLO et al., 2008).

A espécie em estudo é frugívora, mas pode consumir outros vegetais e até insetos em períodos de escassez alimentar (DUBOST; HENRY, 2006). Presente em grande parte do território brasileiro, a paca distribui-se geograficamente desde o sudeste do México até o sul do Paraguai e norte da Argentina (EISENBERG; REDFORD, 1999; LANGE; SCHMIDT, 2007; QUEIROLO et al., 2008). Habita regiões de florestas tropicais, geralmente próximos a riachos ou outras fontes de águas; abriga-se em tocas, possui hábitos noturnos (MONDOLFI, 1972) e é excelente nadadora (PACHALY et al., 2001).

Entre os mamíferos silvestres do neotrópico, a paca é a mais apreciada por sua carne (REDFORD; ROBINSON, 1991) e contribui como importante fonte proteica para populações rurais e indígenas das regiões neotropicais (SMYTHE; GUANTI, 1995). O Brasil está entre os países com criatórios autorizados para fins comerciais (FIEDLER, 1990; MOCKRIN et al., 2005).

A paca é um animal com potencial para ser utilizado como modelo experimental para o desenvolvimento de prática cirúrgicas e de grande interesse científico recente. Trabalhos nos últimos anos sobre esta espécie relatam descrições anatômicas dos dentes (OLIVEIRA et al., 2006; OLIVEIRA; CANOLA, 2007; OLIVEIRA et al., 2007); do plexo braquial (SCAVONE et al., 2008) do esqueleto apendicular (OLIVEIRA et al., 2009a) e axial (OLIVEIRA et al., 2009b); do coração (ÁVILA et al., 2010); do sistema genital feminino (DOS REIS et al., 2011), do fígado (CARVALHO et al., 2012), do peritônio (CAMARGO et al., 2012); das artérias mesentéricas cranial e caudal (MARQUES et al., 2012), e da orelha (MARTINS, 2013); além de estudos com diagnóstico por imagem do membro pélvico (ARAÚJO et al., 2009; ARAÚJO et al., 2010; ARAÚJO et al., 2012) e como doador de membrana biológica em cirurgia da parede abdominal (LEAL et al., 2014).

2.2 ANATOMIA DO BRAÇO DE ROEDORES

2.2.1 OSSOS

Em espécies selvagens, informações anatômicas ou radiográficas sobre o esqueleto apendicular são escassas, especialmente em relação aos roedores, como a paca, tornando, dessa forma, bastante difícil a descrição de afecções e interpretação de exames sobre esses ossos (OLIVEIRA et al., 2009).

Na literatura, Oliveira et al. (2007) delinea o esqueleto da paca. Os autores descrevem que a cintura escapular deste roedor consiste de escápula e clavícula. Cada escápula possui uma espinha que termina no acrômio, e apresenta um grande processo hamato que se projeta ventralmente. As clavículas são ossos longos, estreitos e levemente curvos, localizadas entre o processo hamato da escápula e o manúbrio do esterno. O úmero possui longo eixo, cabeça arredondada, tubérculo maior evidente, tubérculo menor e tuberosidade deltoide pouco pronunciados, além da fossa radial e fossa do olécrano comunicantes. O rádio é curvo sobre a ulna, especialmente no terço distal, e as tuberosidades radial, lateral e medial são pouco nítidas; não são fundidos e os comprimentos de seus corpos se equivalem. Há cinco dedos no membro torácico, mas somente os dedos II a V possuem três falanges (proximal, média e distal); o dedo I possui falanges proximal e distal e há sesamoides em todos os metacarpos, menos no I. A fileira proximal de carpos é formada pelos carpos intermediorradial, ulnar, acessório e falciforme (este último, ventralmente ao acessório) e a fileira distal pelos carpos I e II (fundidos), III e IV.

Em ratos e camundongos, *Mus norvegicus albinus* e *Mus musculus*, o úmero possui peculiaridades semelhantes aos principais mamíferos; possui longo eixo, cabeça arredondada, tubérculo maior evidente, tubérculo menor pouco pronunciado e tuberosidade deltoide bem evidente (GREENE, 1955; COOK, 1965).

Em cobaias, *Cavia cobaya*, o úmero possui um eixo longo, cabeça arredondada, tubérculo maior evidente e tubérculo menor pouco pronunciado, todavia, a tuberosidade deltoide é pouco evidente (COOPER; SCHILLER; 1975).

2.2.2 MÚSCULOS

Até o presente momento, a musculatura dos membros torácicos da paca não foi descrita detalhadamente. Scavone et al. (2008), citam os músculos do braço e antebraço ao delinear o plexo braquial da paca em sua origem e distribuição. Os músculos do braço e antebraço citados por esses autores foram: m. supraespinhal, m. infraespinhal, m. subescapular, m. redondo maior, m. subescapular, m. redondo menor, m. deltoide, m. coracobraquial, m. bíceps braquial; m. braquial, cabeça acessória do m. tríceps braquial, cabeça medial do m. tríceps braquial, cabeça lateral do m. tríceps braquial, cabeça longa do m. tríceps braquial; m. ancôneo, m.

tensor da fáscia do antebraço, m.cutâneo do tronco, m. grande dorsal e mm. do antebraço.

Em ratos os músculos relacionados ao úmero são: m. coracobraquial, m. bíceps braquial, m. braquial, m. tríceps braquial, m. epitrocleoanconeio e m. ancôneo (GREENE, 1955).

Os músculos que margeiam o úmero em cobaias são: m. coracobraquial, m. bíceps braquial, m. braquial, m. tríceps braquial, m. tensor da fáscia do antebraço e m. ancôneo (COOPER; SCHILLER; 1975)

2.2.3 ARTÉRIAS E NERVOS

Não se observaram descrições na literatura sobre a vascularização dos membros torácicos da paca.

Em ratos e na cobaia a principal artéria que nutre o braço é a artéria braquial, uma continuação da artéria axilar. A a. braquial percorre toda a região umeral medialmente e próximo ao cotovelo ramifica-se em a. ulnar e a. mediana O retorno venoso é feito superficialmente pela veia cefálica e mais profundamente pela veia braquial (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER; 1975).

Os nervos constituintes do plexo braquial nas pacas são o supraescapular, subescapular, axilar, radial, musculocutâneo, mediano, ulnar, toracodorsal, torácico longo, torácico lateral, peitoral cranial e peitoral caudal, todos com origens distintas a partir das respectivas raízes (SCAVONE et al., 2008).

Em ratos e na cobaia a inervação do braço é feita medialmente pelos nervos: musculocutâneo, mediano e ulnar e lateralmente pelo n. radial (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER; 1975).

2.3 ANATOMIA DA COXA DE ROEDORES

2.3.1 OSSOS

A pelve da paca é estreita, alongada e formada por um par de ílios, ísquios e púbis. Os ílios são grandes e praticamente paralelos, assim como os ísquios. Os púbis se encontram na sínfise púbica e entre cada um deles e no ísquio há um grande forame obturador. O acetábulo, formado pelos três ossos da pelve, é arredondado e profundo, o que confere boa estabilidade coxofemoral. No membro

pélvico há cinco dedos, mas o I dedo é reduzido, possuindo apenas falanges proximal e distal; os demais possuem três falanges. Os metatarsos II, III, IV e V possuem sesamoides. No tarso, a fileira proximal é composta pelo talo, calcâneo, osso társico tibial medial e central do tarso; na fileira distal há o tarsometatarso I, e o II, III e IV ossos do tarso. O fêmur possui longo eixo, cabeça arredondada e colo evidente; o trocânter maior é bem desenvolvido, diferentemente do trocânter menor e do terceiro trocânter. A tíbia e a fíbula se equivalem em comprimento e são parcialmente fundidas por uma fibrocartilagem em suas extremidades. A borda cranial da tíbia se pronuncia até o terço médio da diáfise e é praticamente paralela ao maior eixo ósseo (OLIVEIRA et al., 2007).

Em cobaias, a arquitetura do fêmur é semelhante a da paca, apresenta um longo eixo, cabeça arredondada e colo evidente; o trocânter maior é bem desenvolvido, diferentemente do trocânter menor e do terceiro trocânter (COOPER; SCHILLER; 1975)

Em ratos apesar de seu longo eixo e trocânter maior bem desenvolvido, o fêmur, diferentemente da cobaia e da paca, apresenta o terceiro trocânter bem desenvolvido (GREENE, 1955).

Araújo et al (2013) compararam morfologicamente pela dissecação anatômica, radiografia e tomografia computadorizada o esqueleto apendicular dos membros pélvicos de paca e capivara, e concluíram que estas espécies possuem o terceiro trocânter do fêmur, proporcionalmente, menor que o rato e a cobaia.

2.3.2 MÚSCULOS

Não se observou estudos na literatura consultada sobre a morfologia da musculatura da coxa da paca.

Em ratos e na cobaia, os músculos relacionados ao fêmur são: grupo extensor quadríceps femoral (reto femoral, vasto medial, vasto lateral e vasto intermédio), grácil, adutor longo, adutor maior, adutor menor, pectíneo, sartório, tensor da fáscia lata, glúteo superficial, glúteo médio e glúteo profundo, piriforme, obturador externo, obturador interno, gemeli, quadrado, semitendinoso, semimembranoso, caudofemoral e bíceps femoral (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER; 1975).

2.3.3 ARTÉRIAS E NERVOS

Não se verificou na literatura consultada descrições sobre a vascularização do membro pélvico da paca.

Em ratos e na cobaia a principal artéria que nutre a coxa é a artéria femoral, uma continuação da artéria ilíaca externa. A a. femoral percorre toda a região femoral medialmente e próximo ao joelho ramifica-se em a. poplitea e a. safena. O retorno venoso é feito pela veia femoral (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER; 1975).

Os nervos constituintes do plexo lombossacral nas pacas são: nervo genitofemoral, nervo cutâneo femoral lateral, nervo femoral, nervo glúteo cranial, nervo obturatório, nervo isquiático, nervo glúteo caudal, nervo pudendo e nervo cutâneo femoral caudal (TONINI et al., 2014).

Em ratos e na cobaia a inervação da coxa é feita craniomedialmente pelos nervo femoral e caudomedialmente pelo nervo isquiático que se ramifica distalmente, próximo a articulação do joelho em fibular e tibial (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER; 1975).

2.4 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

2.4.1 RADIOGRAFIA

Ferramentas diagnósticas têm sido utilizadas para descrição anatômica de espécies selvagens por permitirem a análise do esqueleto em animais vivos por meio de métodos não invasivos (SPAULDING; LOOMIS, 1999; MACKEY et al., 2008). Modalidades de imagem como a radiografia e a ultrassonografia são largamente utilizadas na rotina veterinária, ao passo que a tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética, cintilografia nuclear e outras ferramentas mais avançadas são menos usadas devido ao alto custo que possuem (MACKEY et al., 2008).

O exame radiográfico ainda é considerado uma das principais ferramentas na pesquisa de doenças que acometem os animais devido a sua relação custo-benefício, sendo que o conhecimento da normalidade é imprescindível para o reconhecimento das alterações radiográficas (PINTO, 2007). A radiografia permite uma avaliação rápida e panorâmica dos diversos sistemas do corpo do animal

(PINTO, 2007), porém essa modalidade é frequentemente comprometida pela sobreposição do esqueleto, sacos aéreos ou processos dermais de animais silvestres (SPAULDING; LOOMIS, 1999).

Diversos artigos na literatura referem a radiografia como única ferramenta diagnóstica em animais selvagens, especialmente na identificação de lesões ósseas, como fraturas e luxações, e ainda na identificação de neoplasias (GOUVEA e al., 2011, SÁ et al., 2012). Faz-se também o uso do exame radiográfico em animais silvestres para identificar a retenção de ovos em aves e répteis (MATIAS et al., 2006) e na determinação da idade destes animais pelo fechamento epifisário ou pela denteição.

2.4.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A tomografia computadorizada (TC) permite revelar fraturas e lesões não visibilizadas no exame radiográfico, além de fornecer informações mais detalhadas como tamanho, forma e quantidade de fragmentos. Este exame possibilita a aquisição de imagens contrastadas e a visibilização da anatomia interna, sem interferência de estruturas adjacentes ou sobrepostas, contribuindo para o conhecimento da anatomia normal e a avaliação mais precisa de alterações em pacientes doentes (MACKEY et al., 2008).

A utilização da TC em animais selvagens como aves, répteis e mamíferos, incluindo os roedores, além de contribuir para o conhecimento anatomofisiológico, auxilia os clínicos e cirurgiões no diagnóstico definitivo, prognóstico e determinação de tratamento adequado (GAMBLE, 2007; MACKEY et al., 2008; HASHEMI et al., 2009; BORTOLINI et al., 2012; ARAÚJO et al., 2013). A TC está cada vez mais difundida como técnica não invasiva na rotina veterinária (MACKEY et al., 2008).

As desvantagens da TC incluem: baixa diferenciação de tecidos moles quando comparada à ultrassonografia e à ressonância magnética; exposição à radiações iônicas, interferência de artefatos; custo alto de aquisição, manutenção e assistência técnica; os animais precisam estar anestesiados para o procedimento; e o exame possui limitação quanto ao tamanho e peso do animal (SPAULDING e LOOMIS, 1999).

2.4.3 RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

A ressonância magnética (RM) entrou na clínica médica em meados dos anos 1980. Foi utilizado em medicina veterinária principalmente como ferramenta de pesquisa na década de 1980 e início de 1990. Em meados da década de 1990, algumas áreas começaram a usar a RM como modalidade clínica de rotina. No entanto, por ser uma nova ferramenta de diagnóstico restrita a poucos lugares com equipamentos antiquados, inicialmente trouxe pouca confiança. A partir do momento que a RM ganhou caráter mundial com aparelhos modernos e confiáveis a sua utilidade tornou-se aparente. Na medicina veterinária a RM é usada especialmente na identificação de lesões do sistema nervoso central, inclusive em ratos utilizados na experimentação de traumas espinhais (GAVIN; BAGLEY, 2009; BHATNAGAR et al., 2015), todavia na medicina humana ela já é amplamente utilizada (DIAS et al., 2001; HELMS; NANCY, 2010; NOGUEIRA-BARBOSA, 2010).

No Brasil existem poucos aparelhos de RM específicos para medicina veterinária, pois possuem alto custo e equipe especializada para sua interpretação, esses fatos limitam o seu uso na rotina veterinária brasileira.

2.5 ACESSO CIRÚRGICO EM CÃES

No presente estudo o cão foi referência para determinação do acesso cirúrgico em pacas, pois a anatomia e o acesso cirúrgico aos ossos dos cães são bem descritos na literatura e na prática ortopédica veterinária (TOMLINSON, 2007; PIERMATTEI et al., 2009a; PIERMATTEI et al., 2009b JOHNSON, 2013).

2.5.1 ÚMERO

A maior parte das fraturas de úmero ocorre em seus terços médios e distais (PIERMATTEI et al., 2009a). De acordo com Tomlinson (2007), o úmero possui forma complexa que frequentemente torna o reparo da fratura desafiador. A face craniolateral do eixo médio do úmero é relativamente plana composta pela crista do tubérculo maior, tuberosidade redonda maior e tuberosidade deltoide, sendo uma área apropriada para aplicação da placa óssea. O lado medial do eixo do úmero é arredondado na transversal e reto de proximal e distal, tornando o local ideal para a

colocação de placa óssea. Na face lateral do terço distal do úmero há o nervo radial e na face medial estão presentes os nervos mediano, musculocutâneo e ulnar, além da artéria braquial e veia braquial.

A diáfise umeral proximal e central é exposta com mais facilidade por meio de abordagem craniolateral (JOHNSON, 2013). Muitos cirurgiões preferem a abordagem medial a diáfise umeral e a face distal do úmero para a aplicação de placa óssea (TOMLINSON, 2007; JOHNSON, 2013), visto a face medial do úmero ser relativamente plana e reta e haver menor probabilidade de lesão do nervo radial (TOMLINSON, 2007).

No acesso por abordagem craniolateral a incisão cutânea é estendida do tubérculo maior na extremidade proximal ao epicôndilo lateral na extremidade distal, seguindo a borda craniolateral do úmero (PIERMATTEI et al., 2009a). Incisa-se o tecido adiposo e a fáscia braquial para visibilização da veia cefálica (PIERMATTEI et al., 2009a). Deve-se ter o cuidado de isolar a veia cefálica e o nervo radial (PIERMATTEI et al., 2009a; JOHNSON, 2013). O músculo peitoral superficial e o braquicefálico são rebatidos cranialmente, já o músculo braquial é rebatido caudalmente para expor o corpo umeral proximal e central (JOHNSON, 2013). Para expor o corpo umeral distal deve-se rebater o músculo braquial cranialmente e o músculo tríceps lateral caudalmente (PIERMATTEI et al., 2009a; JOHNSON, 2013). A origem do músculo extensor radial do carpo tem que ser liberada da crista do epicôndilo lateral (JOHNSON, 2013). Ao fechar o acesso cirúrgico, há a necessidade de sutura dos músculos braquicefálico e peitorais superficiais na fáscia do músculo braquial (PIERMATTEI et al., 2009a; JOHNSON, 2013).

Para acessar o úmero medialmente, a incisão cutânea é realizada orientando-se pelo tubérculo maior e pelo epicôndilo medial (PIERMATTEI et al., 2009a; JOHNSON, 2013). É de fundamental importância preservar e isolar as estruturas neurovasculares (nervo mediano, nervo musculocutâneo, nervo ulnar e artéria braquial) (JOHNSON, 2013). O músculo braquicefálico é rebatido cranialmente e a inserção do músculo peitoral superficial incisada. Para a exposição da porção média do úmero, o músculo peitoral superficial é rebatido cranialmente e o músculo bíceps braquial e as estruturas neurovasculares caudalmente (PIERMATTEI et al., 2009a; JOHNSON, 2013). Para exposição do úmero distal, deve-se rebater o músculo

bíceps braquial, as estruturas neurovasculares e o músculo peitoral superficial cranialmente. Para fechar o acesso cirúrgico faz-se necessário suturar o músculo peitoral superficial na fáscia braquiocefálica (JOHNSON, 2013).

2.5.2 FÊMUR

A incidência de fraturas de fêmur, na maior parte das clínicas veterinárias, é de aproximadamente 20 a 25% de todas as fraturas; essa taxa é mais alta do que a taxa para todos os ossos longos do corpo. Além disso, representam 45% de todas as fraturas de ossos longos, uma taxa maior que o dobro quando comparada com todos os outros ossos longos. A redução aberta e fixação interna são indicadas em praticamente todas as fraturas femorais devido à carga excêntrica exercida sobre o fêmur durante a sustentação de peso. Deve-se atentar especialmente às forças de tensão e compressão do fêmur sobre os implantes (PIERMATTEI et al., 2009b).

O acesso proximal do fêmur mais utilizado é realizado pela abordagem lateral. A incisão cutânea é feita levemente cranial e dorsalmente ao trocanter maior, estendendo-se distalmente até o terço médio do fêmur. Incisa-se a fáscia lata em sua borda com o bíceps femoral e rebate-se o bíceps caudalmente. A tenotomia do músculo glúteo superficial deve ser realizada e o músculo vasto lateral deve ser desinserido do corpo femoral. Para aumentar a exposição óssea, o músculo abdutor pode ser elevado. No fechamento do acesso, a tenorrafia do m. glúteo superficial é realizada; o m. vasto lateral é aproximado junto com os músculos glúteos, a fascia é suturada ao bíceps femoral e então a sutura subcutânea e de pele são concluídas (JOHNSON, 2013).

A diáfise femoral não possui inserções musculares em suas superfícies cranial, medial e lateral (SIMPSON; LEWIS, 2007). A incisão cutânea é feita ao longo da borda craniolateral do eixo do fêmur do trocanter maior à patela (PIERMATTEI et al., 2009b). A exposição da diáfise femoral é realizada por meio da incisão da fáscia lata ao longo da borda cranial do músculo bíceps femoral (SIMPSON; LEWIS, 2007; PIERMATTEI et al., 2009b; JOHNSON, 2013). No fechamento do acesso cirúrgico deve-se suturar a fáscia lata à borda cranial do músculo bíceps femoral em uma primeira camada, e depois suturar o subcutâneo e a fáscia numa segunda camada (PIERMATTEI et al., 2009b).

No acesso distal do fêmur, a artrotomia da articulação do joelho é necessária. A abordagem exata varia com a extensão da afecção, porém a abordagem lateral é a mais comum, visto ser a mais adequada para todas as fraturas não articulares (PIERMATTEI et al., 2009b). A incisão cutânea é parapatelar lateral, estendendo-se da tuberosidade tibial ao fêmur proximal. A incisão na fáscia lata segue a direção da incisão da pele, o bíceps é rebatido caudalmente, A cápsula articular é incisada lateralmente a patela. A patela é luxada medialmente para expor a região distal do fêmur. Para fechar o acesso cirúrgico, inicialmente sutura-se a cápsula articular, a fáscia lata e por fim o tecido subcutâneo e a pele (JOHNSON, 2013).

3. OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente estudo:

- Determinar o melhor acesso cirúrgico às diáfises do úmero e do fêmur da paca por meio de dissecação anatômica e avaliação imagenológica.
- Descrever a anatomia do braço e da coxa da paca por meio de dissecação de cadáveres para avaliação dos ossos, músculos, artérias e nervos.
- Fazer um estudo comparativo, da musculatura e dos ossos, entre as imagens radiográficas, tomográficas e de ressonância magnética com as peças anatômicas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A presente metodologia foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV-Unesp), Jaboticabal-SP, de acordo Conselho de Experimentação Animal (CONCEA) sob o número de protocolo 017754/13 e permitida pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) sob número 38942-1.

4.1 GRUPO EXPERIMENTAL

Foram utilizadas 15 *Cuniculus paca* adultas, machos e fêmeas, pesando entre cinco e 10kg do plantel de pacas do setor de Animais Silvestres da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP, que é registrado no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, como criatório de espécimes da fauna brasileira para fins científicos (cadastro de registro - 482508) – ANEXO I.

As pacas do plantel ficam alocadas em baias coletivas, na qual há um macho para três ou quatro fêmeas. Cada baia possui uma lamina de água para hidratação, higiene e bem estar dos animais. A alimentação é feita à base de grande variedade de frutas (mamão, banana, abacate, laranja, goiaba, entre outras) e ração de roedores.

As pacas estudadas também foram utilizadas em outros experimentos em andamento concomitantemente a este, que estudam o sistema nervoso central por técnicas de imunohistoquímica e o rim por técnicas macroscópicas e histológicas, dessa forma, não foi necessária a realização da eutanásia apenas para a obtenção do material para esta pesquisa.

A eutanásia foi realizada mediante sedação prévia com meperidina (3mg/Kg) associada a midazolan (1mg/Kg) pela via intramuscular, anestesia geral com quetamina (25mg/Kg) e xilazina (0,5mg/Kg) também pela via intramuscular, e por fim injeção intracardíaca de cloreto de potássio 19,1%, dose efeito, até a parada cardiorespiratória.

Logo após a eutanásia, já no Laboratório de Anatomia da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP, cinco animais foram fixados em solução de formaldeído 10% e armazenados em solução salina de NaCl a 30% (OLIVEIRA, 2014) para a confecção de peças anatômicas. Cinco animais foram injetados com látex corado em vermelho pela artéria carótida comum para melhor identificação das artérias do braço e da coxa. Os outros cinco animais foram congelados em freezer – 20°C para posterior avaliação imagenológica e determinação do acesso cirúrgico. Desses cinco animais, um deles foi seccionado sagitalmente e dorsalmente utilizando-se serra circular, ainda congelados, para comparação com os cortes de ressonância magnética.

4.2 ESTUDO ANATÔMICO

Os membros torácicos e pélvicos foram dissecados para identificar os músculos do braço e da perna mediante a observação de sua origem e inserção, além das artérias e dos nervos dessas regiões. O úmero e o fêmur foram macerados físico-quimicamente para melhor avaliação morfológica (RODRIGUES, 2010). A nomenclatura utilizada foi determinada pela nomina anatômica veterinária (SCHALLER, 1999; INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2012).

4.3 ESTUDOS DE IMAGEM

Após o descongelamento, as pacas foram levadas ao Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP, para avaliação radiográfica digital. As radiografias foram realizadas nas projeções mediolateral e craniocaudal da coxa e do braço.

Seguidamente, as pacas foram armazenadas em gelo para transporte e levadas ao Setor de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu–SP, para a realização do exame tomográfico e de ressonância magnética.

O exame tomográfico foi feito com tomógrafo da marca SHIMADZU, modelo SCT-7800TC. No braço e na coxa da paca foram realizados cortes transversais de 2mm de espessura, utilizando um protocolo de 120 kVp e de 140 mA. As imagens foram reconstruídas em MPR (reformatação multiplanos) e em 3D no programa VOXAR 3D version 6.3.

A ressonância magnética foi realizada em aparelho da marca Esoate, modelo Vet Mr Grande de 0.25 T. No membro torácico e no membro pélvico das pacas foram realizados cortes transversais, dorsais e sagitais nas sequências ponderadas em T1, T2, gradiente T2 e 3D hyce com cortes de 4mm.

4.4 ACESSO CIRÚRGICO AOS OSSOS

Seguido a avaliação imagenológica, os animais foram levados novamente ao Laboratório de Anatomia da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP onde foi realizado o acesso cirúrgico proximal, médio e distal do úmero e do fêmur. Para ilustrar o melhor

acesso foram colocadas placas ósseas (Placa óssea convencional - Cãomédica™, Campinas-SP) sobre a diáfise femoral e umeral.

Para a adequação dos acessos cirúrgicos foi utilizada literatura baseada em cães (PIERMATTEI; JOHNSON, 2004; SIMPSON; LEWIS, 2007; TOMLINSON, 2007; PIERMATTEI et al., 2009a; PIERMATTEI et al., 2009b; JOHNSON, 2013).

5. RESULTADOS

5.1 ANATOMIA

5.1.1 ANATOMIA DO BRAÇO

Na dissecação do membro torácico da paca identificou-se os seguintes músculos: músculo (m.) trapézio, cervical e torácico; m. omotransverso; m. romboide; m. infraespinhoso; m. supraespinhoso; m. deltoide, escapular e acromial; m. redondo menor; m. redondo maior; m. subescapular; m. peitoral, superficial e profundo; m. serrátil; m. grande dorsal; m. braquicefálico; m. braquial; m. coracobraquial; m. bíceps braquial; m. tríceps; m. tensor da fáscia do antebraço; m. ancôneo; m. supinador; m. extensor radial do carpo; m. extensor oblíquo do carpo; m. extensor comum dos dedos; m. extensor lateral dos dedos; m. ulnar lateral; m. flexor ulnar do carpo; m. flexor superficial dos dedos; m. flexor digital profundo; m. flexor radial do carpo e m. pronador redondo (Figuras 1, 2 e 3).

De forma geral, a paca apresenta grande volume muscular recobrimdo os ossos do membro torácico e a união dos ventres dos distintos grupos musculares é comum. Constatou-se em todos os animais que o m. trapézio cervical, m. deltoide escapular e m. braquicefálico se unem, dificultando a delimitação exata de cada grupo muscular. O mesmo ocorre com os músculos supraespinhoso e subescapular que se unem na borda cranial da escápula. Os músculos supraespinhoso e infraespinhoso também são aderidos, porém a espinha da escápula auxilia na sua identificação e isolamento de cada músculo. Na paca, o músculo omotransverso não é superficial, fica recoberto pelos músculos braquicefálico e trapézio. O músculo ancôneo localiza-se na face medial do úmero distal.

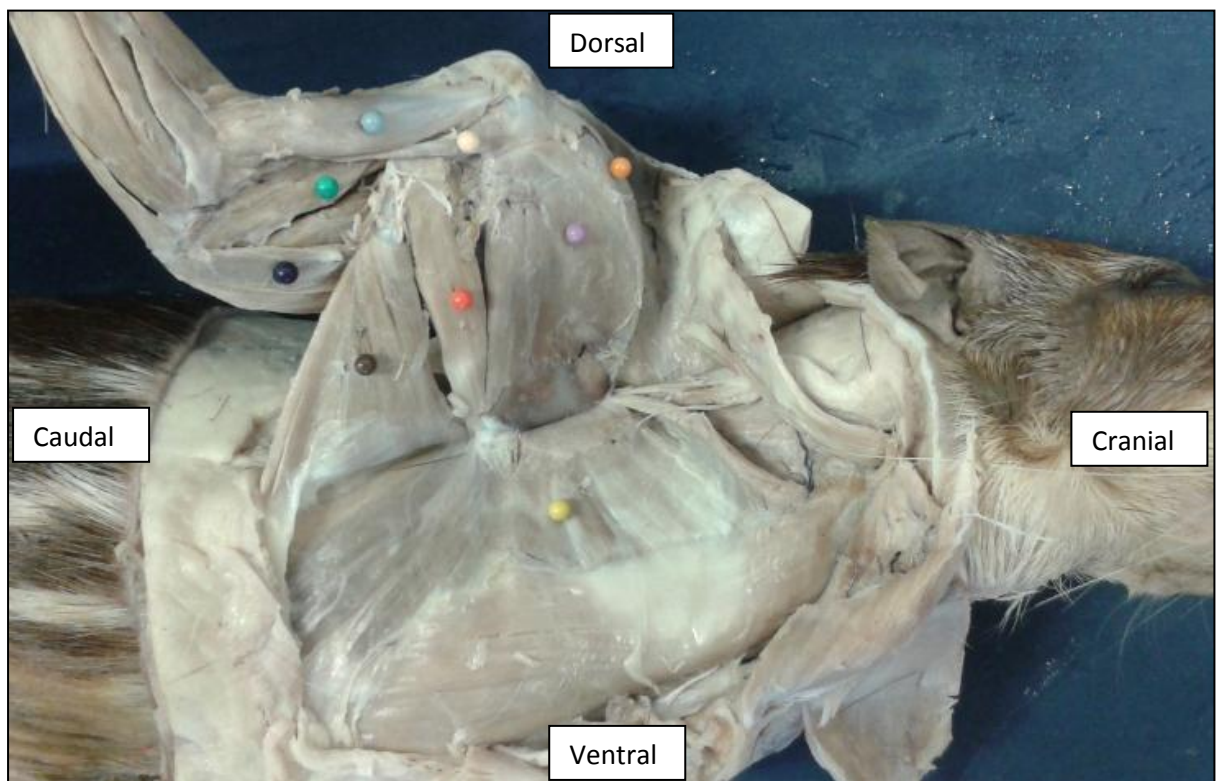


Figura 1. Imagem fotográfica da musculatura do ombro e braço de paca adulta em vista medial. A pele, a musculatura cutânea e os músculos peitorais e braquicefálico foram removidos. Observam-se os seguintes músculos, identificados pelos marcadores coloridos: m. serrátil (amarelo), m. grande dorsal (marrom), m. redondo maior (vermelho), m. subescapular (lilás), m. supraespinhoso (laranja), m. tensor da fáscia do antebraço (preto), m. tríceps (verde escuro), m. bíceps braquial (azul claro) e m. coracobraquial (salmão).

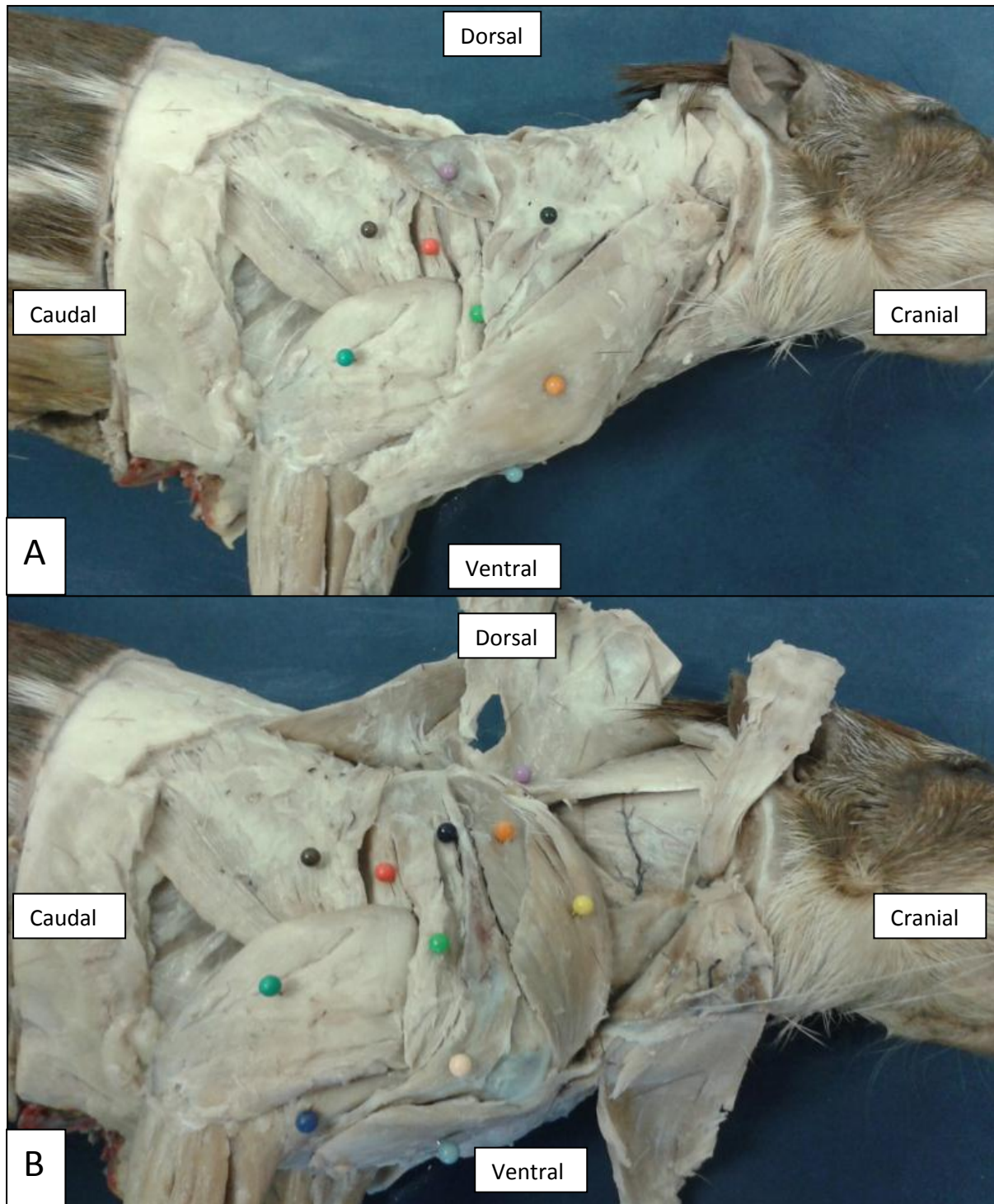


Figura 2. Imagens fotográficas da musculatura do ombro e braço de paca adulta, identificadas pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, observa-se: m. trapézio cervical (preto), m. trapézio torácico (lilás), m. grande dorsal (marrom), m. redondo maior (vermelho), m. deltoide escapular (verde claro), m. braquicefálico (laranja), m. tríceps (verde escuro) e m. peitoral superficial (azul claro). Em B, vista lateral com mm. trapézios e braquicefálico rebatidos, visibiliza-se: m. romboide (bola lilás), m. grande dorsal (marrom), m. redondo maior (vermelho), m. deltoide escapular (verde claro), m. deltoide acromial (salmão), m. infraespinhoso (preto), m. supraespinhoso (laranja), m. omotransverso (amarelo), m. tríceps (verde escuro), m. braquial (azul escuro) e m. peitoral superficial (azul claro).

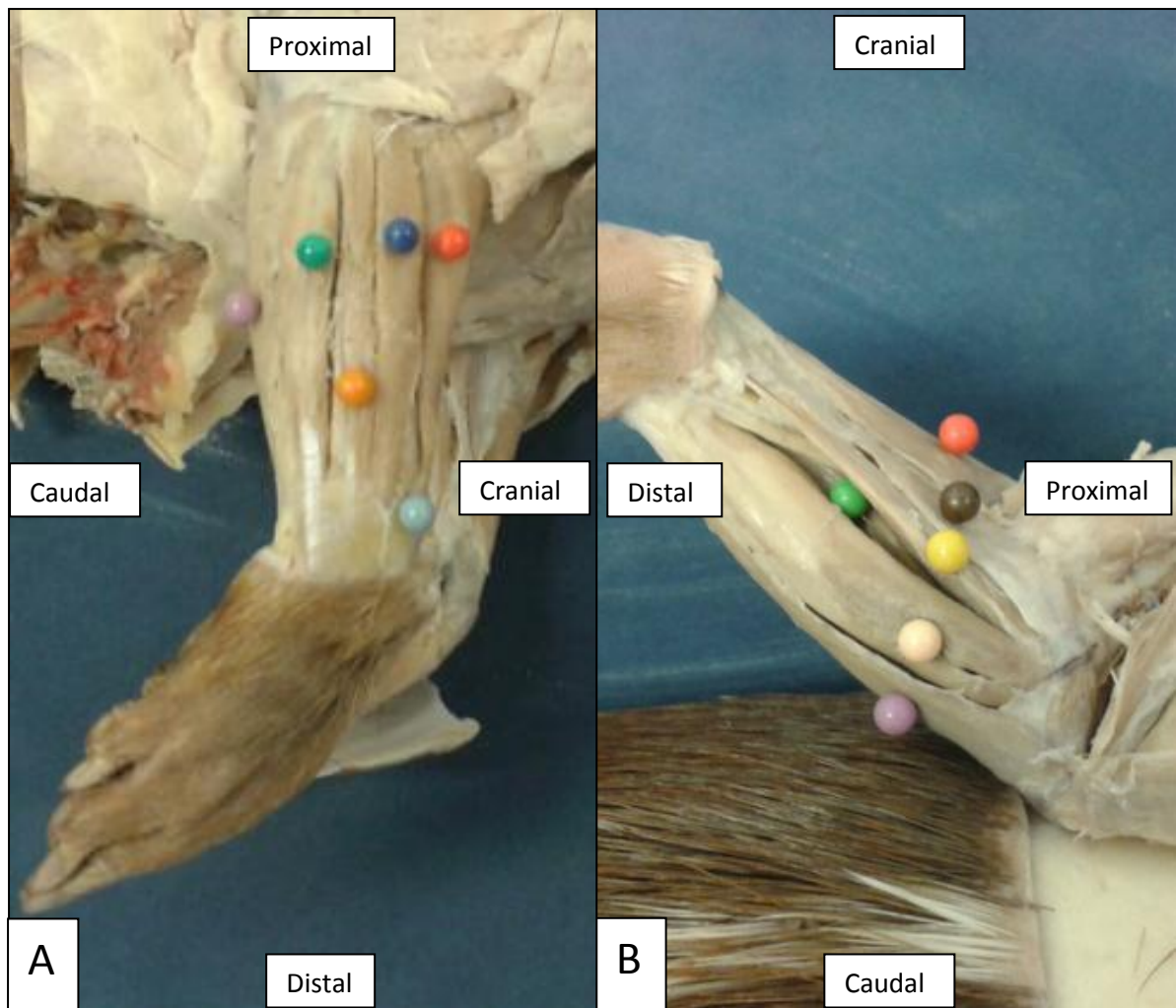


Figura 3. Imagens fotográficas da musculatura do antebraço de paca adulta, identificados pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, observa-se: m. flexor ulnar do carpo (lilás), m. ulnar lateral (verde escuro), m. extensor digital lateral (laranja), m. extensor comum dos dedos (azul escuro), m. extensor oblíquo do carpo (azul claro) e m. extensor radial do carpo (vermelho). Em B, vista medial, visibiliza-se: m. flexor ulnar do carpo (lilás), m. flexor superficial dos dedos (salmão), m. flexor profundo dos dedos (verde claro), m. flexor radial do carpo (amarelo), m. pronador redondo (marrom) e m. extensor radial do carpo (vermelho).

A origem e inserção dos músculos do braço da paca estão descritos no quadro a seguir (Quadro 1).

Quadro 1. Listagem, em ordem alfabética, da origem e inserção dos músculos do membro torácico da paca (*Cuniculus paca*). Jaboticabal-SP, 2015.

Músculo	Origem	Inserção
Ancôneo	Epicôndilo medial do úmero	Olécrano
Bíceps braquial	Tubérculo supraglenoide da escápula	Tuberosidade medial da extremidade proximal do rádio e parte adjacente a ulna
Braquiocefálico	Occipital	Espinha da escápula e fáscia muscular, na face cranial da articulação do cotovelo.
Braquial	Face caudolateral proximal do tubérculo maior do úmero	Cabeça do rádio
Coracobraquial	Cabeça do úmero	Diáfise medial do úmero
Deltoide acromial	Acrômio	Tuberosidade deltoide
Deltoide escapular	Espinha da escápula borda caudal	Tuberosidade deltoide
Extensor comum dos dedos	Epicôndilo lateral do úmero	Falange distal dos dedos II-IV
Extensor lateral dos dedos	Epicôndilo lateral do úmero	Falange proximal III-V
Extensor oblíquo do carpo	Região craniolateral distal do rádio	Falange proximal do dedo I
Extensor radial do carpo	Epicôndilo lateral do úmero	Metacárpico II e III
Flexor profundo dos dedos	Epicôndilo medial do úmero, rádio e ulna	Falange distal dos dedos
Flexor superficial dos dedos	Epicôndilo medial do úmero	Extremidade proximal da falange
Flexor radial do carpo	Epicôndilo medial do úmero	Extremidade proximal do metacarpo II
Flexor ulnar do carpo	Olécrano	Acessório do carpo
Grande dorsal	Fáscia tóracolombar	Tuberosidade redonda maior do úmero
Infraespinhoso	Fossa supraespinhal da escápula	Tubérculo maior lateral do úmero
Omotransverso	Espinha da escápula na fáscia com supraespinhoso	Clavícula
Peitoral Profundo	Esterno	Face medial do tubérculo maior do úmero
Peitoral Superficial	Esterno	Diáfise craniolateral do úmero
Pronador redondo	Epicôndilo Medial do úmero	Face medial do rádio
Redondo Maior	Borda caudodorsal da escápula	Tuberosidade redonda maior
Redondo Menor	Borda caudoventral da escápula	Tubérculo maior do úmero
Romboide	Rafe mediana do pescoço	Superfície dorsal da escápula
Serrátil	Processos transversos das vértebras cervicais	Face serrátil da escápula
Subescapular	Face subescapular da escápula	Tubérculo menor
Supinador	Epicôndilo lateral do úmero	Região proximal do rádio
Supraespinhoso	Fossa supraespinhal da escápula	Tubérculo maior do úmero
Tensor da fáscia do antebraço	Fáscia do tendão do grande dorsal	Olécrano
Trapézio – porção torácica	Rafe mediana cervical caudal	Região caudodorsal da espinha da escápula
Trapézio –porção cervical	Rafe mediana cervical cranial	Espinha da escápula
Tríceps braquial	Tubérculo infraglenoide e região proximal do úmero	Olécrano
Ulnar lateral	Epicôndilo lateral do úmero	Acessório do carpo

A vascularização arterial do membro torácico da paca se dá a partir da artéria axilar. Antes de penetrar no membro torácico a artéria axilar emite um ramo para os músculos peitorais, a a. torácica externa, e um ramo para parede torácica que é a artéria torácica lateral. A a. axilar penetra no membro torácico na região medial próximo a articulação escapuloumeral e se ramifica em a. artéria subescapular dorsocranialmente em direção à escápula, e continua-se distalmente e medialmente ao úmero como artéria braquial (Figura 4).

A artéria braquial percorre a face medial do úmero e até o cotovelo, nesse trajeto emite as artérias: braquial profunda que nutre o músculo tríceps; colateral ulnar que vasculariza a parte caudal do antebraço; e braquial superficial que nutre a parte cranial do antebraço. Além disso, pôde-se observar pequenas ramificações ao longo da artéria braquial que variaram muito entre os animais avaliados quanto ao número e localização. Essas ramificações nutriam especialmente a musculatura do bíceps e tríceps. Na região do cotovelo a artéria braquial ramifica-se em artéria transversa do cotovelo, interóssea comum e continua-se na região do antebraço como a. mediana (Figura 4).

A artéria mediana percorre medialmente o antebraço entre o rádio e a ulna e na sua porção distal ramifica-se cranialmente em artéria radial (Figura 4).

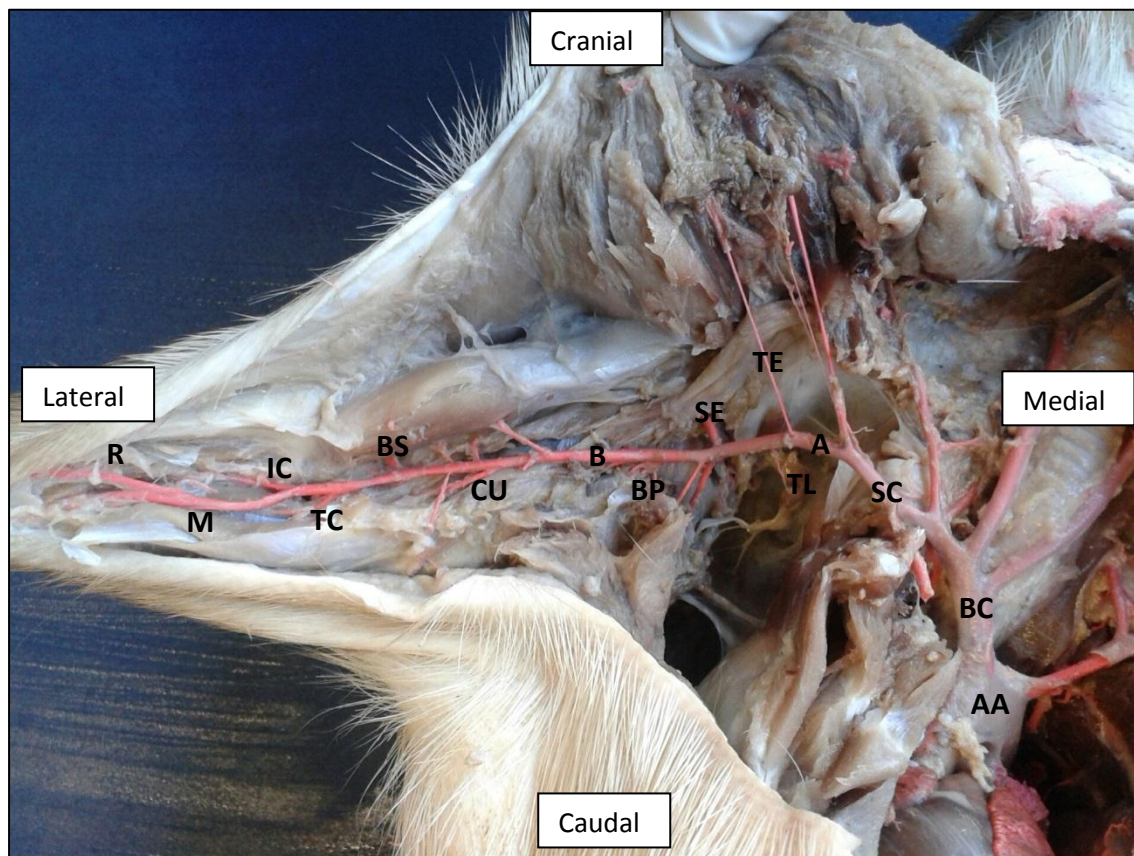


Figura 4. Imagem fotográfica da ramificação das artérias do membro torácico direito de paca adulta a partir de sua origem no arco aórtico até a região distal do antebraço. Nota-se: arco aórtico (AA), tronco braquicefálico (BC), a. subclávia (SC), a. axilar (A), a. torácica externa (TE), a. torácica lateral (TL), a. subescapular (SE), a. braquial profunda (BP), a. braquial (B), a. colateral ulnar (CU), a. braquial superficial (BS), a. transversa do cotovelo (TC), a. interóssea comum (IC), a. mediana (M) e a. radial (R).

No braço da paca, os nervos identificados, margeando o úmero foram os nervos: musculocutâneo, mediano, ulnar e radial (Figura 5).

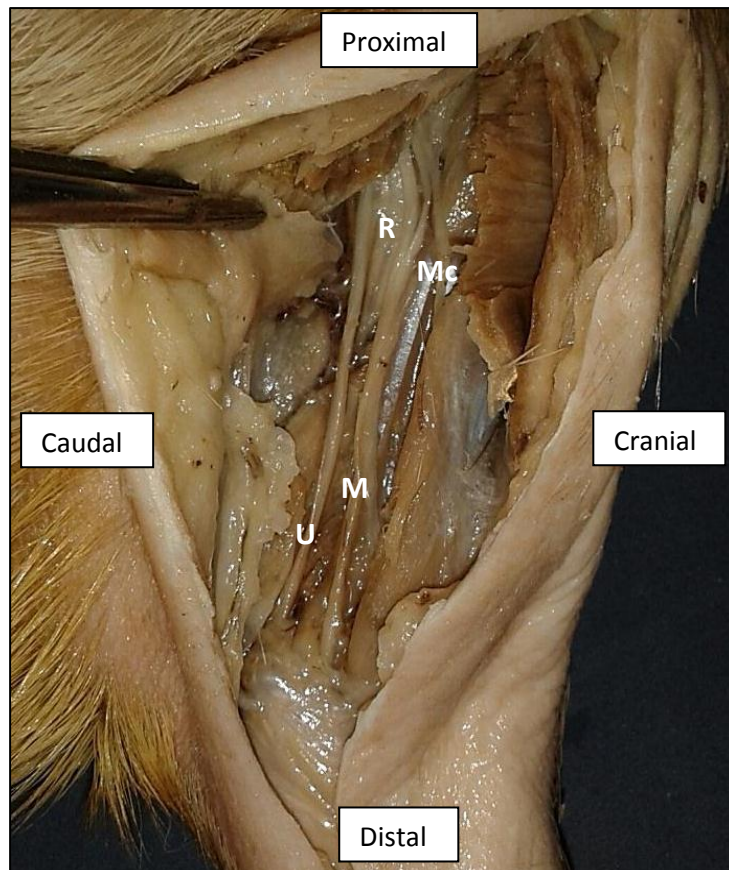


Figura 5: Imagem fotográfica dos nervos periféricos do membro torácico direito de paca adulta, vista medial, o músculo peitoral foi seccionado. Notam-se os nervos: radial (R), musculocutâneo (Mc), ulnar (U) e mediano (M).

Após a maceração, o úmero foi avaliado quanto a sua morfologia e as seguintes regiões foram identificadas: cabeça do úmero, tubérculo maior, tubérculo menor, tuberosidade redonda maior, tuberosidade deltoide, epicôndilo medial, epicôndilo lateral, fossa do olécrano com forame supratroclee e côndilo umeral (Figura 6).

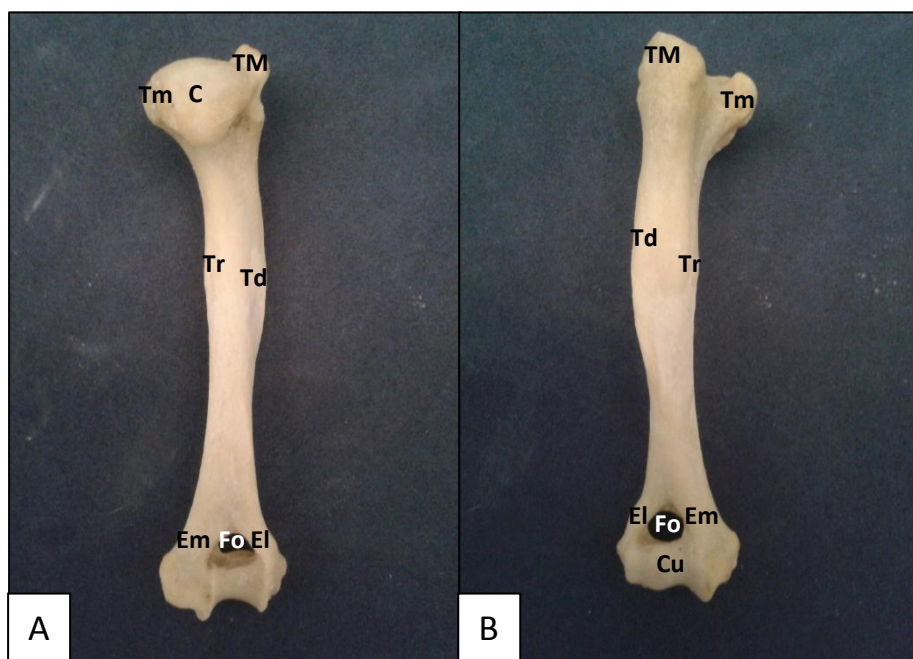


Figura 6. Imagens fotográficas do úmero de paca adulta. Nota-se: cabeça do úmero (C), tubérculo maior (TM), tubérculo menor (Tm), tuberosidade redonda maior (Tr), tuberosidade deltoide (Td), epicôndilo medial (Em), epicôndilo lateral (El), fossa do olécrano (Fo) e côndilo umeral (Cu). Em A, vista caudal. Em B, vista cranial.

Após a identificação isolada das estruturas do braço da paca, pelos cortes sagitais e transversais realizados pôde-se observar os tecidos que envolvem a diáfise umeral (Figura 7).

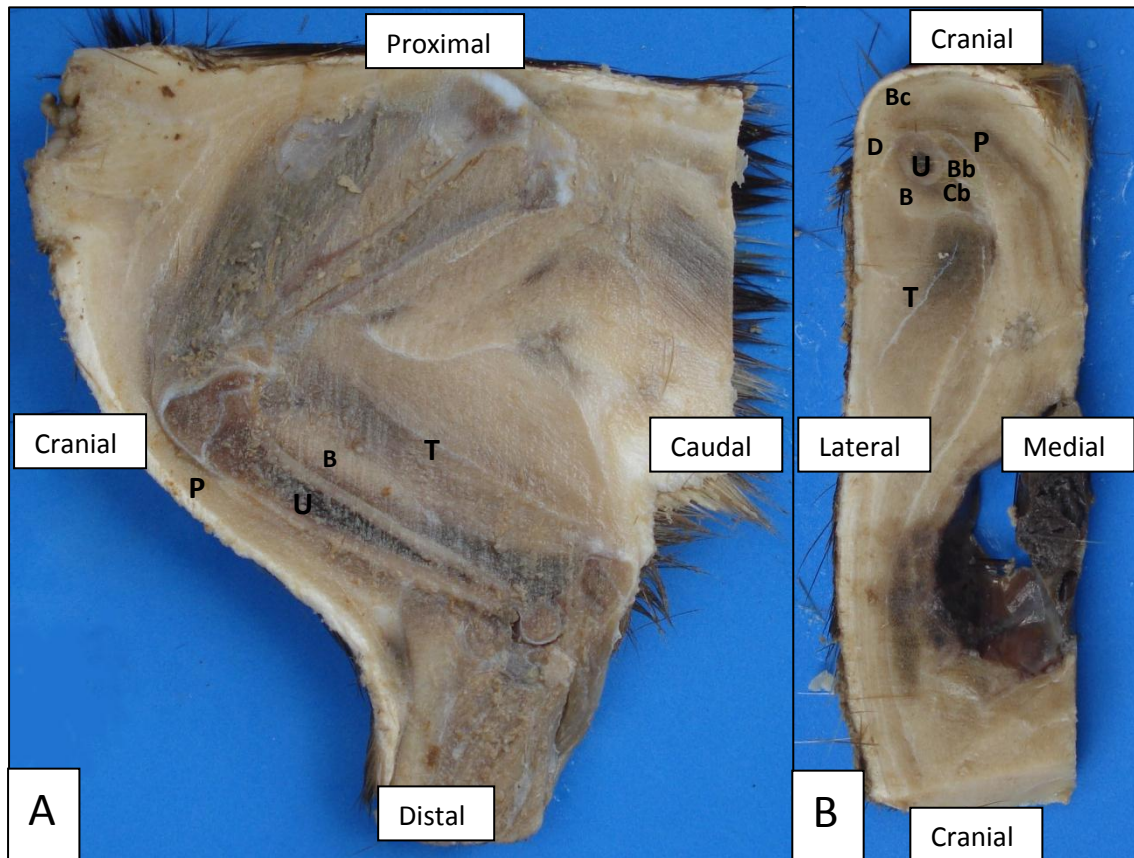


Figura 7. Imagens fotográficas dos braços de paca adulta. Em A, braço direito em corte sagital paramediano, visão mediolateral. Em B, braço esquerdo em corte transversal proximal, visão dorsoventral. Nota-se: úmero (U), m. bíceps braquial (Bb), m. braquial (B), m. coracobraquial (Cb), m. peitoral (P), m. braquicefálico (Bc), m. deltoide acromial (D) m. tríceps (T).

5.1.2 ANATOMIA DA COXA

Na dissecação do membro pélvico da paca identificou-se os seguintes músculos: m. glúteo superficial; m. glúteo médio; m. glúteo profundo; m. tensor da fáscia lata; m. grácil; m. pectíneo; m. adutor longo; m. adutor curto; m. adutor magno; m. obturador externo; m. obturador interno; m. gêmeos; m. quadrado; m. piriforme; m. sartório; m. bíceps femoral; m. semitendinoso; m. semimembranoso, m. abductor crural caudal; m. quadríceps femoral (m. reto femoral, m. vasto intermédio; m. vasto medial; m. vasto lateral); m. poplíteo, m. tibial cranial; m. extensor digital longo; m. fibular longo; m. fibular curto; m. fibular terceiro; m. flexor lateral profundo dos dedos; m. flexor medial profundo dos dedos; m. flexor tibial caudal profundo dos dedos; m. flexor superficial dos dedos; m. sóleo e m. gastrocnêmio (Figuras 8, 9, 10, 11, 12).

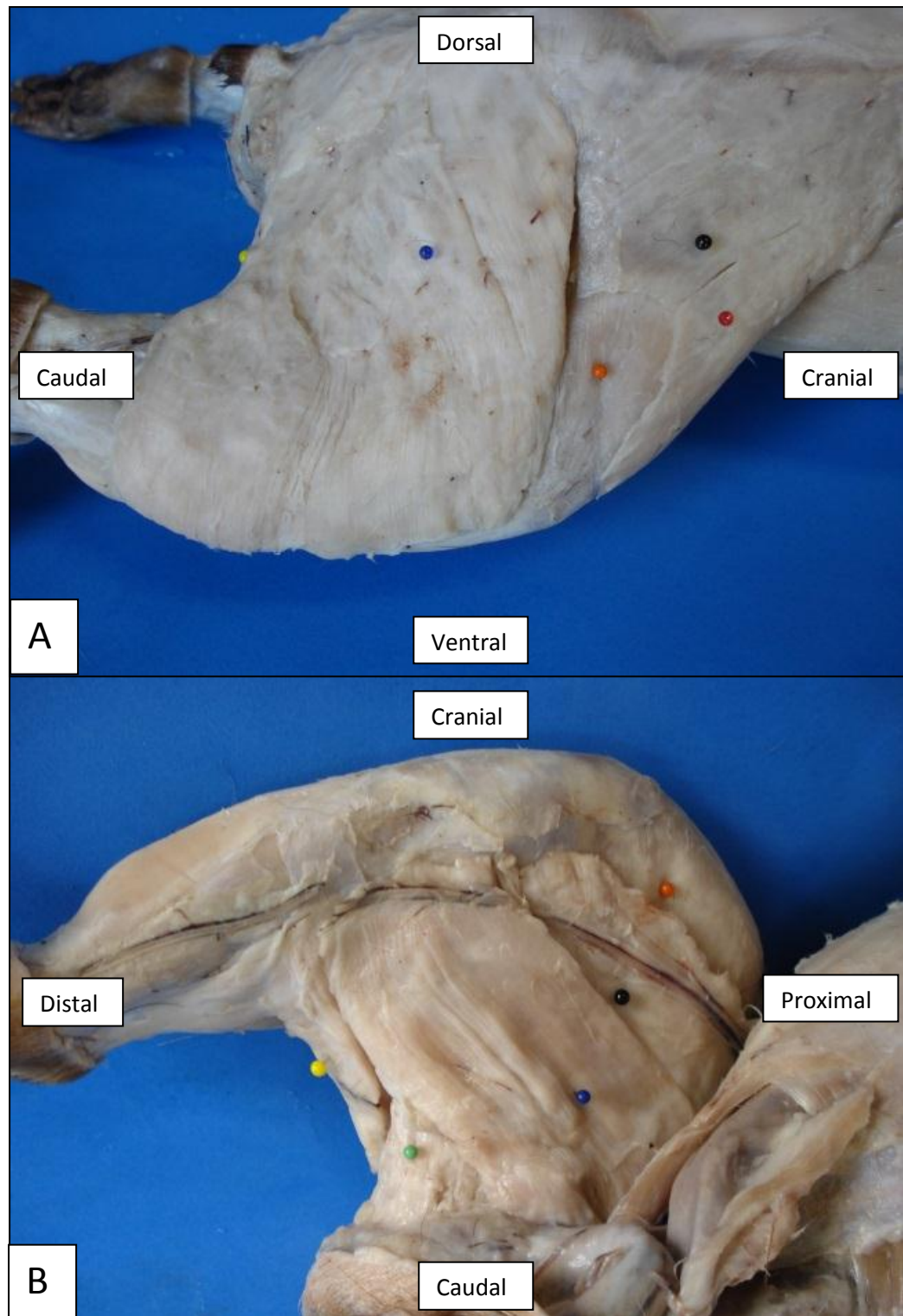


Figura 8. Imagens fotográficas da musculatura superficial da coxa de paca adulta, identificadas pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, observa-se: m. sartório (vermelho), m. tensor da fáscia lata (preto), m. vasto lateral (laranja), m. bíceps femoral (azul) e m. semitendinoso (amarelo). Em B, vista medial, visibiliza-se: m. vasto medial (laranja), porção cranial do m. grácil (preto), porção caudal do m. grácil (azul), m. semimembranoso (verde) e m. semitendinoso (amarelo).

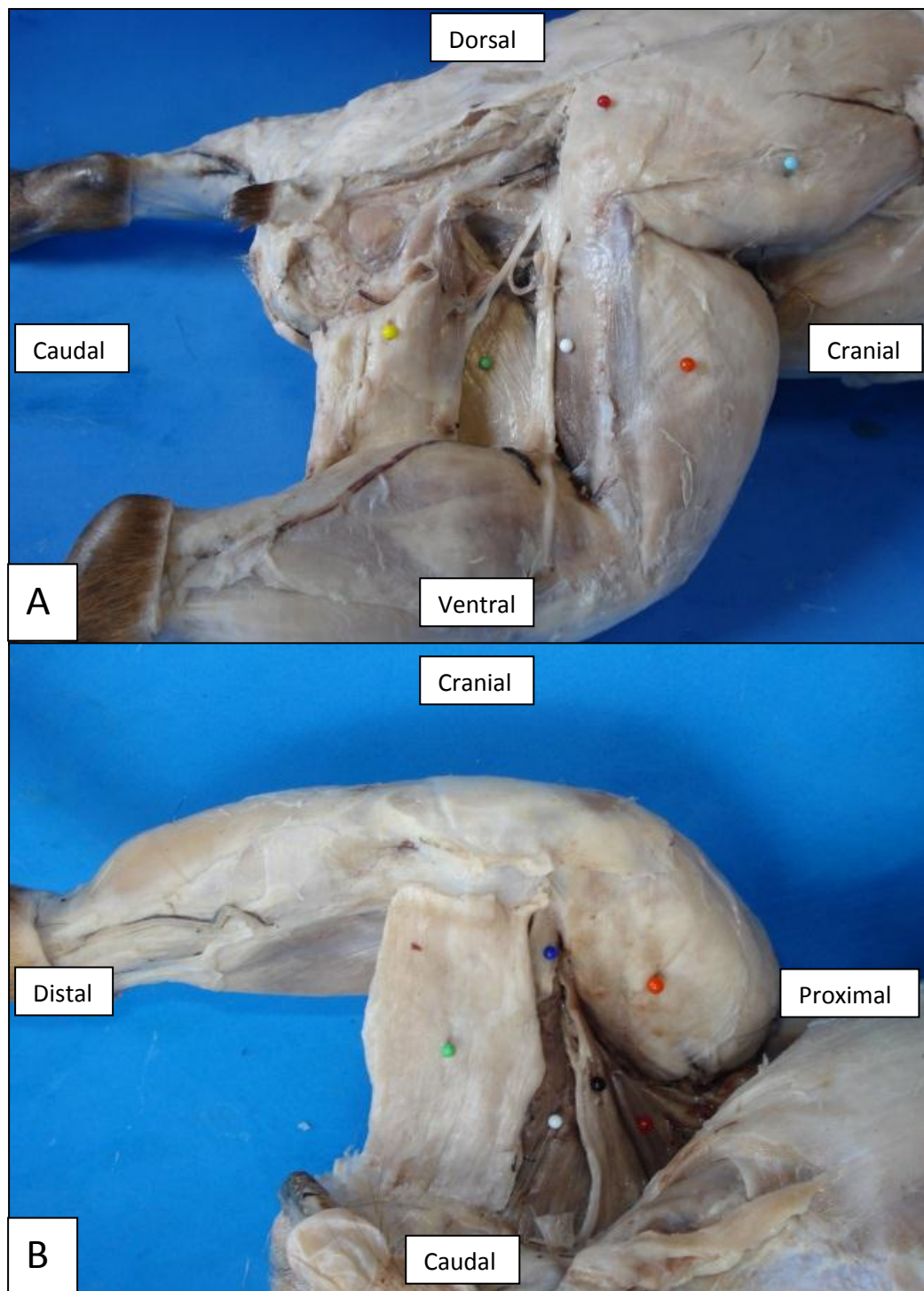


Figura 9. Imagens fotográficas da musculatura da coxa de paca adulta, identificados pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista lateral, os mm. sártorio, tensor da fáscia lata e bíceps femoral foram removidos; na imagem observa-se: m. glúteo médio (azul claro), m. glúteo superficial (vermelho), m. vasto lateral (laranja), m. adutor magno (branco), m. semimembranoso (verde) e m. semitendinoso (amarelo). Em B, vista medial, os mm. grácil e semitendinoso foram removidos; na imagem visibiliza-se: m. vasto medial (laranja), m. pectíneo (vermelho), m. adutor longo (preto), m. adutor magno (branco), m. abdutor crural caudal (azul escuro) e m. semimembranoso (verde).

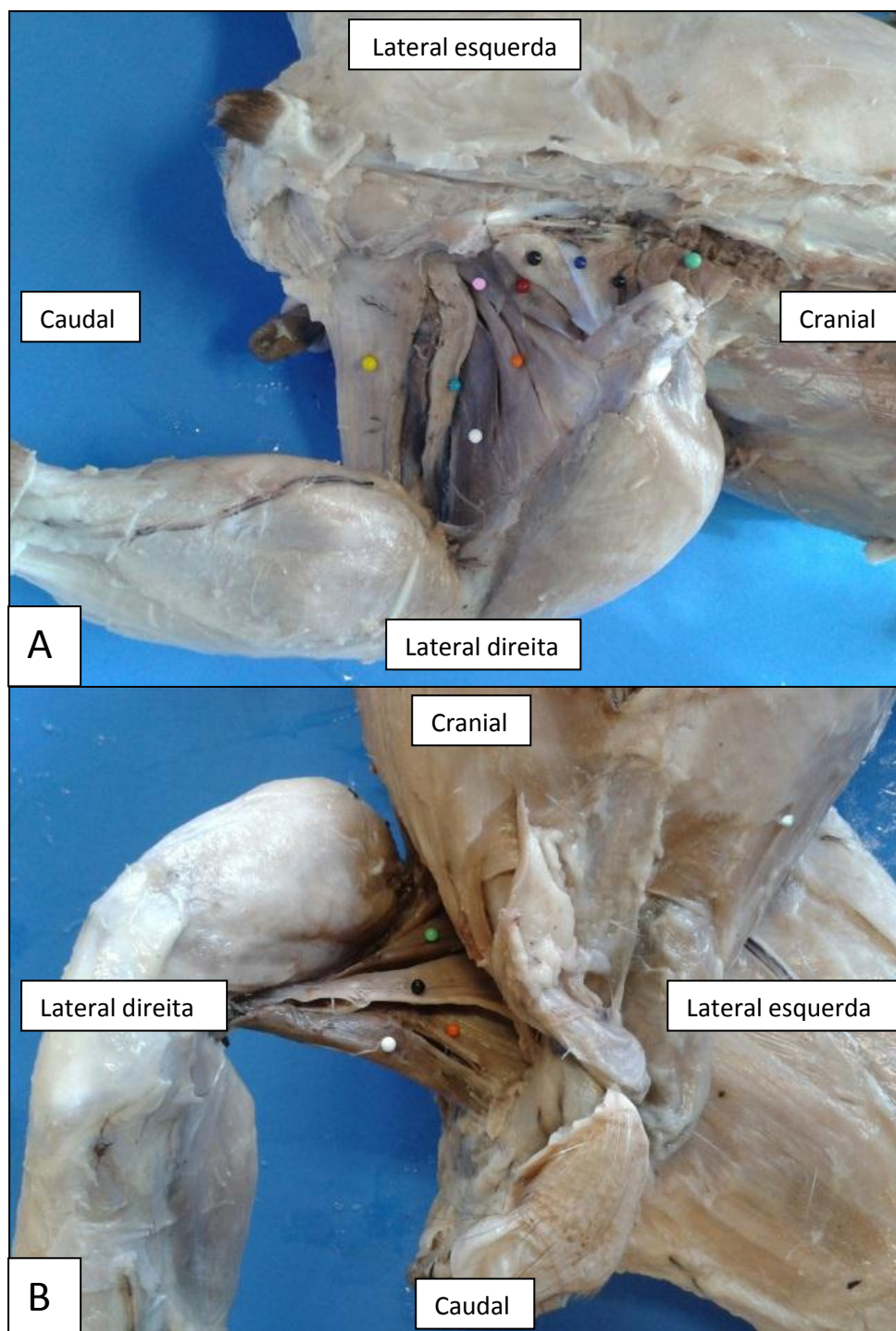


Figura 10. Imagens fotográficas da musculatura profunda da coxa da paca adulta, identifica pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista dorsolateral, os mm. glúteos, tensor da fáscia lata e bíceps femoral foram removidos; na imagem observa-se: m. piriforme (verde claro), m. gêmeos (pretos), tendão do m. obturador interno (azul escuro), m. quadrado (vermelho), m. obturador externo (rosa), m. adutor curto (laranja), m. adutor magno (branco), m. abdutor crural caudal (azul claro) e m. semimembranoso (amarelo) Em B, vista ventral, os mm. grácil, semitendinoso, semimembranoso e abdutor crural caudal foram removidos; na imagem visibiliza-se: m. pectíneo (verde), m. adutor longo (preto), m. adutor magno (branco) e m. adutor curto (laranja).

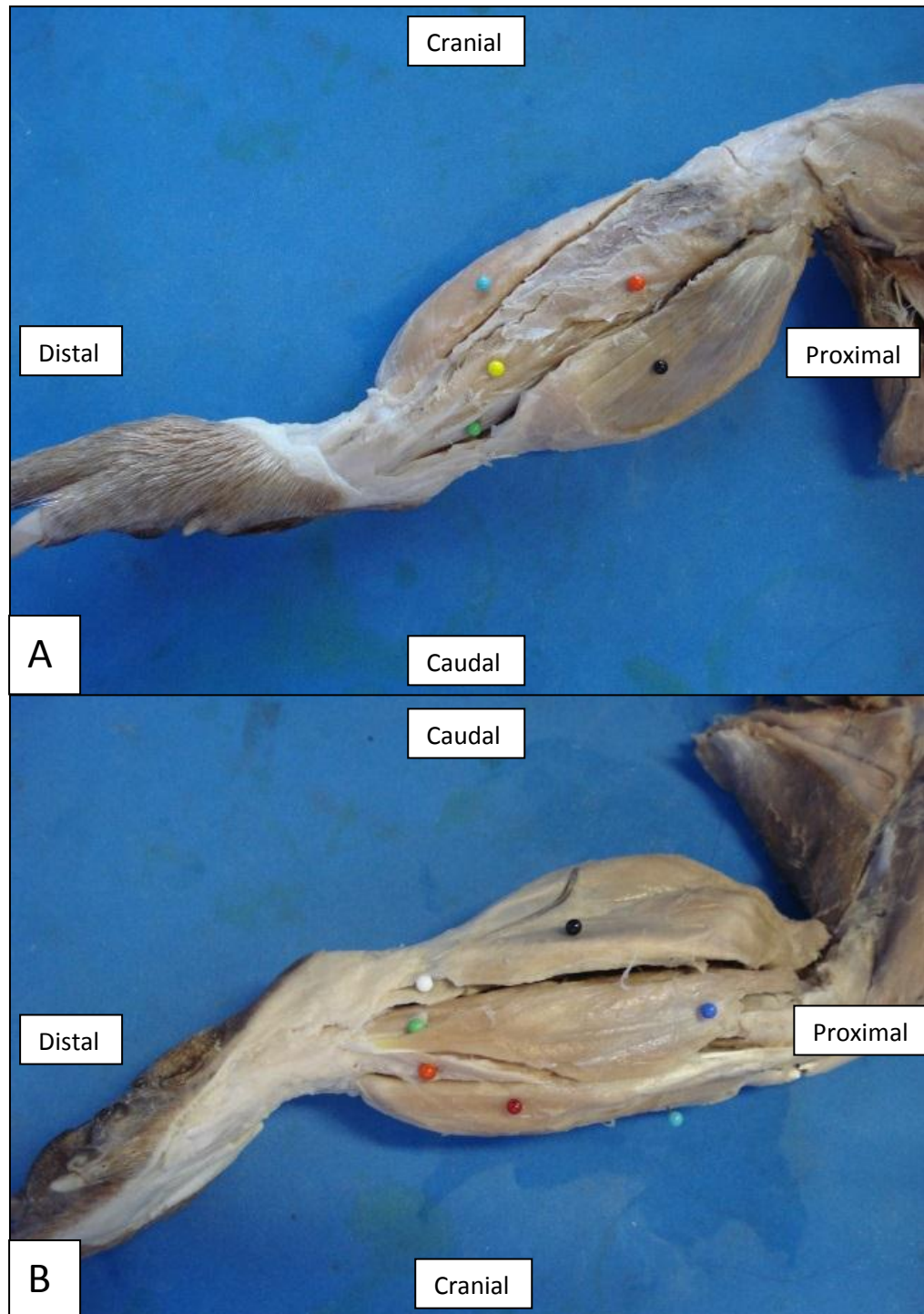


Figura 11. Imagens fotográficas da musculatura superficial da perna da paca adulta, identifica pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Em A, vista medial, observa-se: m. tibial cranial (azul claro), m. poplíteo (laranja), m. flexor medial profundo dos dedos (amarelo), m. flexor tibial caudal profundo dos dedos (verde), m. gastrocnêmio (preto). Em B, vista lateral, visibiliza-se: m. tibial cranial (azul claro), m. extensor digital longo (vermelho), m. fibular longo (azul escuro), m. fibular curto (laranja), m. fibular terceiro (verde), m. sóleo (branco) e m. gastrocnêmio (preto).

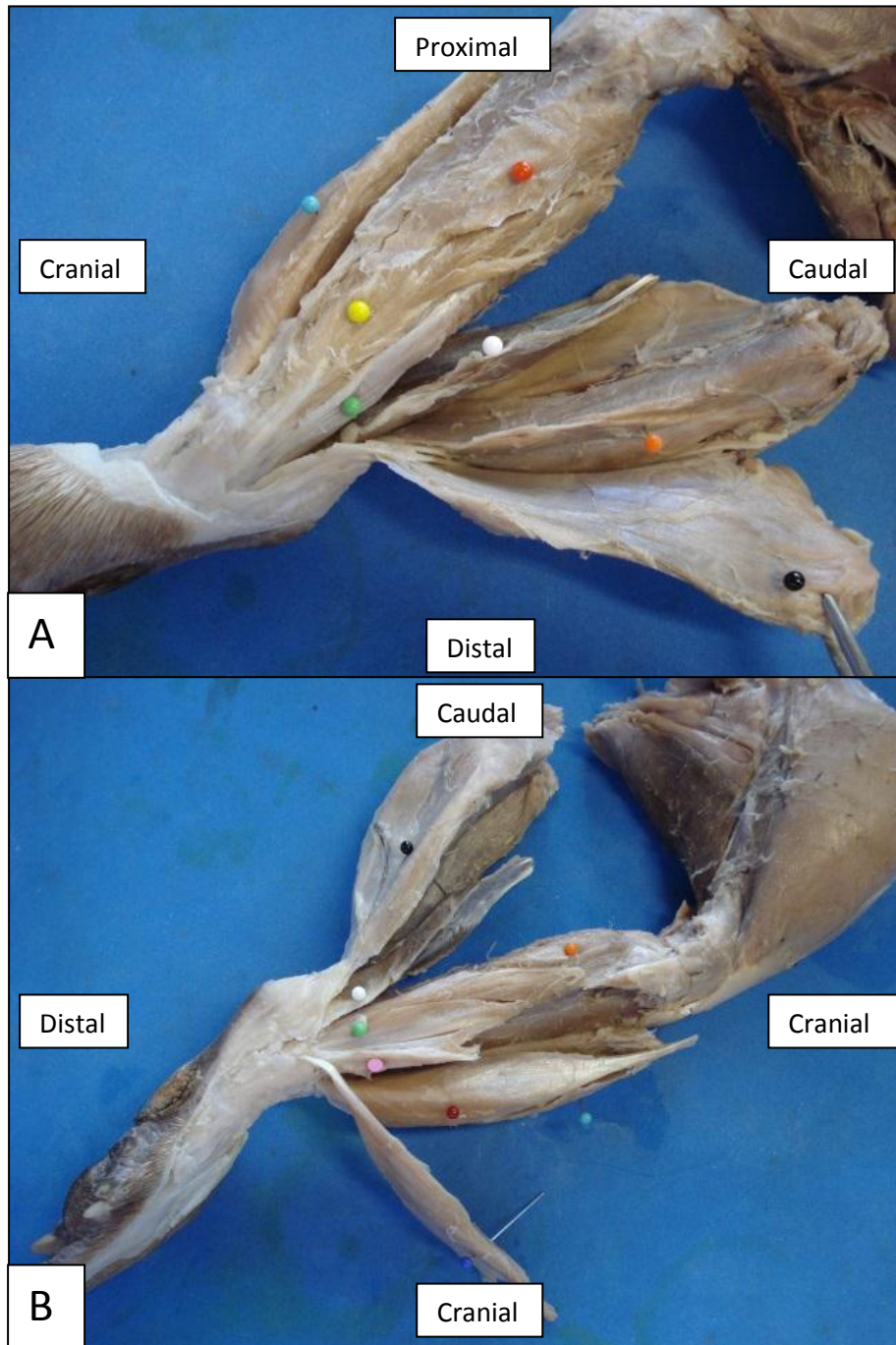


Figura 12. Imagem fotográfica da musculatura profunda da perna da paca adulta, identificadas pelos marcadores coloridos. A pele e a musculatura cutânea foram removidas. Os músculos foram liberados de sua origem. Em A, vista medial, observa-se: m. tibial cranial (azul claro), m. poplíteo (vermelho), m. flexor medial profundo dos dedos (amarelo), m. flexor tibial caudal profundo dos dedos (verde), m. flexor superficial dos dedos (laranja), m. sóleo (branco) e m. gastrocnêmio (preto). Em B, vista lateral, visibiliza-se: m. tibial cranial (azul claro), m. extensor digital longo (vermelho), m. fibular longo (azul escuro), m. fibular curto (rosa), m. fibular terceiro (verde), m. flexor lateral profundo dos dedos (laranja), m. sóleo (branco) e m. gastrocnêmio (preto).

Constatou-se em todos os animais que o m. sartório; m. tensor da fáscia lata; m. bíceps femoral e m. semitendinoso se unem, dificultando a delimitação exata de cada grupo muscular. O mesmo ocorre com os músculos glúteos; o m. glúteo superficial está ligado ao m. glúteo médio e a divisão deles é impossível; o músculo glúteo profundo por sua vez é bem delimitado e separado dos outros mm. glúteos. Os músculos adutores magno e curto também são unidos, todavia o m. adutor magno pode ser diferenciado macroscopicamente por ser maior, possui coloração mais escurecida e inserção mais distal na diáfise femoral.

O músculo semimembranoso possui uma banda medial e uma banda lateral, e entre essas porções, caudalmente ao m. abdutor crural caudal, notou-se a presença de uma fina faixa muscular bem delimitada de coloração escurecida com a mesma origem e inserção das demais faixas musculares do m. semimembranoso. Destaca-se que essa estrutura encontra-se internamente ao m. semimembranoso e sua observação só ocorre mediante dissecação detalhada entre as porções medial e lateral. Embora possua a mesma origem e inserção, observou-se que o músculo grácil possui duas faixas, uma cranial e uma caudal.

Notou-se a presença de um forte músculo, bem delimitado, ligando o ílio ao trocanter maior, localizado abaixo do músculo piriforme e com mesma origem e inserção que o m. gêmeos. O músculo vasto intermédio não foi bem delimitado, une-se lateralmente ao m. vasto lateral e medialmente ao m. vasto medial.

A origem e inserção dos músculos do membro pélvico da paca estão descritas no quadro a seguir (Quadro 2).

Quadro 2. Listagem em ordem alfabética da origem e inserção dos músculos do membro pélvico de paca (*Cuniculus paca*). Jaboticabal-SP, 2015.

Músculo	Origem	Inserção
Abdutor crural caudal	Tuberosidade isquiática ventral	Côndilo medial do fêmur
Adutor curto	Face caudal e ventral da sínfise púbica	Diáfise proximal do fêmur
Adutor longo	Face crânio ventral do púbis	Diáfise caudal média do fêmur
Adutor magno	Face ventral do ísquio e púbis	Diáfise distal do fêmur
Bíceps femoral	Vértebra sacrocaudal, fáscia lombar e tuberosidade isquiática	Fáscia femoral e tibial (joelho a tíbia)
Extensor digital longo	Epicôndilo lateral do fêmur	Falange distal de cada dígito
Fibular curto	Superfície lateral da fíbula e membrana interóssea	Maléolo lateral da tuberosidade do quinto metatarso

Continua...

Quadro 2. Listagem em ordem alfabética da origem e inserção dos músculos do membro pélvico de paca (*Cuniculus paca*). Jaboticabal-SP, 2015.

Fibular longo	Superfície craniolateral da cabeça e corpo proximal da fíbula	Sesamoide médio ventral do metatarso V
Fibular terceiro	Superfície lateral da cabeça e corpo da fíbula	Aspecto dorsolateral da falange distal do V dígito
Flexor lateral profundo dos dedos	Proximal caudolateral tibia e fíbula	Falange distal de cada dígito
Flexor medial profundo dos dedos	Caudomedial proximal da tibia	Falange distal do I dígito.
Flexor superficial dos dedos	Fossa supracondilar do fêmur	Falange média de cada dígito
Flexor tibial caudal profundo dos dedos	Corpo caudal proximal da tibia	Falange distal de cada dígito
Gastrocnêmio	Lateral e medial epicôndilo e fabela	Superfície ventrocaudal do calcâneo
Gêmeos	Tuberosidade isquiática e ramo lateral do ílio caudal	Região medial da fossa trocantérica
Glúteo médio	Asa do ílio, vértebras sacrais e fáscia glútea	Trocanter maior
Glúteo profundo	Asa do ílio	Trocanter maior
Glúteo superficial	Processos espinhosos das vértebras lombares, sacrais	Trocanter maior
Grácil	Aponeurose da sínfise púbica	Aponeurose com a fáscia medial da coxa e crista tibial
Obturador externo	Sínfise púbica, borda cranial do púbis e borda caudal do forame obturado	Fossa trocantérica
Obturador interno	Região medial do ísquio, ílio e púbis (forame obturador)	Fossa trocantérica
Pectíneo	Ramo cranial do púbis	Diáfise caudal proximal do fêmur
Piriforme	Processo transverso das vértebras sacrais	Borda proximal do trocanter maior
Poplíteo	Epicôndilo lateral do fêmur	Corpo medial da tibia
Quadrado	Tuberosidade isquiática	Base do trocanter menor
Reto femoral	Corpo (porção caudal) do ílio	Patela
Sartório	Asa do ílio e fáscia lombar	Fáscia lata femoral (patela)
Semimembranoso	Tuberosidade isquiática	Parte cranial (côndilo medial do fêmur), parte caudal (côndilo medial da tibia)
Semitendinoso	Tuberosidade isquiática	Fáscia medial da tibia
Sóleo	Cabeça da fíbula caudolateral	Tendão calcâneo comum
Tensor da fáscia lata	Asa do ílio e fáscia lombar	Fáscia lata femoral (joelho)
Tibial cranial	Côndilo lateral da tibia e crista da tibia	Sesamoide mediotarsal e medial primeiro metatarso
Vasto intermédio	Diáfise femoral proximal lateral e medial	Patela
Vasto lateral	Diáfise femoral proximal lateral	Patela
Vasto medial	Diáfise femoral proximal medial	Patela

A vascularização arterial do membro pélvico da paca se dá a partir da artéria ilíaca externa que segue em direção caudodistal. A a. ilíaca externa emite a artéria femoral profunda caudalmente, a a. safena cranialmente e continua-se medialmente na coxa como artéria femoral. A a. artéria safena continua-se distal e superficialmente, na face medial da perna, até o terço médio da tíbia, onde se bifurca em artéria safena cranial e artéria safena caudal. A a. femoral segue distalmente e logo após a articulação do joelho, denomina-se artéria poplítea, que no nível do espaço interósseo crural, ramifica-se em artérias tibiais cranial e caudal (Figura 13).

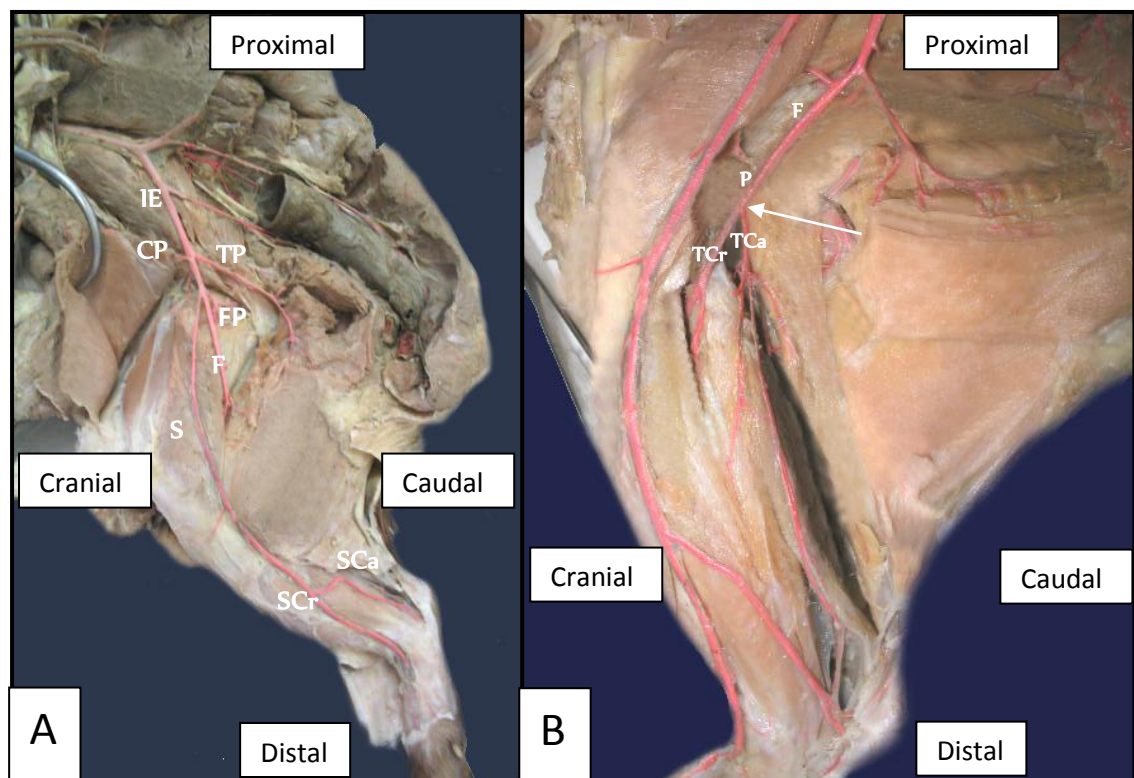


Figura 13. Imagens fotográficas da região da pelve e membro pélvico de paca adulta, em vista medial. Em A, se observa a artéria ilíaca externa (IE) emitindo o tronco pudendo epigástrico (TP) e a artéria circunflexa ilíaca profunda (CP). Se observa ainda a artéria femoral profunda (FP); artéria femoral (F); artéria safena (S); artéria safena cranial (SCr) e artéria safena caudal (SCa). Em B, nota-se artéria femoral (F), a artéria poplítea (P), e sua divisão (seta) em: artéria tibial cranial (TCr) e artéria tibial caudal (TCa).

Quanto à inervação na região da coxa da paca, ela se origina do plexo lombossacral e percorre distalmente o membro como nervo isquiático e nervo

femoral, respectivamente, caudal e cranial ao fêmur. O n. femoral possui difícil visibilização, pois fica envolvido pelo m. quadríceps, enquanto o n. isquiático é facilmente observado pelo rebatimento do m. bíceps femoral. Na região distal o n. isquiático ramifica-se em n. fibular, n. tibial e n. cutâneo lateral (Figura 14).

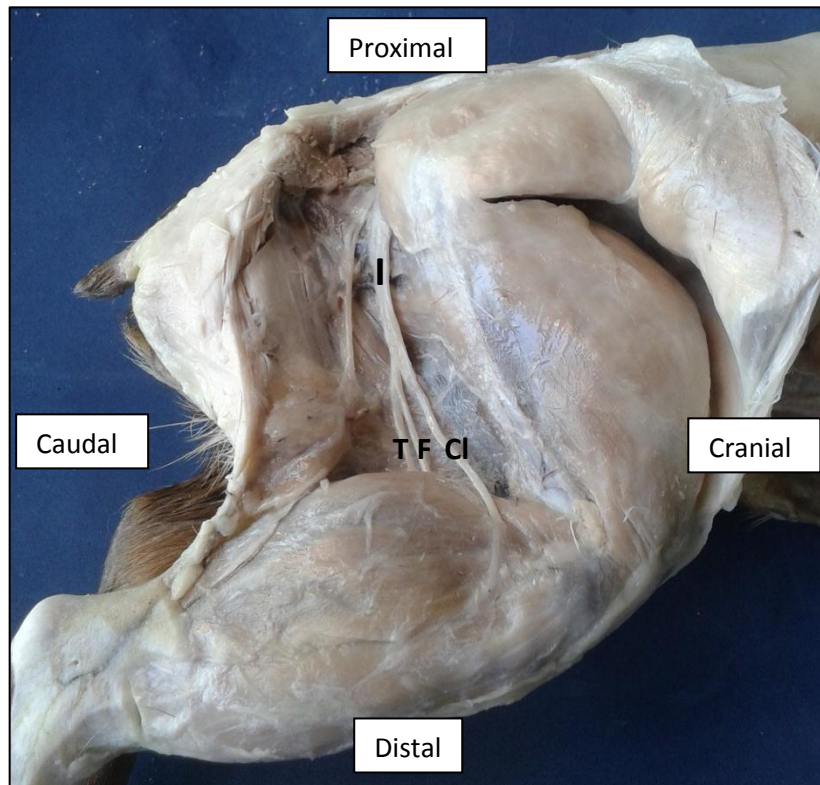


Figura 14. Imagem fotográfica do membro pélvico de paca adulta, em vista lateral. O m. bíceps braquial foi removido e o m. tensor da fáscia lata foi deslocado cranialmente. Notam-se: nervo isquiático (I), nervo cutâneo lateral (Cl), nervo fibular (F) e nervo tibial (T).

Após a maceração o fêmur foi avaliado quanto a sua morfologia e as seguintes regiões foram identificadas: cabeça do fêmur, trocanter maior, trocanter menor, terceiro trocanter, tróclea, côndilos (lateral e medial) e fossa intercondilar (Figura 15).

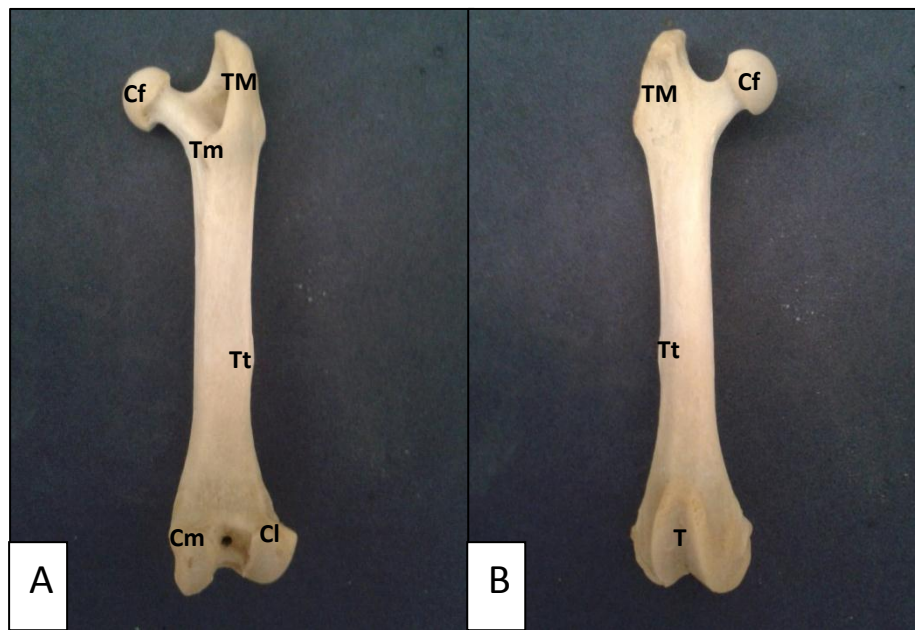


Figura 15. Imagens fotográficas do fêmur de paca adulta. Nota-se: cabeça do fêmur (Cf), trocanter maior (TM), trocanter menor (Tm), terceiro trocanter (Tt), tróclea (T) côndilos lateral (Cl) e medial (Cm). Em A, vista caudal. Em B, vista cranial.

Após a identificação isolada das estruturas da coxa da paca, pelos cortes sagitais e transversais realizados pôde-se ter uma observação geral dos tecidos que envolvem a diáfise femoral (Figura 16).

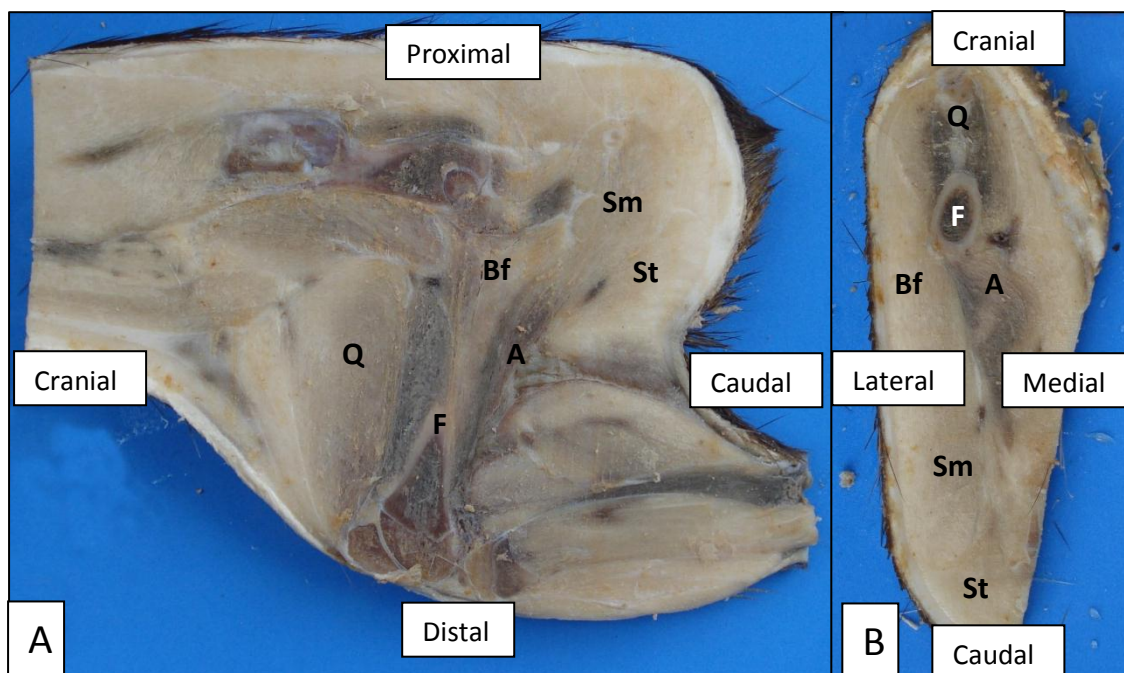


Figura 16. Imagens fotográficas das coxas de paca adulta. Em A, coxa direita em corte sagital, visão mediolateral. Em B, coxa esquerda em corte transversal, visão dorsoventral. Nota-se: fêmur (F), m. quadríceps (Q), m. adutor (A), m. bíceps femoral (Bf), m. semimembranoso (Sm) e m. semitendinoso (St).

5.2 IMAGENS

5.2.1 IMAGENS DO BRAÇO

Na avaliação radiográfica do braço da paca, nas posições craniocaudal e mediolateral podemos observar o úmero e suas particularidades (Figura 17).



Figura 17. Imagens radiográficas do úmero de paca adulta. Nota-se: cabeça do úmero (C), tubérculo maior (TM), tubérculo menor (Tm), tuberosidade deltoide (Td), epicôndilo medial (Em), epicôndilo lateral (El), fossa do olecrano (Fo) e côndilo umeral (Cu). Em A, vista caudal. Em B, vista cranial. Em A, projeção mediolateral. Em B, projeção craniocaudal.

Na imagem tomográfica, o melhor tecido visibilizado foi o ósseo, especialmente pela reconstrução 3D, na qual pôde-se observar todos os detalhes do úmero (Figura 18).

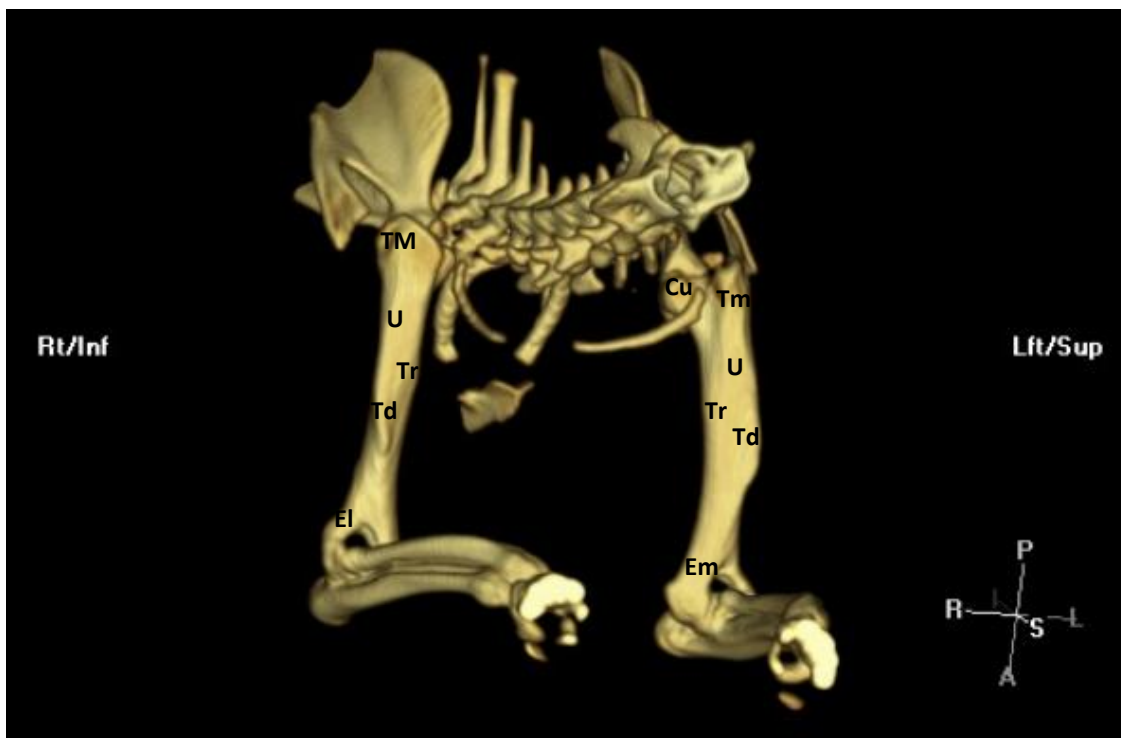


Figura 18. Imagem de tomografia computadorizada do membro torácico de paca adulta. Nota-se: úmero (U), cabeça do úmero (Cu), tubérculo maior (TM), tubérculo menor (Tm), tuberosidade redonda maior (Tr), tuberosidade deltoide (Td), epicôndilo medial (Em), epicôndilo lateral (El).

Pela ressonância magnética pôde-se observar, além das estruturas ósseas, o tecido muscular envolvendo o úmero (Figura 19). Não foi possível a visualização dos vasos sanguíneos e dos nervos. Entre as sequências avaliadas, o gradiente T2, mostrou-se mais adequado para a identificação do tecido muscular sadio por apresentar imagens mais definidas quando comparadas as demais sequências ora testadas.

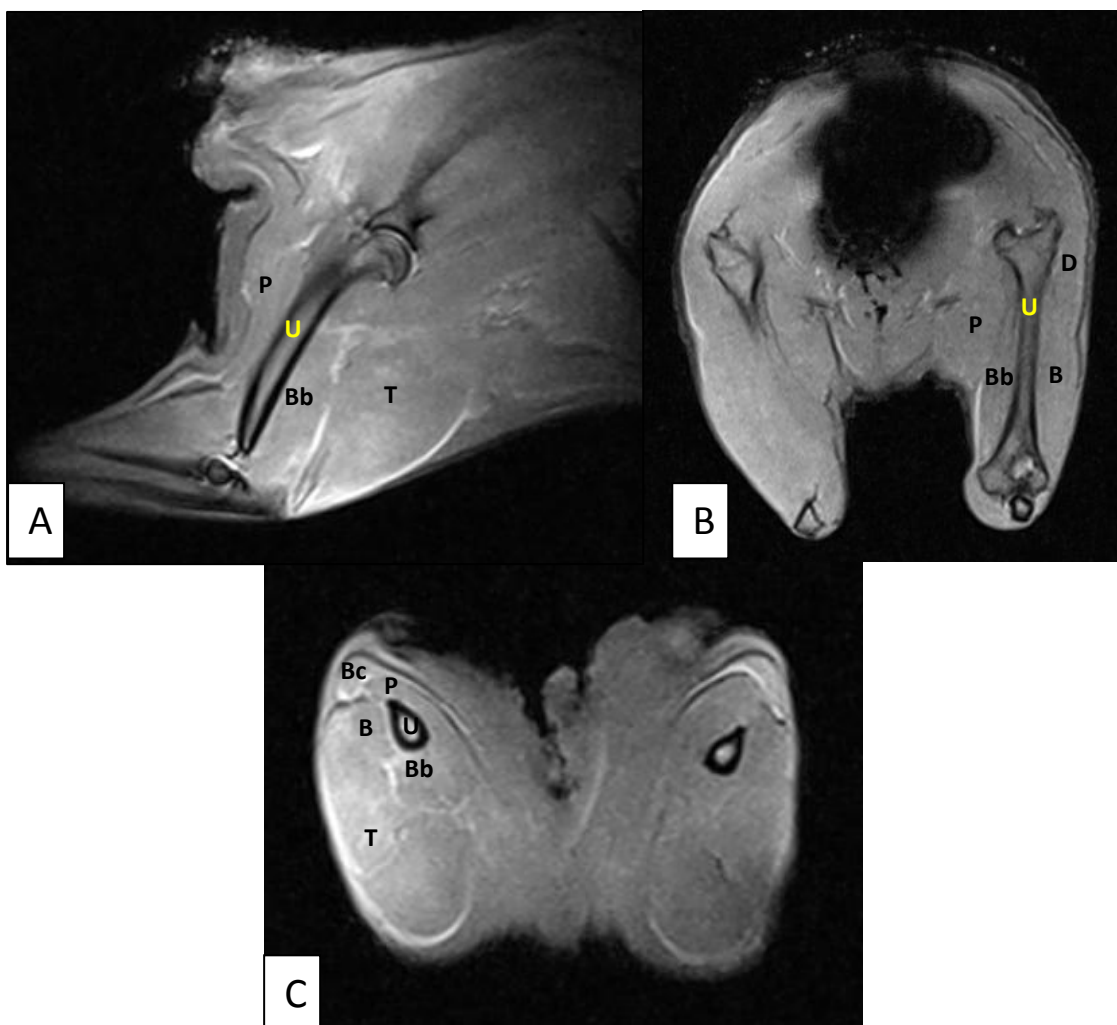


Figura 19. Imagens de ressonância magnética na sequência T2 do membro torácico de paca adulta. Em A, corte sagital. Em B, corte dorsal. Em C, corte transversal. Nota-se: úmero (U), m. bíceps braquial (Bb), m. braquial (B), m. coracobraquial (Cb), m. peitoral (P), m. braquicefálico (Bc), m. deltoide acronial (D) e m. tríceps (T).

5.2.2 IMAGENS DA COXA

Na avaliação radiográfica da coxa da paca, nas posições craniocaudal e mediolateral pôde-se observar o fêmur em destaque (Figura 20).

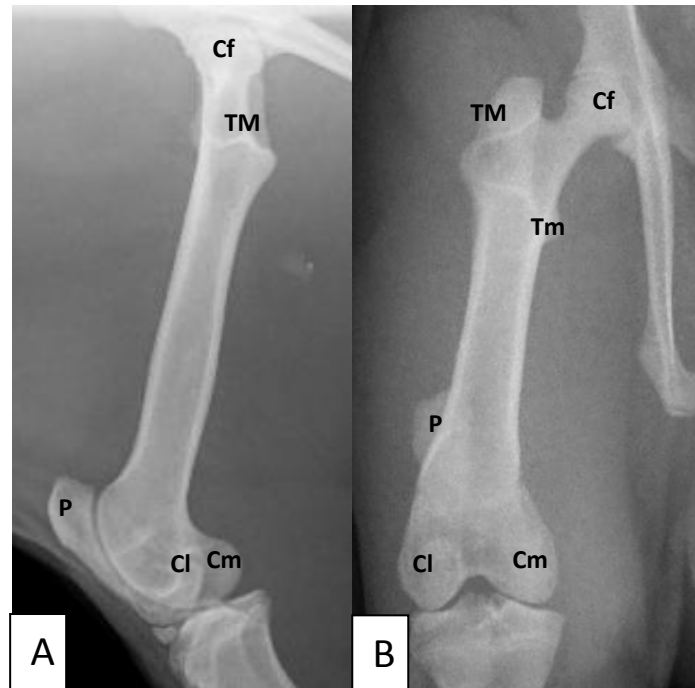


Figura 20. Imagens radiográficas do fêmur de paca adulta. Nota-se: cabeça do fêmur (Cf), trocanter maior (TM), trocanter menor (Tm), terceiro trocanter (Tt), patela (P), côndilos lateral (Cl) e medial (Cm). Em A, projeção mediolateral. Em B, projeção craniocaudal.

Na imagem tomográfica, o melhor tecido visibilizado foi o ósseo, especialmente pela reconstrução 3D, na qual pôde-se observar todos os detalhes do fêmur (Figura 21).

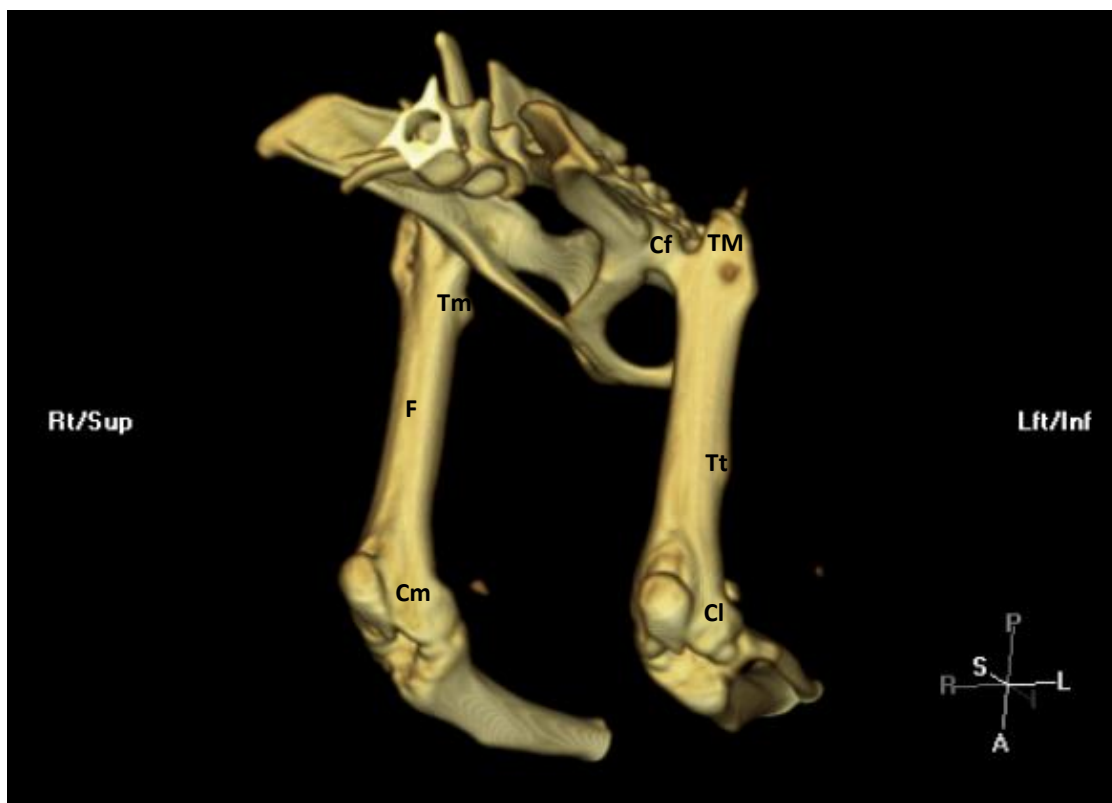


Figura 21. Imagem de tomografia computadorizada do membro pélvico de paca adulta. Nota-se: fêmur (F), cabeça do fêmur (Cf), trocanter maior (TM), trocanter menor (Tm), terceiro trocanter (Tt), côndilos lateral (Cl) e medial (Cm).

Pela ressonância magnética pôde-se observar, além das estruturas ósseas, o tecido muscular envolvendo o fêmur (Figura 22). Não foi possível a visualização dos vasos sanguíneos e dos nervos. Assim como no membro torácico, entre as sequências avaliadas, o gradiente T2, mostrou-se mais adequado para a identificação do tecido muscular sadio por apresentar imagens mais definidas quando comparadas as demais sequências ora testadas.

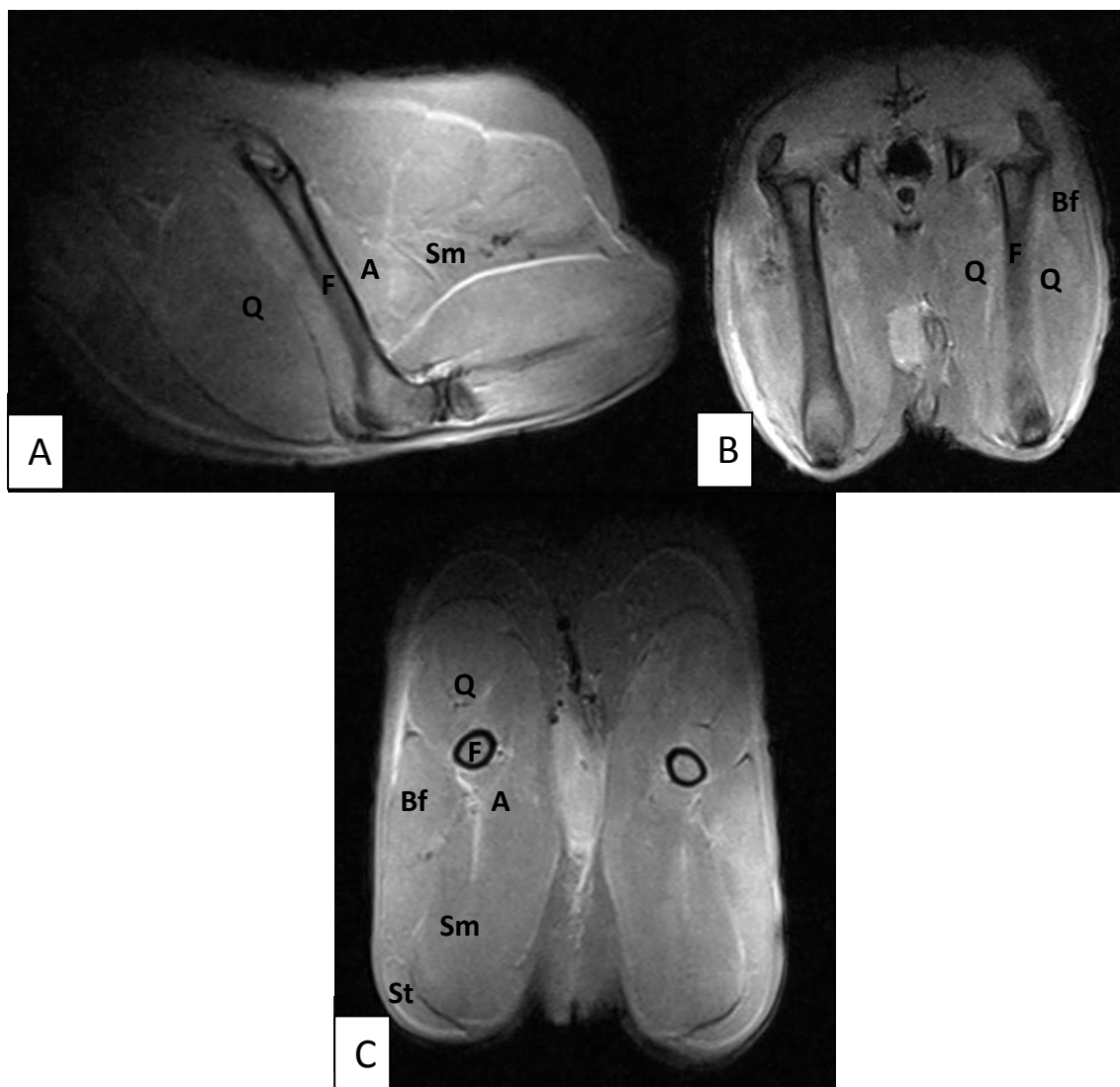


Figura 22. Imagens de ressonância magnética na sequência T2 do membro pélvico de paca adulta. Em A, corte sagital. Em B, corte dorsal. Em C, corte transversal. Nota-se: fêmur (F), m. quadríceps (Q), m. adutor (A), m. bíceps femoral (Bf), m. semimembranoso (Sm) e m. semitendinoso (St).

5.3 DETERMINAÇÃO DO ACESSO CIRÚRGICO À DIÁFISE DOS OSSOS

5.3.1 ÚMERO

Diante das observações realizadas pela dissecação das peças anatômicas, bem como das imagens radiográficas, tomográficas e magnéticas, o melhor acesso para a diáfise umeral é pelo acesso medial. Na face medial o úmero é mais plano e a colocação do implante é facilitada. A maior dificuldade do acesso medial é a presença das artérias e nervos do braço que passam nessa região, todavia após a incisão medial da pele e a divulsão do tecido subcutâneo na região distal do braço

(Figura 23A), os vasos e nervos são facilmente identificados caudalmente ao m. bíceps braquial (Figura 23B), e então são desviados permitindo a visualização do úmero. Para expor a região distal do úmero eleva-se o músculo ancôneo, atentando-se para não lesionar os nervos da região. Ao passo que a incisão é aumentada proximalmente faz-se necessário a secção dos músculos peitorais superficial e profundo para expor o úmero proximal (Figura 23C). Com o úmero exposto na face medial, necessita-se apenas uma angulação côncava da placa, próximo ao epicôndilo medial, para manter o contato anatômico com o osso (Figura 23D).

O acesso craniolateral do úmero na paca é difícil, pois além da presença do nervo radial, na face lateral do membro torácico os músculos são unidos dificultando a identificação das fáscias musculares, e ainda o úmero é curvo, apresenta uma tuberosidade deltoide bem desenvolvida o que dificulta a colocação de placa nessa região.

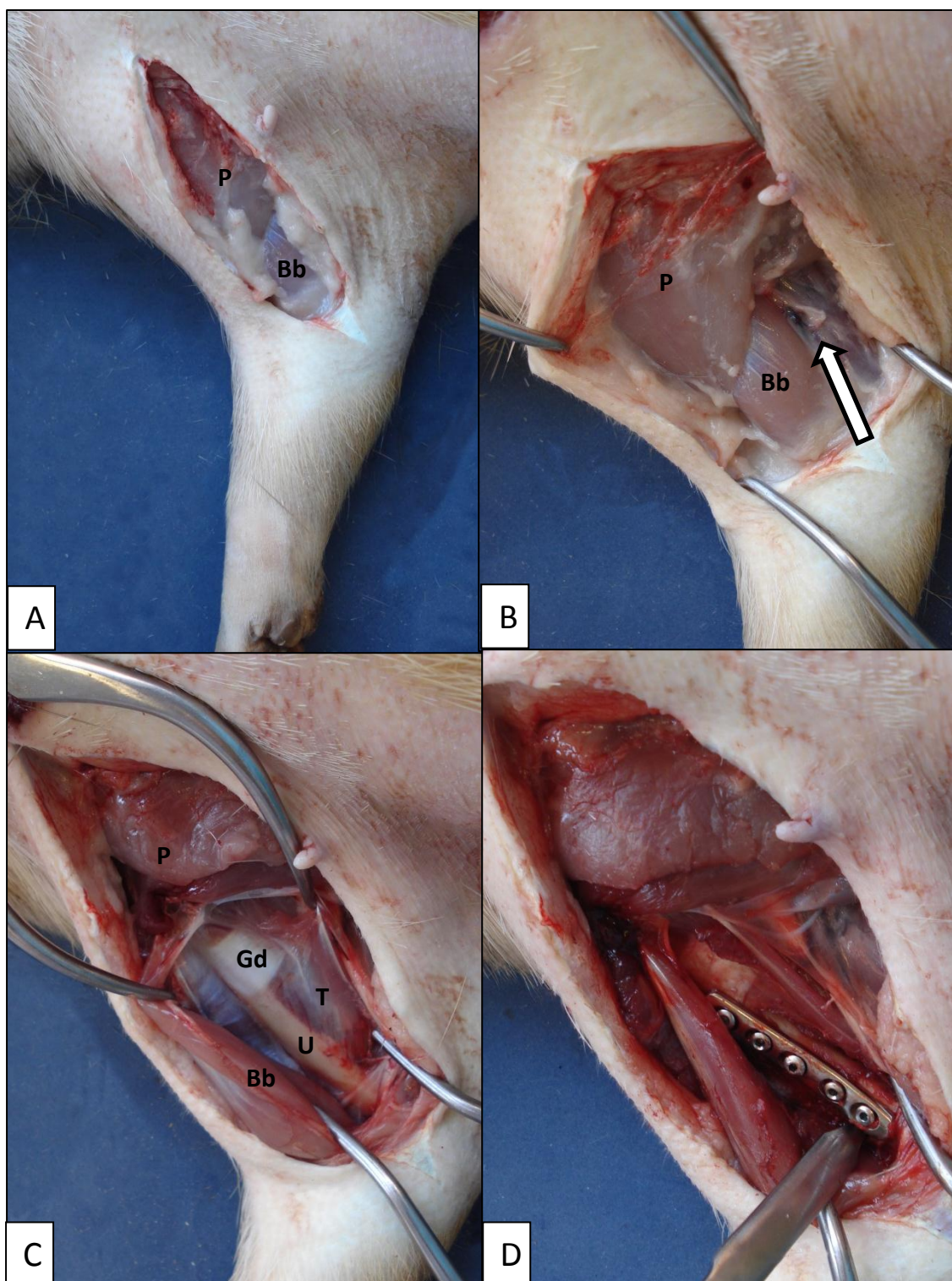


Figura 23. Imagens fotográficas do acesso medial do úmero de paca adulta. Identificam-se: m. bíceps braquial (Bb), m. peitorais (P), tendão do m. grande dorsal (Gd), m. tríceps braquial (T). Em A, incisão cutânea do tubérculo menor ao epicôndilo medial. Em B, nota-se vascularização e inervação (Seta) caudalmente ao m. bíceps braquial. Em C, face medial umeral exposta (U) após secção dos mm. peitorais e afastamento cranial do m. bíceps braquial e caudal do m. tríceps braquial, vasos e nervos. Em D, placa e parafusos ortopédicos fixados medialmente no úmero.

5.3.2 FÊMUR

Na paca, o melhor acesso ao fêmur é pela face lateral da coxa. O acesso é feito, lateralmente, pela incisão da pele e músculo cutâneo, da região do trocanter maior à patela (Figura 24A). Posteriormente, na fáscia lata, próximo ao joelho faz-se pequena incisão com bisturi e a estende proximalmente com tesoura. Como a paca tem os músculos superficiais unidos (m. bíceps femoral e m. tensor da fáscia lata), a incisão continua-se nas fibras musculares em direção ao trocanter maior (Figura 24B). Divulsiona-se caudalmente entre o m. bíceps femoral e o m. vasto lateral para se ter acesso a toda a diáfise femoral; deve-se ter cuidado nesta divulsão pois o nervo isquiático percorre a face caudal do fêmur. Para facilitar o acesso distal, pode-se fazer a liberação parcial do tendão do bíceps junto a cápsula articular do joelho próximo ao côndilo femoral lateral (Figura 24C). Elevação da musculatura do vasto lateral também é necessária para expor a face craniolateral do fêmur, que é o melhor local para colocação dos implantes, pois nesta área, o fêmur é plano e a colocação de implantes ortopédicos como as placas é facilitada (Figura 24D).

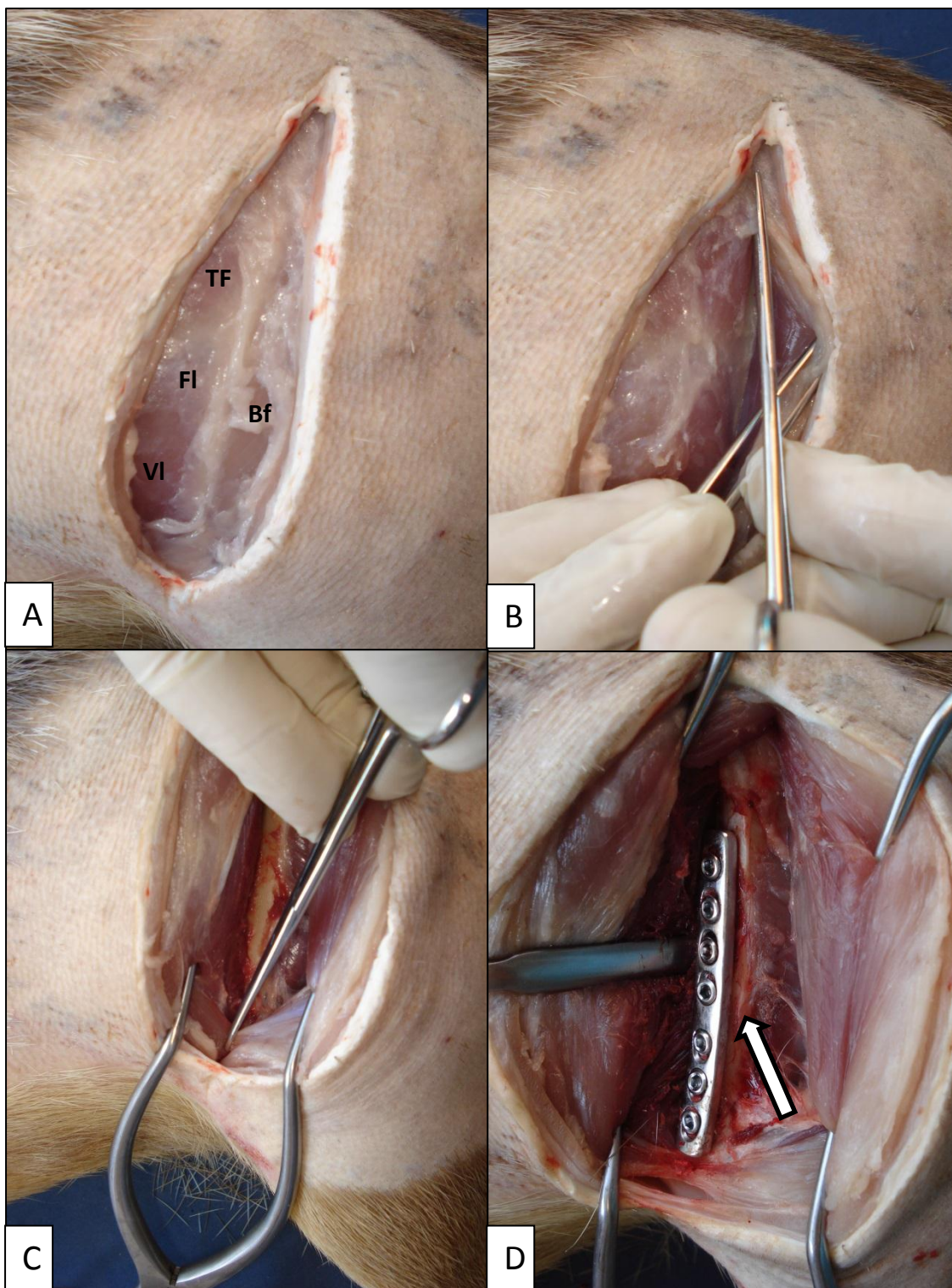


Figura 24. Imagens fotográficas do acesso lateral do fêmur de paca adulta. Em A, incisão cutânea do trocanter maior à patela; identificam-se: m. tensor da fáscia lata (TF), m. bíceps femoral (Bf), fáscia lata (FI), m. vasto lateral (VI). Em B, incisão na musculatura do bíceps femoral para expor a região proximal. Em C, incisão na inserção do m. bíceps femoral para acessar a região distal do fêmur. Em D, placa e parafusos ortopédicos fixados na região craniolateral do fêmur, destaca-se terceiro trocanter bem desenvolvido (seta).

6. DISCUSSÃO

6.1 ANATOMIA DO BRAÇO

Diferentemente da técnica usual de conservação de peças anatômicas em solução de formoldeído 10% para posterior dissecação e identificação da musculatura (RODRIGUES, 2010), no presente estudo, realizou-se a conservação das estruturas em solução salina de NaCl a 30% por no mínimo 30 dias. A solução salina é uma nova e boa opção de conservação de peças anatômicas por não ser tóxica, não ser inflamável, ter baixo custo e manter boa conservação das estruturas anatômicas (OLIVEIRA, 2014).

De forma geral, os músculos que compõem o ombro e braço da paca, salvo algumas especificidades, são os mesmo descritos para animais domésticos e roedores (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; SCHALLER, 1999; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH 2011).

Apesar de a anatomia da paca ser semelhante aos animais domésticos quanto aos músculos identificados no membro torácico, neste roedor é comum a união dos ventres musculares, dificultando o isolamento de cada músculo. Na paca, o m. trapézio cervical, m. deltoide escapular e m. braquicefálico se unem na região craniolateral superficial da escápula, semelhantemente as cobaias (COOPER; SCHILLER, 1975). Em equinos, o processo ocorre semelhante para o músculo deltoide, pois, se funde parcialmente ao músculo infraespinhoso. O mesmo ocorre com os músculos supraespinhoso e subescapular que se unem na borda cranial profunda da escápula, também em equinos (KÖNIG; LIEBICH, 2011). Na paca, os músculos supraespinhoso e infraespinhoso também são aderidos, porém a espinha da escapula auxilia na sua identificação e isolamento de cada músculo.

Na paca, o músculo trapézio é dividido em duas porções, cervical e torácica, assim como na cobaia, no rato e na maioria dos animais domésticos (COOPER; SCHILLER, 1975; GREENE, 1955; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010). A exceção é nos suínos, que embora possuam a inserção do músculo trapézio na espinha da escápula como nas demais espécies, não possuem divisão evidente em partes cervical e torácica (GETTY, 1986, DYCE et al. 2010).

Nos cães, o músculo omotransverso é superficial e recobre a borda craniodistal da escápula e se prolonga até a asa do atlas e processo transversos do eixo (DYCE et al., 2010). Nos ruminantes e suínos, o músculo encontra-se localizado na superfície lateral do pescoço, estendendo-se da asa do atlas até o ombro (GETTY, 1986). Em equinos, a margem ventral funde-se com a parte cervical do músculo trapézio e une-se com o músculo cleidomastóideo (KÖNIG; LIEBICH, 2011). Na paca por sua vez, esse músculo difere das observações encontradas na literatura para as espécies domésticas, pois o m. omotransverso é profundo e encoberto pelos músculos braquiocefálico e trapézio cervical.

Na camada profunda da musculatura do membro torácico, o músculo romboide também apresenta particularidades nos mamíferos domésticos e nos roedores. No geral, o m. romboide encontra-se dividido em duas porções, cervical e torácica; entretanto, em carnívoros há uma terceira parte, chamada de parte capital que tem como origem a rafe tendinosa do pescoço (COOPER; SCHILLER, 1975; GREENE 1955; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Outra exceção entre os domésticos, esta que por sinal se assemelha aos achados da paca neste estudo, são os ruminantes, pois não possuem divisão definida entre as partes cervicais e torácicas do músculo romboide (GETTY, 1986, DYCE et al. 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Nas pacas, não se observa divisão do músculo serrátil ventral, e sua inserção é na borda dorsal da escápula. Nos animais domésticos, no rato e na cobaia por sua vez, o m. serrátil pode ser dividido em parte cervical e torácica; ambas se inserem no aspecto medial da escápula (COOPER; SCHILLER, 1975; GREENE, 1955; DYCE et al. 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011) .

O músculo peitoral superficial nas pacas origina-se da região esternal, enquanto a inserção ocorre na diáfise umeral cranio lateral. Já nos animais domésticos, no rato e na cobaia, compõem-se por dois músculos, músculo peitoral transversos e músculo peitoral descendente. O primeiro emerge caudal ao músculo peitoral descendente desde o aspecto ventral do esterno e se mescla com a fáscia do antebraço. Por sua vez, o segundo se origina do manúbrio esterno e se insere na crista do tubérculo maior do úmero (COOPER; SCHILLER, 1975; DYCE et al., 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Diferentemente dos animais domésticos, o músculo peitoral profundo nas pacas, não possui divisão visível e se insere no tubérculo maior do úmero. Os animais domésticos e a cobaia possuem o m. peitoral profundo dividido em cranial e caudal (COOPER; SCHILLER, 1975; DYCE et al., 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011). Ao passo que a porção cranial se insere no músculo supraespinhoso, enquanto que a parte caudal se insere no tubérculo menor do úmero. A parte cranial é bem formada em equinos e suínos, e corresponde ao músculo subclávio de outros mamíferos domésticos (COOPER; SCHILLER, 1975; DYCE et al., 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011). No rato, o m. peitoral profundo possui ainda uma terceira porção ligado o processo xifoide do esterno ao ombro (GREENE, 1955).

O músculo subescapular da paca assim como nos animais domésticos, no rato e na cobaia tem sua origem na fossa subescapular, enquanto que a inserção é no tubérculo menor do úmero (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975, GETTY, 1986, KÖNIG; LIEBICH, 2011).

No grupo caudal, o músculo deltoide, redondo maior e redondo menor também apresentam suas particularidades entre as espécies. O músculo deltoide apresenta-se indivisível em equinos e suínos, ou seja, apresentam uma cabeça que emergem desde a espinha da escápula através de uma aponeurose. Já nos ruminantes, nos carnívoros, no rato e na cobaia assim como observado na paca, apresentam duas divisões, acromial e escapular. Em todos os animais, a inserção ocorre na tuberosidade deltoide do úmero após passarem sobre o aspecto caudolateral da articulação do ombro (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; KÖNIG; LIEBICH. 2011).

Entre os mamíferos domésticos, o m. redondo menor é considerado um músculo redondo apenas em carnívoros; nos demais mamíferos domésticos é triangular (KÖNIG; LIEBICH, 2011). O músculo redondo maior não é encontrado em suínos e é mais forte em gatos, pois ocorre fusão com o tendão do grande dorsal (GETTY, 1986; DYCE et al., 2010). Na paca, o m. redondo menor é semelhante aos caninos, pois apresenta forma redonda e não se une ao grande dorsal.

No grupo extensor, o músculo tríceps apresenta três cabeças de origem (cabeça longa, cabeça lateral, cabeça medial) em equino, bovino, suíno e rato. Cão, caprino e a cobaia apresentam uma cabeça a mais, a cabeça acessória, que se

origina da parte caudal do colo do úmero e se funde com as cabeças longa e lateral (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975, GETTY, 1986, DYCE et al., 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011). Na paca, o m. tríceps possui três cabeças, sendo que seus ventres são unidos e fortemente aderidos à diáfise umeral.

O músculo tensor da fáscia do antebraço difere em sua origem nos animais. Na paca, assim como nos carnívoros, no rato e na cobaia o m. tensor da fáscia lata possui uma ampla aponeurose do músculo grande dorsal; ao passo que em ruminantes e equinos, a origem desse músculo é na margem caudal da escápula (COOPER; SCHILLER, 1975, KÖNIG; LIEBICH, 2011).

No grupo flexor, o músculo bíceps braquial em suínos, apresenta-se fusiforme e não é muito desenvolvido, diferente dos demais mamíferos domésticos e a cobaia. Em gatos e no rato, o bíceps se insere apenas na tuberosidade do rádio e nas cobaias se insere apenas na ulna; diferente do que ocorre no cão e na paca, pois como observado no estudo em questão, a inserção pode ocorrer tanto na tuberosidade ulnar quanto radial (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; DYCE et al. 2010).

O músculo coracobraquial, nas pacas, tem origem no processo coracoide da escápula e sua inserção por sua vez, ocorre na diáfise medial do úmero, semelhantemente aos animais domésticos, ao rato e à cobaia (GREENE, 1955, COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; SCHALLER, 1999; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Na paca, assim como nos carnívoros e nos ratos, o m. pronador redondo está presente de forma significativa (GREENE, 1955; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Nessas espécies, o m. pronador redondo surge a partir do epicôndilo medial do úmero e converge no supinador, sendo que estes dois se inserem muito próximos. Enquanto que em ruminantes e suínos, este músculo não é visível; já no equino, é possível observar apenas uma pequena faixa assim como nas cobaias (COOPER; SCHILLER, 1975, GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Os músculos do antebraço ora observados e identificados na paca se assemelham aos músculos dos animais domésticos, cobaia e rato (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010, KÖNIG; LIEBICH, 2011), salvo algumas diferenças na origem e inserção de cada músculo.

De forma geral a origem e inserção de cada músculo que compõe o antebraccio da paca são as mesmas observadas nas espécies domésticas que possuem cinco dedos e nos roedores (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011), todavia alguns músculos são distintos. O m. ancôneo em carnívoros e no rato tem sua origem no epicôndilo lateral do úmero (GREENE, 1955; GETTY, 1986, KÖNIG; LIEBICH, 2011). Ao passo que nos equinos, a sua origem é no terço distal da superfície caudal do úmero e em ruminantes, sua origem é na região caudal do terço distal do corpo do úmero e a borda óssea da fossa do olecrano. Nos suínos, o músculo ancôneo não está presente (GETTY, 1986). Já na paca, a origem deste músculo é no epicôndilo medial assim como observado na cobaia (COOPER; SCHILLER, 1975).

Quanto à vascularização arterial do membro torácico e corroborando às descrições de Oliveira et al. (2001), na paca, a ramificação cranial do arco aórtico origina a a. subclávia esquerda e o tronco braquicefálico que dará origem as aa. carótidas comuns, esquerda e direita, e a. subclávia direita, assemelhando-se também às descrições alusivas a outros roedores como cobaia, chinchila, nutria e mocó (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; KABAK; HAZIROGLU, 2003; ARAÚJO et al., 2004; MAGALHÃES et al., 2007; CAMPOS et al., 2010). Na cutia (CARVALHO et al., 1993) e na capivara (CULAU et al., 2007), o padrão mais frequentemente observado entre os animais estudados foi o arco aórtico emitindo apenas um ramo, o tronco braquicefálico, que por sua vez origina a a. subclávia esquerda, a a. carótida comum esquerda e um tronco que dará origem as aa. carótida comum direita e subclávia direita. Já nos ratos, o tronco braquicefálico dá origem a a. subclávia direita e a. carótida comum direita apenas; a a. carótida comum esquerda e a a. subclávia esquerda originam-se de forma independente diretamente do arco aórtico (GREENE, 1955).

Como também descrito por Oliveira et al. (2001), as aa. subclávias direita e esquerda da paca originam as artérias: vertebrais, troncos costocervicais, torácicas internas, cervicais superficiais e por fim as axilares que irão vascularizar os membros torácicos. Para os demais roedores, as descrições na literatura referem grande variação na origem e ramificação das aa. subclávias direita e esquerda mesmo dentro da mesma espécie; porém, em todos esses animais, assim como na paca, a

a. axilar é o ramo terminal da a. subclávia, seja no antímero direito ou esquerdo (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; CARVALHO et al., 1993; KABAK; HAZIROGLU, 2003; ARAÚJO et al., 2004; MAGALHÃES et al., 2007; CAMPOS et al., 2010; CULAU et al., 2007).

Na paca, assim como nos animais domésticos, no rato e na cobaia, a artéria axilar é a continuação da a. subclávia (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Na espécie ora estudada, a artéria axilar dá origem a a. torácica lateral, a. torácica externa, a. subescapular e a. braquial, assim como nos carnívoros domésticos, no rato e na cobaia. Já em equinos, suínos e ruminantes, a a. axilar emite as aa. torácica externa, supraescapular, subescapular e braquial (GREENE, 1955; WILKENS et al., 1981; SCHALLER, 1999).

A a. subescapular na paca, assim como observados nos animais domésticos, no rato e na cobaia segue na borda dorsal da escápula, passando entre os músculos redondo maior e subescapular, para emitir ramos para o ombro (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; WILKENS et al., 1981; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010).

Na paca, a artéria braquial é a continuação distal da a. axilar, ela supre os músculos bíceps braquial e tríceps, ao longo de suas faces mediais, posteriormente, segue distalmente ao longo da articulação do cotovelo da mesma forma que ocorre nos mamíferos domésticos, no rato e na cobaia (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; WILKENS et al., 1981; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010).

A artéria braquial profunda é uma ramificação proximal e caudal da a. braquial e irriga principalmente o m. tríceps (GETTY, 1986; DYCE et al., 2010). Na paca a a. braquial profunda possui vários ramos assim como descrito nos ratos, equinos e carnívoros domésticos para suprir o m. tríceps braquial, m. tensor da fáscia do antebraço e m. braquial. Nos bovinos ela é curta e anastomosa-se com a a. colateral ulnar. Nos suínos ela pode estar ausente (GREENE, 1955; GETTY, 1986). Nas cobaias, a a. braquial profunda, diferentemente das demais espécies comparadas, é um ramo da artéria subescapular (COOPER; SCHILLER, 1975).

Na paca, os pequenos ramos da a. braquial que direcionam-se especialmente ao m. bíceps braquial, também foram observados e descritos nos cães e nas

cobaia e são denominados artérias bicipitais (COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010).

Nos mamíferos domésticos, no rato e na cobaia, a a. braquial emite a artéria colateral ulnar que avança para a face caudal do antebraço como foi observado na paca. Nos bovinos, todavia, a a. colateral ulnar pode ser dupla (GREENE, 1955; GETTY, 1986). A a. braquial superficial que direciona-se para a região cranial do antebraço ora observada na paca, também foi descrita nos carnívoros domésticos e na cobaia, sendo também um ramo da a. braquial (COOPER; SCHILLER, 1975; WILKENS et al., 1981; GETTY, 1986).

Na paca, próximo à articulação umeroradioulnar, a artéria transversa do cotovelo é emitida, tal qual ocorre nos animais domésticos e no rato (GREENE, 1955; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Não há descrição desta artéria em cobaia (COOPER; SCHILLER, 1975).

Assim como nos domésticos e na cobaia, na paca, a artéria interóssea comum é a última ramificação da a. braquial antes de se continuar como artéria mediana na região do antebraço (COOPER; SCHILLER, 1975; WILKENS et al., 1981; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Nos ratos a a. interóssea comum não foi descrita (GREENE, 1955).

Nos animais domésticos, no rato e na cobaia, assim como visto na paca, a artéria mediana, segue a face caudomedial do antebraço, acompanhando o nervo mediano, atravessa o sulco do carpo e auxilia a formação dos arcos arteriais palmares, que tem a função de irrigar a face palmar da mão (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; WILKENS et al., 1981; GETTY, 1986; SCHALLER, 1999; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Na paca, a a. mediana emite distalmente um ramo cranial que é a artéria radial que percorre a face caudomedial do rádio assim como observado nos domésticos e na cobaia (COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986). Em gatos a artéria radial tem um tamanho muito diminuído comparado às demais espécies (SCHALLER, 1999). Nos ratos, Greene (1955), descreve a a. radial como ramo da artéria braquial.

Quanto à inervação na região do braço da paca, ela é complexa e se origina do plexo braquial (SCAVONE et al., 2008). Na paca assim como nos animais domésticos, no rato e na cobaia, os nervos musculocutâneo, mediano e ulnar

percorrem o braço na face medial, próximo à artéria braquial, enquanto o nervo radial cruza e percorre a face lateral distal do braço (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; GETTY, 1986; DYCE et al 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

O sistema esquelético apendicular da paca já foi bem descrito na literatura e o trabalho em questão corrobora com os achados de Oliveira et al. (2007) sobre a descrição do úmero da paca.

6.2 ANATOMIA DA COXA

De forma geral, os músculos que compõem o quadril e a coxa dos animais domésticos (NICKEL et al., 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011), são os mesmos observados na paca. Todavia na paca, a origem e inserção de cada músculo, bem como a distribuição de seus ventres podem variar quando comparada às espécies domésticas e à outros roedores.

Na musculatura superficial da coxa e quadril da paca, os músculos: sartório; tensor da fáscia lata; bíceps femoral e semitendinoso são unidos, assim como observado no rato (GREENE, 1955), fato que dificulta a delimitação exata de cada grupo muscular. Nos carnívoros domésticos tais músculos são independentes. Nos suínos e bovinos, o glúteo superficial une-se ao bíceps femoral, e por vezes, incorpora-se ainda ao músculo semitendinoso. Nos equinos, o músculo tensor da fáscia lata se liga ao glúteo superficial (NICKEL et al., 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Na paca, a união dos ventres musculares, que dificulta a individualização de cada músculo, não se restringe a musculatura superficial. Nesses roedores, os ventres musculares do m. glúteo superficial e do m. glúteo médio também estão intimamente ligados. Nos ungulados domésticos o m. glúteo médio une-se ao músculo piriforme, todavia, o m. glúteo superficial é bem delimitado e facilmente isolado do músculo glúteo médio (KÖNIG; LIEBICH, 2010). Greene (1955), Cooper e Schiller (1975) não descrevem, respectivamente, no rato e na cobaia, a união dos músculos glúteos superficial e médio.

Na paca, da mesma forma que ocorre no cão, no suíno, no rato e na cobaia os músculos adutores magno e curto são fusionados (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Dyce et al. (2010) citaram que a

subdivisão dos adutores (longo, curto e magno) é desnecessária e consideram todo o grupo como um único músculo, o músculo adutor.

Nos carnívoros o m. sartório possui duas porções bem delimitadas, uma craniomedial e outra craniolateral (DYCE et al. 2010). Na paca, o m. sartório, além de unido ao tensor da fáscia lata, como no rato (GREENE, 1955) diferencia-se por possuir apenas uma porção craniolateral, assim como observado também nos equinos (KÖNIG; LIEBICH, 2011). Todavia na paca e nas demais espécies domésticas, a origem do músculo sartório ocorre na crista ilíaca e no cavalo, ela se dá na fáscia ilíaca no teto abdominal (DYCE et al., 2010).

Da mesma forma que no rato e na cobaia, o m. grácil, na paca, possui duas porções (caudal e cranial), ambas com as mesmas origens e inserções na face medial da coxa (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975). Diferentemente, nas espécies domésticas, o m. grácil possui apenas uma única porção, vasta, porém delgada (DYCE et al., 2010).

Não se observou na literatura consultada descrições sobre a fina faixa muscular, bem delimitada, localizada caudalmente ao m. abdutor crural caudal e envolta pelas fibras musculares do m. semimembranoso ora verificadas na paca. Por possuir a mesma origem e inserção das demais fibras do m. semimembranoso e conseqüentemente, a mesma função de adução, pronação e flexão do membro caudalmente (NICKEL et al., 1986); acredita-se que na paca esta faixa muscular faça parte do m. semimembranoso.

No presente estudo, acredita-se que o músculo observado ligando o ílio ao fêmur, logo abaixo (profundo) ao músculo piriforme, integre a porção cranial do m. gêmeos, pois ambos possuem a mesma origem no ramo lateral do ílio caudal e mesma inserção na região medial da fossa trocantérica (KÖNIG; LIEBICH, 2011); embora na literatura consultada, nenhum autor faça alusão a essa estrutura.

Apesar de possuírem origens diferentes, na paca, o músculo vasto intermédio não é bem delimitado, une-se, em toda sua extensão, lateralmente ao m. vasto lateral e medialmente ao m. vasto medial. Nos animais domésticos, no rato e na cobaia, os músculos do quadríceps são mais facilmente isolados, possuem origens distintas e se unem apenas na região distal da coxa para inserirem na patela

(GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; DYCE et al., 2004; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Tal qual se observou na musculatura do quadril e coxa, os músculos da perna da paca também são bem desenvolvidos. A descrição da musculatura da perna dos quadrúpedes domésticos e selvagens é bem variável entre as espécies. Na paca, observaram-se os músculos: poplíteo, tibial cranial, extensor digital longo, fibular longo, fibular curto, fibular terceiro, flexor lateral profundo dos dedos, flexor medial profundo dos dedos, flexor tibial caudal profundo dos dedos, flexor superficial dos dedos, sóleo e gastrocnêmio. No cão o m. sóleo é ausente, o m. flexor superficial dos dedos é bem desenvolvido quando comparado a outras espécies domésticas e o fibular terceiro é irrelevante. O músculo fibular terceiro é mais importante no cavalo. Nos ruminantes domésticos e equinos, o m. sóleo é bem desenvolvido. Especialmente nos equinos, não se verifica o m. flexor digital superficial, pois este músculo encontra-se infiltrado por tecido conjuntivo e se torna totalmente tendíneo (DYCE et al. 2010).

Comparativamente ao rato e a cobaia, os músculos da perna da paca são semelhantes (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975). Todavia, na paca o músculo sóleo está localizado cranialmente ao m. flexor superficial dos dedos que, por sua vez, encontra-se envolvido pelo m. gastrocnêmio. No rato e na cobaia a situação é inversa, o m. sóleo está envolvido pelo m. gastrocnêmio e caudalmente ao m. flexor superficial dos dedos.

O suprimento arterial da pelve e do membro pélvico, na paca, inicia-se a partir dos vasos oriundos da terminação da aorta abdominal, da mesma forma que ocorre nos mamíferos domésticos (SCHWARZE E SCHRÖDER, 1972; NICKEL et al., 1981; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011) e em alguns roedores, como o rato, (GREENE 1955; VENTURA; LOPEZ-FUSTER, 1994; VENTURA et al.1996), cobaia (STUMP; SHIVELY, 1976), chinchila macho (ADARO et al., 1998), porco-espinho (KARAN; YILMAZ, 2001) e capivara (SOUZA et al., 2003) .

Analizando os achados sobre o percurso e a ramificação da artéria femoral na paca, as observações coincidem com as descritas para os animais domésticos (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1972; NICKEL et al., 1981; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011), e também com os registros referentes ao rato,

cobaia e à chinchilla lanígera (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; EKEN et al, 2005).

Tonini et al. (2014) descreveram a origem do plexo lombosacral da paca e identificaram os nervos: nervo genitofemoral, nervo cutâneo femoral lateral, nervo femoral, nervo glúteo cranial, nervo obturatório, nervo isquiático, nervo glúteo caudal, nervo pudendo e nervo cutâneo femoral caudal. Todavia, não determinaram a distribuição dos nervos na coxa da paca, e nesse trabalho ora realizado, pôde-se observar que de forma semelhante ao cão e aos roedores, cobaia e rato, a inervação da coxa se dá pelo nervo femoral e isquiático (GREENE, 1955; COOPER; SCHILLER, 1975; DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Semelhantemente ao úmero, o fêmur da paca já foi descrito na literatura. Além de estudos anatômicos (OLIVEIRA et al., 2007), o fêmur da paca já foi avaliado por exames de imagens (ARAÚJO et al., 2013) e corroboram com o trabalho em questão, embora, a utilização de ressonância magnética seja pioneira no estudo desse roedor.

6.3 ESTUDO DA IMAGEM

Assim como relatado por Araújo et al. (2013) pelas imagens radiográficas pode-se observar as estruturas do úmero e fêmur da paca. Sesoko (2012) ao comparar peças anatômicas com imagens radiográficas no tamanduá também afirmam a possibilidade de visibilização de todas as estruturas do fêmur e úmero. Todavia na paca, não foi possível visibilizar com clareza a tuberosidade redonda maior do úmero e o terceiro trocanter do fêmur pelas radiografias.

Embora a radiografia seja uma técnica barata, de fácil acesso e amplamente utilizada para identificação de fraturas e luxações de animais domésticos e silvestres (GOUVEA e al., 2011, SÁ et al., 2012), a tomografia computadorizada apresentou vantagens sobre a radiografia pois permitiu a avaliação das estruturas ósseas, detalhadamente, sem sobreposição dos tecidos moles que circundam os ossos (MACKEY et al., 2008, SESOKO, 2012).

Além de identificar todas as estruturas ósseas do úmero e fêmur de forma mais detalhada que o exame radiográfico, a tomografia computadorizada permitiu ainda, pela reconstrução 3D, avaliar a arquitetura óssea com precisão. A

reconstrução forneceu imagens semelhantes aos ossos do estudo anatômico e, por essa mesma razão, já foi utilizada em outros trabalhos para descrever a anatomia de espécies selvagens (MACKEY et al. 2008; SESOKO, 2012), inclusive da paca (ARAUJO et al., 2013).

A ressonância magnética propiciou menos detalhes da parte óssea, quando comparada a radiografia e a tomografia computadorizada; entretanto, permitiu a identificação dos músculos que envolvem esses ossos (DIAS et al. 2001; ALEGRO, 2012). Segundo Ramalho et al. (2007), quanto maior a força do campo magnético, maior será a resolução espacial e o realce por contraste. Assim, a ressonância não permitiu a visibilização dos nervos e vasos, pois a paca é um animal pequeno, cerca de 10 kg, e o aparelho disponível para esse estudo possuía baixo campo magnético (0,25T).

A ressonância magnética está em plena expansão na medicina veterinária e seu uso, especialmente para determinação de lesões neurológicas nos pequenos animais domésticos, já é rotina em grandes centros (COLAÇO et al., 2003). Nos animais selvagens poucos são os relatos sobre a utilização da RM, todavia alguns trabalhos relatam seu uso na identificação de lesões neurológicas (ZEIRA et al., 2013) e oculares (DA SILVA et al., 2014); e até mesmo na identificação da anatomia do sistema nervoso e esquelético (POIRIER et al., 2008). Contudo, não se encontrou na literatura consultada descrições sobre a identificação anatômica dos músculos de animais selvagens pela ressonância magnética como proposto nesse trabalho.

Além do estudo anatômico, pela ressonância magnética foi possível observar qual o melhor trajeto ósseo a partir da visibilização das fáscias entre os ventres musculares, o que corroborou em parte com a escolha do melhor acesso cirúrgico para o fêmur e o úmero da paca.

Segundo Bortolini et al. (2013), com o avanço das pesquisas visando à descrição anatômica por meio de novas ferramentas imagenológicas, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, será possível maior utilização dessas modalidades para o diagnóstico de alterações relacionadas aos diversos sistemas. Assim, no presente trabalho, ficou clara a importância da tomografia computadorizada e ressonância magnética no estudo do aparelho

locomotor de espécies selvagens, pois na paca, os exames de imagens propiciaram a visualização dos ossos e músculos semelhantemente as peças anatômicas.

O suprimento arterial não foi identificado pelos exames de imagens, pois seria necessário o uso de contrastes em animais vivos (DE GODOY et al., 2010), o que não condizia com a metodologia proposta deste trabalho, limitada ao uso de cadáveres.

Acredita-se que na possibilidade de angiografia para visualização dos vasos sanguíneos bem como um aparelho mais potente de ressonância magnética para identificação dos nervos dessas regiões, os exames de imagens podem reproduzir fidedignamente a anatomia de espécies selvagens sem a necessidade do estudo em cadáveres.

6.4 ACESSO CIRÚRGICO À DIÁFISE DO ÚMERO E DO FÊMUR

Diante do estudo anatômico e imagenológico puderam-se observar as características do úmero, fêmur e tecidos moles adjacentes, e assim, identificou-se o melhor acesso cirúrgico para esses ossos. Utilizou-se a placa óssea como opção de implante ortopédico, pois além de suportar todas as forças existentes em uma fratura, apresentam grande aplicabilidade nos diferentes tipos de fraturas do esqueleto apendicular e axial (JOHNSON, 2013), e ainda, por necessitarem de uma superfície plana para sua aplicação, podem tornar-se um desafio para o ortopedista veterinário, uma vez que em algumas regiões ósseas existem saliências e curvaturas que dificultam seu uso (PIERMATTEI et al, 2009a).

De forma geral, a anatomia do braço e da coxa da paca assemelhou-se a anatomia do cão quanto à distribuição do suprimento arterial e nervos, bem como as origens e inserções musculares nestas regiões, dessa forma, o acesso cirúrgico ao úmero e ao fêmur da paca assemelhou-se aqueles descritos para os caninos (PIERMATTEI; JOHNSON, 2004; SIMPSON; LEWIS, 2007; TOMLINSON, 2007; PIERMATTEI et al., 2009a; PIERMATTEI et al., 2009b; JOHNSON, 2013)

De acordo com Tomlinson (2007), a face craniolateral do eixo médio do úmero de cão é relativamente plana composta pela crista do tubérculo maior, tuberosidade redonda maior e tuberosidade deltóide, sendo uma área apropriada para aplicação da placa óssea. Segundo Johnson (2013), a diáfise umeral proximal

e central é exposta com mais facilidade por meio de abordagem craniolateral. Na paca, todavia, o acesso craniolateral é difícil, pois além da grande massa muscular e união dos ventres musculares que recobre e dificulta o acesso ao úmero, a tuberosidade deltoide é bem saliente quando comparada ao cão e a moldagem da placa sobre essa superfície do úmero é laboriosa.

A face medial do úmero da paca é praticamente plana e de forma semelhante ao cão, permite a fácil aplicação de placa óssea (JOHNSON, 2013). O acesso medial é vantajoso, pois além de expor a face medial do úmero que é plana, há menor probabilidade de lesão do nervo radial (TOMLINSON, 2007). Todavia, ao se acessar o úmero medialmente, especialmente na região distal do membro, deve-se ter a atenção para não lesionar a artéria braquial e suas ramificações, bem como os nervos mediano, musculocutâneo e ulnar (DYCE et al., 2010; PIERMATTEI et al., 2009a).

Outro ponto negativo encontrado no acesso medial do úmero da paca é a presença do músculo bíceps braquial que dificulta a exposição óssea e não deve ser seccionado. O m. bíceps braquial deve ser rebatido caudalmente ou cranialmente para expor o úmero no acesso medial (PIERMATTEI; JOHNSON, 2004).

Para acessar a diáfise do fêmur da paca, seja no terço proximal, médio ou distal, o melhor trajeto cirúrgico foi pela região lateral, pois após a incisão da pele e do músculo cutâneo, facilmente identificou-se a fáscia lata e procedeu-se o acesso cirúrgico pelo deslocamento cranial do m. tensor da fáscia lata e caudal do m. bíceps femoral, semelhantemente como descrito na literatura para o acesso ao fêmur do cão (PIERMATTEI; JOHNSON, 2004; SIMPSON; LEWIS, 2007; TOMLINSON, 2007; PIERMATTEI et al., 2009a; PIERMATTEI et al., 2009b; JOHNSON, 2013). Todavia, diferentemente do cão, a paca possui um músculo cutâneo bem desenvolvido abaixo da pele e uma união dos ventres musculares do m. bíceps femoral e m. tensor da fáscia lata na região proximal do fêmur que devem ser incisados.

A colocação de placa óssea na face lateral do fêmur é dificultada pela presença do trocanter maior e terceiro trocanter que são bem salientes quando comparado ao cão (DYCE et al., 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Assim, o melhor local para colocação da placa na diáfise femoral é na face craniolateral que é plana,

todavia, faz-se necessário a elevação parcial do m. vasto lateral para expor essa região do fêmur.

O melhor local de aplicação da placa no fêmur da paca foi determinado pela anatomia do fêmur e seus músculos adjacentes; deste modo, ensaios biomecânicos futuros e testes “in vivo” deverão ser realizados para avaliar se a colocação da placa na face craniolateral implica em maior ou menor resistência às forças exercidas sobre uma fratura diafisária quando comparada a aplicação convencional do implante na face lateral.

O acesso distal do fêmur da paca pela região lateral é semelhante ao cão (PIERMATTEI; JOHNSON, 2004). Todavia, a paca possui menor angulação craniocaudal na região dos côndilos, facilitando e permitindo o uso de placas convencionais para a estabilização de possíveis fraturas distais deste osso. No cão, a angulação craniocaudal dos côndilos femorais é evidente; embora haja variação de acordo com a raça acometida, em sua grande maioria, o uso de placas convencionais é difícil, tornando-se necessária o uso de pinos, placas de reconstrução ou placas específicas para a região condilar que podem ser melhores moldadas (JOHNSON, 2013; FRYDMAN et al., 2014).

7. CONCLUSÃO

A anatomia dos membros torácicos e pélvicos da paca é semelhante aos mamíferos domésticos, especialmente o cão, e aos roedores utilizados em experimentação como rato e cobaia, o que reforça a utilização da paca como modelo experimental animal. Pôde-se concluir também que o estudo imagenológico por meio de radiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética é método confiável para descrição anatômica de animais selvagens que possuem morfologia pouco conhecida. Por fim, pôde-se determinar o melhor acesso cirúrgico à diáfise do fêmur e do úmero da paca, que de forma geral assemelha-se ao cão.

8. REFERÊNCIAS

ADARO, L., OROSTEGUI, C.; CEPEDA, R.; OLIVARES, R.; SOTO, M. Troncos arteriales del aparato reproductor de la chinchilla (*chinchilla laniger* GREY), em cautiverio. **Revista Chilena Anatomia**, v.16, p. 225-228, 1998.

ALEGRO, M. C.; AMARO JUNIOR, E.; LOPES, R. D. Computerized brain tumor segmentation in magnetic resonance imaging; Segmentação computadorizada de tumores do encéfalo em imagens de ressonância magnética. **Einstein**, v. 10, n. 2, 2012.

ARAÚJO, A. C. P.; OLIVEIRA, J. C. D.; CAMPOS, R. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.99, p.53-58, 2004.

ARAUJO, F. A. P.; RAHAL, S. C.; DOICHE, D. P.; MACHADO, M. R. F.; TEIXEIRA, C. R.; VULCANO, L. C.; EL-WARRAK, A. O. Imaging studies of the hind limbs of pacas (*Cuniculus paca*) bred in captivity. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 23, p. 6, 2010.

ARAÚJO, F. A. P. D.; RAHAL, S. C.; MACHADO, M. R. F.; TEIXEIRA, C. R.; LORENA, S. E. R.; BARBOSA, L. Goniometria dos membros pélvicos de pacas (*Cuniculus paca*) criadas em cativeiro; Goniometry of the hind limbs of pacas (*Cuniculus paca*) raised in captivity. **Pesquisa veterinária brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1004-1008, 2009.

ARAUJO, F. A. P.; SESOKO, N. F.; RAHAL, S. C.; TEIXEIRA, C. R.; MÜLLER, T. R.; MACHADO, M. R. F. Bone Morphology of the Hind Limbs in Two Caviomorph Rodents. **Anatomia, histologia, embryologia**, v. 42, n. 2, p. 114-123, 2013.

ÁVILA, B. H. P.; MACHADO, M. R. F.; OLIVEIRA, F. S. Descrição anátomo-topográfica do coração da paca (*Agouti paca*). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 8, p. 191-195, 2010.

BENTTI, S. B. Roedores da América Tropical. **Natura**, Caracas, n. 70-71, p. 40-44, 1981.

BHATNAGAR, T.; LIU, J.; YUNG, A.; CRIPTON, P. A.; KOZLOWSKI, P.; OXLAND, T. In Vivo Measurement of Cervical Spinal Cord Deformation During Traumatic Spinal Cord Injury in a Rodent Model. **Annals of biomedical engineering**, p. 1-14, 2015.

BORTOLINI, Z.; LEHMKUHL, R. C.; OZEKI, L. M.; TRANQUILIM, M. V.; SESOKO, N. F.; TEIXEIRA, C. R.; VULCANO, L. C. Association of 3D Reconstruction and Conventional Radiography for the Description of the Appendicular Skeleton of *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 41, n. 6, p. 445-452, 2012.

BORTOLINI, Z.; MATAYOSHI, P. M.; SANTOS, R. V.; DOICHE, D. P.; MACHADO, V. M. V.; TEIXEIRA, C. R.; VULCANO, L. C.. Casuistics of diagnostic imaging in wildlife medicine-from 2009 to 2010. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 1247-1252, 2013.

CAMARGO, A. D.; LEAL, L. M.; GARCIA FILHO, S. P.; MARTINS, L. L.; DOS REIS, A. C. G.; MACHADO, M. R. F. Propriedades morfológicas do peritônio da paca (*Cuniculus paca*, L. 1766) a fresco e conservados em glicerina 98%. **Biotemas**, v. 25, n. 4, p. 185-192, 2012.

CAMPOS, R.; DE ARAÚJO, A.C.P.; DE AZAMBUJA, R.C. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em nutria (*Myocastor coypus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, p.139-146, 2010.

CARVALHO, A. L. E. G. F.; MARTINS, L. L.; BOSSO, A. C. S.; MACHADO, M. R. F. Morfologia do fígado da paca (*Cuniculus Paca*, Linnaeus 1766). **Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 109-115, 2012.

CARVALHO, M. A. M.; ZANCO, N. A.; ARRIVABENE, M.; CAVALCANTE-FILHO, M. F. Ramos do arco aórtico na cutia (*Dasyprocta aguti*). In: *Congresso Brasileiro de Anatomia*, 16., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Brasil, 1993. p. 122.

COLAÇO, B.; FERREIRA, D.; GONZALO-ORDÉN, M.; LACILLA, J. V. A aplicação da ressonância magnética no estudo anatômico do encéfalo de cães The use of

magnetic resonance imaging in the study of canine brain anatomy. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n. 548, p. 159-165, 2003.

COLLET, S. F. **Population characteristics of *Agouti paca* (Rodentia) in Colombia**. Michigan: Michigan State University, 1981. 601 p. (Biological Series, v. 5, n. 7).

COOK, M. J. **The anatomy of the laboratory mouse**. Londres: Academic, 1965, 143 p.

COOPER, G.; SCHILLER, A. L. **Anatomy of the Guinea Pig**. Cambridge: Harvard University, 1975, 417 p.

CULAU, P. D. O. V.; RECKZIEGEL, S. H.; LINDEMANN, T.; ARAÚJO, A. C. P. D.; BALZARETTI, F. Colaterais do arco aórtico da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Acta scientiae veterinariae**, v. 35, n. 1, p. 89-92, 2007.

DA SILVA, M. O.; BERTELSEN, M. F.; WANG, T.; PEDERSEN, M.; LAURIDSEN, H.; HEEGAARD, S. Unilateral microphthalmia or anophthalmia in eight pythons (Pythonidae). **Veterinary ophthalmology**, p.1-7, 2014.

DE GODOY, C. L. B.; DE CASTRO VEIGAI, D.; DE PELLEGRINI, C. S. L. C.; RAUSCH, S. F. Angiografia cerebral em cães. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 360-364, 2010.

DIAS, E. P.; MARCHIORI, E.; COUTINHO JUNIOR, A. C.; DOMINGUES, R. C.; DOMINGUES, R. C. Avaliação por ressonância magnética das injúrias musculares traumáticas. **Radiologia Brasileira**, v. 34, p. 327-31, 2001.

DOS REIS, A. C. G.; GERBASI, S. H. B.; MARTINS, C.; MACHADO, M. R. F.; DE OLIVEIRA, C. A. Morfologia do sistema genital feminino da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus, 1766). **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 48, n. 3, p. 183-191, 2011.

DUBOST, G.; HENRY, O. Comparison of diets of the acouchy, agouti and paca, the three largest terrestrial rodents of French Guianan forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.22, p.641-651, 2006.

DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O.. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 856p.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics**: the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of Chicago, 1999, v.3, 609p.

EKEN, E.; BESOLUK, K; TEKE, B. E. An anatomical study on the conformation of the femoral artery in *Chinchilla lanigera*. **Revue Médecine Vétérinaire.**, v. 156, p. 506-508, 2005

FIEDLER L. A. Rodents as a food source, In: DAVIS L.R; MARSH R.E. (Ed.). **Vertebrate Pest Conference Proceedings Collection**. Davis: University of California Press, 1990. p. 148-155.

FIGHERA, R. A.; SILVA, M. C.; SOUZA, T. M.; BRUM, J. S.; KOMMERS, G. D.; GRAÇA, D. L.; IRIGOYEN L. F.; DE BARROS, C. S. L. Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1375-1380, 2008.

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

FOX, D. B.; TOMLINSON, J. L.; COOK, J. L.; BRESHEARS, L. M. Principles of uniapical and biapical radial deformity correction using dome osteotomies and the center of rotation of angulation methodology in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 35, n. 1, p. 67-77, 2006.

FRYDMAN, G. H.; CUDDY, L. C.; KIM, S. E.; POZZI, A. Treatment of bicondylar femoral fractures complicated by concurrent ligament or tendon injuries in four dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 27, n. 4, p. 324-332, 2014.

GAMBLE, K. C. Internal anatomy of the hornbill Casque described by radiography, contrast radiography, and computed tomography. **Journal of avian medicine and surgery**, v. 21, n. 1, p. 38-49, 2007.

GAVIN, P. R.; BAGLEY, R. S. **Practical Small Animal MRI**. Ames: Wiley-Blackwell, 2009, 372 p.

GETTY, R. Coração e Vasos sanguíneos In: SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1986. p. 153-163.

GONÇALVES, L. M. D. S. A.; PINTO, V. L. A. T.; COELHO, A. J. A. Microplacas de titânio em fraturas de tibiotarso em pombos domésticos. **Ciência Rural**, v. 41, n. 3, p. 476-482, 2011.

GOUVÊA, A. S.; ALIEVI, M. M.; NORIEGA, V.; DAL-BÓ, Í. D. S.; PINTO, T. M.; MENEZES, C. L. M. D.; SILVA, R. B.; DA SILVA, L. M.; VELASQUE, A. G; PINTO, L. A. T.; COELHO, A. J. A. Titanium microplates for treatment of tibiotarsus fractures in pigeons. **Ciência Rural**, v. 41, n. 3, p. 476-482, 2011.

GREENE, E. C. **Anatomy of the rat**. Nova Iorque: Hafner publishing, 1955, 370 p.

HASHEMI, M.; JAVADI, S.; HADIAN, M.; POURREZA, B.; BEHFAR, M. Radiological Investigations of the Hedgehog (*Erinaceus concolor*) Appendicular Skeleton. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 40, n. 1, p. 1-7, 2009.

HELMS, C.; NANCY M. **Ressonância magnética musculoesquelética**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 343 p.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinaria**. 5 ed. Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2012. 190 p.

JOHNSON, A. L. Management of Specific Fractures. In: FOSSUM, T. W. **Small Animal Surgery**. 4ed. St. Louis: Elsevier, 2013. cap. 33. p1106-1214.

KABAK, M.; HAZIROGLU, R. M. Subgross investigation of vessels originating from arcus aortae in guinea-pig (*Cavia porcellus*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 32, p. 362-366, 2003.

KARAN, M; YILMAZ, S. The anatomy of the arterial supply of the pelvic limb of the porcupine (*Hystrix cristata*); **Acta-Veterinaria-(Belgrade)**, v. 51, p. 261-268, 2001.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos. Texto e atlas colorido**. Porto Alegre: ARTMED, 2011. 788p.

LANGE, R. R.; SCHMIDT, E. M. S. Rodentia: roedores silvestres (capivara, cutia, paca, ouriço). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. A. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. p. 475-491.

LEAL, L. M.; FERREIRA, A. R. S.; REIS, A. C. G.; MARTINS, L. L.; GARCIA FILHO, S. P.; MACHADO, R. F. O uso do peritônio de paca conservado em solução supersaturada de açúcar a 300% ou glicerina a 98% implantados na parede abdominal de ratos. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 1383-1391, 2014.

LEEUEWENBERG, F. Edentata as a food resource: Subsistence hunting by Xavante Indians, Brazil. **Edentata**, v. 3, n. 1, p.4-5, 1997.

MACKEY, E. B.; HERNANDEZ-DIVERS, S. J.; HOLLAND, M.; FRANK, P. Clinical technique: application of computed tomography in zoological medicine. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 17, n. 3, p. 198-209, 2008.

MAGALHÃES, M.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; OLIVEIRA, M. F. M. F., PAPA, P. C.; MOURA, C. E. B. Ramos do arco aórtico no mocó (*Kerodon rupestris*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, p. 49-52, 2007.

MARQUES, I. C. S, MARTINS, L. L., LEAL, L. M., DOS REIS, A. C., MACHADO, M. R. F. Artérias mesentéricas cranial e caudal da paca (*Cuniculus paca*, L. 1766). **Biotemas**, v. 26, n. 1, p. 165-171, 2012.

MARTINS, L. L. **Anatomia macroscópica e ultraestrutura da orelha da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus, 1766)**. 2013. 64f. Tese (Doutorado em Cirurgia

Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, 2013.

MATAMOROS, Y. Anatomia e histologia del sistema reproductor dei tepezcuinte (*Cunicul//us paGa*). **Revista de Biologia Tropical**, v. 29, n. 1, p. 155-164, 1981.

MATIAS, C. A. R.; ROMÃO, M. A. P.; TORTELLY, R.. Aspectos fisiopatológicos da retenção de ovos em Jabutipiranga (*Geochelone carbonaria* Spix, 1824). **Cienc. Rural**, v. 36, n. 5, 2006.

MOCKRIN, M. H.; BENNET, E. L.; LABRUNA, D. T. **Wildlife farming: A viable alternative to hunting in tropical forests?** New York: WCS Working Paper n. 23, 2005. 32p.

MONDOLFI, E. La laca o Paca. **Defensa de la Naturaleza**, v. 2, n. 5, p. 4-16, 1972.

NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E; SACK, W.O. The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals. In:_____ (Eds.). **The Anatomy of the Domestic Animals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1981. p.137-159.

NICKEL, R.; SCUMMER, A.; SEIFERLE, E.; WILKEENNS, H.; WILLE, K. H.; FREWEIN, J. Muscles of the hind or pelvic limb. In:_____ (Eds.). **The Anatomy of the Domestic Animals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1986. p.394-441.

NOGUEIRA-BARBOSA, M. H.; SÁ, J. L.; TRAD, C. S. Ressonância magnética na avaliação das reações periosteais. **Radiologia Brasileira**, v. 43, p. 266-71, 2010.

OLIVEIRA, F.S. Assessing the effectiveness of 30% sodium chloride aqueous solution for the preservation of fixed anatomical specimens: a 5-year follow-up study. **Journal of anatomy**, v.225, n.1, p.118-121, 2014.

OLIVEIRA F. S.; CANOLA J. C. Erupção dental em pacas (*Agouti paca*) criadas em cativeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 390-394, 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* Linnaeus, 1766). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 83-87, 2009a.

OLIVEIRA, F. S.; CANOLA, J. C.; MACHADO, M. R. F.; CAMARGO, M. H. B. Descrição anátomo-radiográfica do esqueleto axial da paca (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 34, p. 331-334, 2009b.

OLIVEIRA, F. S.; CANOLA, J. C.; OLIVEIRA, P. T.; PÉCOR, J. D.; CAPELLI, A. Anatomoradiographic description of the teeth of pacas bred in captivity. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 35, p. 316-318, 2006.

OLIVEIRA, F. S.; CANOLA, J. C.; OLIVEIRA, P. T.; PÉCOR, J. D.; CAPELLI, A. Microscopic characterization of teeth of pacas bred in captivity (*Agouti paca* Linnaeus, 1766). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 2, p. 2-4, 2007.

OLIVEIRA, F.S.; MACHADO, M.R.F.; MIGLINO, M.A. et al. Estudo anatômico dos ramos do arco aórtico da paca (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.38, n.3, p.103-105, 2001.

PACHALY, J. R.; ACCO, A.; LANGE, R. R.; NOGUEIRA, T. M. R.; NOGUEIRA, M. F.; CIFFONI, E. M. G. Order Rodentia (Rodents) In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine, and surgery of south american wild animals**. Iowa: State University Press, 2001. cap.23, p.225-237.

PACHALY, J. R.; LANGE, R. R.; FARIAS, E. L. P. A new technique for venipuncture in agoutis (*Dasyprocta* spp.) and acouchis (*Myoprocta* spp) (summary). Panamerican Congress of Veterinary Sciences, 16., 1998, Santa Cruz de la Sierra. **Anais...** Santa Cruz de la Sierra, 1998.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. A. Fraturas de Úmero In: _____ (Eds.). **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. Barueri: Manole, 2009a. cap. 11, p. 336-368.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. A. Fraturas do Femur e da Patela In: _____(Eds.). **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. Barueri: Manole, 2009b. cap. 17, p. 580-636.

PIERMATTEI, D. L.; JOHNSON, K. A. **An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat**. Philadelphia: Saunders, 2004. 400 p.

PINTO, A. C. B. C. F. Radiologia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. Cap. 56, p. 896-919.

POIRIER, C.; VELLEMA, M.; VERHOYE, M.; VAN MEIR, V.; WILD, J. M.; BALTHAZART, J.; VAN DER LINDEN, A. A three-dimensional MRI atlas of the zebra finch brain in stereotaxic coordinates. **Neuroimage**, v. 41, n. 1, p. 1-6, 2008.

QUEIROLO, D.; VIEIRA, E.; EMMONS, L.; SAMUDIO, R. *Cuniculus paca*. In: **IUCN Red List of Threatened Species**, Version 2010.1. 2008. Disponível em:<www.iucnredlist.org>. Acesso: em 28 mar. 2010.

RAMALHO, M.; ALTUN, E.; HERÉDIA, V.; ZAPPAROLI, M.; SEMELKA, R. Liver MR imaging: 1.5T versus 3T. **Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America**, v. 15, p. 15:321-47, 2007

REDFORD, K. H.; ROBINSON, J. G. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. **Neotropical wildlife use and conservation**. Chicago: The University of Chicago Press, 1991. p. 6-23.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. Vitória: GM Gráfica & Editora, 2010. 269p.

SÁ, S. S.; SILVA FILHO, J. C. D. ; SOUZA, F. L. D.; FRANCO, R. P.; SCORSATO, P. S.; REPETTI, C. S. F. Osteossíntese tibial com utilização de mini placa, parafusos e fio de cerclagem em ganso (*Anser anser*): relato de caso. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 1, p. 61-64, 2012.

SANTOS, B. F. Modelo Animal. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. cap.2, p.23-24.

SCAVONE, A. R. F.; MACHADO, M. R. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S.; GERBASI, S. H. B. Análise da origem e distribuição dos nervos periféricos do plexo braquial da paca (*Agouti paca*, LINNAEUS, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1046-1055, 2008.

SCHALLER, O. **Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada**. São Paulo: MANOLE, 1999. 614p.

SCHWARZE, E; SCHRÖDER, L. **Compendio de Anatomia Veterinária-Aparato circulatorio y Piel**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1972. p.166-169.

SESOKO N. F. **Estudo anatômico e imaginológico do braço e da coxa em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, linnaeus, 1758) para a determinação de acesso cirúrgico**. 2012. 97f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2012.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. D. A.; DINIZ FILHO, J. A. F.; RODRIGUES, F. H. G. Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, central Brazil. **Oryx**, v. 33, n. 2, p. 108-114, 1999.

SIMPSON, D.J.; LEWIS, D. D. Fraturas do fêmur. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de pequenos animais**. 3ed. Barueri: Manole, 2007. v. 2, cap. 136. p. 1905-1918

SMYTHE, N.; GUANTI, O. B. **La domesticación y cría de la paca (agouti paca)**. Guía de conservación. n. 26. Roma, 1995 cap. 3. Pg. 9. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/006/V4940S/V4940s04.htm>>. Acesso: 04/10/2012.

SOUZA, W. M.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G; MIGLINO, M. A. Ramos terminais da aorta na capivara. **Revista Chilena Anatomia**, v. 21, p. 85. 2003.

SPAULDING, K.; LOOMIS, M. R. Principles and applications of computed tomography and magnetic resonance imaging in zoo wildlife medicine. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo and wild animal medicine: current therapy**. 4ed. Philadelphia: Saunders, 1999. Cap. 13, p. 83-88.

STUMP, J. E.; SHIVELY, M. J. The systemic pattern of the guinea pig: the pelvis and pelvic limb. **American Journal Anatomy**. 147:193-202. 1976

TOMLINSON, J. L. Fraturas de Úmero. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. Barueri: Manole, 2007. v. 2, Cap. 136, p. 1905-1918.

TONINI, M. G. O; Sasahara, T. H. D. C., Leal, L. M.; Machado, M. R. F. Origem e distribuição do plexo lombossacral da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766). **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 157-162, 2014.

VENTURA, J; LOPEZ-FUSTER, M. J..The arterial system of the abdominal víscera and the pélvis of the dormouse, *Eliomys quercinus* (*Rodetia Gliridae*). **Anatomischer Anzeiger**, v. 176, p. 327-331. 1994.

WILKENS, H.; MUNSTER, W. Arteries In: NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. (Eds) **The Anatomy of the Domestic Animals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1981. p.71-176.

ZEIRA, O; BRIOLA, C.; KONAR, M.; PLONEK, M.; PAPA, V. Clinical and diagnostic imaging findings in an italian wolf (*Canis lupus italicus*) with discospondylitis. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 44, n. 4, p. 1086-1089, 2013.

ANEXO I

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  COMPROVANTE DE REGISTRO Nr. de Cadastro: 482508 CPF/CNPJ: 48.031.918/0012-87 Nome/Razão Social/Endereço UNESP JABOTICABAL VIA DE ACESSO PROF. PAULO D. CASTELLANE, S/N ZONA RURAL JABOTICABAL/SP 14884-900 Atividades Potencialmente Poluidoras Categoria / Detalhe Moto-serras - Lei 7803/89 / Proprietário de motosserras Uso de Recursos Naturais / Criadouro científico de fauna silvestre para fins de pesquisa Atividades de Defesa Ambiental Não existem atividades de defesa ambiental	Observações: 1 - Este cartão é o documento comprobatório de inscrição no Cadastro Técnico Federal - CTF e de uso obrigatório nos casos legalmente determinados. Para qualquer orientação de natureza cadastral, procure a unidade local do cadastro do IBAMA. 3 - Para verificar a regularidade desta pessoa junto ao IBAMA, visite http://www.ibama.gov.br e procure Serviços On-Line, depois Consulta de Regularidade. 4 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 5 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 6 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 7 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos. Data de emissão: 03/03/2009 Autenticação: dnni.wrfg.azkc.ve46
--	---