

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**MENSURAÇÕES GONIOMÉTRICAS, RADIOGRÁFICAS
E TOMOGRÁFICAS DOS MEMBROS DE CACHORROS-
DO-MATO (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)**

MAÍRA SALES CASTILHO

Botucatu – SP

08/2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**MENSURAÇÕES GONIOMÉTRICAS, RADIOGRÁFICAS
E TOMOGRÁFICAS DOS MEMBROS DE CACHORROS-
DO-MATO (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)**

MAÍRA SALES CASTILHO

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Biotecnologia Animal para a obtenção do
título de Mestre.

Orientadora: Profa. Titular Sheila Canevese
Rahal

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Castilho, Máira Sales.

Mensurações goniométricas, radiográficas e tomográficas dos membros de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) / Máira Sales Castilho. - Botucatu, 2016

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Sheila Canevese Rahal
Capes: 50501003

1. Animais selvagens - Doenças. 2. Cães. 3. Tomografia.
4. Radiografia veterinária. 5. Artrometria articular.
6. Membros (Anatomia) - Doenças.

Palavras-chave: Animais Selvagens; Goniometria;
Radiografia; Tomografia.

Nome do autor: **Maíra Sales Castilho**

TÍTULO: MENSURAÇÕES GONIOMÉTRICAS, RADIOGRÁFICAS E TOMOGRÁFICAS DOS MEMBROS DE CACHORROS-DO-MATO (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Titular Dr^a. Sheila Canevese Rahal

Presidente e Orientadora

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Prof^a. Dra. Raquel Sartor Marcelino

Membro

Unidade: FATEC - Curso superior de tecnólogo em radiologia

Prof. Dr. Bruno Cesar Schimming

Membro

Instituto de Biociências de Botucatu - Departamento: Anatomia Veterinária

Agradecimentos

Agradeço à Deus, sem ele eu não estaria aqui.

Agradeço à minha família, pais e irmãos por todo o apoio.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Mestrado.

Ao National Institute of Science and Technology of Science of Wildlife Animal (SWA) (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência dos Animais Selvagens/INCT-CAS), no qual faz parte o Centro de Medicina e Pesquisa de Animais Selvagens (CEMPAS), Unesp - Campus Botucatu, por fornecerem uma parte dos cachorros-do-mato.

À Prof. Dr. Sheila Canevese Rahal, pela oportunidade, pela confiança e pela compreensão.

Ao Prof. Carlos Roberto Teixeira, e aos residentes e estagiários do CEMPAS – Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens, juntamente com o Zoológico Quinzinho de Barros (Sorocaba – SP), por me ajudarem e cederem os animais para a minha pesquisa. Sem eles, essa pesquisa não teria acontecido.

Agradeço ao Departamento de Imagem da UNESP – Campus Botucatu, principalmente a Profa. Maria Jaqueline Mamprim, sua orientada Letícia Rocha Inamassu, Heraldo André Catalan Rosa e Maurício de Oliveira Ferreira, por toda ajuda.

Ao meu namorado, Ramiro das Neves Dias Neto pelo amor, apoio, compreensão, ajuda e pelo companheirismo.

Também gostaria de agradecer a Lídia Matsubara, Luciane Mesquita e Washington Takashi Kano e novamente a Letícia, primeiramente pela amizade, por sempre estarem dispostos a me ajudar, não importando a situação.

Agradeço também a Renato Tavares Conceição e Ana Luiza Denes, no auxílio na coleta dos dados.

À todas as pessoas que de algum jeito me ajudaram nesse trabalho, por mais pequena que seja a participação, sem ajuda o projeto não teria acontecido.

Sumário

LISTA DE TABELAS.....	I
LISTA DE FIGURAS.....	III
Resumo	V
Abstract	VI
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 Características do cachorro-do-mato.....	5
2.2 Anatomia do cachorro-do-mato.....	9
2.3 Goniometria.....	11
2.4 Mensurações por métodos de imagem.....	12
2.4.1 <i>Ângulo de Norberg e mensurações tomográficas da articulação coxofemoral</i>	13
2.4.2 <i>Ângulo de inclinação</i>	16
2.4.3 <i>Ângulos femorais</i>	17
2.4.4 <i>Mensurações da patela, ligamento patelar e platô tibial</i>	18
3 OBJETIVOS	20
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Animais e ambiente de experimentação.....	23
4.2 Contenção química.....	24
4.3 Exame clínico e tamanho corpóreo.....	24
4.4 Aferição goniométrica.....	25
4.5 Mensurações radiográficas.....	26
4.6 Mensurações tomográficas.....	35
4.6 Análise estatística.....	38
5 RESULTADOS	40
5.1 Exame clínico e tamanho corpóreo.....	41
5.2 Goniometria.....	42
5.3 Mensurações radiográficas.....	46
5.4 Mensurações tomográficas.....	50
6 DISCUSSÃO	52
7 CONCLUSÃO	61
8 REFERÊNCIAS	63

ANEXOS	72
ARTIGO CIENTÍFICO	78

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Valores (Média ± Desvio Padrão) do hemograma e bioquímico de 15 cachorros-do-mato.....	41
Tabela 2 – Tamanho corpóreo de nove cachorros-do-mato utilizados para as aferições goniométricas, baseado nos comprimentos da cabeça, corpo, membros torácicos e pélvicos.....	42
Tabela 3 – Valores (graus) de máxima flexão das articulações dos membros torácicos e pélvicos de cachorros-do-mato, entre-avaliadores....	43
Tabela 4 – Valores (graus) de máxima extensão das articulações dos membros torácicos e pélvicos de cachorros-do-mato, entre-avaliadores.....	44
Tabela 5 – Valores (graus) da amplitude de movimento das articulações dos membros torácicos e pélvicos de cachorros-do-mato, entre-avaliadores.....	45
Tabela 6 - Confiabilidade entre-avaliadores das medidas goniométricas em máxima flexão e máxima extensão.....	46
Tabela 7 – Valores de mensurações (graus) dos ângulos anatômicos e mecânicos femorais, ângulo de Norberg, ângulos de inclinação (Tomlinson, Hauptman A, Hauptman B) e ângulo do platô tibial, obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de cachorros-do-mato.....	47
Tabela 8 – Valores de mensurações (graus) dos ângulos anatômicos e mecânicos femorais, ângulo de Norberg, ângulos de inclinação (Tomlinson, Hauptman A, Hauptman B) e ângulo do platô tibial, obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de 15 cachorros-do-mato, sem distinção de membros.....	48

Tabela 9 - Valores de mensurações do comprimento do ligamento patelar (L), comprimento longitudinal da patela (P) e proporção L/P, obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de 15 cachorros-do-mato.....	49
Tabela 10 – Valores das mensurações do Escore da subluxação dorsolateral (DSL), Ângulo da margem do centro lateral (LCEA), e Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) e Índice da distância do centro (CD), obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de 15 cachorros-do-mato.....	50
Tabela 11 - Valores das mensurações do Escore da subluxação dorsolateral (DSL), Ângulo da margem do centro lateral (LCEA), Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) e Índice da distância do centro (CD), obtidos dos membros pélvicos de 15 cachorros-do-mato.....	51

Lista de Figuras

- Figura 1** – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do ângulo de Norberg (Direito = 107,2°; Esquerdo = 108,5°)..... 27
- Figura 2** – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo Anatômico Femoral Distal Lateral (Direito = 92,9°; Esquerdo = 92,4°) e Ângulo Anatômico Femoral Proximal Lateral (Direito = 99,8°; Esquerdo = 99,6°)..... 28
- Figura 3** – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo Mecânico Femoral Distal Lateral (Direito = 95,5°; Esquerdo = 95,1°) e Ângulo Mecânico Femoral Proximal Lateral (Direito= 96,7°; Esquerdo= 97,8°)..... 29
- Figura 4** – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação pelo Método de Tomlinson (Direito = 134,5°; Esquerdo = 132,3°)..... 30
- Figura 5** – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação pelo método Hauptman A (Direito = 147,9°; Esquerdo = 148,2°)..... 31
- Figura 6** – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação pelo método Hauptman B (Direito = 128°; Esquerdo = 128,6°)..... 32
- Figura 7** – Imagem radiográfica mediolateral da tíbia em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação do Platô tibial (18,3°)..... 33
- Figura 8** – Imagem radiográfica mediolateral da articulação fêmoro-tibio-patelar em cachorro-do-mato para mensuração do comprimento patelar (1,26 cm) e comprimento do ligamento patelar (2,26 cm)..... 34

Figura 9 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do escore da subluxação dorsolateral (DLS) em cachorro-do-mato.....	36
Figura 10 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do índice da distância do centro (CD) em cachorro-do-mato.....	36
Figura 11 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do ângulo da margem do centro lateral (LCEA) em cachorro-do-mato.....	37
Figura 12 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) em cachorro-do-mato.....	38

CASTILHO, M.S. Mensurações goniométricas, radiográficas e tomográficas dos membros de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). Botucatu, 2016. 108p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal – Cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar, em cachorros-do-mato, valores goniométricos das articulações dos membros torácicos e pélvicos, com emprego de goniômetro universal de plástico; e valores radiográficos ou tomográficos de ângulos articulares dos membros pélvicos, bem como a proporção do comprimento do ligamento patelar (L) com o comprimento da patela (P). Para tanto, foram utilizados 15 cachorros-do-mato clinicamente saudáveis, com idade acima de 1 ano. A amplitude de movimento das articulações do carpo, cotovelo e ombro para o avaliador 1 foram 138°, 108° e 118°, e das articulações do tarso, joelho e coxofemoral foram 96°, 118° e 84°. Para o Avaliador 2 a amplitude de movimento das articulações do carpo, cotovelo e ombro foram 138°, 110° e 118°, e das articulações do tarso, joelho e coxofemoral foram 94°, 114° e 88°. Não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os lados nas mensurações radiográficas. Os valores médios obtidos para os ângulos anatômicos femoral proximal lateral e distal lateral foram 95,43° e 92,75°, e para os ângulos mecânicos femoral proximal lateral e distal lateral foram 93,39° e 96,75°. Os ângulos de inclinação pelos métodos de Tomlinson, Hauptman A e Hauptman B foram 133,80°, 147,32° e 128,63°. Os ângulos de Norberg e de inclinação do platô tibial foram 107,57° e 18,77°. A proporção L:P foi de 1,99 ($\pm 0,13$). Escore da subluxação dorsolateral, Ângulo da margem do centro lateral, Ângulo da borda acetabular dorsal, Índice da distância do centro aferidos nas imagens tomográficas apresentaram respectivamente os valores médios de 60,79°, 98,25°, 13,47° e 0,16. Conclui-se que os dados obtidos são importantes na caracterização de valores de normalidade para os membros de cachorros-do-mato.

Palavras-chave: Animais Selvagens. Goniometria. Radiografia. Tomografia.

CASTILHO, M.S. Goniometric, radiographic and computed tomographic measurements of the limbs in crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). Botucatu, 2016. 108p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal – Cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate goniometric values of the forelimb and hind limb joints by means of a standard plastic goniometer, radiographic values or computed tomographic values of articular angles of the hind limbs, and ratio of patellar ligament length to patellar length (L:P) in crab-eating foxes. Fifteen clinically healthy crab-eating foxes above 1 year of age were used. The range of motion of the carpus, elbow and shoulder for evaluator 1 were 138°, 108° and 118°, and for the tarsus, stifle and hip were 96°, 118° and 84°. The range of motion of the carpus, elbow and shoulder for evaluator 2 were 138°, 110° and 118°, and for the tarsus, stifle and hip were 94°, 114° and 88°. No statistically significant differences were observed between the sides in the radiographic measurements. The anatomic lateral proximal femoral angle and anatomic lateral distal femoral angle had mean values of 95.43° and 92.75°. The mechanical lateral proximal femoral angle and mechanical lateral distal femoral angle had mean values of 93.39° and 96.75°. The angle of inclination by Tomlinson, Hauptman A and Hauptman B methods were 133.80°, 147.32°, and 128.63°. The Norberg angle and slope angle of the tibial plateau were 107.57° and 18.77°, respectively. The L:P value was 1.99 (\pm 0.13). The dorsolateral subluxation score, lateral center edge angle, dorsal acetabular rim angle, and center distance index measured on the CT images had mean values of were 60.79°, 98.25°, 13.47°, and 0.16. In conclusion, the data obtained are important for characterizing normal values of the limbs in crab-eating foxes.

Key words: Wild. Goniometry. Radiography. Tomography.

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) pertence a ordem Carnivora, Famíliae Canidae, sendo que três das cinco subespécies (*C.t. entrerianus*, *C. t. azarae* e *C.t. thous*) ocorrem no Brasil (BEISIEGEL et al., 2013). Essa subespécie é encontrada na América do Sul, em particular na Colômbia, Venezuela, Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai e Brasil (BERTA, 1982; GINSBERG e MACDONALD, 1990; CHEIDA et al., 2006; BEISIEGEL et al., 2013; LUCHERINI, 2015). No Brasil, os cachorros-do-mato habitam diferentes biomas, tais como Mata Atlântica, caatinga, cerrado, florestas com araucária (TROVATI et al., 2007; BEISIEGEL et al., 2013; JORGE e JORGE, 2014).

São animais que apresentam hábitos principalmente noturnos, sendo caçadores oportunistas (BERTA, 1982; BEISIEGEL et al., 2013). A alimentação varia conforme as estações do ano, incluindo roedores, insetos, frutas, lagartos, sapos, carangueijos e pássaros (BERTA, 1982; GINSBERG e MACDONALD, 1990; CHEIDA et al., 2006; BEISIEGEL et al., 2013). As presas ingeridas são, em geral, de pequeno tamanho (JUAREZ e MARINHO-FILHO, 2002). Esses animais são também considerados dispersores de sementes (JUAREZ e MARINHO-FILHO, 2002; PEDÓ et al. 2006; CAZETTA e GALETTI, 2009). Há interferência agressiva entre o cachorro-do-mato e a raposa-do-campo (*Pseudalopex vetulus*), sendo este último perseguido e deslocado pelo primeiro (LEMOS et al., 2007).

O cachorro-do-mato torna-se sexualmente maduro durante o primeiro ano de vida, sendo indicativo da maturidade o elevar do membro ao urinar, o que é comum para ambos os sexos (BRADY, 1978; BERTA, 1982). O período de gestação é de aproximadamente 52-59 dias (BRADY, 1978;

BERTA, 1982; GINSBERG e MACDONALD, 1990) e, em cativeiro, geram de uma a duas ninhadas por ano, cada uma de 3 a 6 filhotes (BERTA, 1982; CHEIDA et al., 2006).

Trata-se de canídeo de porte médio, com comprimento corpóreo variando de 57 a 77 cm e peso entre 4,5 e 8,5 kg (JORGE e JORGE, 2014). Em estudo com sete machos e cinco fêmeas foi observado que o comprimento dos membros torácicos e pélvicos foi, respectivamente, em média 6,2 cm e 4,3 cm (NELSON et al., 2006). Em estudo anatômico do plexo braquial, em três cachorros-do-mato, foi observado padrão similar ao dos cães domésticos, porém com pequenas diferenças na composição de alguns nervos (PINHEIRO et al., 2014). Por outro lado, em estudo morfológico dos músculos do antebraço do cachorro-do-mato foi referido que, no espécime dissecado, foram identificados os mesmos grupos musculares de outros carnívoros domésticos (VAZ et al., 2011).

Embora a espécie não esteja incluída na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção (LUCHERINI, 2015), muitos animais têm morrido por atropelamento nas rodovias e ferrovias do Brasil (CHEIDA et al., 2006; BEISIEGEL et al., 2013). Além disso, o tempo de sobrevivência em cativeiro é em torno de 11 anos (BERTA, 1982), o que favorece ao desenvolvimento de doenças, entre as quais as ortopédicas. Por isso, a importância de estudos que auxiliem na caracterização biomecânica dos cachorros-do-mato, visando um melhor auxílio para o diagnóstico de lesões ortopédicas e procedimentos cirúrgicos que se fizerem necessário. Contudo, para a compreensão das afecções, faz-se necessário o conhecimento dos padrões normativos, incluindo os ângulos articulares e características ósseas.

Sendo assim, o presente trabalho avaliou valores goniométricos das articulações dos membros torácicos e pélvicos nesta espécie, assim como mensurações decorrentes de métodos de imagens radiográfico e tomográfico, tendo como padrão comparativo o cão doméstico.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Características do cachorro-do-mato

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um mamífero que pertence a Ordem Carnívora, família Canidae (LUCHERINI, 2015). Outras denominações pela qual esse animal é conhecido são raposa, aguaraxaim, graxaim, graxaim-do-mato, raposão, lobinho, lobete, rabofofo, guaracho, guancito, fusquinho, entre outros (CHEIDA et al., 2006; BEISIEGEL et al., 2013).

O cachorro-do-mato é encontrado em diversos países, especialmente da América do Sul, tais como Brasil, Argentina, Uruguai, Paraguai, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Equador, Guiana Francesa, Panamá, Suriname (GINSBERG e MACDONALD, 1990; BEISIEGEL et al., 2013; LUCHERINI, 2015). Das cinco subespécies, três existem no Brasil: *C.t. entrerianus*, *C. t. azarae* e *C.t. thous* (BEISIEGEL et al., 2013). Esse animal é considerado como “menos preocupante” na Lista Vermelha (IUCN) de espécies ameaçadas (LUCHERINI, 2015).

A pelagem é acinzentada no dorso, com face, orelhas e membros avermelhadas, garganta e ventre esbranquiçados, e extremidades das orelhas e cauda, bem como dorso dos membros de coloração preta (GINSBERG e MACDONALD, 1990). Porém, dentro deste padrão há grande variação entre indivíduos (BERTA, 1982). O cachorro-do-mato é um animal monogâmico, que vive em grupos familiares estendidos ou em casais (GINSBERG e MACDONALD, 1990; BEISIEGEL et al., 2013). Possui hábitos mais frequentemente noturno e crepuscular (CHEIDA et al., 2006).

A massa corpórea dos animais adultos varia de 3,7-11,1 kg, sendo o comprimento da cabeça ao corpo entre 60 e 70 cm, e o comprimento da cauda de 29-30 cm (GINSBERG e MACDONALD, 1990; CHEIDA et al., 2006). A gestação é aproximadamente 52-59 dias, com ninhadas de 3 a 6 indivíduos (BERTA, 1982; GINSBERG e MACDONALD, 1990). A idade da maturidade sexual é 9 meses (GINSBERG e MACDONALD, 1990), sendo que o elevar da perna ao urinar, comum em ambos os sexos, indica o começo da maturidade sexual (BERTA, 1982). Segundo Berta (1982), as adaptações dos aparatos mastigatórios e locomotores estão de acordo com o papel de carnívoros onívoros habitando áreas arborizadas. Os membros curtos e robustos facilitam o movimento em florestas densas.

O cachorro-do-mato encontra-se entre as espécies de mamíferos, que mais são atropeladas em todo o Brasil (CHEIDA et al., 2006; BEISIEGEL et al., 2013). Em cativeiro esses animais são frequentemente vistos em zoológicos e coleções privadas (LUCHERINI, 2015).

O cachorro-do-mato é considerado generalista e flexível com relação ao hábitat e dieta (BEISIEGEL et al., 2013). Por isso, a espécie tem a habilidade de ocupar diversos habitats, incluindo pântanos, savanas, cerrados, caatingas e florestas (BEISIEGEL et al., 2013; LUCHERINI, 2015). Além disso, o animal se adapta bem ao desmatamento, áreas de desenvolvimento agrícola e hortícola, bem como habitats em regeneração (LUCHERINI, 2015). Com relação à dieta, são onívoros e oportunistas, alimentando-se de frutos, insetos, crustáceos, pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e ovos de diversas espécies, bem como carcaças de animais (CHEIDA et al., 2006; GINSBERG e MACDONALD, 1990; BEISIEGEL et al., 2013).

Juarez e Marinho-Filho (2002) avaliaram os itens alimentares do lobo-guará, cachorro-do-mato e raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), no Cerrado do Brasil. Para o cachorro-do-mato, cuja dieta foi generalista, foram identificadas 9 plantas e 16 animais. Com relação a biomassa estimada desse animal, as frutas foram a mais representadas, sendo a lobeira a mais importante. Por sua vez, os répteis, pássaros e insetos foram menos importantes.

A sazonalidade e dieta de cachorros-do mato foi estudada, por Pedó et al. (2006), na Reserva Biológica do Lami, localizada no sul do Brasil. Durante um ano foram coletadas 80 amostras fecais, sendo 20 por estação do ano. A dieta foi essencialmente carnívora, a qual tinha 87,62% de vertebrados, com variação sazonal e ausência de frutos. Além disso, os animais não puderam ser considerados como dispersores de sementes.

Cazetta e Galetti (2009) verificaram a importância dos cachorros-do mato como dispersores de sementes. O estudo foi efetuado em floresta de restinga da Mata Atlântica brasileira (Ilha do Cardoso), com respeito aos frutos de *Eugenia umbelliflora*, que é dispersa especialmente por aves. Os cachorros-do-mato aparentemente selecionavam frutos menores, já que as sementes por eles consumidas foram menores que as disponíveis no solo. Apesar disso, os autores concluíram que os cachorros-do-mato foram dispersores secundários de *Eugenia umbelliflora*, distribuindo grandes quantidades de sementes viáveis.

Rocha et al. (2008) avaliaram o hábito alimentar do cachorro-do-mato por meio do conteúdo estomacal de espécimes atropeladas, em áreas de vegetação nativa e exótica da região sul do Brasil. Foi observado que a maior frequência de ocorrência foi de vegetais (93,3%), seguido de animais (86,7%) e rejeitos humanos (16,6%). Segundo os autores, o hábito alimentar generalista desses animais favorece a sobrevivência.

Raíces e Bergallo (2010) investigaram a dieta e a dispersão de sementes de cachorros-do-mato no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Rio de Janeiro), por meio de análises de amostras fecais (n=28) em um período de 4 anos. O consumo de invertebrados, vertebrados e frutos não diferiu entre as estações. Entre os vertebrados, os mamíferos foram mais consumidos (50%), do que répteis (43%) e aves (32%). Além disso, foi observado que esses animais não foram eficientes como dispersores de sementes.

Mattoso et al. (2012) avaliaram parâmetros fisiológicos hematológicos, da bioquímica sérica e urinários de 52 cachorros-do-mato mantidos em cativeiro. Entre os principais valores, foram citados: hemácias $4,35 \pm 0,73 \times 10^6$ células /mL, leucócitos totais $7,72 \pm 3,66 \times 10^3$ células /mL com

predomínio de neutrófilos segmentados, plaquetas $227,06+111,58 \times 10^3$ células /mL, ureia $43,06+14,28$ mg/dL e creatinina $1,03+0,24$ mg/dL. Entre machos e fêmeas não foram observadas diferenças para hematologia e bioquímica, porém alguns deles variaram com a idade. A urinálise foi semelhante em vários aspectos a do cão doméstico, mas os valores de proteinúria foram mais elevados e foram associados a presença de espermatozoide e sangue oculto.

Curi e Talamoni (2006) descreveram o emprego de armadilhas e imobilização química para a captura de canídeos silvestres, incluindo *C. thous*, *C. brachyurus* e *L. vetulus*, da região do Parque Nacional da Serra do Cipós. Os animais foram anestesiados com cloridrato de xilazina (2 mg/kg) e cloridrato de cetamina (8 mg/kg), via intramuscular, por meio de dardos lançados por zarabatana. As drogas foram concentradas em forno (xilazina a 10% e cetamina a 20%) para minimizar o volume injetado.

Hübner et al. (2010) analisaram em oito *Cerdocyon thous* e cinco *Pseudalopex gymnocercus* de vida livre, da região sul do Brasil, a ocorrência de exposição a vírus. Foram avaliados os vírus da cinomose canina, parvovírus canino e coronavírus canino, tendo sido observado, respectivamente, em dois, sete e dois *Cerdocyon thous*, e em três, quatro e três *Pseudalopex gymnocercus*. O contato pode ter ocorrido devido a produção agrícola nas áreas de distribuição natural do canídeo.

Foi descrito, por Gomes et al. (2011), qualitativamente as enterobactérias presentes em cinco famílias de mamíferos silvestres, pertencentes a um Criadouro Conservacionista. Na família Canidae, representada por dois cachorros-do-mato, prevaleceram as bactérias *Pseudomonas sp.* e *Salmonella sp.* nas coproculturas. Além disso, foram encontradas bactérias Gram negativas.

Malta et al. (2008) descreveram o caso de insulinoma maligno em um cachorro-do-mato, mantido em cativeiro. O animal, fêmea, de 10 anos de idade mostrou como sinais clínicos apatia, abdome distendido, esplenomegalia, e presença de nódulo na região abdominal detectado na palpação. O animal veio a óbito, sendo observado na necropsia nódulo pancreático, que

histologicamente tratava-se de um carcinoma. A imunoistoquímica confirmou o diagnóstico de insulinoma.

Cães domésticos (n=4) e cachorros-do-mato (n=10) foram avaliados, por Ferreira e Bechara (1995), quanto à capacidade de adquirir resistência ao *Rhipicephalus sanguineus*. As infestações foram conduzidas três vezes em cada animal, com intervalo de 30 dias. A aquisição ou não de resistência foi analisada pelo desempenho alimentar e reprodutivo das carrapatos, durante e após as infestações. Foi observada pequena diferença significativa entre as duas espécies quanto ao desenvolvimento de resistência ao carrapato, que não foi considerada relevante na caracterização de imunidade efetiva.

Foi relatado, por Fredo et al. (2015), a presença de piroplasma *Rangelia vitalii* em um cachorro-do-mato, que foi enviado para necropsia. Na macroscopia o animal tinha mucosa pálida e moderada infestação por carrapato (*Amblyomma aureolatum*), severa esplenomegalia, fígado com coloração laranja-avermelhado. O *Rangelia vitalii* foi detectado no citoplasma de células endoteliais de vários órgãos. A lesão promovida foi de desordem hemolítica.

Gomes et al. (2015) descreveram três espécies de nematoides (*Ancylostoma buckleyi*, *Pterygodermatites pluripectinata* e *Ascaridia galli*) coletados do sistema digestório de três cachorros-do-mato, que foram encontrados mortos por atropelamento em rodovia do Mato Grosso do Sul. Conforme os autores, os achados ampliam a distribuição geográfica desses parasitos.

2.2 Anatomia do cachorro-do-mato

Há ainda poucos artigos referentes aos aspectos anatômicos dos cachorros-do-mato. Alguns deles serão apresentados abaixo.

Segundo Berta (1982), a fórmula dental é I3/3, C1/1, P 4/4, M3/3, com um total de 44 dentes. Os dentes caninos são relativamente pequenos em relação aos dentes pré-molares e molares.

A determinação da idade de cachorros-do-mato (n=17), que vieram a óbito por atropelamento foi efetuada, por Silva et al. (2010), pela visualização radiográfica do diâmetro do canal pulpar (dentes incisivos, caninos e 4º pré-molar). De acordo com as faixas etárias propostas de jovem, adulto jovem, adulto e senil, 66,66% dos animais foram considerados adultos e 33,33% adultos jovens. De acordo com os autores, a mortalidade por atropelamento não parece ser evento aleatório, mas sim associada à faixa etária.

Caldeira et al. (2010) realizaram a morfometria testicular e dos túbulos seminíferos de seis cachorros-do-mato. A massa corpórea foi em média de 6,53 Kg, sendo 0,068% alocada na massa testicular. O diâmetro médio dos túbulos seminíferos foi de 236 μm e a espessura média do epitélio seminífero foi de 62,9 μm . Os valores dos parâmetros tubulares indicaram produtividade espermática parecida com a descrita para outros carnívoros.

O arranjo arterial dos rins de um cachorro-do-mato foi avaliado por Menezes et al. (2011). As artérias renais foram únicas e dividiam-se tanto a direita como a esquerda em artérias setoriais. No rim direito a artéria renal emitia uma artéria setorial cranial e no rim esquerdo uma artéria setorial dorsal.

Helena et al. (2011) descreveram os órgãos do sistema digestório de três cachorros-do-mato de vida livre, que vieram a óbito por atropelamento. O estômago apresentou poucas dobras na mucosa e a curvatura maior foi quatro vezes maior que a menor, similar à dos canídeos domésticos. Por sua vez, o intestino delgado foi mais curto, e o cego (7,67 \pm 0,58 cm) e cólon (32,67 \pm 2,31 cm) se apresentaram menores comparado ao de carnívoros domésticos. O intestino em relação ao comprimento corpóreo foi em torno de 1,7x, ao passo que carnívoros domésticos é de 3-4x.

A descrição morfológica dos músculos do antebraço foi efetuada, por Vaz et al. (2011), em um cadáver de cachorro-do-mato, que foi fixado em solução de formol a 10%. Os músculos flexores e extensores foram os mesmos encontrados em outros carnívoros (cão e gato), com semelhança em formato, disposição e inserção.

Barisson et al. (2012) descreveram o esqueleto axial do cachorro-do-mato, usando cinco cadáveres. Foram observadas sete vértebras cervicais

que a partir da terceira foram mais curtas e largas. O processo espinhoso foi mais evidente a partir da quinta vértebra cervical. Foram ainda detectadas treze vértebras torácicas e sete vértebras lombares, sendo que nestas últimas o processo espinhoso diminui partir da quinta vértebra. O sacro constitui-se de duas vértebras fundidas, e havia de 20 a 21 vértebras caudais. Os autores concluíram que o esqueleto foi semelhante ao do cão doméstico, com exceção de alguns processos espinhosos das vértebras cervicais e lombares e menor número de vértebras sacrais fundidas.

A origem e ramificação dos nervos do plexo braquial foram descritos, por Souza Junior et al. (2014), a partir de 10 cadáveres de cachorros-do-mato, cujas mortes foram decorrentes de atropelamento em rodovias. A origem nos ramos ventrais espinhais de C6, C7, C8 e T1 e território de inervação foram considerados similares aos do cão doméstico. Entretanto, foi detectado que a formação dos nervos mostrou maior variação entre animais.

Por sua vez, Pinheiro et al. (2014) avaliaram o plexo braquial de três cadáveres de cachorros-do-mato, que haviam morrido por atropelamento. O plexo braquial foi derivado dos três últimos nervos espinhais cervicais e do primeiro nervo torácico, sendo que os principais nervos e suas respectivas origens foram: n. supraescapular, n. subescapular e n. musculocutâneo (C6-C7), n. axilar (C7-C8), n. radial (C7-T1 e C7-C8), n. mediano, n. ulnar, n. tóraco-dorsal e n. torácico lateral (C8-T1). Segundo os autores, apesar da semelhança com o plexo braquial do cão doméstico, o cachorro-do-mato tem algumas diferenças quanto à composição de alguns nervos.

2.3 Goniometria

A aferição goniométrica é um método não invasivo e objetivo, que permite quantificar a amplitude de movimento articular, para propósitos diagnóstico, fisioterápico, avaliação de tratamento, entre outros (GAJDOSIK e BOHANNON, 1987; MARQUES, 2003; COOK et al., 2005; HESBACH, 2007; PETAZZONI e JAEGER et al., 2008). Um dos instrumentos mais utilizados para

a mensuração é o goniômetro padrão, que pode ser de plástico ou metal (JAGGER et al., 2002; THOMAS et al., 2006, HESBACH, 2007).

A amplitude de movimento ativo refere-se à execução do movimento pelo paciente, ao passo que a amplitude de movimento passivo está associada ao movimento efetuado pelo examinador enquanto o paciente se mantém passivo (JAHN, 1979; TABOADELA, 2007).

Segundo Hesbach (2007), pontos de referência ósseos são utilizados para alinhar os braços do goniômetro, de forma que o braço estacionário é posicionado no ponto de referência proximal e o braço móvel é posicionado no ponto de referência distal. A menor ênfase na colocação do fulcro do goniômetro em animais de companhia se deve a artrocinemática menos previsível envolvida na amplitude de movimento articular, devido principalmente a variedade de conformações esqueléticas. Além disso, no caso de doenças, a artrocinemática pode estar alterada.

Aparentemente não foram detectadas diferenças nas aferições goniométricas passivas entre animais sedados e acordados, particularmente em cães e gatos (JAGGER et al., 2002; JAGGER et al., 2007). Contudo, podem ocorrer variações nos valores entre espécies (ARAÚJO et al., 2009; GOVONI et al., 2012; CONCEIÇÃO et al., 2014), bem como entre raças na mesma espécie (THOMAS et al., 2006; HESBACH et al., 2007), o que requer o estabelecimento de padrões específicos.

2.4 Mensurações por métodos de imagem

As mensurações efetuadas por métodos de imagem auxiliam na caracterização anatômica das estruturas ósseas, ligamentos e ângulos articulares, que são importantes na compreensão, diagnóstico e tratamento de uma série de doenças ortopédicas, tais como displasia coxofemoral, luxação de patela, ruptura do ligamento cruzado cranial, deformidade ósseas, entre outras. Serão descritos abaixo diversas dessas mensurações, que foram efetuadas em sua maioria no cão doméstico, uma vez que será o padrão comparativo para os dados obtidos nos cachorros-do-mato.

2.4.1 Ângulo de Norberg e mensurações tomográficas da articulação coxofemoral

A displasia coxofemoral é uma afecção de desenvolvimento, multifatorial e com um componente hereditário, frequentemente observada em cães domésticos, com alta prevalência em cães de grande porte, braquiocefálicos e aqueles com alta proporção de comprimento corpóreo e altura (VEZZONI, 2007; SCHACHNER e LOPEZ, 2015). De acordo com Vezzoni (2007) há uma falta de congruência entre a cabeça femoral e acetábulo, que leva a osteoartrite. Na maioria dos casos há uma displasia do acetábulo e uma displasia femoral, esta última caracterizada por alterações em comprimento, inclinação e anteversão do colo femoral.

Existem vários protocolos para determinação da afecção, entre os quais o estudo estático da articulação coxofemoral pelo exame radiográfico ventrodorsal com os membros pélvicos estendidos e levemente pronados, com o cão profundamente sedado ou anestesiado (VEZZONI, 2007; FLÜCKIGER, 2007a; VERHOEVEN et al., 2012).

Segundo Flückiger (2007a), para o exame oficial da displasia coxofemoral o cão precisa ser avaliado por exame radiográfico ventrodorsal padrão com no mínimo 1 ano de idade em locais como Austrália, Europa e Reino Unido, ou dois anos idade no caso dos Estados Unidos. Uma segunda projeção da pélvis com os joelhos abduzidos é também recomenda, mas não é exigência na maioria dos países. As articulações coxofemorais são avaliadas para a lassitude e mudanças morfológicas em especial no acetábulo e fêmur proximal.

O ângulo de Norberg é uma medida usada para avaliar o deslocamento da cabeça femoral do acetábulo, que em cães deve ser maior ou igual a 105° (ADAMS, 2000; FLÜCKIGER, 2007a). Contudo, em estudo realizado por Culp et al. (2006) usando sete raças de cães (Bulldog americano, Pastor Alemão, Pastor Australiano, Borzoi, Golden retriever, Labrador retriever, Rottweiler) foi observado uma série de falsos positivos e falsos negativos com esse valor, tendo por base comparativa o índice de distração. Segundo os autores, a média do ângulo de Norberg para todos os cães foi 99.37° . Raças

como Labrador Retriever e Rottweiler teriam número maior de cães susceptíveis a displasia com ângulo de Norberg de 105°, e falsos positivos foram encontrados em raças como Pastor Australiano, Pastor Alemão e Borzoi.

Por sua vez, Comhaire e Schoonjans (2011) ao avaliarem 5094 radiografias, conforme normas da Federação Cinológica Internacional, observaram que o ângulo de Norberg e o percentil discriminaram precisamente entre cães normais e displásicos, com taxas de probabilidades positiva e negativa de 6,31 e 0,21, respectivamente, para o ângulo de Norberg no valor de critério de 102,2°.

Além do ângulo de Norberg, outro método utilizado para aferir a lassidão da articulação coxofemoral é o PennHip. A técnica consiste no emprego de um distrator que irá aferir o índice de distração; no entanto, somente médicos veterinários certificados podem realizá-la (GINJA et al., 2006).

Com o advento da tomografia, outras ferramentas de mensuração da articulação coxofemoral foram incorporadas (FARESE et al., 1998; TODHUNTER et al., 2003; FUJIKI et al., 2004; KISHIMOTO et al., 2009), visando o diagnóstico da displasia coxofemoral, como descritas abaixo.

Foi desenvolvido por Farese et al. (1998), um método de aferir a subluxação dorsolateral (DLS) em posição de suporte de peso (decúbito esternal com joelhos aduzidos). Os exames foram efetuados com dois métodos de imagem, radiografia e tomografia computadorizada. Foram usados 24 cães de idades variadas, das raças Labrador retriever, greyhound e mestiço de Labrador-greyhound. O escore DLS foi de 29% a 71% para radiografia e de 15% a 59% para a tomografia. As articulações classificadas como não susceptíveis a osteoartrite tinha um escore médio de 64% \pm 1.5% para radiografia e 55% \pm 0.8% para tomografia. Naquelas com alta probabilidade de desenvolver osteoartrite o escore foi de 39% \pm 2.6% para radiografia e 26% \pm 1.9% para tomografia.

Todhunter et al. (2003) avaliaram cães (n=119) das raças Labrador retriever, Greyhound, e mistos com essas raças com relação à influência da carga dorsal da pélvis (sem ou com uma cinta colocada sobre a pélvis) e tipo de restrição química (medetomidina ou anestesia geral) no escore

de subluxação dorsolateral (DLS). Ambos os joelhos receberam 15% do peso corpóreo no plano vertical, porém com a carga dorsal receberam 34% do peso corpóreo, avaliados por meio de plataforma de pressão. O tipo de restrição química não influenciou o escore DLS quando sem carga, porém ao se aplicar carga foi notada diminuição do escore DLS sob anestesia geral na articulação esquerda. Segundo os autores, com menos da metade da força de reação ao solo vertical, que normalmente é exercida pelos membros pélvicos com o cão em estação, já foi suficiente para induzir a subluxação na posição DLS. O escore DLS de cães com maior probabilidade de serem displásicos não foi alterado pelo uso da carga.

Fujiki et al. (2004) examinaram as articulações coxofemorais de 20 cães de diversas raças, com idade de 7 meses a 5 anos, com peso corpóreo de 15 a 52 kg, por meio de tomografia computadorizada em duas posições (padrão normal em estação e com suporte de peso). O posicionamento do cão na mesa foi similar, porém na posição padrão os joelhos foram mantidos na mesma distância, ao passo que com suporte de peso os joelhos foram colocados em adução. Nos cães normais (Ângulo da borda acetabular dorsal - DARA: $< 15^\circ$) ou levemente anormais (DARA de 15° a 20°) os valores dos parâmetros de lassitude foram mais severos na posição de suporte de peso. Comparando os resultados do Índice da distância do centro (CD), Escore da subluxação dorsolateral (DLS) e Ângulo da margem do centro lateral (LCEA) foi notado que o índice CD pode ser uma ferramenta de avaliação da lassitude funcional da articulação coxofemoral. Além disso, a posição de suporte de peso foi a que apresentou maior sensibilidade para detecção da lassitude tanto nas articulações normais como levemente anormais.

Kishimoto et al. (2009) analisaram as articulações coxofemorais de 22 cães da raça Border Collie por meio de tomografia e radiografia convencional. A tomografia foi efetuada em posição de suporte do peso, tendo sido as mensurações efetuadas de imagens transversas que incluíram o maior diâmetro da cabeça femoral. Os valores médios do Escore da subluxação dorsolateral (DLS), Ângulo da margem do centro lateral (LCEA), Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) e Índice da distância do centro (CD) foram,

respectivamente, $45,7 \pm 10,2\%$, $85,9^\circ \pm 10,3^\circ$, $18,5^\circ \pm 7,3^\circ$ e $0,40 \pm 0,17$. O valor do ângulo Norberg obtido em posição radiográfica ventrodorsal com o coxal estendido foi $102,7^\circ \pm 6,9^\circ$. Foi notada forte correlação entre DLS e LCEA, o que pode melhorar o diagnóstico da displasia coxofemoral.

2.4.2 Ângulo de inclinação

Segundo Weigel e Wasserman (1992), o ângulo de inclinação afere a transferência de forças do fêmur em relação ao acetábulo. Hauptman et al. (1979) ao analisar os ângulos de inclinação pelo método A e B em cães de diferentes raças, sexo e idade, e não constataram diferenças significativas dos ângulos incluindo essas variáveis. As médias do ângulo de inclinação por raças no método Hauptman A foram: Old English SheepDog $146,2^\circ \pm 3^\circ$, Setter Irlandês $147,4^\circ \pm 5,3^\circ$, Labrador $144,1^\circ \pm 6,1^\circ$, Pastor Alemão $146^\circ \pm 3,9^\circ$ e outras raças $146,7^\circ \pm 4,6^\circ$. Por sua vez, no método Hauptman B foram observados os seguintes valores: Old English SheepDog $129,5^\circ \pm 3,9^\circ$, Setter Irlandês $129,3^\circ \pm 6^\circ$, Labrador $128,7^\circ \pm 5,7^\circ$, Pastor Alemão $128,6^\circ \pm 4,5^\circ$ e outras raças $129,7^\circ \pm 4,7^\circ$. Analisando as médias por idade foi possível observar no método Hauptman A valores de: 0,7 a 2 anos - $146^\circ \pm 4,7^\circ$; 2 a 3,5 anos - $147,7^\circ \pm 5,4^\circ$; 3,5 a 5 anos - $145,6^\circ \pm 4,4^\circ$; 5 a 10 anos - $145,4^\circ \pm 4,2^\circ$. No método Hauptman B foram detectados valores de: 0,7 a 2 anos - $129,4^\circ \pm 4,5^\circ$; 2 a 3,5 anos - $130,8^\circ \pm 5,3^\circ$; 3,5 a 5 anos - $127,3^\circ \pm 5,5^\circ$; 5 a 10 anos - $129,3^\circ \pm 5,1^\circ$. As médias dos ângulos de inclinação de acordo com o sexo no método A foram $146,4^\circ \pm 4,6^\circ$ para os machos e $146,1^\circ \pm 5^\circ$ para as fêmeas, ao passo que no método B foram $129^\circ \pm 4,8^\circ$ para os machos e $129,4^\circ \pm 5^\circ$ para as fêmeas. Independente das variáveis foram estabelecidos valores médios gerais de $146,2^\circ \pm 4,8^\circ$ para o método Hauptman A e $129,4^\circ \pm 4,9^\circ$ para o método Hauptman B. Segundo os autores, o método A seria mais preciso que o método B, uma vez que a visibilização da fossa trocantérica pode ser difícil no exame radiográfico.

Em outro estudo realizado por Hauptman (1983), os ângulos de inclinação pelos métodos Hauptman A e Hauptman B foram avaliados em 12 cães, por oito médicos veterinários com diferentes graus de experiência. Foi

detectado que o método Hauptman A foi menos variável com mensurações de muito cães por um único avaliador, ao passo que o método Hauptman B foi menos variável com mensurações de um cão por diversos avaliadores. Contudo, um alto grau de variação foi notado em ambos os métodos, sendo este de 4° até 23°.

2.4.3 Ângulos femorais

Tomlinson et al. (2007) avaliaram os ângulos femorais de quatro raças de cães domésticos: Labrador, Golden retriever, Pastor Alemão e Rottweiler. Foram detectados ângulo anatômico lateral distal de cada raça foram, respectivamente, 97°, 97°, 94° e 98°. Já no ângulo mecânico lateral distal foram encontrados valores de 100°, 100°, 97° e 100°. Em relação ao ângulo anatômico lateral proximal os valores foram 103°, 91°, 101° e 96° e no ângulo mecânico lateral proximal foram 100°, 95°, 97° e 93°. Por fim, no ângulo de inclinação os resultados foram 134°, 134°, 132° e 137°.

Dismukes et al. (2008) efetuaram estudo radiográfico com cadáveres de 52 cães adultos de raças variadas, com o objetivo de determinar o eixo mecânico do membro pélvico e a relação com as articulações e com o eixo ósseo, utilizando radiografia de todo o membro. Foram excluídos cães que pesavam menos de 19 kg, os que não tinham placa fisária fechada, raças condrodistróficas e gigantes, e os com problemas ortopédicos ou deformidades angulares. Para o exame radiográfico, os cadáveres foram mantidos em decúbito esternal com o membro pélvico em total extensão da articulação coxofemoral, joelho e tarso. Na sequência, foram também efetuadas radiografias craniocaudais. Foram efetuadas radiografias em dois segmentos, que foram combinados na altura do joelho. Com relação ao ângulo mecânico lateral distal obteve-se valor médio de $98,6^\circ \pm 2,5^\circ$, ao passo que para o ângulo mecânico lateral proximal o valor médio foi de $103,7^\circ \pm 5,4^\circ$. Segundo os autores, os eixos mecânicos do membro pélvico podem ser determinados por radiografias que incluíam todo o membro.

2.4.4 Mensurações da patela, ligamento patelar e platô tibial

A luxação de patela, lateral ou medial, é uma afecção comum em cães (DeCAMP et al., 2016). Para compreensão da afecção, vários tipos de mensurações têm sido propostos, tais como o comprimento do ligamento patelar, o comprimento da patela, e a proporção comprimento do ligamento patelar pelo comprimento da patela, como método quantitativo para identificar o posicionamento da patela, em relação ao tipo de luxação (JOHNSON et al., 2002; JOHNSON et al., 2006; MOSTAFA et al., 2008).

Para definir a posição da patela em cães normais de raças grande, Johnson et al. (2002), utilizaram 13 cadáveres, nos quais radiografias laterais foram efetuadas nos joelhos em cinco ângulos, ou seja, 148°, 130°, 113°, 96° e 75°. A proporção do comprimento do ligamento patelar pelo comprimento da patela (L:P) foi avaliado e mostrou ser uma medida repetível do posicionamento vertical da patela, independente dos ângulos articulares considerando a variação de 75° até 148°. Os autores concluíram ser este um método quantitativo para diagnosticar patela alta e baixa, ao menos em cães de raças grandes.

Johnson et al. (2006) realizaram estudo retrospectivo para avaliar a posição vertical da patela por meio da proporção L:P (comprimento do ligamento patelar pelo comprimento da patela) em cães de raça grandes clinicamente normais e os com luxação patelar. O valor L:P dos cães normais foi $1,71 \pm 0,020$ e os com luxação patelar medial foi $1,87 \pm 0,025$. Os cães com valores L:P maiores que 1,97 foram considerados ter patela alta.

Mostafa et al. (2008) efetuaram mensurações radiográficas de 51 cães clinicamente normais, 46 cães com luxação patelar medial e nove com luxação patelar lateral, pertencentes a raças médias e gigantes. O comprimento da patela em cães normais foi $23,7 \pm 3,4$, dos com luxação lateral foi $21,1 \pm 1,7$ e os com luxação medial foi $19,7 \pm 4,4$. O comprimento do ligamento patelar em cães normais foi $47,4 \pm 6,7$, dos com luxação lateral foi $40,4 \pm 2,4$ e os com luxação medial foi $44,8 \pm 11,1$. A proporção do comprimento do ligamento patelar (PLL) para o comprimento patelar (PL) foi

2,02 ± 0,20, 1,90 ± 0,14 e 2,23 ± 0,23, respectivamente para os cães normais, com luxação lateral e os com luxação medial. A luxação patelar medial foi relacionada ao ligamento patelar relativamente longo e patela alta, ao passo que a luxação patelar lateral a patela baixa. Segundo os autores, valores PLL:PL maiores que 2,06 podem ser indicativos de patela alta.

Miles et al. (2012) compararam em 12 cadáveres de raposas cinco índices de posição patelar em vários ângulos articulares do joelho (30° a 148°). Os índices de Insall-Salvati (taxa de comprimento da borda caudal do ligamento patelar para a medida diagonal mais longa da patela), Insall-Salvati modificado (medida da distância da superfície articular distal da patela ao encaixe tibial e do comprimento articular da patela), de Carvalho, patelotroclear e Blackburne-Peel. Os índices de Insall-Salvati e Insall-Salvati modificado foram efetivamente independentes do ângulo articular do joelho. Para maximizar a precisão angular as radiografias não devem ser obtidas em ângulos maiores do que 100°. Os valores do índice de Insall-Salvati foram em sua maioria de 1,9 a 2,5 e os do Insall-Salvati modificado de 2,9 a 4,1. Todos os cinco índices tiveram um viés de frequência de maior valor para os membros do lado direito.

Para determinar a precisão de dois métodos radiográficos para avaliar o declive do platô tibial, bem como a influência da digitalização do filme, Baroni et al. (2003) usaram 16 membros pélvicos de cadáveres caninos com peso superior a 20 kg. Segundo os autores, as medidas efetuadas nas radiografias digitalizadas foram mais precisas do que aquelas feitas nos filmes radiográficos. Além disso, os valores obtidos pela forma convencional de mensuração do platô tibial subestimaram o ângulo do platô tibial, comparado aos valores anatômicos obtidos nas peças. Por sua vez, as medidas de ângulo feitas com uma linha tangencial para a porção linear vista na porção cranial do côndilo tibial medial para a linha unindo a eminência intercondilar e um ponto equidistante aos aspectos cranial e caudal da tróclea do tálus foram mais precisas com os valores anatômicos.

OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

O trabalho teve por objetivos avaliar em cachorros-do-mato:

- a – os valores goniométricos das articulações dos membros torácicos e pélvicos com o emprego de goniômetro universal de plástico;
- b – valores de ângulos articulares dos membros pélvicos, bem como do comprimento da patela e ligamento patelar, mensurados por meio de exames radiográficos ou tomográficos.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 *Animais e ambiente de experimentação*

A metodologia adotada no trabalho foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu (n^o 194/2014-CEUA) (Anexo 1), e pelo Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO (n^o 47049) (Anexo 2).

Para as aferições goniométricas foram utilizados nove cachorros-do-mato esqueleticamente maduros, 5 machos e 4 fêmeas sexualmente intactos, com idade acima de 1 ano, pesando entre 5,9 kg e 7,5 kg (média: 6,58 kg, desvio padrão: 0,57), provenientes do Centro de Medicina e Pesquisa de Animais Selvagens (CEMPAS), Unesp - Campus Botucatu. Os animais foram numerados de 1 a 9.

Para as mensurações radiográficas e tomográficas, além dos nove animais pertencentes ao CEMPAS, foram utilizados seis cachorros-do-mato provenientes do Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”, Sorocaba, SP. Os animais correspondiam a 3 machos e 3 fêmeas, sendo todos esqueleticamente maduros, com idade acima de 1 ano. Desta forma, foram totalizados 15 cachorros-do-mato para a análise, com massa corpórea entre 5,5 kg e 7,9 kg (média: 6,72 kg, desvio padrão: 0,72). Os animais foram numerados de 1 a 15.

4.2 Contenção química

Para a realização dos exames clínico, aferição goniométrica e avaliações radiográficas, os cachorros-do-mato foram tranquilizados com a associação de cetamina (8 mg/kg) e midazolam (0,3 mg/kg), aplicada no músculo semitendinoso. Para o exame tomográfico, após pré-medicação com a mesma associação, procedeu-se a indução anestésica com propofol, na dose de 5mg/kg, pela via intravenosa. A manutenção anestésica foi realizada com isofluorano em circuito anestésico circular valvular, com fluxo diluente de 50 mL/kg/h de oxigênio. Um cateter intravenoso foi colocado na veia cefálica e solução de cloreto de sódio a 0,9% foi administrada na velocidade de 10 ml/kg/h durante todo o procedimento.

4.3 Exame clínico e tamanho corpóreo

O exame clínico constou de avaliação clínica geral e exame ortopédico específico, baseado no previamente descrito para cães domésticos (DeCAMP et al., 2016). Adicionalmente, foram efetuados coleta de sangue para hemograma e bioquímicos (perfil renal e hepático).

Para os nove cachorros-do-mato utilizados para a aferição goniométrica determinou-se também o tamanho corpóreo em posição anatômica de estação, com o auxílio de fita métrica, a saber:

- a – comprimento da cabeça, mensurado do focinho até o occipital,
- b - comprimento corpóreo, determinado do aspecto cranial da articulação escápulo-umeral até o aspecto caudal da tuberosidade isquiática,
- c - comprimento dos membros torácicos, mensurado da borda escapular dorsal até o solo,
- d – comprimento dos membros pélvicos, aferido do trocânter maior ao solo.

4.4 Aferição goniométrica

Utilizou-se o goniômetro universal de plástico transparente, com os cachorros-do-mato posicionados em decúbito lateral. Foram aferidos os ângulos máximos de flexão e extensão das articulações do ombro, cotovelo e carpo dos membros torácicos direito e esquerdo, e coxofemoral, joelho e tarso dos membros pélvicos direito e esquerdo. A amplitude do movimento foi determinada pela diferença entre a máxima flexão e máxima extensão. As aferições foram efetuadas em triplicata por dois avaliadores (avaliador 1 – experiente, avaliador 2 – não experiente) e com base no previamente descrito para cães domésticos (Jaegger et al., 2002), como segue:

Articulação do carpo: um braço do goniômetro colocado ao longo do eixo longitudinal do antebraço, tendo como pontos de referência o processo estilóide ulnar e o epicôndilo umeral lateral, e o outro ao longo do eixo longo dos metacarpos III e IV.

Articulação do cotovelo: um braço do goniômetro posicionado ao longo do eixo longitudinal do úmero, sendo os pontos de referência o epicôndilo umeral lateral e a região de inserção do tendão do infraespinhal no tubérculo maior do úmero, e o outro ao longo do eixo longitudinal do antebraço, tendo como pontos de referência o epicôndilo umeral lateral e o processo estilóide ulnar.

Articulação do ombro: um braço do goniômetro posicionado na direção da espinha da escápula e o outro no eixo longitudinal do úmero, tendo como ponto de referência distal o epicôndilo umeral lateral.

Articulação do tarso: um braço do goniômetro posicionado acompanhando o eixo longo da tíbia e o outro com o eixo longo dos metatarsos III e IV, tendo maléolo lateral como referência para o centro do goniômetro.

Articulação joelho: um braço do goniômetro direcionado do epicôndilo lateral do fêmur para o trocânter maior e o outro de acordo com o eixo longo da tíbia.

Articulação coxofemoral: um braço do goniômetro posicionado na direção do tubérculo sacral para o ísquio, tendo por base o trocânter maior, e o outro braço alinhado do trocânter maior ao epicôndilo femoral lateral.

4.5 Mensurações radiográficas

Os exames radiográficos foram efetuados nos 15 animais, no Setor de Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp Campus de Botucatu, utilizando-se o equipamento digital GE Health DR-F. A técnica foi 55 e 60 kV e 8,0 mAs. Os membros torácicos e pélvicos foram inicialmente radiografados para detecção de alterações que pudessem influenciar os resultados das análises.

Para as mensurações os membros pélvicos foram radiografados nas projeções ventrodorsal/craniocaudal e mediolateral. Para a projeção ventrodorsal/craniocaudal, os cachorros-do-mato foram mantidos em decúbito dorsal, com as articulações coxofemorais estendidas e os membros pélvicos, estendidos caudalmente e rotacionados medialmente e paralelos entre si para que a patela permanecesse no sulco troclear. Para a projeção mediolateral, os animais foram posicionados em decúbitos lateral direito e esquerdo, de acordo com o membro a ser avaliado.

Na projeção radiográfica ventrodorsal foram mensurados o Ângulo de Norberg, os Ângulos Anatômicos e Mecânicos femorais, e os Ângulos de Inclinação, ao passo que na projeção mediolateral foram mensurados o Ângulo de Inclinação do Platô tibial, e o Comprimento do Ligamento Patelar e o Ângulo do Platô Tibial.

Ângulo de Norberg

Foi primeiramente traçada uma linha que se estendeu entre os pontos centrais das cabeças dos fêmures e outra que foi do centro da cabeça do fêmur até a margem lateral da borda cranial do acetábulo, sendo uma para o lado direito e outra para o lado esquerdo, estabelecendo-se assim os ângulos de Norberg (DeCAMP et al., 2016) (Figura 1).

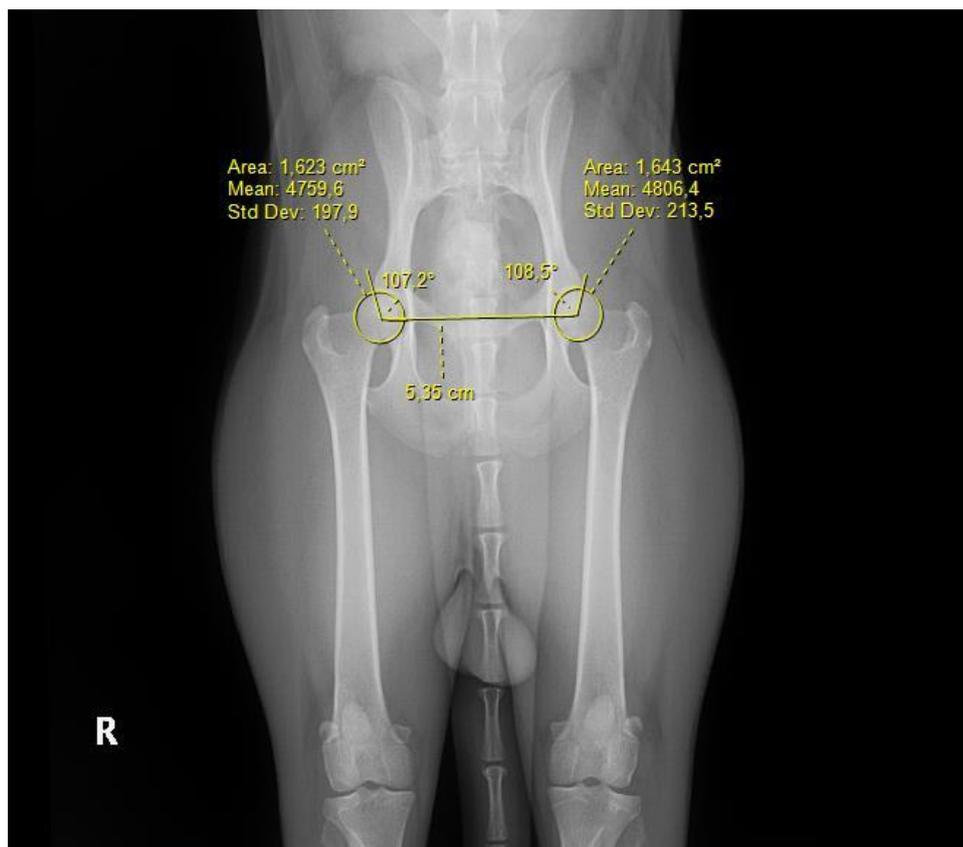


Figura 1 – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do ângulo de Norberg (Direito = 107,2°; Esquerdo = 108,5°).

Ângulos Anatômicos Femorais

O ângulo anatômico femoral foi baseado no descrito por Tomlinson (2007). Inicialmente mensurou-se o comprimento do fêmur incluindo desde o centro da fossa intercondilar até o aspecto mais distal do colo femoral. Para tanto, foi necessário marcar um ponto no um terço e um na metade da distância do aspecto mais distal do colo femoral, a partir dos quais foram determinados o centro do eixo femoral. Uma vez determinados os pontos do centro do eixo femoral traçou-se a linha, que determinou o eixo anatômico do fêmur.

O Ângulo Anatômico Femoral Distal Lateral foi definido pela intersecção de uma linha que tangenciou o aspecto mais distal dos côndilos femorais medial e lateral (linha de referência articular distal) com a linha do eixo anatômico do fêmur (Figura 2).

O Ângulo Anatômico Femoral Proximal Lateral foi definido pela intersecção de uma linha dirigida do centro da cabeça do fêmur ao ponto mais proximal do trocânter maior com a linha do eixo anatômico do fêmur (Figura 2).

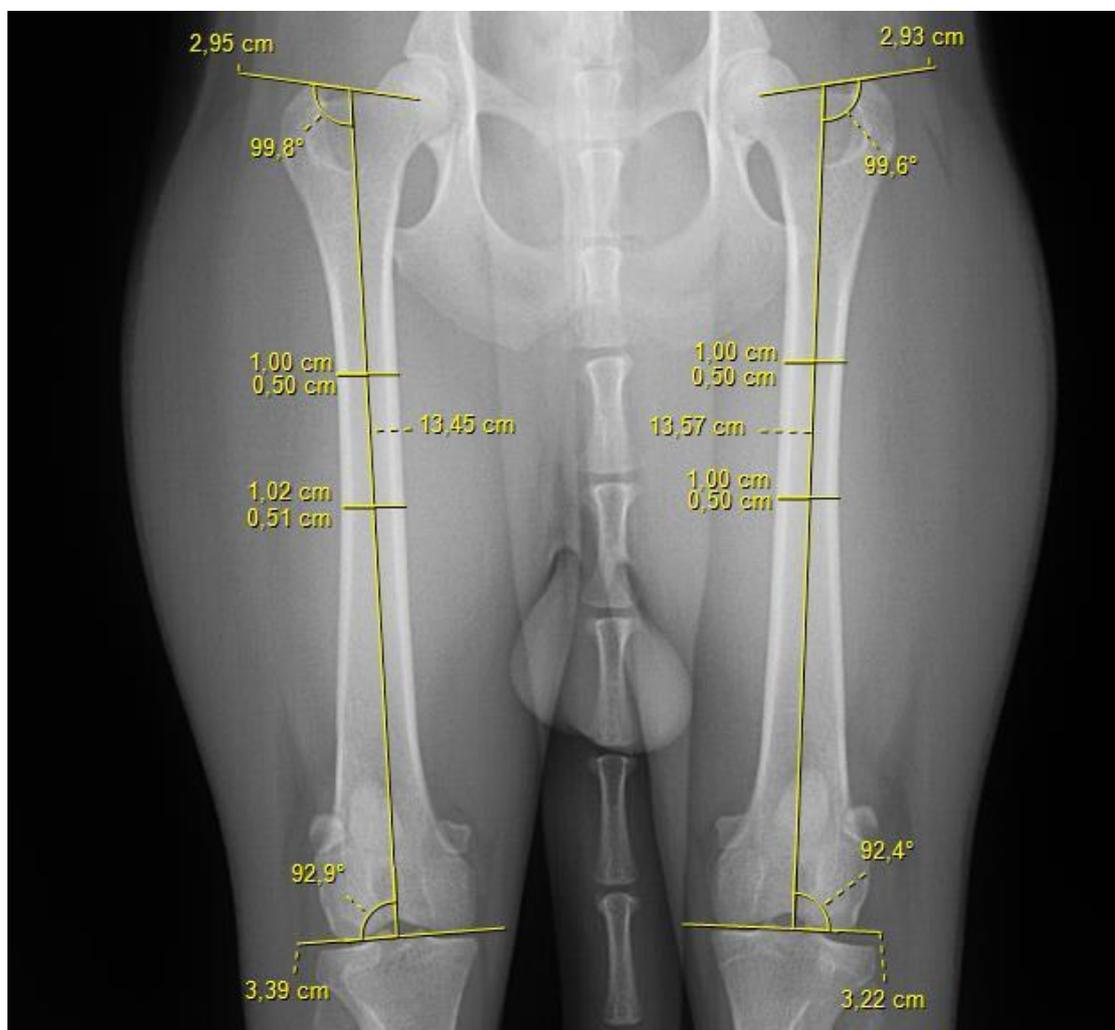


Figura 2 – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo Anatômico Femoral Distal Lateral (Direito = 92,9°; Esquerdo = 92,4°) e Ângulo Anatômico Femoral Proximal Lateral (Direito = 99,8°; Esquerdo = 99,6°).

Ângulos Mecânicos Femorais

O ângulo anatômico femoral foi baseado no descrito por Tomlinson (2007). Inicialmente traçou-se uma linha do centro da cabeça do fêmur em direção ao centro da fossa intercondilar, o qual foi ultrapassado, determinando-se então o eixo mecânico do fêmur.

O Ângulo Mecânico Femoral Distal Lateral foi definido pela intersecção de uma linha que tangenciou o aspecto mais distal dos côndilos femorais medial e lateral (linha de referência articular distal) com a linha do eixo mecânico do fêmur (Figura 3).

O Ângulo Mecânico Femoral Proximal Lateral foi definido pela intersecção de uma linha dirigida do centro da cabeça do fêmur ao ponto mais proximal do trocânter maior com a linha do eixo mecânico do fêmur (Figura 3).

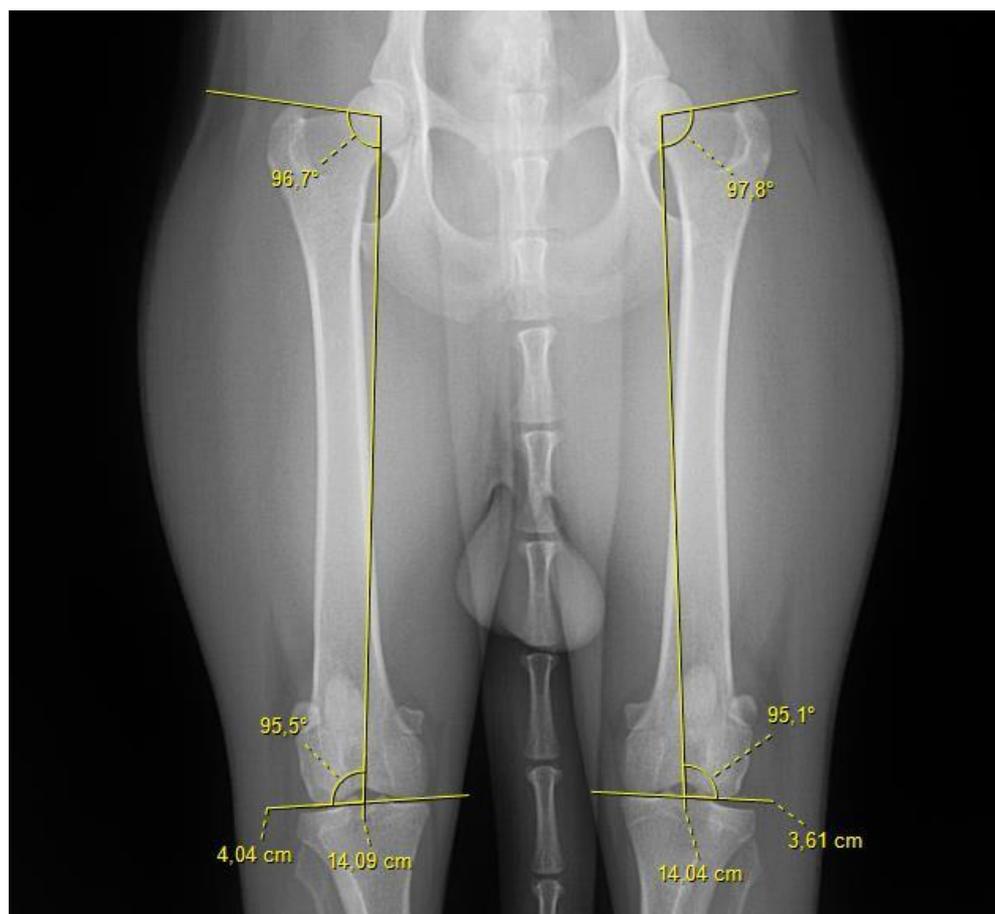


Figura 3 – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo Mecânico Femoral Distal Lateral (Direito = 95,5°; Esquerdo = 95,1°) e Ângulo Mecânico Femoral Proximal Lateral (Direito= 96,7°; Esquerdo= 97,8°).

Ângulos de Inclinação pelo Método de Tomlinson (PETAZZONI e JAEGER et al., 2008)

Inicialmente mensurou-se o comprimento do fêmur incluindo desde o centro da fossa intercondilar até o aspecto mais distal do colo femoral. Para tanto, foi necessário marcar um ponto no um terço e um na metade da distância do aspecto mais distal do colo femoral, a partir dos quais foram determinados o centro do eixo femoral. Uma vez determinados os pontos do centro do eixo femoral (ponto médio entre as corticais medial e lateral) traçou-se uma linha, que estabeleceu o eixo anatômico proximal do fêmur. Na sequência, foram determinados o ponto central da cabeça do fêmur e o ponto médio do colo femoral em sua porção mais estreita, a partir dos quais foi traçada uma linha. O ângulo de inclinação foi constituído pelo ângulo formado entre eixo anatômico proximal do fêmur e o eixo do colo femoral (Figura 4).

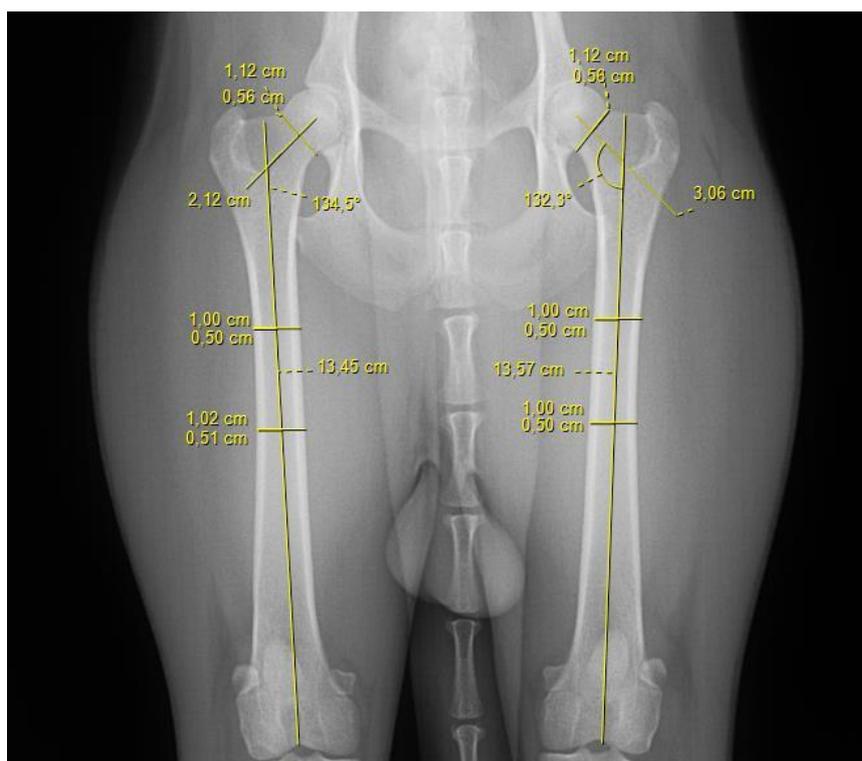


Figura 4 – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação pelo Método de Tomlinson (Direito = 134,5°; Esquerdo = 132,3°).

Ângulos de Inclinação pelo método Hauptman A (PETAZZONI e JAEGER et al., 2008)

A diáfise femoral proximal foi dividida ao meio a partir de três pontos que foram conectados por uma linha, determinando-se assim o eixo axial do fêmur. Após localizar o ponto mais distal da fossa trocantérica, foi traçada uma linha perpendicular ao eixo femoral a partir deste ponto até o córtex femoral medial, sendo então essa linha dividida ao meio, constituindo um ponto médio. A cabeça femoral foi dividida ao meio em sua maior amplitude, determinando-se um ponto. Foi traçada uma linha conectando o ponto da cabeça femoral ao ponto central médio da linha perpendicular do eixo femoral. O ângulo de inclinação foi aquele formado entre essa linha e a linha do eixo axial do fêmur (Figura 5).

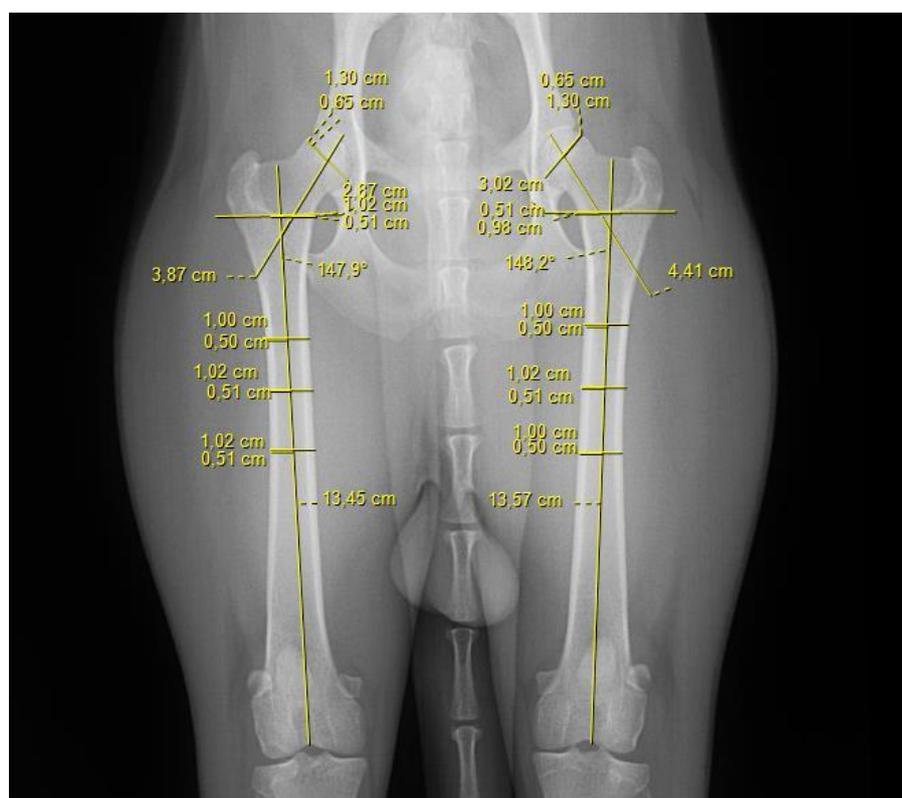


Figura 5 – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação pelo método Hauptman A (Direito = 147,9°; Esquerdo = 148,2°).

Ângulo de Inclinação pelo método Hauptman B (PETAZZONI e JAEGER et al., 2008)

A diáfise femoral proximal foi dividida ao meio a partir de três pontos que foram conectados por uma linha, determinando-se assim o eixo axial do fêmur. Na sequência, foi traçada uma linha ininterrupta que dividiu a cabeça e colo femorais em partes iguais. O ângulo formado entre cabeça e colo femorais com o eixo do fêmur constituiu o ângulo de inclinação (Figura 6).

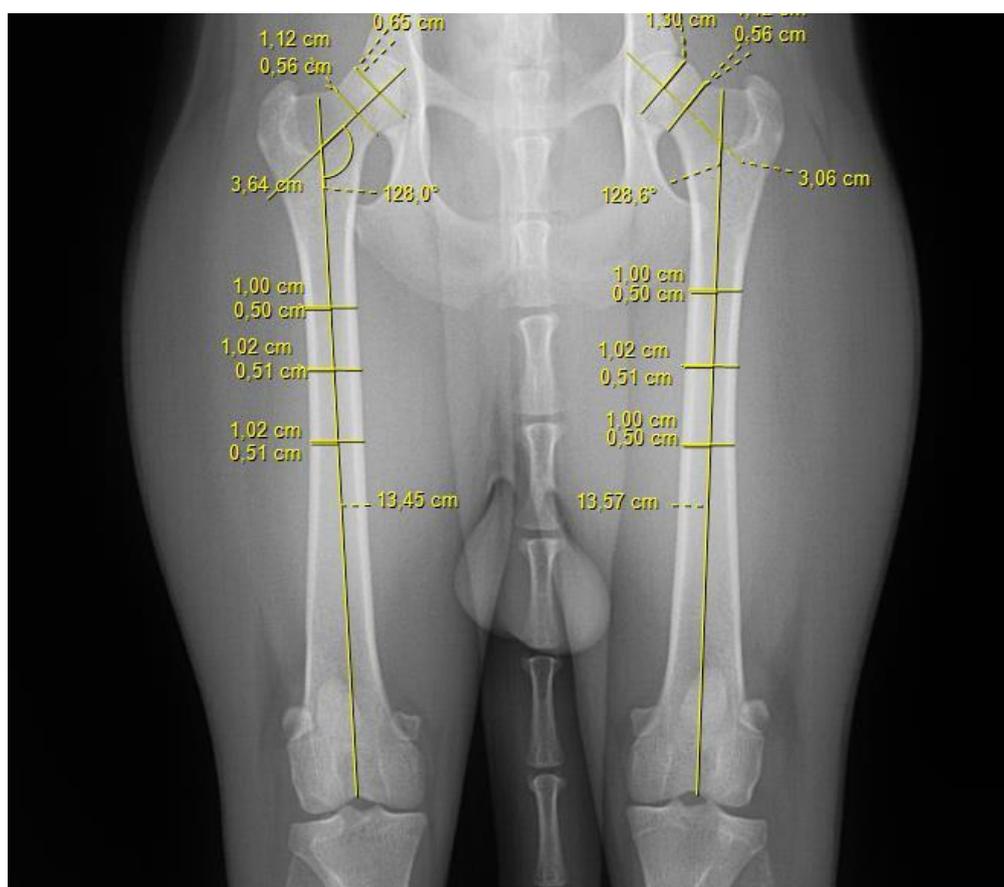


Figura 6 – Imagem radiográfica ventrodorsal da articulação coxofemoral em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação pelo método Hauptman B (Direito = 128°; Esquerdo = 128,6°).

Ângulo de Inclinação do Platô tibial

A projeção radiográfica foi realizada com as articulações tibiotársica e fêmoro-tíbio-patelar mantidas em 90° . A primeira linha foi traçada na tíbia proximal passando através das extensões cranial e caudal do platô tibial; a segunda linha (eixo mecânico) foi representada por uma linha reta conectando o centro da superfície articular proximal (centrado entre as bordas cranial e caudal do platô tibial) com o centro da superfície articular distal (centro da tróclea do tálus); a terceira linha foi traçada perpendicular ao eixo mecânico da tíbia. O ângulo de inclinação do platô tibial foi determinado entre a primeira e a terceira linha (Figura 7).

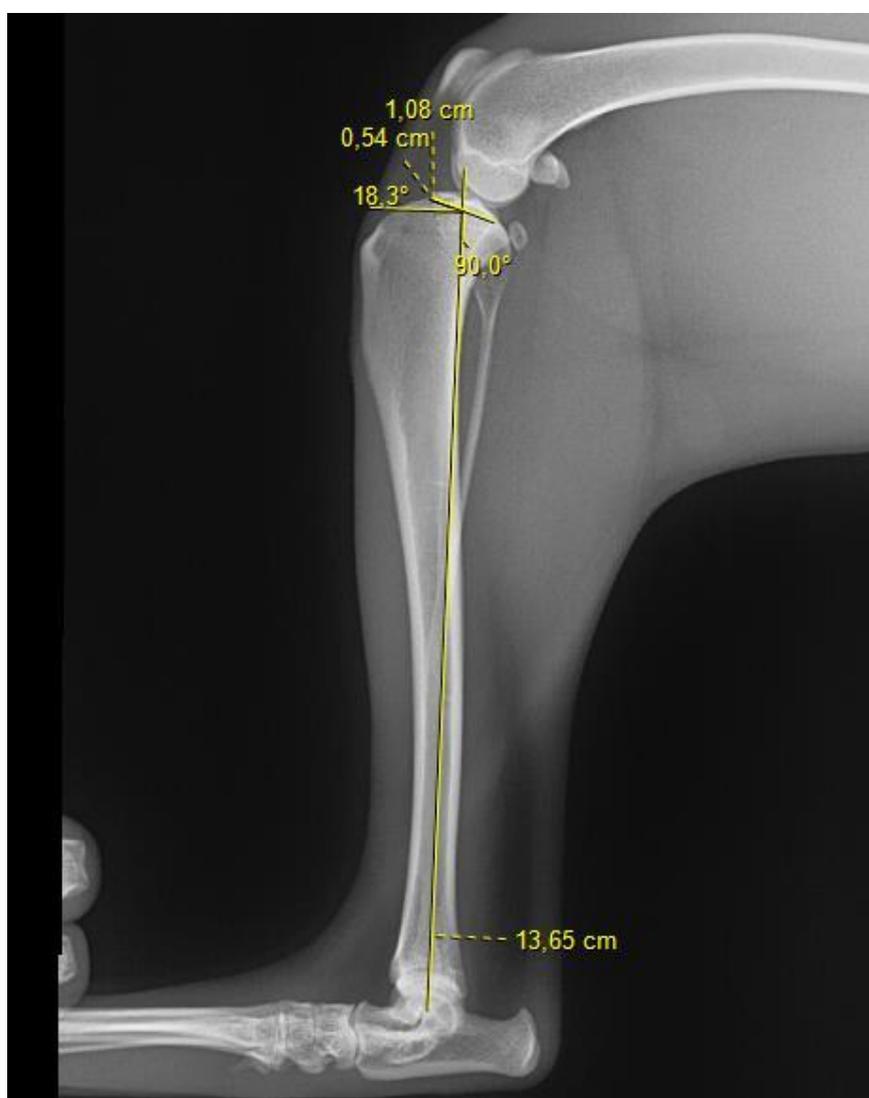


Figura 7 – Imagem radiográfica mediolateral da tíbia em cachorro-do-mato para determinação do Ângulo de Inclinação do Platô tibial ($18,3^\circ$).

Mensurações da Patela e Ligamento Patelar

Para essas mensurações a articulação fêmoro-tíbio-patelar foi posicionada em torno de 135° no momento da projeção radiográfica, baseado no previamente descrito por Johnson et al. (2006). O comprimento do ligamento patelar (L) foi aferido no aspecto caudal, da origem do tendão patelar na porção distal da patela até a inserção na tuberosidade da tíbia (Figura 8). Por sua vez, o comprimento longitudinal da patela (P) foi mensurado da base ao ápice da patela, na mais longa dimensão da patela (Figura 8). A proporção entre o comprimento do ligamento patelar e o comprimento da patela foi obtido pela divisão do valor de L pelo valor de P.



Figura 8 – Imagem radiográfica mediolateral da articulação fêmoro-tíbio-patelar em cachorro-do-mato para mensuração do comprimento patelar (1,26 cm) e comprimento do ligamento patelar (2,26 cm).

4.6 Mensurações tomográficas

Os exames de tomografia computadorizada foram efetuados nos 15 animais, no Setor de Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP Campus de Botucatu, utilizando-se o tomógrafo helicoidal Shimadzu, Modelo SCT7800TC, 1 canal, com a configuração Pitch 1,5, 1mm de espessura, 1mm de incremento, 130mA e 120Kv.

Para a análise dos membros pélvicos, os cachorros-do-mato foram mantidos em posição ajoelhada, baseado no descrito por Farese et al. (1998). Para tanto, os animais foram colocados em uma calha e mantidos em decúbito esternal, com o apoio do abdômen até altura da crista ilíaca. Os joelhos foram posicionados fora da calha, paralelos e flexionados, e a região do tarso, metatarso e falanges mantidas sobre a calha.

Na tomografia computadorizada foram mensurados os Escore da subluxação dorsolateral (Dorsolateral Subluxation Score - DLS), Índice da distância do centro (Center Distance - CD), Ângulo da margem do centro lateral (Lateral Center Edge Angle - LCEA) e Ângulo da borda acetabular dorsal (Dorsal Acetabular Rim Angle - DARA), de acordo com o descrito por Kishimoto et al. (2008).

Escore da subluxação dorsolateral (DLS)

Primeiramente, foi achado o maior diâmetro da cabeça do fêmur (B). Em seguida, traçou-se duas linhas, sendo a primeira linha traçada do ponto mais lateral da borda acetabular e a segunda pela margem mais medial da cabeça femoral. O escore DLS (Figura 9) foi estabelecido pela medida da distância entre as linhas 1 e 2 (A), que foi dividida pelo diâmetro mais amplo da cabeça femoral (B), conforme a equação: $\text{escore DLS (\%)} = A/B \times 100$.

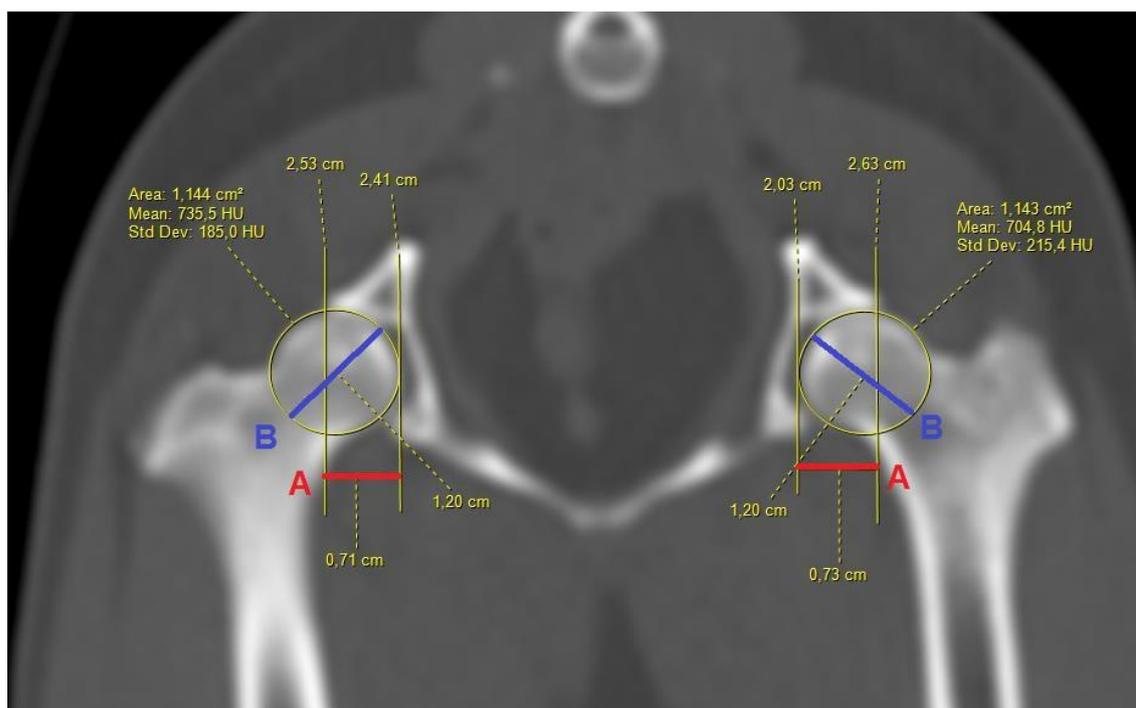


Figura 9 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do escore da subluxação dorsolateral (DLS) em cachorro-domato.

Índice da distância do centro (CD)

Estabeleceu-se (Figura 10) a distância entre o ponto central da cabeça femoral e o ponto central do espaço acetabular (C), por meio de dois círculos, que foi dividido pelo raio da cabeça femoral (D), como segue: Índice CD = C/D.



Figura 10 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do índice da distância do centro (CD) em cachorro-domato.

Ângulo da margem do centro lateral (LCEA)

Primeiramente foram identificados o centro da cabeças femorais, a partir dos quais foram traçadas duas linhas. A primeira linha foi da do centro de uma cabeça femoral até o centro da cabeça femoral contralateral. A segunda linha foi do centro de cada cabeça femoral até o ponto lateral da margem acetabular dorsal. O ângulo formado entre as duas linhas foi o LCEA (Figura 11).



Figura 11 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do ângulo da margem do centro lateral (LCEA) em cachorro-do-mato.

Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA)

Para determinar o DARA foram traçadas três linhas (Figura 12). A primeira linha conectou a vértebra caudal e a sínfise púbica, com orientação vertical. A segunda linha foi traçada tangenciando a superfície articular acetabular dorsal. A terceira linha foi traçada em ângulo perpendicular a linha 1 e na intersecção das linhas 1 e 2. O ângulo DARA foi formado pela intersecção das linhas dois e três.

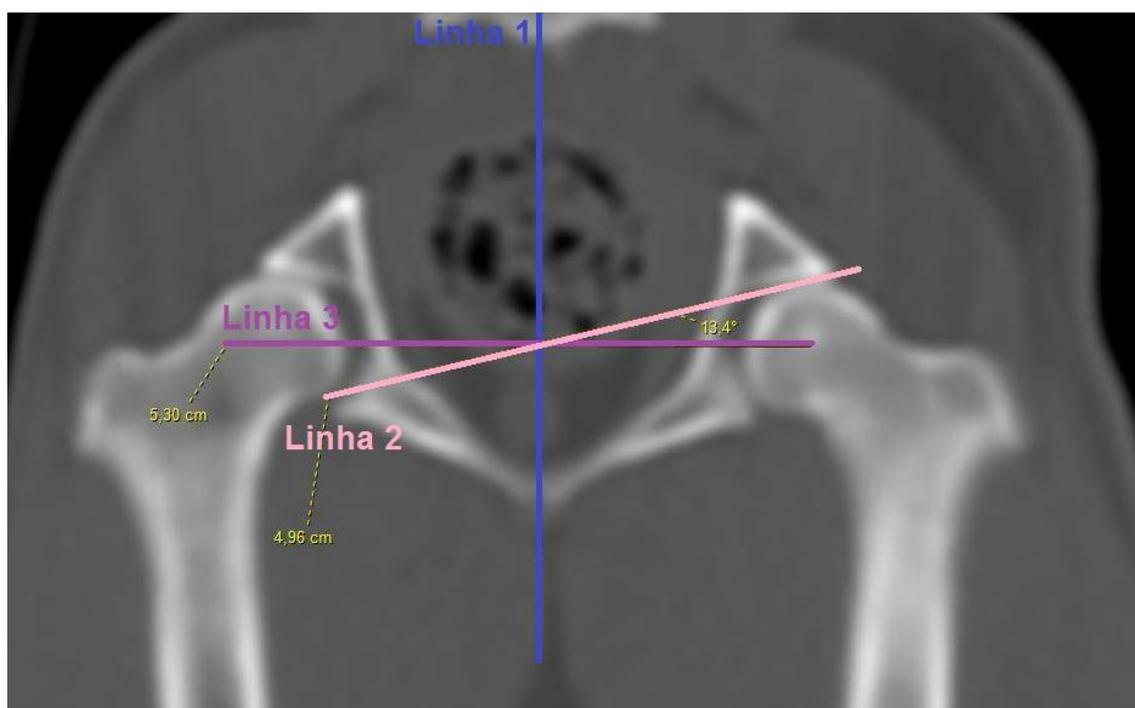


Figura 12 – Imagem tomográfica transversal da articulação coxofemoral para determinação do ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) em cachorro-do-mato.

4.7 Análise estatística

Na análise estatística dos valores goniométricos intra-avaliadores foi realizada a técnica da análise de variância para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes, complementada com o teste de comparações múltiplas de Bonferroni. Para a avaliação inter-avaliadores foi efetuado análise de variância (ANOVA) para amostras repetidas, com contrastes pelo método de Tukey. Foi utilizado o teste t de Student não pareado para comparação de cada uma das medidas realizadas nos membros, após as distribuições serem avaliadas pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Foi considerado o nível de significância de 5%. Para avaliar a confiabilidade das mensurações efetuadas intra-avaliadores foi aplicado o coeficiente de correlação de Cronbach, no qual: 0 = péssimo; 0-0,20 = Ruim; 0,21-0,40 = Regular; 0,41-0,60 = moderado; 0,61-0,80 = bom; 0,81-1,00 = ótimo.

Para análise estatística das mensurações radiográficas e tomográficas do membro pélvico, inicialmente foi verificada a confiabilidade das medidas realizadas em triplicata pelo avaliador, empregando-se a análise de variância (ANOVA) para amostras repetidas, com contrastes pelo método de Tukey. Foi utilizado o teste t de Student não pareado para comparação de cada uma das medidas realizadas nos membros direito e esquerdo, após as distribuições serem avaliadas pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Foi considerado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Exame clínico e tamanho corpóreo

Pelo exame físico geral e ortopédico não foram observadas alterações que pudessem interferir nas avaliações propostas. Os valores de hemograma e bioquímico (Tabela 1) estavam dentro de padrão de normalidade, conforme previamente descrito para a espécie (MATTOSO et al., 2012). Na Tabela 2 estão descritos os valores de mensuração corpórea.

Tabela 1 - Valores (Média ± Desvio Padrão) do hemograma e bioquímico de 15 cachorros-do-mato.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão	Mínimo-Máximo
Hemácias ($10^6/\mu\text{L}$)	5,67 ± 0,98	3,45 – 6,59
Hemoglobina	14,03 ± 0,75	9,59 -18,63
Hematócrito	40,012 ± 1,23	37,44 -50,87
VCM	82,40 ± 0,42	76,14 – 90,45
CHCM	33,22 ± 1,26	29,98 – 38,21
Plaquetas ($10^3/\mu\text{L}$)	245,30 ± 115,49	59 – 533, 25
Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$)	8,14 ± 2,75	5,23 – 19,36
Linfócitos	2,13 ± 0,78	1,23 – 4,06
Proteína Total	6,01± 0,96	4,21 – 8,95
Ureia (mg/dL)	40,76 ± 13,15	21,88 – 55,67
Creatinina (mg/dL)	1,15 ± 0,52	0,59 – 1,58
ALT (mg/dL)	40,72 ± 33,75	22,79 – 75,29
Albumina (mg/dL)	3,05 ± 0,5	2,55 – 5,02

VCM: Volume Corpuscular Médio; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média

Tabela 2 – Tamanho corpóreo de nove cachorros-do-mato utilizados para as aferições goniométricas, baseado nos comprimentos da cabeça, corpo, membros torácicos e pélvicos.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão	Mediana
Cabeça (cm)	16,01 ± 0,70	16,00
Corpo (cm)	42,18 ± 1,47	42,10
Membro Torácico Direito (cm)	39,16 ± 1,04	39,40
Membro Torácico Esquerdo (cm)	39,20 ± 1,15	39,60
Membro Pélvico Direito (cm)	40,91 ± 0,83	40,80
Membro Pélvico Esquerdo (cm)	41,16 ± 1,01	41,40

5.2 Goniometria

Intra-avaliadores não foram observadas diferenças das mensurações goniométricas entre os lados, tanto dos membros torácicos como nos membros pélvicos. Entre-avaliadores foram observadas diferenças na flexão do carpo, cotovelo e tarso, bem como na amplitude de movimento das articulações do carpo e cotovelo. Os valores de máxima flexão, máxima extensão e amplitude de movimento das articulações dos membros torácicos e pélvicos, entre-avaliadores, estão descritos nas Tabelas 3, 4 e 5. Os coeficientes de confiabilidade intra-avaliadores estão dispostos na Tabela 6.

Tabela 3 - Valores (graus) de máxima flexão das articulações dos membros torácicos e pélvicos de cachorros-do-mato, entre-avaliadores.

Articulação	Média ± DP		Mediana		IC 95%		Valor P
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2	
Tarso	65 ± 1	67 ± 2	65	67	64 – 66	66 – 68	0.028
Joelho	49 ± 3	48 ± 2	49	48	47 – 50	47 – 49	0.514
Coxofemoral	61 ± 2	60 ± 1	61	61	60 – 62	60 – 61	0.516
Campo	34 ± 2	35 ± 2	34	35	32 – 35	34 – 36	0.034
Cotovelo	51 ± 2	49 ± 2	51	49	50 – 52	48 – 50	0.018
Ombro	61 ± 2	61 ± 2	61	60	60 – 62	60 – 61	0.610

IC: Intervalo de Confiança

Tabela 4 - Valores (graus) de máxima extensão das articulações dos membros torácicos e pélvicos de cachorros-do-mato, entre-avaliadores.

Articulação	Média ± DP		Mediana		IC 95%		Valor P
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2	
Tarso	151 ± 2	151 ± 1	151	153	150 – 152	150 - 151	0,753
Joelho	152 ± 3	152 ± 3	152	153	151 – 154	151 – 154	0,891
Coxofemoral	139 ± 2	140 ± 1	139	140	139 – 140	139 – 141	0,354
Campo	165 ± 2	164 ± 1	165	164	164 – 166	163 – 164	0,067
Cotovelo	149 ± 2	150 ± 1	150	151	149 – 150	150 – 151	0,093
Ombro	169 ± 1	170 ± 1	169	170	169-170	169 – 170	0,105

IC: Intervalo de Confiança

Tabela 5 - Valores (graus) da amplitude de movimento das articulações dos membros torácicos e pélvicos de cachorros-do-mato, entre-avaliadores.

Articulação	Média ± DP		Mediana		IC 95%		Valor P
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2	
Tarso	85 ± 2	84 ± 2	85	84	84 – 87	83 – 85	0,084
Joelho	104 ± 5	104 ± 3	104	104	101 – 106	103 – 106	0,638
Coxofemoral	79 ± 2	79 ± 2	78	80	77 – 80	78 – 80	0,241
Carpo	131 ± 2	129 ± 2	131	128	130 – 132	127 – 130	0,004
Cotovelo	99 ± 3	102 ± 2	98	102	97 – 100	100 – 103	0,010
Ombro	108 ± 2	109 ± 2	109	109	107 – 109	108 – 110	0,195

IC: Intervalo de Confiança

Tabela 6 - Confiabilidade intra-avaliadores das medidas goniométricas em máxima flexão e máxima extensão.

Articulação	Flexão		Extensão	
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2
	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente
Tarso	0,400	0,344	0,804	0,096
Joelho	0,733	0,656	0,815	0,651
Coxofemoral	0,603	0,202	0,652	0,284
Carpo	0,857	0,223	0,472	0,400
Cotovelo	0,726	0,527	0,621	0,253
Ombro	0,704	0,358	0,438	0,361

5.3 Mensurações radiográficas

Radiograficamente não foram observados sinais de doença articular em nenhum dos animais avaliados. Não foram detectadas diferenças estatísticas das mensurações radiográficas intratestador, bem como entre as mensurações efetuadas nos membros pélvicos direito e esquerdo. Os valores das mensurações dos ângulos radiográficos estão dispostos nas Tabelas 7 e 8. Os valores das mensurações da patela e ligamento patelar, e proporção entre o comprimento do ligamento patelar e o comprimento da patela, de acordo com o membro, encontram-se na Tabela 9. Incluindo todos os membros, o comprimento médio (\pm Desvio Padrão) do ligamento patelar foi 2,35 cm (\pm 0,24) e o da patela foi 1,18 cm (\pm 0,08), com proporção L/P de 1,99 (\pm 0,13).

Tabela 7 - Valores de mensurações (graus) dos ângulos anatômicos e mecânicos femorais, ângulo de Norberg, ângulos de inclinação (Tomlinson, Hauptman A, Hauptman B) e ângulo do platô tibial, obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de cachorros-do-mato.

Ângulos (graus)	Média ± Desvio Padrão		Mediana		IC 95%		Valor de <i>P</i>
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	
Norberg	107,99 ± 3,59	107,18 ± 3,65	107,53	107,13	106,17 – 109,81	105,18 – 109,18	0,5428
Anatômico Proximal Lateral	95,31 ± 4,14	95,51 ± 4,30	95,87	96,80	93,21 – 97,41	93,31 – 97,71	0,8971
Anatômico Distal Lateral	93,01 ± 1,49	92,48 ± 1,91	96,67	92,20	92,5 – 93,5	91,48 - 93,48	0,4074
Mecânico Proximal Lateral	92,91 ± 4,26	93,85 ± 4,95	92,90	94,20	90,71 – 95,01	91,35 – 96,35	0,5806
Mecânico Distal Lateral	97,26 ± 1,43	96,24 ± 2,13	97,50	97,13	96,54 – 97,98	95,14 – 97,34	0,1337
Tomlinson	134,37 ± 1,18	133,22 ± 2,35	134,10	133,43	133,77 – 134,97	132,02 – 134,42	0,1048
Hauptman A	147,58 ± 1,17	147,06 ± 2,06	147,93	147,70	147,08 – 148,08	146,06 – 148,06	0,4028
Hauptman B	128,72 ± 0,76	128,54 ± 1,17	128,87	128,57	127,92 – 129,12	127,94 – 129,14	0,6168
Platô Tibial	18,73 ± 0,56	18,74 ± 0,42	18,87	18,77	18,43 – 19,03	18,54 – 18,94	0,9483

IC – Intervalo de Confiança

Tabela 8 - Valores de mensurações (graus) dos ângulos anatômicos e mecânicos femorais, ângulo de Norberg, ângulos de inclinação (Tomlinson, Hauptman A, Hauptman B) e ângulo do platô tibial de 15 cachorros-do-mato, sem distinção de membro.

Ângulos (graus)	Média ± Desvio Padrão	Mediana	IC 95%
Anatômico Proximal Lateral	95,43 ± 4,18	96,50	93,41 - 97,45
Anatômico Distal Lateral	92,75 ± 14,81	92,85	91,75 - 93,75
Mecânico Proximal Lateral	93,39 ± 4,58	93,50	90,86 – 95,92
Mecânico Distal Lateral	96,75 ± 1,96	97,20	95,74 – 97,76
Norberg	107,57 ± 3,65	107,35	105,55 - 109,59
Tomlinson	133,80 ± 2,04	133,90	132,79 – 134,81
Hauptman A	147,32 ± 1,76	147,75	146,81 – 147,83
Hauptman B	128,63 ± 1,10	128,60	128,12 – 129,14
Platô Tibial	18,77 ± 0,69	18,80	18,26 – 19,28

Tabela 9 - Valores de mensurações do comprimento do ligamento patelar (L), comprimento longitudinal da patela (P) e proporção L/P, obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de 15 cachorros-do-mato.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão		Mediana		IC 95%		Valor de P
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	
Comprimento do ligamento patelar (cm)	2,35 ± 0,27	2,37 ± 0,22	2,29	2,34	2,21 – 2,49	2,26 – 2,48	0,7
Comprimento da patela (cm)	1,19 ± 0,08	1,18 ± 0,09	1,20	1,19	1,15 – 1,23	1,13 - 1,23	0,5737
Proporção L/P	1,99 ± 0,12	1,99 ± 0,11	2,02	2,03	1,93 – 2,05	1,93 – 2,05	0,9765

5.4 Mensurações tomográficas

Não foram detectadas diferenças estatísticas das mensurações tomográficas intra-avaliador, bem como entre as mensurações efetuadas nos membros pélvicos direito e esquerdo. Os valores das mensurações estão dispostos nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 10 - Valores das mensurações do Escore da subluxação dorsolateral (DSL), Ângulo da margem do centro lateral (LCEA), e Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) e Índice da distância do centro (CD), obtidos dos membros pélvicos direito e esquerdo de 15 cachorros-do-mato.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão		Mediana		IC 95%		Valor de P
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	
Escore da subluxação dorsolateral (DLS)	59,81° ± 5,24°	61,76° ± 5,64°	60,77°	61,45°	56,91° – 62,71°	58,64° – 64,89°	0,3349
Ângulo da margem do centro lateral (LCEA)	98,30° ± 3,53°	98,19° ± 4,20°	98,30°	97,50°	96,34° – 100,27°	95,86° – 100,53°	0,9391
Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA)	13,41° ± 1°	13,43° ± 0,9°	13,86°	13,70°	12,86° – 13,97°	12,92° – 13,95°	0,9611
Índice da distância do centro (CD)	0,15 ± 0,06	0,15 ± 0,05	0,16	0,16	0,11 – 0,18	0,12 – 0,18	0,8150

IC – Intervalo de Confiança

Tabela 11 - Valores das mensurações do Escore da subluxação dorsolateral (DSL), Ângulo da margem do centro lateral (LCEA), Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) e Índice da distância do centro (CD), obtidos dos membros pélvicos de 15 cachorros-do-mato.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão	Mediana	IC 95%
Escore da subluxação dorsolateral (DLS)	60,79° ± 5,48°	61,15°	58,02° - 63,56°
Ângulo da margem do centro lateral (LCEA)	98,25° ± 3,87°	98,10°	96,29° - 100,21°
Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA)	13,47° ± 1,04°	13,70°	12,95° – 13,99°
Índice da distância do centro (CD)	0,16 ± 0,06	0,17	0,13 – 0,19

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Goniometria

Os valores goniométricos médios de máxima extensão foram considerados menores (83,3%) do que os valores médios de amplitude previamente relatados para os cães domésticos normais (MILLIS et al., 2004), ao passo que os de máxima flexão foram considerados maiores (50%), incluindo as seis articulações avaliadas. Um estudo usando cães da raça Labrador Retriever citou que os valores goniométricos obtidos com essa raça provavelmente poderiam ser extrapolados para cães com conformação corpórea similar, mas provavelmente não seriam válidos para cães com outra conformação (JAEGGER et al., 2002). Em outro estudo foi observado similar amplitude de movimento entre cães das raças Pastor Alemão e Labrador Retriever, porém o escore goniométrico foi mais baixo para os ângulos de flexão e extensão para os cães Pastores Alemães, o que foi atribuído as diferenças em formato de ossos (THOMAS et al., 2006). Os cachorros-do-mato apresentaram conformação (comprimento corpóreo médio de 42,18 cm, membro torácico de aproximadamente 39 cm, e membro pélvico de 41 cm) e massa corpórea média (6,58 kg) mais próxima aos cães de raças pequenas, cujo peso não excede 10 kg, o que pode ter contribuído para as diferenças.

Vale referir que o peso corpóreo médio e o tamanho corpóreo mostraram desvios-padrões de 0,57 e 1,47, sugerindo uma relativa uniformidade da amostra de cachorros-do-mato que foi avaliada. Em estudo goniométrico com cães da raça Labrador Retriever foi observado 70% de diferença entre o cão mais pesado e o mais leve, mas a conformação foi considerada consistente (JAEGGER et al., 2002). A massa corpórea de

cachorros-do-mato adultos tem sido relatada de 3,7-11,1 Kg, com comprimento da cabeça ao corpo entre 60 e 70 cm, e o comprimento da cauda de 29-30 cm (GINSBERG e MACDONALD, 1990; CHEIDA et al., 2006). No presente estudo os animais tinham massa corpórea que variou de 5,9-7,5 kg, comprimento de cabeça de aproximadamente 16,01 cm e corpo de 42,18 cm; portanto, compatível com o padrão de cachorros-do-mato adultos.

Por se tratarem de animais selvagens, a aferição precisa ser efetuada de forma passiva e com os animais anestesiados. Embora estudos goniométricos normativos comparando cães sedados e acordados não verificaram diferenças estatisticamente significantes (JAGGER et al., 2002), deve-se considerar que na força passiva o limite do movimento depende da força aplicada e precisa ser controlado (GAJDOSIK e BOHANNON, 1987; TABOADELA, 2007). Além disso, em animais com afecções ortopédicas a sedação profunda ou anestesia geral podem dificultar a identificação de sinais de lesão articular, como presença de dor durante os extremos da amplitude de movimento (PETAZZONI e JAEGER et al., 2008).

Pelo intervalo de confiança de 95%, a amplitude de movimento das articulações avaliadas no atual estudo mostrou variação de 2° a 3°, excetuando o joelho que teve variação de 5°. Intervalos entre 2° e 4° representam repetibilidade e precisão das aferições (JAEGER et al., 2002). Em geral, a variabilidade nas mensurações ocorre de forma mais intensa nas articulações que apresentam maior quantidade de tecidos moles, visto dificultarem a palpação dos pontos anatômicos que direcionam o posicionamento do goniômetro (JAEGER et al., 2002).

Além disso, a complexidade de ações e as diferenças estruturais e funcionais das articulações podem influenciar na confiabilidade das mensurações (GAJDOSIK e BOHANNON, 1987). Desta forma, em humanos, o cotovelo mostra menor variação que o pulso (GAJDOSIK e BOHANNON, 1987). No presente estudo a flexão do tarso foi a mensuração com a menor coeficiente de confiabilidade no avaliador 1, considerado o mais experiente.

As diferenças observadas entre avaliadores na flexão do carpo, cotovelo e tarso, bem como na amplitude de movimento das articulações do carpo e cotovelo podem estar associadas ao nível de experiência entre os avaliadores, já que o grau de confiabilidade do avaliador 2, considerado menos

experiente, foi menor que o 1. Além disso, estudos tem mostrado que a confiabilidade das mensurações goniométricas intra-avaliador é, em geral, maior do que a entre-avaliadores (GAJDOSIK e BOHANNON, 1987).

Uma das limitações do estudo é o número amostral e o fato dos animais serem de cativeiro. Desta forma, mas estudos com um número maior de indivíduos seria necessário, além da comparação entre os de cativeiro com os de vida livre.

Mensurações radiográficas e tomográficas

Entre as afecções já relatadas em cachorros-do-mato incluem-se o insulinoma maligno (MALTA et al., 2008), o piroplasma (FREDO et al., 2015) e os nematoides (GOMES et al., 2015). Contudo, por ser um canídeo é possível que seja predisposto a afecções ortopédicas similares a dos cães domésticos, tais como a displasia coxofemoral, uma desordem de desenvolvimento que se caracteriza por uma lassitude da articulação coxofemoral, degeneração e osteoartrite (SCHACHNER e LOPEZ, 2015). Na maioria dos casos, há uma displasia do acetábulo e uma displasia femoral, esta última caracterizada por alterações em comprimento, inclinação e anteversão do colo femoral (VEZZONI, 2007).

Nos cachorros-do-mato avaliados no atual estudo, não foram detectados sinais que sugerissem a displasia coxofemoral, pelo exame radiográfico ventrodorsal com os membros pélvicos estendidos e levemente pronados. Contudo, em cães domésticos a idade mínima para avaliação com essa técnica deve ser 1 ano, embora alguns países exijam que seja realizada com 2 anos de idade ou mais para maximizar a sensibilidade do método (ADAMS, 2000; FLÜCKIGER, 2007a). Desta forma, os cachorros-do-mato com apenas 1 ano de idade poderiam não ter ainda manifestado sinais da lesão.

Há vários sistemas de escores para caracterizar a displasia coxofemoral pelo exame radiográfico ventrodorsal (SCHACHNER e LOPEZ, 2015). Os graus da lesão podem ser baseados no ângulo de Norberg, o grau de subluxação, formato e profundidade do acetábulo e sinais da doença articular (FLÜCKIGER, 2007b; COMHAIRE e SCHOONJANS, 2011). O ângulo

de Norberg é uma medida usada para avaliar o deslocamento da cabeça femoral do acetábulo, que em cães domésticos não displásicos deve ser maior ou igual a 105° (ADAMS, 2000; FLÜCKIGER, 2007a), embora alguns autores contestem a validade desse valor para diferentes raças de cães (CULP et al., 2006). No atual estudo o ângulo de Norberg foi em média $107,57^\circ \pm 3,65^\circ$, o que caracterizaria os cachorros-do mato dentro do padrão de normalidade.

Além de exames radiográficos, outras ferramentas para a análise da articulação coxofemoral têm sido incorporadas, tais como Escore da subluxação dorsolateral (DLS), Ângulo da margem do centro lateral (LCEA), Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) e Índice da distância do centro (CD), que podem auxiliar na caracterização entre cães normais e displásicos, considerando a lassitude articular (FARESE et al., 1998; TODHUNTER et al., 2003; FUJIKI et al., 2004; KISHIMOTO et al., 2009). Em geral, para essas mensurações, o cão é posicionado ajoelhado, na posição de suporte de peso com os joelhos aduzidos, ou na posição de estação (FUJIKI et al., 2004). No atual estudo os joelhos não foram aduzidos.

O Escore da subluxação dorsolateral (DLS) avalia a luxação passiva da articulação coxofemoral, por meio da quantificação do deslocamento medial da cabeça femoral em relação à margem acetabular cranial (FARESE et al., 1998). Em estudo tomográfico com 24 cães foi sugerido que, para a raça Labrador, o Escore da subluxação dorsolateral (DLS) com maior de 60% indicaria um cão sem susceptibilidade ou com baixa susceptibilidade a osteoartrite, com menos de 50% haveria moderada susceptibilidade e com menos de 40% alta probabilidade (FARESE et al., 1998). Por sua vez, em outro estudo com 22 cães saudáveis da raça Border Collie obteve-se o valor de $45,7 (\pm 10,2\%)$ (FUJIKI et al., 2004). Nos cachorros-do-mato do presente estudo o Escore da subluxação dorsolateral (DLS) foi de $60,79^\circ (\pm 5,48^\circ)$, indicando que 60% da cabeça do fêmur manteve-se dentro do acetábulo. Contudo, deve-se considerar que esse valor foi obtido com os cachorros-do-mato em posição de estação; portanto, com menor carga sobre a articulação.

O Índice da distância do centro (CD) permite aferir a distância entre a cabeça do fêmur e o acetábulo (FUJIKI et al., 2004; KISHIMOTO et al., 2009). Em estudo tomográfico de cães domésticos efetuados em posição de

estação normal ou de suporte de peso foram obtidos valores do Índice da distância do centro (CD) de 0,17 ($\pm 0,1$) e 0,22 ($\pm 0,07$), respectivamente, para os cães com articulações coxofemorais normais (FUJIKI et al., 2004). De forma similar, no presente estudo foram obtidos valores de 0,16 ($\pm 0,06$), compatível com o posicionamento adotado.

Em estudo tomográfico com cães saudáveis da raça Border Collie foi observada forte correlação entre o Escore da subluxação dorsolateral (DLS) ($45.7 \pm 10.2\%$) e o Ângulo da margem do centro lateral (LCEA) ($85.9^\circ \pm 10.3$), tendo sido sugerido que para um diagnóstico mais preciso para a lassitude da articulação coxofemoral, esses parâmetros deveriam ser avaliados em conjunto (KISHIMOTO et al., 2009). No atual estudo os valores foram $60,79^\circ (\pm 5,48^\circ)$ e $98,25^\circ (\pm 3,87^\circ)$, respectivamente, para o Escore da subluxação dorsolateral (DLS) e Ângulo da margem do centro lateral (LCEA). Os valores superiores obtidos nos cachorros-do-mato podem estar associados ao não suporte de peso ou as diferenças entre espécies.

Em processos displásicos, a margem acetabular dorsal está sujeita a trauma pela cabeça femoral (SLOCUM e SLOCUM, 2014). Pela técnica radiográfica da margem acetabular dorsal (DAR) é possível aferir o declive acetabular, que no cão normal deve ser de 0 a menos que 10° (WENDELBURG, 1998; SLOCUM e SLOCUM, 2014). Por sua vez, o valor do Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) aferido por tomografia em cães saudáveis da raça Border Collie foi de $18,5^\circ (\pm 7,3)$, porém em posição de suporte de peso (KISHIMOTO et al., 2009). Nos cachorros-do-mato foram obtidos valores de $13,47^\circ (\pm 1,04^\circ)$. Em outro estudo tomográfico com cães da raça Border Collie foram considerados normais aqueles com Ângulo da borda acetabular dorsal (DARA) $< 15^\circ$ em posição de estação ou de suporte de peso, porém os demais escores de luxação foram mais altos com o suporte de peso, indicando maior sensibilidade deste último (FUJIKI et al., 2004).

A determinação de valores normais de ângulos articulares femorais, seja mecânico ou anatômico, são importantes para compreensão do padrão de normalidade da espécie, bem como auxiliar no diagnóstico, quantificação e planejamento cirúrgico nos indivíduos portadores de deformidades (TOMLINSON et al., 2007; DISMUKES et al., 2008; PETAZZONI e JAEGER et al., 2008). No atual estudo, o valor médio do ângulo Anatômico

Proximal Lateral no plano frontal foi maior que o ângulo Mecânico Proximal Lateral, ao passo que o ângulo Anatômico Distal Lateral foi menor que o ângulo Mecânico Distal Lateral. Isso também foi observado em um estudo com quatro cães domésticos de raça grande (TOMLINSON et al., 2007).

Foi referido que o ângulo Anatômico Femoral Distal Lateral maior que 90° é indicativo de varo, que no cão doméstico normal de porte grande está entre 94° e 99° (PETAZZONI e JAEGER et al., 2008). Embora o valor obtido nos cachorros-do-mato tenha sido superior a 90° , o valor médio de $92,75^\circ \pm 14,81^\circ$ foi indicativo de grau discreto de varo femoral.

Os valores de referência de 97° e 100° para o ângulo articular Femoral Distal Lateral Anatômico e ângulo articular Femoral Distal Lateral Mecânico foram citados como aplicáveis para a maioria de cães domésticos de raças grande de cães (TOMLINSON et al., 2007). Os valores obtidos nos cachorros-do-mato para os ângulos femorais Anatômico Distal Lateral ($92,75^\circ \pm 14,81^\circ$) e Mecânico Distal Lateral ($96,75^\circ \pm 1,96^\circ$) foram inferiores a esses e também diferiram do descrito para cães de pequeno porte da raça Pomerânia, cujos valores foram respectivamente $95,21^\circ \pm 3,48^\circ$ e $99,46^\circ \pm 4^\circ$ (SOPARAT et al., 2012), o que provavelmente esteja relacionado as diferenças de conformação corpórea e formato anatômico do fêmur. Por outro lado, os valores dos ângulos femorais Anatômico Proximal Lateral ($95,43^\circ \pm 4,18^\circ$) e Mecânico Proximal Lateral ($93,39^\circ \pm 4,58$) foram mais próximos ao observado em cães da raça Rottweiler com valores respectivamente de $96^\circ \pm 5,3^\circ$ e $93^\circ \pm 4,7^\circ$ (TOMLINSON et al., 2007).

Além dos ângulos articulares, a posição da cabeça do fêmur relativa ao eixo femoral, aferida no plano frontal, auxilia na avaliação da conformação do membro pélvico (MARTIN e KIVLAN, 2011). Há vários métodos para aferir o ângulo de inclinação da cabeça do fêmur (PETAZZONI e JAEGER et al., 2008). No atual estudo, os valores obtidos com o método Hauptman A ($147,32^\circ \pm 1,76^\circ$) foram maiores do que aqueles com Hauptman B ($128,63^\circ \pm 1,10^\circ$) e Tomlinson ($133,80^\circ \pm 2,04^\circ$). Os valores obtidos para ambos métodos de Hauptman foram similares ao descrito para uma população de 108 cães domésticos, que tiveram valores de $146,2^\circ \pm 4,8^\circ$ para o método Hauptman A e $129,4^\circ \pm 4,9^\circ$ para o método Hauptman B (HAUPTMAN, 1979). O método Hauptman A é considerado mais preciso que o método Hauptman B,

uma vez que não é necessário identificar a fossa trocântérica (HAUPTMAN, 1979), além de ser menos variável com mensurações de muitos cães por um único observador (HAUPTMAN, 1983), o que seria mais adequado para o atual estudo, visto as mensurações terem sido realizadas por um único observador. Por sua vez, o valor do ângulo dos cachorros-do-mato pelo método de Tomlinson foi mais próximo ao valor obtido para cães domésticos da raça Pastor Alemão ($132^\circ \pm 5,9^\circ$) (TOMLINSON et al., 2007). O aumento ou a diminuição do ângulo de inclinação podem alterar a biomecânica e contribuir para o desenvolvimento de doenças nas articulações coxofemoral e joelho (MARTIN e KIVLAN, 2011).

A luxação de patela, lateral ou medial, é uma desordem de desenvolvimento ou de causa traumática frequente em cães domésticos (DeCAMP et al., 2016), sendo também passível de ocorrer nos cachorros-do-mato. O deslocamento vertical da patela dentro do sulco troclear pode ser uma contribuinte para afecção e tem sido aferido pela razão do comprimento do ligamento patelar para o comprimento da patela (L:P), um método quantitativo para diagnosticar patela alta e baixa (JOHNSON et al., 2002; TOWLE et al., 2005; JOHNSON et al., 2006; MOSTAFA et al., 2008). No atual estudo, as mensurações do comprimento do ligamento patelar e do comprimento da patela foram efetuadas pelo índice de Insall-Salvati com a articulação do joelho em torno de 135° , já que outro estudo efetuado em cadáveres de cães domésticos normais mostrou que a medida é repetível considerando uma variação de 75° até 148° (Johnson et al., 2002). Por outro lado, um estudo avaliando cinco índices de posição patelar em vários ângulos articulares do joelho (30° a 148°) em cadáveres de raposas citaram que para maximizar a precisão articular angular as radiografias não devem ser obtidas em ângulos maiores do que 100° , porém os índices de Insall-Salvati e Insall-Salvati modificado se mantiveram independente do ângulo articular (MILES et al., 2012).

Os valores de L:P observados nos cachorros-do-mato foram, para ambos os membros, em torno de $1,99 (\pm 0,13)$. Esses valores se aproximaram ao valor mínimo do valor de referência descrito em raposa pelo índice de Insall-Salvati, que em sua maioria foram de 1,9 a 2,5 (MILES et al., 2012). Por outro lado, os valores diferiram de um estudo que observou valores L:P de $1,71 \pm$

0.020 em cães normais de raças grandes (JOHNSON et al., 2006), e outro que obteve valores de $2,02 \pm 0,20$ para cães normais de raças médias e gigantes (MOSTAFA et al., 2008), o que pode ter relação com as diferenças de tamanho corpóreo e a forma mensuração do índice.

O valor médio do ângulo do platô tibial para cães normais apresenta variação, porém em um contexto geral tem sido descrito entre 24° e 26° (FOX e TOMLINSON, 2012). Um estudo observou que cães normais de raças pequenas apresentaram valores ($29.2^\circ \pm 0.8^\circ$) maiores que os cães de raças grandes ($26.1^\circ \pm 0.8^\circ$) (SU et al., 2015). Nos cachorros-do-mato o valor do platô tibial $18,77 \pm 0,69$, o que pode indicar uma menor propensão a ruptura do cruzado, baseada apenas no platô tibial.

CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que:

a – Os valores goniométricos das articulações dos membros torácicos e pélvicos dos cachorros-do-mato diferiram daqueles já descritos para os cães domésticos.

b – As mensurações dos ângulos articulares dos membros pélvicos, bem como do comprimento da patela e ligamento patelar, efetuadas pelos métodos radiográficos ou tomográficos são factíveis e fornecem valores de normalidade importantes para o conhecimento da espécie.

REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

- ADAMS, W.M. Radiographic diagnosis of hip dysplasia in the young dog. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, v.30, n.2, p.267-280, 2000.
- ARAÚJO, F.A.P.; RAHAL, S.C.; MACHADO, M.R.F.; TEIXEIRA, C.R.; LORENA, S.E.R.S.; BARBOSA, L. Goniometria dos membros pélvicos de pacas (*Cuniculus paca*) criadas em cativeiro. *Pesq. Vet. Bras.*, v.29, p.1004-1008, 2009.
- BARISSON, J.D.; LOURO, C.H.; DIAS, S.J.T.; JOJIMA, F.S.; FERREIRA, M.S.; OLIVEIRA, F.S. Anatomo-radiographic description of the axial skeleton of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). *Pesq. Vet. Bras.*, v.32, p.1-3, 2012.
- BARONI, E.; MATTHIAS, R.R.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; VEZZONI, A.; STEBBINS, M.E. Comparison of radiographic assessments of the tibial plateau slope in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, v.64, p.586–589, 2003.
- GOMES, C.M.B.; BATISTA, K.S.; OLIVEIRA, S.A.; BEZERRA, L.M. Determinação de enterobactérias de mamíferos silvestres em criadouro conservacionista. *Rev. Biol. Ciênc. Terra*, v.11, n.2, p.74-80, 2011.
- BERTA, A. *Cerdocyon thous*. *Mammalian Species*, n.186, p.1-4, 1982.
- BEISIEGEL, B.M.; LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C.; QUEIROLO, D.; JORGE, R.S.P. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Bras.*, v.3, n.1, p.138-145, 2013.
- BRADY, C.A. Reproduction, growth and parental care in crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) at the National Zoological Park Washington. *Int. Zoo Yearbook*, v.18, p.130-134, 1978.
- CALDEIRA, B.C.; PAULA, T.A.R.; MATTA, S.L.P.; BALARINI, M.K.; CAMPOS, P.K.A. Morphometry of testis and seminiferous tubules of the adult crab-eating fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). *Rev. Ceres*, v.57, n.5, p.569-575, 2010.
- CAZETTA, E.; GALETTI, M. The Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) as a secondary seed disperser of *Eugenia umbelliflora* (Myrtaceae) in a restinga forest of southeastern Brazil. *Biota Neotrop.*, v.9, n.2, p.271-274, 2009.

CHEIDA, C.C.; OLIVEIRA, E.N.; COSTA, R.F.; MENDES, F.R. QUADROS, J. Ordem Carnivora. In: REIS, N.R; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. *Mamíferos do Brasil*. Londrina (PR): EDUEL Press, cap.8, p. 231-275, 2006.

COMHAIRE, F. H.; SCHOONJANS, F. A. Canine hip dyslasia: the significance of the Norberg angle for healthy breeding. *J. Small An. Pract.*, v.52, p.536-542, 2011.

CONCEIÇÃO, R.T.; RAHAL, S.C.; MELCHERT, A.; BORTOLONI, Z.; TEIXEIRA, C.R.; IMBELONI, A.A.; MONTEIRO, F.O.B. Goniometric evaluation of both forelimbs and hind limbs in two species of Neotropical monkeys. *J. Med. Primatol.*, v.43, p.492–497, 2014.

COOK, J.L.; RENFRO, D.C.; TOMLINSON, J.L.; SORENSEN, J.E. Measurement of angles of abduction for diagnosis of shoulder instability in dogs using goniometry and digital image analysis. *Vet. Surg.*, v.34, p.463–468, 2005.

CULP, W.T.; KAPATKIN, A.S.; GREGOR, T.P.; POWERS, W.T.N.; MCKELVIE, P.J.; SMITH, G.K. Evaluation of the Norberg angle threshold: a comparison of Norberg angle and distraction index as measures of coxofemoral degenerative joint disease susceptibility in seven breeds of dogs. *Vet. Surg.*, v.35, p.453–459, 2006.

CURI, N.H.A.; TALAMONI, S.A. Trapping, restraint and clinical-morphological traits of wild canids (Carnivora, Mammalia) from the Brazilian Cerrado. *Rev. Bras. Zool.*, v.23, n.4, p.1148–1152, 2006.

DeCAMP, C.E.; JOHNSTON, S.A.; DÉJARDIN, L.M.; SCHAEFER, S.L. *Handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. 5.ed. St. Louis: Elsevier, 2016. 868p.

DISMUKES, D.I.; FOX, D.B.; TOMLINSON, J.L.; COOK, J.L.; ESSMAN, S.C. Determination of pelvic limb alignment in the large-breed dog: a cadaveric radiographic study in the frontal plane. *Vet. Surg.*, v.37, p.674–682, 2008.

FARESE, J.P.; TODHUNTER, R.J.; LUST, G.; WILLIAMS, A.J.; DYKES, N.L. Dorsolateral subluxation of hip joints in dogs measured in a weight-bearing position with radiography and computed tomography. *Vet. Surg.*, v.27, n.3, p.93–405, 1998.

FERREIRA, B.R.; BECHARA, G.H. Immunity ticks *Rhipicephalus sanguineus* (latreille) in crabi-eating-fox *Cerdocyon thous* (LINNAEUS) and mongrel dogs. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.32, n.4, p.232-237, 1995.

FOX, D.B.; TOMLINSON, J.L. Principles of angular limb deformity correction. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. *Veterinary surgery: small animal*. St. Louis: Elsevier Saunders, 2012. p.657-668.

FLÜCKIGER, M. How to take and read hip joint radiographs in a structured way. *Eur. J. Companion Anim. Pract.*, v.17, n.2, p.133-134, 2007a.

FLÜCKIGER, M. Scoring radiographs for canine Hip Dysplasia - the big three organisations in the world. *Eur. J. Companion Anim. Pract.*, v.17, n.2, p.135-140, 2007b.

FREDO, G.; BIANCHI, M.V.; ANDRADE, C.P.; SOUZA, S.O.; LEITE-FILHO, R.V.; BANDINELLI, M.B.; AMORIM, D.B.; DRIEMEIER, D.; SONNE, L. Natural infection of wild canids (*Cerdocyon thous* and *Lycalopex gymnocercus*) with the intraendothelial *Piroplasm Rangelia vitalii* in Southern Brazil. *J. Wildlife Dis.*, v.51, n.4, p.880-884, 2015.

FUJIKI, M.; MISUMI, K.; SAKAMOTO, H. Laxity of canine hip joint in two positions with computed tomography. *J. Vet. Med. Sci.*, v.66, n.8, p.1003–1006. 2004.

GAJDOSIK, R.L.; BOHANNON, R.W. Clinical measurement of range of motion: review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys. Ther.*, v.67, p.1867–1872, 1987.

GINJA, M.M.D.; FERREIRA, A.J.A.; SILVESTRE, M.; GONZALO-ORDEN, J. M.; LLORENS-PENA, M.P. Repeatability and reproducibility of distraction indices in PennHipp examinations of the hip joint in dogs. *Acta Vet. Hung.*, v.54, n.3, p.387–392, 2006.

GINSBERG, J.R.; MACDONALD, D.W. South America. In:_. *Foxes, Wolves, Jackals, and Dogs*. Switzerland: IUCN. p.23-32, 1990.

GOMES, A.P.N.; OLIFIERS, N.; SANTOS, M.M.; SIMÕES, R.O.; MALDONADO JÚNIOR, A. New records of three species of nematodes in *Cerdocyon thous* from the Brazilian Pantanal wetlands. *Braz. J. Vet. Parasitol.*, v.24, n.3, p.324-330, 2015.

GOVONI V.M.; RAHAL S.C.; AGOSTINHO F.S.; CONCEIÇÃO R.T.; TSUNEMI M.H.; EL-WARRAK A.O. Goniometric measurements of the forelimb and hind limb joints in sheep. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, v.25, n.4, p.297-300, 2012.

HAUPTMAN, J.; PRIEUR, W.D.; BUTLER, H.C.; GUFFY, D.V.M. The angle of inclination of the canine femoral head and neck. *Vet. Surg.*, v.8, p.74-77, 1979.

HAUPTMAN, J. Interobserver variation in the measurement of the femoral angle of inclination. *Vet. Surg.*, v.12, n.4, p.189-191, 1983.

HELENO, A.R.; SANTOS, L.M.; MIGLINO, M.A.; PERES, J.A.; GUERRA, R.R. Biometria, histologia e morfometria do sistema digestório do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre. *Biotemas*, v.24, n.4, p.111-119, 2011.

HESBACH, A.L. Techniques for objective outcome assessment. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.*, v.22, p.146-154, 2007.

HUBNER, S.O.; PAPPEN, F.G.; RUAS, J.L.; VARGAS, G.A., FISCHER, G.; VIDOR, T. Exposure of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from the Southern region of Brazil to Canine distemper virus (CDV), Canine parvovirus (CPV) and Canine coronavirus (CCoV). *Braz. Arch. Biol. Technol.*, v.53, n.3, p.593-597, 2010.

JAEGGER, G.; MARCELLINE-LITTLE, D.J.; LEVINE, D. Reliability of goniometry in Labrador Retrievers. *Am. J. Vet. Res.*, v.63, p.979-986, 2002.

JAEGGER, G.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; DEPUY, V.; DUNCAN, B.; LASCELLES, B.D.X. Validity of goniometry joint measurements in cats. *Am. J. Vet. Res.*, v.68, p.822-826, 2007.

JAHN, W. Musculoskeletal examination - range of motion. *J. CCA*, v.23, n.2, p.51-60, 1979.

JORGE, R.S.P.; JORGE, M.L.S.P. Carnivora – Canidae (Cachorro-do-mato, Cachorro-vinagre, Lobo-guará e Raposa-do-campo). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de animais selvagens – Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, 2014, p.764-778.

JOHNSON, A.L.; PROBST, C.W.; DeCAMP, C.E.; ROSENSTEIN, D.S.; HAUPTMAN, J.G.; KERN, T.L. Vertical position of the patella in the stifle joint of clinically normal large-breed dogs. *Am. J. Vet. Res.*, v.63, p.42-46, 2002.

JOHNSON, A.L.; BROADDUS, K.D.; HAUPTMAN, J.G.; MARSH, S.; MONSERE, J.; SEPULVEDA, G. Vertical patellar positioning in large-breed dogs with clinically normal stifles and large-breed dogs with medial patellar luxation. *Vet. Surg.*, v.35, n.1, p.78-81, 2006.

JUAREZ, K.M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in central Brazil. *J. Mammal.*, v.83, n.4, p.925-933, 2002.

KISHIMOTO, M.; YAMADA, K.; PAE, S-H; MUROYA, N.; WATARAI, H.; ANZAI, H.; SHIMIZU, J.; IWASAKI, T.; MIYAKE, Y-I; WISNER, E.R. Quantitative

evaluation of hip joint laxity in 22 Border Collies using computed tomography. *J. Vet. Med. Sci.*, v.71, n.2, p.247-250, 2009.

LEMOS, F.G.; FACURE, K.G.; COSTA, A.N. 2007. Interference competition between the crab-eating fox and the hoary fox. Cnid Specialist Group. ISSN 1478-2677. Canid News 10.3 [online]. URL: http://www.canids.org/canidnews/10/Competition_between_crab_eating_and_hoary_fox.pdf.

LUCHERINI, M. 2015. *Cerdocyon thous*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*: e.T4248A81266293. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4248A81266293.en>

MALTA, M.C.C.; LUPPI, M.M.; OLIVEIRA, R.G.; LANGOHR, I.M.; ECCO, R.; SANTOS, R.L. Malignant insulinoma in a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). *Braz. J. Vet. Pathol.*, v.1, n.1, p.25-27, 2008.

MARQUES, A.P. Manual de goniometria. 2ª ed. Barueri: Manole, 2003, p.1-3.

MARTIN, R.L.; KIVLAN, B. The hip complex. In: LEVANGIE, P.K.; NORKIN, C.C. *Joint structure and function: a comprehensive analysis*. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2011, p.355-394.

MATTOSO, C.R.S.; CATENACCI, L.S.; BEIER, S.L.; LOPES, R.S.; TAKAHIRA, R.K. Hematologic, serum biochemistry and urinary values for captive Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) in São Paulo state, Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, v.32, n.6, p.559-566, 2012.

MENEZES, L.T.; SANTOS, A.L.Q.; MORAES, F.M.; KAMINISHI, A.P.S.; LEONARDO, T.G.; NASCIMENTO, L.R. Comportamento anatômico das artérias renais em cachorro do mato (*Cerdocyon thous* - Hamilton-Smith, 1839). *PUBVET*, v.5, n.12, Art. 1074, 2011.

MILES, J.E.; NIELSEN, D.H.; JENSEN, B.R.; KIRPENSTEIJN, J.; SVALASTOGA, E.L.; ERIKSEN, T. Comparison of reliability of five patellar position indices at various stifle joint angles in pelvic limbs obtained from cadavers of red foxes (*Vulpes vulpes*). *Am. J. Vet. Res.*, v.73, p.263-271, 2012.

MILLIS, D.L.; LEVINE, D.; TAYLOR, R.A. *Canine rehabilitation physical therapy*. St. Louis: Saunders. 2004. 441 p.

MOSTAFA, A.A.; GRIFFON, D.J.; THOMAS, M.W.; CONSTABLE, P.D. Proximodistal alignment of the canine patella: radiographic evaluation and

association with medial and lateral patellar luxation. *Vet. Surg.*, v.31, p.201-211, 2008.

NELSON, H.; CURI, A.; TALAMON, S.A. Trapping, restraint and clinical-morphological traits of wild canids (Carnivora, Mammalia) from the Brazilian Cerrado. *Rev. Bras. Zool.*, v.23, p.4, p.1148–1152, 2006.

PEDO, E.; TOMAZZONI, A.C.; HARTZ, S.M.; CHRISTOFF, A.U. Diet of crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southern Brazil. *Rev. Bras. Zool.*, 2006, v.23, n.3, p.637-664, 2006.

PETAZZONI, M.; JAEGER, G.H. *Atlas of clinical goniometry and radiographic measurements of the canine pelvic limb*. Meril. 2008. 96p.

PINHEIRO, L.L.; BRANCO, É.; SOUZA, D.C.; PEREIRA, L.H.C.; LIMA, A.R. Description of plexus brachial of crab-eating foxes (*Cerdocyon thous* LINNAEUS, 1766). *Cienc. Anim. Bras.*, v.15, n.2, p. 213-219, 2014.

RAÍCES, D.S.L.; BERGALLO, H.G. Diet and seed dispersion of the crab-eaten fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) in Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro State, Brazil. *Neot. Biol. Cons.*, v.5, n.1, p.24-30, 2010.

ROCHA, V.J.; AGUIAR, L.M.; SILVA-PEREIRA, J.E.; MORO-DIAS, R.F.; PASSOS, F.C. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. *Rev. Bras. Zool.*, v.25, n.4, p. 594-600, 2008.

SILVA, E.L.F.; LEITE, F.L.G.; SOUZA, T.D.; ROSSI JR, J.L; MARCHESI, M.D.; ALVES, D.C. Avaliação da idade em cachorros-do-mato, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1758), por meio da mensuração do diâmetro do canal pulpar. *Natureza On Line*, v.8, n.3, p.114-116, 2010.

SCHACHNER, E.R.; LOPEZ, M.J. Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review. *Vet. Med. Res. Rep.*, v.6, p.181–192, 2015.

SLOCUM, B.; SLOCUM, T.D. Definitions of hip terms. In: BOJRAB, M.J.; WALDRON, D.R.; TOOMBS, J.P. *Current techniques in small animal surgery*. Tenton NewMedia, Jackson, 2014. p.1020-1022.

SOPARAT, C.; WANGDEE, C.; CHUTHATEP, S.; KALPRAVIDH, M. Radiographic measurement for femoral varus in Pomeranian dogs with and without medial patellar luxation. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, v.25, n.3, p.197-201, 2012.

SOUZA JUNIOR, P.; CARVALHO, N.C.; MATTOS, K.; SANTOS, A.L.Q. Origens e ramificações do plexo braquial no cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). *Pesq. Vet. Bras.*, v.34, n.10, p.1011-1023, 2014.

SU L.; TOWNSEND, K.L.; AU, J.; WITTUM, T.E. Comparison of tibial plateau angles in small and large breed dogs. *Can. Vet. J.*, v.56, p.610–614, 2015.

TABOADELA, C.H. Introducción a la Goniometría. In:__. *Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. Buenos Aires: Asociart ART, 2007. cap.1, p.1-53.

THOMAS, T.M.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; ROE, S.C.; LASCELLES, B.D.; BROSEY, B.P. Comparison of measurements obtained by use of an electrogoniometer and a universal plastic goniometer for the assessment of joint motion in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, v.67, n.12, p.1974-1979, 2006.

TODHUNTER, R.J.; BERTRAM, J.E.; SMITH, S.; FARESE, J.P.; WILLIAMS, A.J.; MANOCCHIA, A.; ERB, H.N.; DYKES, N.L.; BURTON-WUSTER, N.I.; LUST, G. Effect of dorsal hip loading, sedation, and general anesthesia on the dorsolateral subluxation score in dogs. *Vet. Surg.*, v.32, p.196-205, 2003.

TOMLINSON, J.; FOX, D.; COOK, J.L.; KELLER, G.G. Measurement of femoral angles in four dog breeds. *Vet. Surg.*, v.36, n.6, p.593-598, 2007.

TOWLE, HA; GRIFFON, DJ; THOMAS, MW; SIEGEL, AM; DUNNING, D; JOHNSON, A. Pre- and postoperative radiographic and computed tomographic evaluation of dogs with medial patellar luxation. *Vet. Surg.*, v.34, n.3, p.265-272, 2005.

TROVATI, R.G.; BRITO, B.A.; DUARTE, J.M.B. Home range and habitat use of crab-eating fox (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766), in the Cerrado of the central region of Tocantins, Brazil. *Mastozool. Neotrop.*, v.14, n.1, p.61-68, 2007.

VAZ, M.G.R.; LIMA, A.R.; SOUZA, A.C.B.; PEREIRA, L.C.; BRANCO, E. Estudo morfológico dos músculos do antebraço de cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). *Biotemas*, v.24, n.4, p.121-127, 2011.

VERHOEVEN, G.; FORTRIE, R.; VAN RYSSSEN, B.; COOPMAN, F. Worldwide screening for canine hip dysplasia: where are we now? *Vet. Surg.*, v.41, p.10-19, 2012.

VEZZONI, A. Definition and clinical diagnosis of Canine Hip Dysplasia; early diagnosis and treatment options. *Eur. J. Companion Anim. Pract.*, v.17, n.2, p.126-132, 2007.

WEIGEL, J.P.; WASSERMAN, J.F. Biomechanics of the normal and abnormal hip joint. *Vet. Clin. North Am., Small Anim. Pract.*, v.22, p.513-528, 1992.

WENDELBURG, K.L. Disorders of the hip joint in the canine athlete. In: BLOOMBERG, M.S.; DEE, J.F.; TAYLOR, R.A. *Canine sports medicine and surgery*. Philadelphia: Saunders, 1998, p.174-195.

ANEXOS

A T E S T A D O

Atesto que o Projeto de Pesquisa "Avaliação cinética, goniométrica, tomográfica e radiográfica dos membros do cachorro-do-mato (*Cerdocylin thous, linnaeus, 1766*)" **Protocolo CEUA 194/2014**, aprovado em 04/05/2015, a ser conduzido por **Maira Sales Castilho**, para fins de pesquisa científica; teve o título alterado para: "Mensurações goniométricas, radiográficas e tomográficas dos membros de cachorros-do-mato (*Cerdocylin thous, linnaeus, 1766*)", e encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA.

Vigência do projeto	01/01/2015 a 31/07/2016
Espécie/Linhagem	Cachorro do mato/ <i>Cerdocylin thous, linnaeus</i>
Nº de animais	15
Peso/Idade	Variáveis
Sexo	8 machos e 7 fêmeas
Origem	FMVZ-Unesp-Botucatu

Projeto de Pesquisa aprovado em reunião da CEUA em 06/06/2016



Prof.ª Ass. Dr.ª. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz

Presidente da CEUA da FMVZ, UNESP - Campus de Botucatu



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 47049-3	Data da Emissão: 16/12/2015 18:16	Data para Revalidação*: 14/01/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Maíra Sales Castilho	CPF: 361.099.878-40
Título do Projeto: AVALIAÇÃO CINÉTICA, GONIOMÉTRICA, TOMOGRÁFICA E RADIOGRÁFICA DOS MEMBROS PÉLVICOS DO CACHORRO-DO-MATO (CERDOCYON THOUS, LINNAEUS, 1766)	
Nome da Instituição: FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	CNPJ: 48.031.918/0020-97

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de material	11/2014	07/2016

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiariam a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	SOROCABA	SP	Zoológico Municipal Quinzinho de Barros	Fora de UC Federal
2	BOTUCATU	SP	Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Cerdocyon thous

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Outras amostras biológicas(imagens radiográficas)
---	----------------------------------	---

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 87255657



Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 47049-3	Data da Emissão: 16/12/2015 18:16	Data para Revalidação*: 14/01/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Maíra Sales Castilho	CPF: 361.099.878-40
Título do Projeto: AVALIAÇÃO CINÉTICA, GONIOMÉTRICA, TOMOGRÁFICA E RADIOGRÁFICA DOS MEMBROS PÉLVICOS DO CACHORRO-DO-MATO (CERDOCYON THOUS, LINNAEUS, 1766)	
Nome da Instituição : FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	CNPJ: 48.031.918/0020-97

2	Método de captura/coleta (Carnívoros)	Outros métodos de captura/coleta(pu&A)
3	Método de marcação (Carnívoros)	Microchip

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 87255657



Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 47049-3	Data da Emissão: 16/12/2015 18:16	Data para Revalidação*: 14/01/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Maíra Sales Castilho	CPF: 361.099.878-40
Título do Projeto: AVALIAÇÃO CINÉTICA, GONIOMÉTRICA, TOMOGRÁFICA E RADIOGRÁFICA DOS MEMBROS PÉLVICOS DO CACHORRO-DO-MATO (CERDOCYON THOUS, LINNAEUS, 1766)	
Nome da Instituição : FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	CNPJ: 48.031.918/0020-97

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 87255657



Página 3/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 47049-3	Data da Emissão: 16/12/2015 18:16	Data para Revalidação*: 14/01/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Maíra Sales Castilho	CPF: 361.099.878-40
Título do Projeto: AVALIAÇÃO CINÉTICA, GONIOMÉTRICA, TOMOGRÁFICA E RADIOGRÁFICA DOS MEMBROS PÉLVICOS DO CACHORRO-DO-MATO (CERDOCYON THOUS, LINNAEUS, 1766)	
Nome da Instituição : FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	CNPJ: 48.031.918/0020-97

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 87255657



Página 4/4

ARTIGO CIENTÍFICO

Trabalho a ser submetido à revista Journal of Zoo and Wildlife Medicine

Link para acesso às normas de formatação:

<http://jzwm.allentrack.net/letters/JZWMAuthorInstructions.pdf>

RH: JOINT ANGLES IN CRAB-EATING FOXES

**MEASURING THE JOINT ANGLES IN CRAB-EATING FOXES
(CERDOCYON THOUS) THROUGH GONIOMETRY**

**Maíra Sales Castilho, D.V.M, M.Sc., Sheila Canevese Rahal, D.V.M, Ph.D.,
Luciane dos Reis Mesquita, D.V.M, Ph.D., Ramiro das Neves Dias Neto, D.V.M,
M.Sc., Renato Tavares Conceição, D.V.M, Ana Luiza Denes, D.V.M, Washington
Takashi Kano, D.V.M, M.Sc., Carlos Roberto Padovani, Ph.D., and Alessandra
Melchert, D.V.M, Ph.D.**

From the School of Veterinary Medicine and Animal Science – Univ Estadual Paulista (UNESP), P.O. Box 560, Rubião Júnior s/n, Botucatu, São Paulo 18618970, Brazil (Castilho, Rahal, Mesquita, Dias Neto, Conceição, Denes, Kano, Melchert); and Institute of Bioscience – Univ Estadual Paulista (UNESP), P.O. Box 560, Rubião Júnior s/n, Botucatu, São Paulo 18618970, Brazil (Padovani). Correspondence should be directed to Dr. Rahal (sheilacr@fmvz.unesp.br).

MEASURING THE JOINT ANGLES IN CRAB-EATING FOXES (CERDOCYON THOUS) THROUGH GONIOMETRY

Abstract: This study aimed to assess the angle-of-motion values in the forelimbs and hindlimbs of crab-eating foxes (Cerdocyon thous) using a standard goniometer. It was hypothesized that the angle-of-motion values of these animals could be comparable to those of domestic dogs. Nine captive crab-eating foxes, five males and four females, aged over 1 year old, weighing from 5.9 to 7.5 kg were used. The maximum flexion and maximum extension of the shoulder, elbow, carpal, hip, stifle, and tarsal joints were measured in both right and left limbs. The range of motion was determined through the difference between the maximum flexion and the maximum extension. There was no significant difference between the right and left sides in the goniometric measurements. The mean values of the range of motion for shoulder, elbow, carpal, hip, stifle, and tarsal joints were respectively 108°, 99°, 131°, 79°, 103°, and 86°. The goniometric values obtained from crab-eating foxes were different from some values recorded for domestic dogs. The goniometric values can be used as means of comparison to other animals from the same species.

Key words: Canidae, joint, goniometry, motion, wild.

INTRODUCTION

The goniometric measurement is a non-invasive and objective method to quantify the range of motion in the joints. This measurement may be used for diagnostic purposes, in physiotherapy assessment and management, in surgical or clinical treatment evaluations, and in research.^{6,11,18,20} The standard goniometry, which may be plastic or metallic, is one of the most often used devices to measure joint angles.^{11,14,18,21}

The anatomical reference points are used to align the arms of the goniometer; the stationary arm is positioned at the proximal reference points and the movable arm is positioned at the distal reference points.¹¹

Apparently, no differences were detected in the goniometric measurements of joint passive range of motion between sedated and awake animals, mainly of dogs and cats.^{13,14} However, there may be variations when the goniometric values are compared between species^{1,4,9}, as well as in comparisons between breeds within the same species.^{10,11,21} Thus, it is necessary determining the specific goniometric measurement values.

The crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) has been observed in several countries in South America^{2,7,15}; three of the five existing crab-eating fox subspecies can be found in Brazil (*C.t. entrerianus*, *C.t. azarae* and *C.t. thous*).² This animal is of Least Concern in the IUCN Red List of Threatened Species.¹⁵ Crab-eating foxes may be susceptible to domestic dog diseases such as distemper, parvovirus, coronavirus¹², nematodes⁸, piroplasm⁵, and malignant insulinoma¹⁶. In addition, they have been killed by motor vehicle collisions.^{2,3} However, studies related to orthopedic conditions still lack.

Therefore, the aim of the present study was to assess the angle-of-motion values in the fore and hindlimbs of crab-eating foxes using a standard goniometer. It was hypothesized that the angle-of-motion values of these animals could be comparable to those of domestic dogs.

MATERIALS AND METHODS

The guidelines for the care and use of laboratory animals were followed. The current study was approved by the Ethics Committee of the Veterinary Medicine and Animal Science School, Unesp Botucatu (no. 194/2014-CEUA), and by the National

Environmental and Wildlife Bureau (SISBIO - 47049). Nine captive crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*), five males and four females, aged over one year old, weighing from 5.9 to 7.5 kg (mean: 6.58 ± 0.57 SD) were used. The animals lived in the Medical and Research Center in Wild life (CEMPAS) and were considered healthy after physical examination, complete blood count, and specific orthopedic evaluation.

The goniometric measurements and radiographic evaluations were conducted under chemical restraint, using a combination of ketamine (8 mg/Kg) and midazolam (0.3 mg/kg), which was intramuscularly administered. The radiographic evaluations of the limbs were performed to identify lesions able to influence the goniometric measurements. The crab-eating foxes were kept in lateral recumbency during the joint measurements, which were conducted in triplicate by the same investigator, using a standard transparent plastic goniometer. The maximum flexion and maximum extension of the shoulder, elbow, carpal, hip, stifle, and tarsal joints were measured in both right and left limbs according to previously described procedures applied to domestic dogs.¹⁴ The range of motion (ROM) was determined through the difference between the maximum flexion and the maximum extension.

To measure the carpal angles, one arm of the goniometer was positioned along the longitudinal axis of the antebrachium using the ulnar styloid process and the lateral humeral epicondyle as reference points, and the other arm was placed along the long axis of metacarpus III and IV. The joint angles of the elbow were measured through the positioning one arm of the goniometer along the longitudinal axis of the humeral shaft (lateral humeral epicondyle and insertion of the infraspinatus tendon on the humeral greater tubercle were taken as reference points), and the other arm along the longitudinal axis of the antebrachium (lateral humeral epicondyle and ulnar styloid process were the reference points). In order to measure the joint angles of the shoulder,

one arm of the goniometer was positioned toward the spine of the scapula and the other along the humeral longitudinal axis; the lateral humeral epicondyle was used as distal reference point.

To measure the tarsal angles, one arm of the goniometer was positioned following the long axis of the tibial shaft and the other arm followed the longitudinal axis of metatarsus III and IV; the lateral malleolus was the reference point for the center of the goniometer. A goniometer arm was positioned directly from the lateral femoral epicondyle to the greater trochanter and the other arm was parallel to the long axis of the tibial shaft to measure the joint angles of the stifle. To measure the joint angles of the hip, a goniometer arm was positioned towards the tuber sacrale to ischiadicum, based on the greater trochanter; the other arm was aligned from the greater trochanter to the lateral epicondyle of the femur.

Measurements of the crab-eating fox's body were taken using a metric tape. The head (distance from the tip of the nose to the occiput), body (measured from the cranial aspect of the scapulohumeral joint to the caudal aspect of the ischial tuberosity), forelimb (measured from the dorsal scapular border to the ground) and hindlimb (distance from the greater trochanter to the ground) lengths were estimated.

The measurements taken through the goniometer were analyzed through repeated ANOVA measures in order to compare the left and right sides. This procedure was followed by the Student's t Test, considering the p values lower than 0.05 significant. The Cronbach's alpha coefficient was used to assess the intra-tester reliability as follow: lower than 0.2 = poor, 0.21 to 0.40 = fair, 0.41 to 0.60 = moderate, 0.61 to 0.80 = good, 0.81 to 1.0 = very good.

RESULTS

There was no significant difference between the right and left sides in the goniometric measurements. The maximum flexion, maximum extension and ROM values (degrees) of the forelimb and hindlimb joints are shown in Tables 1, 2 and 3. The Cronbach's alpha coefficients are in Table 4. The crab-eating fox's body measurements are described in Table 5.

Table 1. Maximum flexion (degrees) of the forelimb and hind limb joints in crab-eating foxes.

Joint	Mean \pm SD		95% Confidence Interval		<i>P</i> value
	Right	Left	Right	Left	
Tarsal	65 \pm 1	66 \pm 2	64 – 66	65 – 67	0.67
Stifle	47 \pm 2	50 \pm 3	46 – 48	48 – 52	0.89
Hip	61 \pm 1	61 \pm 2	60 – 62	60 – 62	0.73
Carpal	32 \pm 1	35 \pm 1	31 - 33	34 – 36	0.16
Elbow	52 \pm 1	50 \pm 2	51 - 53	49 – 51	0.46
Shoulder	60 \pm 2	61 \pm 2	59 - 61	60 – 62	0.26

Table 2. Maximum extension (degrees) of the forelimb and hind limb joints in crab-eating foxes.

Joint	Mean \pm SD		95% Confidence Interval		<i>P</i> value
	Right	Left	Right	Left	
Tarsal	150 \pm 2	151 \pm 2	149 – 151	150 – 152	0.15
Stifle	154 \pm 2	150 \pm 2	153 – 155	149 – 151	0.51
Hip	138 \pm 1	141 \pm 2	137 – 139	140 – 142	0.85
Carpal	164 \pm 2	165 \pm 2	163 – 165	164 – 166	0.28
Elbow	148 \pm 1	150 \pm 2	147 – 149	149 – 151	0.84
Shoulder	169 \pm 1	169 \pm 1	168 - 170	168 – 170	0.77

Table 3. Range-of-motion values (degrees) of the forelimb and hind limb joints in crab-eating foxes.

Joint	Mean \pm SD	Median	IQR	95% Confidence
				Interval
Tarsal	86 \pm 3	85	4	84 - 87
Stifle	103 \pm 5	104	8	101 - 106
Hip	79 \pm 2	78	4	77 - 80
Carpal	131 \pm 2	131	5	130 - 132
Elbow	99 \pm 3	99	5	97 - 100
Shoulder	108 \pm 2	109	3	107 - 110

Table 4. Intratester reliability of goniometric measurements at maximum flexion and maximum extension in crab-eating foxes.

Joint	Maximum	Maximum
	flexion	extension
	Coefficient	Coefficient
Tarsal	0.400	0.804
Stifle	0.733	0.815
Hip	0.603	0.652
Carpal	0.857	0.472
Elbow	0.726	0.621
Shoulder	0.704	0.438

Table 5. Measurements of the body size in crab-eating foxes.

	Mean \pm SD	Median
Head length (cm)	16.01 \pm 0.70	16.00
Bodylength (cm)	42.18 \pm 1.47	42.10
Rightforelimblength(cm)	39.16 \pm 1.04	39.40
Leftforelimblength(cm)	39.20 \pm 1.15	39.60
Right hind limb length (cm)	40.91 \pm 0.83	40.80
Left hind limb length (cm)	41.16 \pm 1.01	41.40

DISCUSSION

Overall, the mean maximum extension and maximum flexion values from each joint angle, including all measurements, were lower (83.3%) and higher (50%) than the previously reported mean amplitude values from healthy domestic dogs.¹⁷ A study involving Labrador Retrievers reported that the goniometric values obtained from this breed could be extrapolated to dogs presenting analogous conformation. However, these values could not be valid for dogs presenting other conformation types.¹⁴ Another study observed the equivalent range of motion between German Shepherd and Labrador retriever dogs, but the goniometric score of the flexion and extension angles was lower in the German shepherd dogs; this result was attributed to bone-shape differences.²¹ On the other hand, a study showed that Border Collies have range of motion of the forelimb and hindlimb joints greater than that of Labrador retrievers; such result was associated with body conformation and with activities.¹⁰ The conformation (body length 42.18 cm, forelimb length of approximately 39 cm, and hindlimb length of approximately 41 cm) and the mean body mass (6.58 kg) of crab-eating foxes were closer to those of small-sized dogs, whose body mass does not exceed 10 kg.

A goniometric study carried out with Labrador retriever dogs showed 70% body mass difference between heavy and light dogs, but their body conformation was consistent.¹⁴ The values of body mass from 3.7 to 11.1 kg, head-body length from 60 to 70 cm, and tail length from 29 to 30 cm have been reported in crab-eating foxes.^{3,7} As for the present study, the animals' body mass ranged from 5.9 to 7.5 kg, the head length was 16.01 cm, and the body length was 42.18 cm; these values met those of adult crab-eating foxes.

It is necessary conducting goniometry in wild animals under anesthesia in order to measure their joint passive range of motion. Despite normative goniometric studies

comparing sedated and awake dogs showed no statistically significant differences¹⁴, with the use of passive measurements the limits of motion are influenced by the outside force that should be controlled.^{6,20} In addition, the deep sedation or the general anesthesia administered to animals presenting orthopedic conditions can make it hard to identify the signs of joint diseases such as pain at the extreme range of motion.¹⁹

The 95% confidence intervals in the means were 2°-3° in each joint motion, except for 5° in the range of motion of the stifle. Intervals of 2°-4° were considered accurate measurements and of acceptable repeatability in a study using domestic dogs.¹⁴ The joint and motion may influence the reliability of the goniometry.¹⁸ In general, there is more intense measurement variability in joints presenting a large amount of soft tissue, because the palpation of anatomical landmarks used for the placement of goniometer is more difficult.^{14,18} Moreover, the complexity of action, structural and functional differences in the joints may influence the reliability of goniometric measurements.⁶ With regard to the present study, the maximum flexion of the tarsus showed the lowest reliability coefficient; it was followed by the maximum extension of the shoulder.

The small size of the sample and the use of captive animals were limitations of the current study. However, the challenge of conducting wildlife studies should be taken into consideration. Further studies including captive and free-ranging animals are necessary.

CONCLUSIONS

The goniometric values obtained from crab-eating foxes were different from some values recorded for domestic dogs. The goniometric values can be used as means of comparison to other animals from the same species.

Acknowledgments: The authors are grateful to CAPES and CNPq (National Council for Scientific and Technological Development – 300710/2013-5), the National Institute of Science and Technology of Science of Wildlife Animal (SWA)

LITERATURE CITED

1. Araújo FAP, Rahal, SC, Machado MRF, Teixeira, CR, Lorena SERS, Barbosa L. Goniometry of the hindlimbs of pacas (*Cuniculus paca*) raised in captivity. *Pesq Vet Bras.* 2009;29(12):1004-1008.
2. Beisiegel BM, Lemos FG, Azevedo FC, Queiroz D, Jorge RSP. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Bras.* 2013;3(1):138-145.
3. Cheida CC, Oliveira EN, Costa RF, Mendes FR, Quadros J. Ordem Carnívora. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina (PR): EDUEL Press; 2006. p. 231-275.
4. Conceição RT, Rahal SC, Melchert, A, Bortoloni Z, Teixeira C.R, Imbeloni AA, Monteiro FOB. Goniometric evaluation of both forelimbs and hindlimbs in two species of Neotropical monkeys. *J Med Primatol.* 2014;43(6):492–497.
5. Fredo, G.; Bianchi, M.V.; Andrade, C.P.; Souza, S.O.; Leite-Filho, R.V.; Bandinelli MB, Amorim DB, Driemeier D, Sonne L. Natural infection of wild canids (*Cerdocyon thous* and *Lycalopex gymnocercus*) with the intraendothelial *Piroplasm Rangeliavitalii* in Southern Brazil. *J Wildlife Dis.* 2015;51(4):880-884.
6. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion: review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther.* 1987;67(12):1867–1872.
7. Ginsberg JR, Macdonald DW. South America: In: *Foxes, Wolves, Jackals, and Dogs*. Switzerland: IUCN; 1990. p.23-32.
8. Gomes APN, Olifiers N, M Santos MM, Simões RO, Maldonado Júnior A. New records of three species of nematodes in *Cerdocyon thous* from the Brazilian Pantanal wetlands. *Braz J Vet Parasitol.* 2015;24(3):324-330.

9. Govoni VM, Rahal SC, Agostinho FS, Conceição RT, Tsunemi MH, El- Warrak AO. Goniometric measurements of the forelimb and hindlimb joints in sheep. *Vet CompOrthopTraumatol*.2012;25(4):297-300.
10. Hady LL, Fosgate GT, Weh JM. Comparison of range of motion in Labrador Retrievers and Border Collies. *J Vet Med Anim Health*. 2015;7(4):122-127.
11. Hesbach AL. Techniques for objective outcome assessment. *Clin Tech Small AnimPract*. 2007;22(4):146-154.
12. Hübner SO, Pappen FG, Ruas JL, Vargas GA, Fischer G, Vidor, T. Exposure of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from the Southern region of Brazil to Canine distemper virus (CDV), Canine parvovirus (CPV) and Canine coronavirus (CCoV). *Braz Arch Biol Technol*. 2010;53(3):593-597.
13. Jaegger G, Marcelline-little DJ, Depuy V, Duncan B, Lascelles BDX. Validity of goniometry joint measurements in cats. *Am J Vet Res*.2007;68(8):822-826.
14. Jaegger G, Marcelline-little DJ, Levine D. Reliability of goniometry in Labrador Retrievers. *Am J Vet Res*.2002;63(7):979-986.
15. Lucherini M. *Cerdocyon thous*. The IUCN red list of threatened species 2015 [Internet]. e.T4248A81266293 [cited 2016 July 23]. Available from <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4248A81266293.en>
16. Malta MCC, Luppi MM, Oliveira RG, Langohr IM, Ecco R, Santos RL. Malignant insulinoma in a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). *Braz J Vet Pathol*. 2008;1(1):25-27.
17. Millis DL, Levine D, Taylor RA. Canine rehabilitation physical therapy. St. Louis: Saunders; 2004. 441 p.
18. Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2009. 450 p.

19. Petazzoni M, Jaeger GH. Atlas of clinical goniometry and radiographic measurements of the canine pelvic limb. Merial; 2008. 96p.

20. Taboadela CH. Introducción a la Goniometría. In: Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART; 2007. p.1-53.

21. Thomas TM, Marcelline-little DJ, Roe SC, Lascelles BD, Brosey BP. Comparison of measurements obtained by use of an electrogoniometer and a universal plastic . goniometer for the assessment of joint motion in dogs. Am J Vet Res. 2006;67(12):19