



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

VICTÓRIA TAYNÁ MAFRA DE SENA

**MANUAL DE POSICIONAMENTO RADIOGRÁFICO DO ESQUELETO
APENDICULAR CANINO**

BELÉM - PA

2021

VICTÓRIA TAYNÁ MAFRA DE SENA

**MANUAL DE POSICIONAMENTO RADIOGRÁFICO DO ESQUELETO
APENDICULAR CANINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural da Amazônia/ Campus Belém-PA, como parte das exigências do curso de graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do grau de bacharel.

Orientador: Profº Drº Leandro Nassar Coutinho

BELÉM - PA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S474m Sena, Victória Tayná Mafra de
MANUAL DE POSICIONAMENTO RADIOGRÁFICO DO ESQUELETO APENDICULAR
CANINO / Victória Tayná Mafra de Sena. - 2021.
76 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Campus
Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2021.
Orientador: Prof. Dr. Leandro Nassar Coutinho

1. Radiografia. 2. Posicionamento. 3. Canino. 4. Projeções. 5. Ortopedia. I. Coutinho,
Leandro Nassar, orient. II. Título

CDD 616.0757

VICTÓRIA TAYNÁ MAFRA DE SENA

**MANUAL DE POSICIONAMENTO RADIOGRÁFICO DO ESQUELETO
APENDICULAR CANINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural da
Amazônia/ Campus Belém-PA, como parte das exigências do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária, para obtenção do grau de bacharel.

03 de agosto de 2021

Data da aprovação

Banca examinadora:

Profº Drº Leandro Nassar Coutinho
Universidade Federal Rural da Amazônia



Profª Drª Ana Rita de Lima
Universidade Federal Rural da Amazônia



Profº Drº Pedro Paulo Maia Teixeira
Universidade Federal do Pará

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,
irmãos, familiares e amigos que me
ajudaram a chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a **Deus** por me dar forças, saúde e sabedoria. Sem Ele eu jamais teria chegado até aqui.

Aos meus pais, **Susana e João Kleber**, que são a minha fortaleza e alicerce. Vocês foram essenciais para a minha formação de caráter e para eu pudesse realizar meus sonhos. Obrigada por estarem comigo nos momentos bons e ruins, por todo amor, cuidado, carinho, apoio e refúgio. Amo vocês mais que tudo nesse mundo!

Aos meus **familiares**, pelos conselhos e palavras amigas, pelos sorrisos, confortos, compreensão e por me ajudarem no que fosse necessário.

Um agradecimento especial à minha tia **Deise**, por todo incentivo, carinho e apoio. Sinto muita saudade de você e sei que a senhora está olhando por mim onde quer que esteja.

Às minhas amigas, **Brenda, Elisa, Kelly e Mayse**, cuja amizade foi essencial ao longo do curso. Agradeço por todas as risadas, pelos trabalhos compartilhados, pelos conselhos e apoio. Vocês estão presentes nas minhas melhores memórias da graduação.

Ao meu orientador, **Prof.º Leandro Nassar Coutinho**, pelas oportunidades, confiança e paciência para comigo.

À **Universidade Federal Rural da Amazônia** que possibilitou esta graduação. E, em especial aos profissionais que trabalham nesta instituição, desde os agentes de portaria aos professores presentes nesta formação.

Ao Setor de Diagnóstico por Imagem (SDI) do Hospital Veterinário Prof.º Dr.º Mário Dias Teixeira, locus de estágio, por me servir como amparo e disponibilizar seus espaços para o desenvolvimento deste projeto. À **Juliana, Sheny, Daniela, Laiza, Cintia, Rafaela, Renata, Ellen, Jasson e Susana** pelos ensinamentos repassados, paciência, contribuições e solidariedade durante o tempo que passei no SDI.

A todos que contribuíram de alguma maneira para a minha formação acadêmica.

RESUMO

Exames radiográficos dos membros pélvicos e torácicos estão entre os mais requisitados pelos médicos veterinários. No entanto, o profissional executante necessita empregar adequadamente a técnica radiológica para que as imagens produzidas possuam a qualidade necessária para uma avaliação acurada. Dessa forma, falhas no posicionamento radiográfico constituem-se um dos principais fatores que afetam a qualidade da imagem radiográfica, sendo indispensável que o radiologista possua o conhecimento do posicionamento correto para evitar exposições reiteradas do paciente à radiação ionizante e a imagem obtida permita uma análise adequada. Por isso, este trabalho tem como objetivo a criação de um manual de posicionamento radiográfico do esqueleto apendicular canino, visando contribuir com um material didático para profissionais e discentes a respeito do assunto. As imagens deste manual foram produzidas no Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário Profº Mário Dias Teixeira da Universidade Federal Rural da Amazônia, utilizando-se como modelo três cadáveres caninos. O equipamento de raios-X foi operado na configuração de 500 mA e 100 kVp, com plates radiográficos da marca AGFA de tamanho 35 x 43 cm, 24 x 30 cm e 18 x 24 cm. Para as fotos foi utilizada máquina fotográfica Digital Single Lens Reflex (DSLR), EOS Rebel T7, sensor CMOS e 24,1 megapixels. Obtiveram-se trinta (31) imagens fotográficas e trinta (30) projeções radiográficas dos membros torácicos e pélvicos, em diferentes posicionamentos e incidências. O manual de posicionamento radiográfico do esqueleto apendicular canino está disponível para ser acessado virtualmente, constituindo-se um material didático complementar para o estudo do posicionamento, projeções e indicações do exame radiográfico dos membros torácicos e pélvicos de cães.

Palavras-chave: tutorial, radiologia, ortopedia.

ABSTRACT

Radiographic examinations of the pelvic and thoracic limbs are among the most requested by veterinarians. However, the performing professional needs to properly employ the radiological technique so that the images produced have the necessary quality for an accurate assessment. Thus, flaws in radiographic positioning are one of the main factors that affect the quality of the radiographic image, and it is essential that the radiologist has knowledge of the correct positioning to avoid repeated exposure of the patient to ionizing radiation and the image obtained allows for an adequate analysis. Therefore, this work aims to create a manual for radiographic positioning of the canine appendicular skeleton, aiming to contribute with teaching material for professionals and students on the subject. The images in this manual were produced at the Diagnostic Imaging Sector of the Prof. Mário Dias Teixeira Veterinary Hospital of the Federal Rural University of Amazônia, using three canine cadavers as a model. The X-ray equipment was operated in the 500 mA and 100 kVp configuration, with AGFA radiographic plates of size 35 x 43 cm, 24 x 30 cm and 18 x 24 cm. For the photos, a Digital Single Lens Reflex (DSLR) camera, EOS Rebel T7, CMOS sensor and 24.1 megapixels were used. Thirty (31) photographic images and sixty (60) radiographic projections of the thoracic and pelvic limbs were obtained, in different positions and incidences. The canine appendicular skeleton radiographic positioning manual is available to be accessed virtually, constituting a complementary teaching material for the study of positioning, projections and indications for radiographic examination of the thoracic and pelvic limbs of dogs.

Keywords: tutorial, radiology, orthopedics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS.....	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1 Considerações anatômicas	12
3.2 Histórico e física dos raios-X.....	13
3.3 Posicionamento radiográfico e qualidade da imagem	14
3.4 Projeções radiográficas e a avaliação do esqueleto apendicular	15
3.5 Indicações do exame radiográfico do esqueleto apendicular	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
5 RESULTADOS.....	22
5.1 Membro torácico	22
5.2 Membro pélvico	48
6 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS.....	73

1 INTRODUÇÃO

A radiologia tornou-se indispensável na prática da rotina clínica veterinária, em virtude da sua simplicidade e rapidez no suporte à resolução de casos clínicos (ANDRADE, 2007; PINTO et al., 2010). As afecções ortopédicas correspondem a cerca de um terço de todos os atendimentos clínicos na medicina de pequenos animais. Com efeito, o exame radiográfico possui alta especificidade para avaliação de estruturas ósseas e muitas vezes articulares (KEMPER e DIAMANTE, 2010; ANDRADE, 2007).

Segundo Thrall (2019), radiografias dos membros pélvicos e torácicos estão entre os exames radiográficos mais realizados na medicina veterinária. De forma que a radiografia continua sendo a principal ferramenta para a avaliação do esqueleto, apesar de existirem outras técnicas que proporcionam informações mais detalhadas, como a ressonância magnética e tomografia computadorizada.

O exame radiográfico é essencial para avaliar a presença de alterações como fraturas, luxações, osteomielite, doenças osteometabólicas, processos degenerativos, anomalias do desenvolvimento, neoplasias e a extensão do envolvimento ósseo por lesões (ANDRADE, 2007; GODOY et al., 2007; THRALL, 2019).

Imagens radiográficas de boa qualidade são indispensáveis para um diagnóstico assertivo (RONDON et al., 2014; BURK e FEENEY, 2003). Desse modo, um desempenho inadequado por parte do profissional e/ou paciente pode resultar em imagens com qualidade insatisfatória, o que pode ocasionar um diagnóstico equivocado e desenvolvimento de um plano de tratamento inadequado (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; RONDON et al., 2014; THRALL, 2019).

Além das técnicas radiológicas aplicadas (Kv e mAs), o posicionamento do paciente também possui influência na qualidade da imagem obtida (ASSIS et al., 2018). O posicionamento incorreto é o erro mais comum nos exames radiográficos, sua ocorrência depende da comunicação do operador e do controle da disposição do paciente. Por isso, os erros de posicionamento devem ser minimizados para diminuir o número de radiografias insatisfatórias e evitar a exposição desnecessária do paciente à radiação ionizante dos raios-X (RONDON et al., 2014; THRALL, 2019).

Levando-se em consideração a importância do estudo do radiográfico e suas aplicações na medicina veterinária, bem como a importância de um posicionamento adequado para a obtenção de imagens com boa qualidade e elucidativas. Este

trabalho visa a criação de um manual de posicionamento radiográfico do esqueleto apendicular, demonstrando por meio de fotografias, o posicionamento correto do paciente e as projeções radiográficas correspondentes, além de descrever a técnica adequada de disposição e as estruturas anatômicas que podem ser identificadas em cada projeção.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Criar um manual de posicionamento radiográfico do esqueleto apendicular canino, visando contribuir com material didático complementar para discentes do curso de Medicina Veterinária e profissionais da área de Diagnóstico por Imagem.

2.2 Objetivos específicos

- Indicar quais são as principais projeções radiográficas para a avaliação dos membros pélvicos e torácicos de cães;
- Demonstrar através de fotografias como deve ser realizado o posicionamento do paciente para o exame radiográfico dos membros pélvicos e torácicos;
- Apresentar a radiografia correspondente a cada projeção obtida do esqueleto apendicular;
- Descrever aspectos da técnica radiográfica como o posicionamento do paciente, colimação e centralização do feixe de raios-X;
- Criar um site para disponibilizar virtualmente o manual desenvolvido.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Considerações anatômicas

Segundo Dyce (2010), os ossos podem ser classificados quanto a sua topografia. Dessa forma, anatomicamente, são reconhecidos um esqueleto cranial (da cabeça) e um esqueleto pós-cranial, sendo este último subdividido em axial do tronco e apendicular dos membros. König e Liebich (2016) classificam como axial os esqueletos da cabeça, tórax e da coluna vertebral.

O membro torácico é composto pelos ossos da escápula, úmero, rádio, ulna, ossos do carpo, ossos metacárpicos, falanges e sesamóides. Este membro encontra-se unido ao esqueleto axial por uma disposição de músculos, tendões e fáscias, sem formar uma articulação convencional. Entre as demais articulações presentes estão as do úmero, do cúbito, do carpo, metacárpicas e falangeanas (DYCE, 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2016; THRALL, 2019).

O esqueleto do membro pélvico é constituído pelo coxal (ílio, púbis, ísquio), fêmur, patela, tíbia e fíbula, ossos do tarso, ossos metatársicos, falanges e sesamóides. Além disso, estão presentes as articulações do coxal, do joelho, társica, metatársicas e falangeanas (DYCE, 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2016; THRALL, 2019).

Os ossos apresentam enorme variedade de formas, tamanhos e resistências, não apenas entre espécies, mas também no mesmo indivíduo (KÖNIG e LIEBICH, 2016). No entanto, de acordo com as suas características estruturais, os ossos podem ser agrupados e classificados em longos, curtos, planos e irregulares (COLVILLE e BASSERT, 2011; KÖNIG e LIEBICH, 2016).

Como o nome sugere, os ossos longos são mais longos do que largos. Possuem um corpo ou diáfise, constituído por uma espessa camada externa de osso compacto e uma cavidade medular interna. Os ossos longos têm duas extremidades, a epífise proximal e a epífise distal, as duas são cobertas por uma fina camada de substância cortical. Ambas as extremidades contêm osso esponjoso, que possui esse nome por ser semelhante a uma esponja. Os ossos longos formam a base dos membros, como o úmero, a tíbia e os ossos metacárpicos (COLVILLE e BASSERT, 2011; KÖNIG e LIEBICH, 2016).

Os ossos curtos podem ter diferentes formas: cilíndricas, cuboides ou rendondas. No interior, apresentam uma grande quantidade de tecido ósseo esponjoso, no qual está presente o tecido hemorretilcular. Os ossos das articulações

do carpo e tarso são exemplos de ossos curtos (COLVILLE e BASSERT, 2011; KÖNIG e LIEBICH, 2016).

Os ossos planos e largos são relativamente finos e achatados, sendo compostos de duas camadas ósseas compactas ao redor de tecido ósseo esponjoso ou de cavidades aeradas. A escápula, o osso íliaco e as costelas pertencem a esse grupo. Alguns ossos do crânio são ossos planos que envolvem cavidades de ar. Eles formam-se pela reabsorção de substância óssea e são revestidos por uma mucosa. Os exemplos incluem osso maxilar e etmoide (COLVILLE e BASSERT, 2011; KÖNIG e LIEBICH, 2016).

Os ossos irregulares não se enquadram nas categorias longa, curta ou achatada. Apresentam características de mais de uma das outras categorias ou têm uma verdadeira forma irregular (COLVILLE e BASSERT, 2011). Exemplos de ossos irregulares incluem os ossos do crânio em formato de cunha: os ossos esfenoide, pré-esfenoide e basisfenoide. Além dos anteriormente citados, os sesamóides são ossos irregulares que se encontram próximos às articulações e situam-se sob o tendão ou em sua base (KÖNIG e LIEBICH, 2016).

3.2 Histórico e física dos raios-X

No dia 8 de novembro de 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen descobriu a radiação X, sendo esta rapidamente incorporada às práticas médicas (ASSIS et al., 2018; RITTER et al., 2011; THRALL, 2019). A utilização dos raios-X ocasionou grandes mudanças na medicina, principalmente nos campos da anatomia e fisiologia, devido permitir a visualização de estruturas no interior do corpo de modo não invasivo, revolucionando o diagnóstico e tratamento de doenças (NAVARRO, 2009).

Segundo Prando e Moreira (2015), a radiação X é gerada mediante a interação de elétrons com um grupo de átomos, havendo a formação de raios-X característico e de freiamento. A partir do aquecimento de um filamento metálico com o uso de uma corrente elétrica ocorre a produção de elétrons. Através de um processo conhecido como efeito termoiônico, esse filamento metálico emitirá elétrons, os quais são acelerados por uma grande diferença de potencial elétrico (kV) até uma placa de metal, ou região de alvo. A colisão dos elétrons com os átomos do alvo gera um feixe de raios-X.

A imagem radiográfica é uma combinação de sombras de estruturas e objetos na trajetória dos feixes de raios-X, registrados no filme (KEALY et al., 2010). Com efeito, a quantidade de radiação que atinge a placa receptora depende da constituição da região e órgão radiografado (NAVARRO, 2009; THRALL, 2019).

3.3 Posicionamento radiográfico e qualidade da imagem

Imagens radiográficas de boa qualidade são imprescindíveis para análises e diagnósticos precisos. Dessa forma, os radiologistas devem ter conhecimento sobre os princípios básicos para a realização do exame, visto que o desempenho inadequado desses profissionais pode resultar em imagens de baixa qualidade, ocasionando diagnósticos equivocados e tratamentos impróprios (KEALY et al., 2010; PACHECO, 2012; RONDON et al., 2014).

Segundo Rondon et al. (2014), são características de uma boa imagem radiográfica: nitidez ou detalhamento, mínima distorção, enquadramento correto do filme na região, ausência de artefatos, boa densidade e contraste adequado.

Para produção de uma boa imagem radiológica, o profissional deve levar alguns fatores em consideração como o equipamento utilizado, técnica aplicada, conhecimento das estruturas anatômicas do animal, escolha da melhor contenção, seja ela física ou química e, principalmente, o correto posicionamento durante o exame. Esses fatores juntos contribuirão para uma imagem radiológica nítida e confiável, que irá auxiliar o clínico no diagnóstico final e diminuir a exposição do paciente à radiação (ASSIS et al., 2018; RONDON et al., 2014).

O posicionamento inadequado do paciente é o erro mais comum na realização do exame radiográfico (RONDON et al., 2014). Assim, falhas de posicionamento devem ser reduzidas para diminuir o número de radiografias insatisfatórias e evitar a exposição desnecessária do paciente à radiação X, bem como dos funcionários e proprietários responsáveis pela contenção do animal (ASSIS et al., 2018; NEVES et al., 2020; PINTO et al., 2010).

Antes da realização dos exames radiográficos, é indispensável que seja realizada uma avaliação física para determinar qual a melhor forma de contenção do paciente. A sedação pode ser utilizada para substituir a imobilização física, porém existem algumas limitações ao emprego da técnica, como o custo financeiro ao proprietário e risco ao animal, dependendo do quadro clínico (NEVES et al., 2020;

PINTO et al., 2010). Além disso, mesmo empregando-se a contenção adequada, se esta não for acompanhada de um bom posicionamento no momento do exame, não contribuirá para um resultado satisfatório e útil para o clínico veterinário (ASSIS et al., 2018).

Um bom posicionamento radiográfico, evita que ocorram fatores que alterem a qualidade da imagem como a movimentação do paciente, ampliação, distorção e imagem de uma região familiar parecendo desconhecida e sobreposta (THRALL, 2019).

Destarte, uma padronização e repetição do posicionamento permite o desenvolvimento de um padrão mental das características anatômicas radiográficas habituais, favorecendo a identificação de alterações. Em casos de desvios no padrão de posicionamento, a não familiaridade da imagem pode ocasionar a não visualização de alguma alteração ou um diagnóstico impreciso (THRALL e ROBERTSON, 2015; THRALL, 2019).

3.4 Projeções radiográficas e a avaliação do esqueleto apendicular

O Colégio Americano de Radiologia Veterinária e, por seguinte, o Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária baseiam-se na Nomina Anatômica Veterinária para realizar a nomenclatura das projeções radiográficas (THRALL, 2019). O método de nomeação utiliza os termos direcionais anatômicos combinados com o ponto de entrada ao ponto de saída do feixe primário de raios-X (THRALL e ROBERTSON, 2015; THRALL, 2019).

Protocolos específicos para posicionamento dos pacientes na avaliação radiográfica variam dependendo da área anatômica de interesse e espécie em questão. Devido às radiografias serem imagens bidimensionais de objetos tridimensionais, torna-se necessário a realização de duas projeções ortogonais para que a localização espacial das estruturas e lesões seja realizada com precisão (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2009; THRALL e ROBERTSON, 2015).

A avaliação das afecções osteoarticulares requer pelo menos duas radiografias centralizadas na região de interesse, cuidadosamente posicionadas, devidamente expostas e em ângulos retos entre si. As radiografias devem abranger as articulações que são proximais e distais à lesão. Para lesões articulares, a radiografia deve ser centralizada na articulação (BURK e FEENEY, 2003).

Segundo Kealy et al. (2010), os estudos radiográficos dos membros pélvicos e torácicos devem ser realizados em incidências padrões, sendo essas craniocaudal (dorsoplantar e dorsopalmar) ou caudocranial (plantardorsal e palmarodorsal) e mediolateral. Análises oblíquas, flexionadas, com suporte de peso e sob estresse costumam ser úteis e complementares.

Segundo Thrall (2019), na projeção craniocaudal, o feixe primário de raios-X atinge cranialmente o membro, sendo possível visualizar as regiões laterais e mediais do membro, porém, os feixes de raios-X também podem incidir primariamente na região caudal e a aparência radiográfica será basicamente a mesma.

Deve-se observar se o feixe de raios-X atinge o membro proximal ou distalmente à articulação antebraquiocarpica e tarsocrural. Distalmente a estas articulações, as projeções são denominadas dorsopalmar ou palmodorsal e dorsoplantar ou plantardorsal, respectivamente (AYERS, 2012; THRALL, 2019; THRALL e ROBETSON, 2015).

Na projeção mediolateral, o feixe radiográfico atinge primariamente na região medial, sendo visualizada as regiões cranial (dorsal) e caudal (palmar/plantar), o feixe também pode incidir na região lateral com os mesmos resultados. Projeções sob estresse são feitas quando a alavancagem lateral ou medial é aplicada distal à articulação avaliada. Estas podem ser proveitosas na avaliação articular da integridade de ligamentos ou tendões específicos (AYERS, 2012; THRALL, 2019; THRALL e ROBETSON, 2015).

As projeções oblíquas são realizadas em um ângulo definido entre as visualizações padrões. Ademais, além de indicar os pontos anatômicos de entrada e saída do feixe de raios-X, o ângulo de obliquidade pode ser informado. Esse dado permite que os estudos sejam repetidos com precisão (KEALY et al., 2010). As incidências oblíquas aumentam as chances de visualização de lesões em articulações complexas, pois tendem a projetar tangencialmente essas lesões (THRALL, 2019).

Durante a realização do exame radiográfico, o paciente deve ser posicionado com a área de interesse o mais próximo possível do cassete de raios-X, pois isso diminui a magnificação e aumenta o detalhe (SIROIS et al., 2009; THRALL, 2019). Além disso, em virtude do efeito anódico, que se refere à maior intensidade de raios-X que se originam da extremidade do cátodo do tubo, o animal deve ser colocado na mesa radiográfica de forma que a parte mais espessa da região de interesse esteja

disposta em direção à extremidade catódica do tubo de raios-X, resultando em uma densidade de filme mais uniforme na radiografia final (SIROIS et al., 2009).

3.5 Indicações do exame radiográfico do esqueleto apendicular

Segundo Kemper e Diamante (2010), as afecções ortopédicas correspondem a cerca de um terço de todos os atendimentos clínicos da rotina dos pequenos animais. Com isso, a radiografia constitui-se uma ferramenta complementar e essencial para o estudo das afecções que acometem o sistema osteoarticular.

Radiografias dos membros pélvicos e torácicos estão entre os principais exames de imagem realizados na medicina veterinária. Além disso, a radiografia continua sendo a principal técnica para avaliação do esqueleto, apesar de existirem outras técnicas que proporcionam informações mais detalhadas, como a ressonância magnética e tomografia computadorizada (THRALL, 2019).

O exame radiográfico possibilita a avaliação da presença de alterações como fraturas, osteomielite, neoplasias, doenças osteometabólicas, processos degenerativos, anomalias do desenvolvimento e luxações, além de determinar a extensão do envolvimento ósseo em lesões (ANDRADE, 2007; GODOY et al., 2007; THRALL, 2019).

Porém é importante salientar que algumas afecções requerem um tempo considerável para se manifestarem radiologicamente, até que as reações ósseas alterem a densidade do tecido, mesmo o paciente apresentando sinais clínicos de forma precoce. Ainda assim, as radiografias fornecem informações diagnósticas que possibilitam acompanhar a evolução dos casos clínicos (GODOY et al., 2007).

Grande parte dos atendimentos clínicos envolvendo o membro de cães ocorrem devido à presença de fraturas e luxações ocasionadas por acidentes de trânsito (DYCE, 2010; KEMPER e DIAMANTE, 2010). Segundo Rogers (2002), as fraturas são soluções de continuidade ocasionadas pela aplicação de forças maiores do que o limite ósseo de resistência (ROGERS, 2002). Enquanto a luxação consiste em um deslocamento anormal, promovendo uma perda do ajuste entre as extremidades que constituem a articulação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

Segundo Fossum (2015), a realização de radiografias seriadas possibilita a avaliação da cicatrização de fraturas. Estas devem ser executadas no pós-operatório

para analisar o alinhamento da fratura e posição do implante, devendo ser repetidas a cada 4 a 6 semanas durante a cicatrização.

Um método padrão para avaliação das imagens radiográficas no pós-operatório de fraturas deve considerar os quatro 'As': alinhamento, aposição, aparato e atividade. O alinhamento consiste na correção geral do osso fraturado, sendo avaliada em relação ao eixo ósseo. A aposição refere-se à proximidade dos fragmentos de fratura. O aparato é a avaliação do reparo promovido pela colocação de dispositivos ortopédicos. A atividade se refere à cura observada na radiografia, de forma que a consolidação óssea somente é visível três semanas após uma lesão (KRAUS et al., 2016).

Em suspeitas de fraturas nos membros pélvicos e torácicos de cães, as articulações proximais e distais devem ser abrangidas para avaliar um possível envolvimento dessas articulações ou pré-condições que possam afetar o tratamento ou resultado. A técnica radiográfica deve ser otimizada para a avaliação óssea, porém também deve permitir a avaliação dos tecidos moles próximos. As radiografias digitais possuem a vantagem de possuírem a faixa dinâmica aumentada, possibilitando aprimorar a imagem para a avaliação dos dois tecidos (THRALL e ROBERTSON, 2015; THRALL, 2019).

Nos animais jovens, além das fraturas e luxações existe um segundo contingente relevante de doenças do desenvolvimento esquelético, principalmente devido falhas na ossificação endocondral no interior da epífise ou acometimento direto da placa de crescimento, levando a uma fusão prematura ou retardada (DYCE, 2010).

Segundo Thrall (2019), as características radiográficas das afecções esqueléticas de desenvolvimento são tão diversificadas quanto as próprias etiologias dos distúrbios. As lesões de desenvolvimento podem ser isoladas e localizadas, porém frequentemente são multifocais ou generalizadas. A localização das lesões pode ser prevista conforme a distribuição anatômica de muitas destas afecções. De modo geral, as doenças esqueléticas do desenvolvimento não são agressivas, apesar das suas características variarem bastante.

Quase todos os tumores e infecções ósseas possuem características radiográficas agressivas, sendo impossível diferenciá-los apenas radiograficamente. Porém, é possível estimar um diagnóstico tendo como base o número de ossos envolvidos e localização das lesões, bem como o histórico e achados laboratoriais do paciente. No entanto, é necessário realizar exame histopatológico e cultura

microbiológica de qualquer lesão óssea com características agressivas (THRALL, 2019).

Tumores ósseos agressivos são relativamente comuns nos cães de raças grandes e gigantes. O osteossarcoma é a neoplasia óssea mais frequente, de forma que os locais mais acometidos no membro torácico são a metáfise proximal do úmero e distal do rádio. No membro pélvico, a região distal de fêmur e proximal de tíbia são mais afetadas por essa tumoração (DYCE, 2010; THRALL, 2019).

Entre as artropatias, a doença articular degenerativa (DAD) destaca-se por ser a mais comum em cães, podendo ser denominada também pelos termos artrose, osteoartrose ou osteoartrite. A DAD é uma enfermidade de caráter degenerativo, progressiva, complexa, não infecciosa, que acomete a cartilagem de articulações sinoviais (MONTANHA et al., 2013; SCHMIDT, 2009).

A osteoartrose caracteriza-se por ser uma afecção da cartilagem articular que ocasiona sua degeneração e consequentemente perda cartilaginosa, expondo o osso subcondral. Eventos que causam a desestabilização das articulações podem originar processos degenerativos como estes. Além disso, a DAD pode ser secundária às anomalias estruturais como: displasia óssea, luxação, injúria de ligamentos entre outros (MONTANHA et al., 2013; SCHMIDT, 2009).

O diagnóstico de DAD pode ser efetuado através da anamnese, exame clínico e radiográfico. Radiograficamente, na osteoartrose visualiza-se a esclerose do osso subcondral, formação de cistos subcondrais, estreitamento do espaço articular e formação de osteófitos intra-articulares ou periarticulares (MONTANHA et al., 2013; THRALL, 2019). As radiografias possibilitam a avaliação da gravidade e extensão da doença, além de ser um meio de diagnóstico barato e não invasivo (MONTANHA et al., 2013; SCHMIDT, 2009).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Setor de Diagnóstico por Imagem (SDI) do Hospital Veterinário Prof.º Mário Dias Teixeira da Universidade Federal Rural da Amazônia (HOVET-UFRA).

Para a sua execução, foram utilizados três (3) cadáveres de cães, na obtenção tanto das imagens radiográficas, quanto da demonstração por meio de fotografias do posicionamento radiográfico, sendo dois sem raça definida (SRD), adultos e de porte médio e o outro de um animal adulto da raça *Rottweiler*.

As imagens radiográficas foram produzidas operando-se um aparelho fixo de raios-X na configuração de 500 mA e 100 kVp, utilizando-se plates radiográficos da marca AGFA de tamanho 35 x 43 cm, 24 x 30 cm e 18 x 24 cm, sendo digitalizadas em CR 30-X AGFA e avaliadas em monitor de 3MP. Empregou-se a técnica radiográfica apropriada para cada região dos membros estudados, com o uso dos seguintes equipamentos de proteção individual (EPI): avental de chumbo, protetores da tireoide e luvas plumbíferas.

As fotografias foram obtidas por meio da câmera da marca Cannon, EOS Rebel T7, Digital Single Lens Reflex, sensor CMOS de detalhes finos, 24,1 megapixels efetivos, DIGIC 4+, AF de 9 pontos de elevada precisão e alta velocidade. Utilizou-se lentes EF-S 18-55mm f/3.5-5.6 IS II.

Foram produzidas imagens fotográficas e radiografias dos membros pélvicos e torácicos, simulando os posicionamentos e incidências recomendadas para cada região de estudo. Desse modo, selecionou-se trinta e uma (31) fotografias e sessenta (60) projeções radiográficas do esqueleto apendicular, as quais ilustram o manual.

Cabe ressaltarmos após a apresentação das projeções e imagens presentes neste manual, que estas têm o objetivo de demonstrar apenas o resultado do posicionamento radiográfico, não tendo sido, portanto, analisada a presença ou ausência de afecções.

A literatura científica deste trabalho foi pesquisada em livros digitais e físicos, além disso, as bibliotecas eletrônicas digitais Google Scholar, Scielo, e PubMed foram utilizadas para obter embasamento teórico. Na busca empregou-se palavras-chaves em português e inglês relacionadas aos posicionamentos e projeções radiográficas do esqueleto apendicular canino, colimação e centralização do feixe de raios-X, e às principais afecções osteoarticulares passíveis de investigação e avaliação por meio

do exame radiográfico. O critério de seleção baseou-se no que as principais literaturas preconizam e relatam, optando-se por aqueles materiais que estavam em consonância com estas.

Por fim, criou-se um site utilizando-se a plataforma Google Sites, no qual o Manual de Posicionamento Radiográfico do Esqueleto Apendicular Canino está disponível para ser acessado virtualmente através da página “<https://sites.google.com/view/radiologiavetufra/in%C3%ADcio>”.

5 RESULTADOS

5.1 Membro torácico

5.1.1 Escápula

A escápula deve ser avaliada através das projeções caudocranial e mediolateral (AYERS, 2012; COUSON e LEWIS, 2008; SIROIS et al., 2010). Geralmente solicita-se o exame radiográfico da região escapular para avaliar a presença de alterações como neoplasias e fraturas (THRALL, 2019).

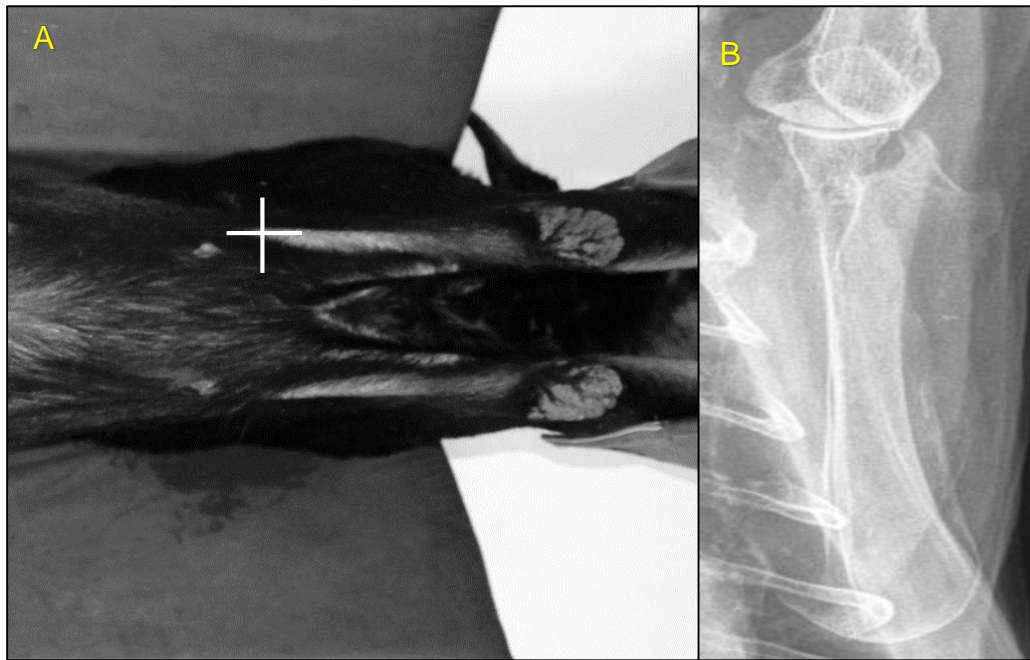
5.1.1.1 Projeção caudocranial da escápula

Para a realização da projeção caudocranial da escápula (Figura 02), o feixe primário de raios-X deve ser centralizado no eixo médio deste osso. A colimação deve incluir a articulação do úmero e a borda caudal da escápula (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

O paciente deve ser posicionado em decúbito dorsal, podendo utilizar-se uma calha em V para auxiliar na estabilização do animal. Os membros torácicos devem ser estendidos cranialmente e os membros pélvicos devem ser tracionados caudalmente (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010; THRALL e ROBERTSON, 2015).

Sirois e colaboradores (2010) recomendam que o corpo do paciente deve ser mantido reto, com a coluna vertebral alinhada ao crânio (Figura 01). No entanto, outros autores orientam que o esterno seja rotacionado em direção oposta ao membro de interesse, para evitar a sobreposição das costelas (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013).

Figura 01 - Projeção caudocranial da escápula. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção caudocranial da escápula; (B) imagem radiográfica de uma projeção caudocranial da escápula.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 02 – Imagem radiográfica da projeção caudocranial da escápula. (1) espinha da escápula; (2) acrômio; (3) articulação do úmero.



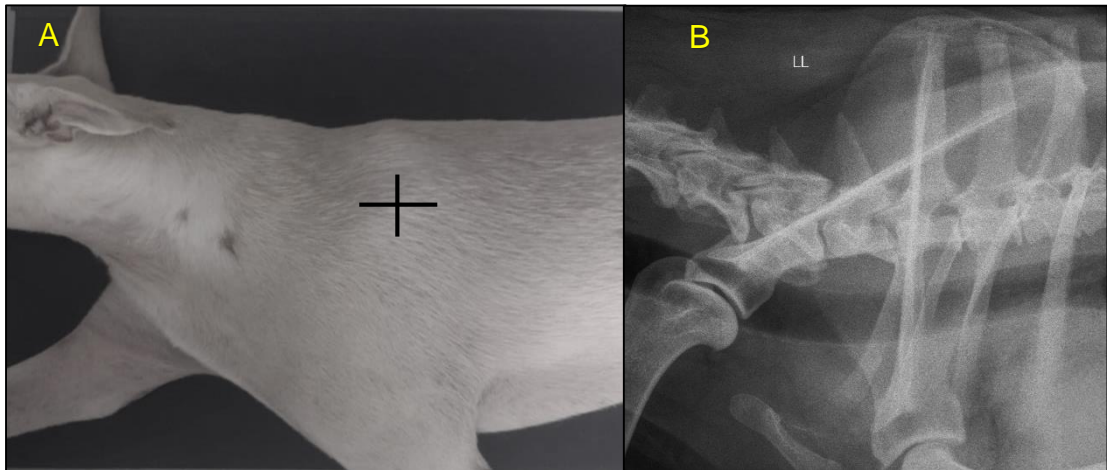
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.1.2 Projeção mediolateral da escápula

A projeção mediolateral da escápula (Figura 04) é complementar à caudocranial na avaliação radiográfica deste osso (THRALL e ROBERTSON, 2015). Nessa incidência o feixe de raios-X deve ser centralizado no centro da escápula, de forma que a imagem deve abranger a articulação do úmero e borda caudal desse osso (SIROIS et al., 2010; AYERS, 2012).

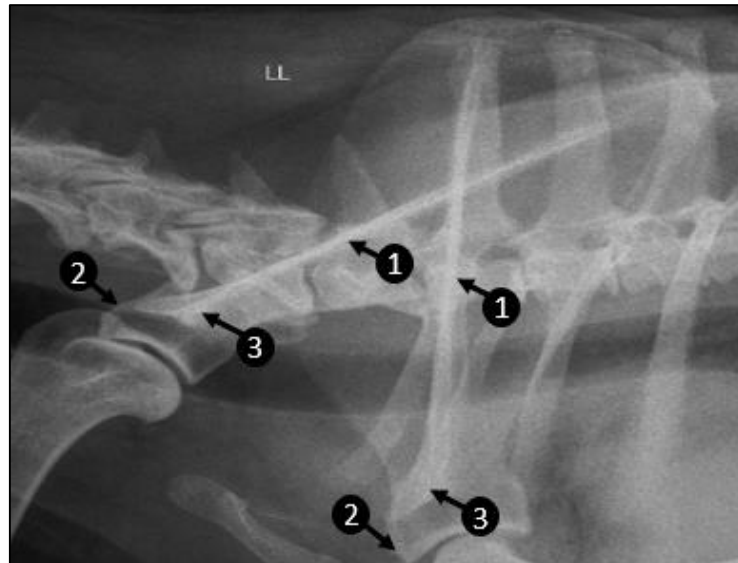
Thrall e Robertson (2015) ressaltam que nas radiografias laterais da escápula (Figura 03) deve-se posicionar o membro de interesse o mais próximo possível da mesa de raios-X, sendo esse tracionado craniodistalmente. Além disso, o membro contralateral é estendido caudalmente e a cabeça dorsalmente (Figura 03).

Figura 03 - Projeção lateral da escápula. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção lateral da escápula; (B) imagem radiográfica de uma projeção lateral da escápula.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 04 – Imagem radiográfica da projeção mediolateral da escápula. (1) espinha da escápula; (2) tubérculo supra glenóide; (3) acrômio.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.2 Articulação do úmero

A articulação do úmero deve ser avaliada através de radiografias ortogonais. Dessa forma, uma análise padronizada desta região requer a realização das projeções caudocranial e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008; THRALL, 2019).

Segundo Thrall e Robertson (2015), são comuns os casos de claudicação decorrentes de alterações na articulação do úmero, sendo uma das principais indicações para o exame radiográfico desta região. Além disso, radiografias da articulação do úmero podem ser solicitadas para a avaliação de afecções como tenossinovite do tendão do bíceps, instabilidade articular, contraturas musculares, osteocondrite dissecante e doença articular degenerativa (WASCHBURGER et al., 2014; THRALL, 2019, CRIVELLENTIN e BORIN-CRIVELLETTIN, 2015).

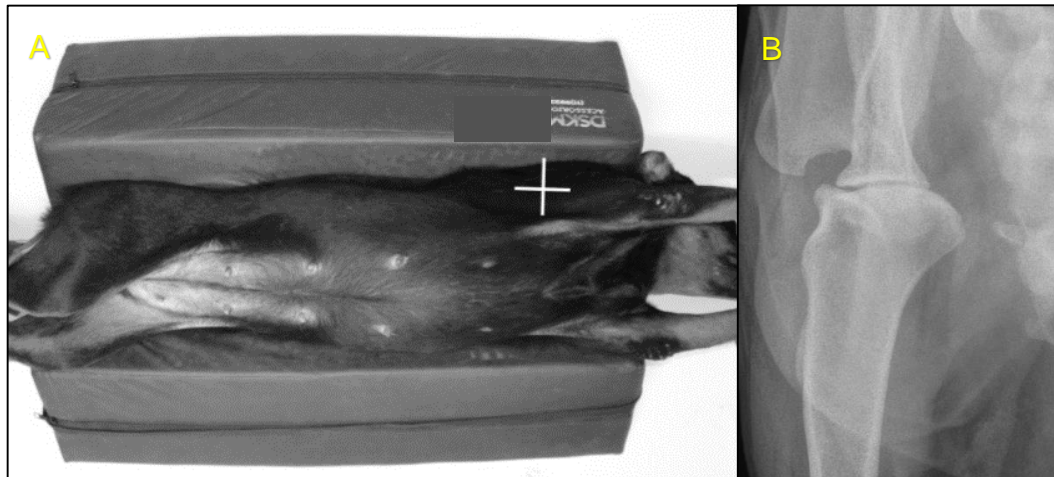
5.1.2.1 Projeção caudocranial da articulação do úmero

Na incidência caudocranial da articulação do úmero (Figura 06), o feixe de raios-X deve ser refletido diretamente sobre esta região (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; THRALL e ROBERTSON, 2015). Além disso, a colimação precisa incluir o terço distal da escápula e o terço proximal do úmero (SIROIS, 2010).

O paciente deve ser colocado em decúbito dorsal, podendo ser utilizada uma calha em V para ajudar na estabilidade (Figura 05). Estendem-se os membros

torácicos cranialmente e rotaciona-se o esterno 30° na direção oposta ao membro avaliado (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010). Ayers (2012) ressalta que a rotação do úmero deve ser impedida, visando evitar uma projeção oblíqua da articulação do úmero.

Figura 05 - Projeção caudocranial da articulação do úmero. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção caudocranial da articulação do úmero; (B) imagem radiográfica de uma projeção caudocranial da articulação do úmero.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 06 - Imagem radiográfica da projeção caudocranial da articulação do úmero. (1) espinha da escápula; (2) acrômio; (3) articulação do úmero; (4) tubérculo maior do úmero.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

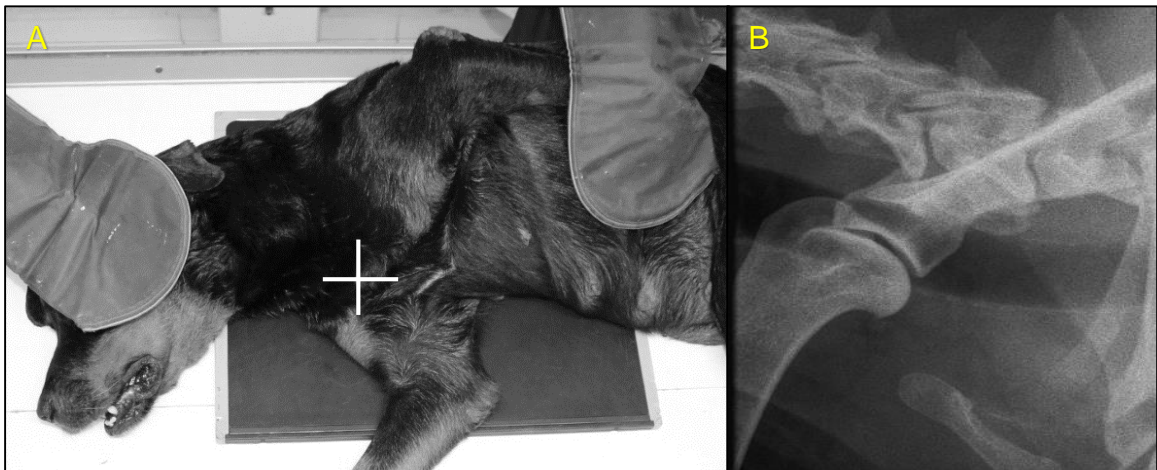
5.1.2.2 Projeção mediolateral da articulação do úmero

Na radiografia mediolateral da articulação do úmero (Figuras 07), o paciente deve ser posicionado em decúbito lateral com o membro afetado voltado para baixo (THRALL e ROBERTSON, 2015). O membro de interesse deve ser tracionado cranioventralmente, enquanto o membro oposto deve ser puxado caudalmente. A cabeça e pescoço devem ser estendidos dorsalmente para evitar a sobreposição da traqueia sobre a articulação (AYERS, 2012; SIROIS, 2010).

Nessa projeção, direciona-se o feixe de raios-X diretamente na articulação do úmero (AYERS, 2012). Segundo Sirois e colaboradores (2010), a colimação deve abranger o terço distal da escápula e o terço proximal do úmero (Figura 08).

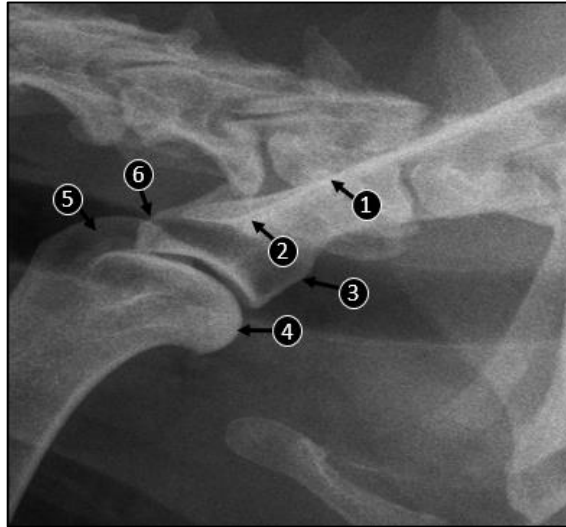
A articulação do úmero é frequentemente acometida por osteocondrose, sendo a projeção mediolateral indicada para confirmar a presença dessa alteração, pois nessa incidência o feixe radiográfico atinge tangencialmente a face caudal da cabeça do úmero, local mais afetado por essa alteração (AYERS, 2012; THRALL, 2019; THRALL e ROBERTSON, 2015).

Figura 07 - Projeção mediolateral da articulação do úmero. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral da articulação do úmero; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral da articulação do úmero.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 08 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral da articulação do úmero. (1) espinha da escápula; (2) acrômio; (3) tubérculo infra glenóide; (4) cabeça do úmero; (5) tubérculo maior do úmero; (6) tubérculo supra glenóide.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.3 Úmero

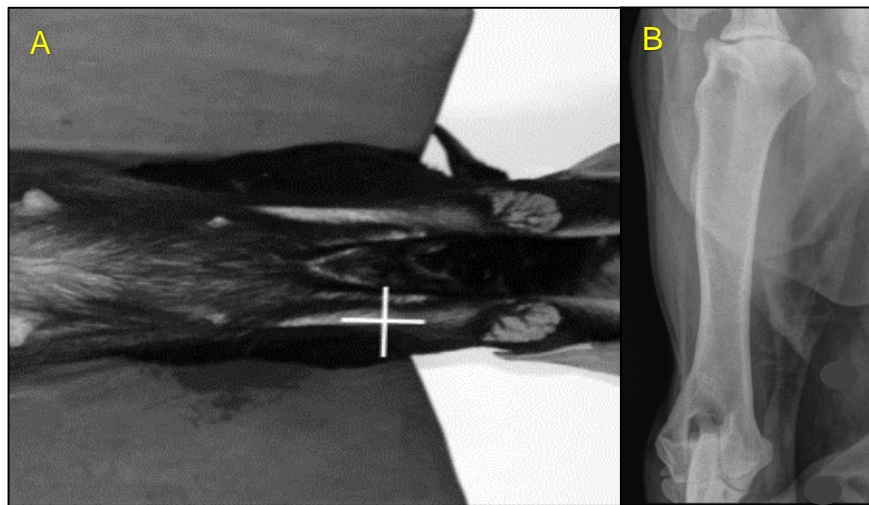
O úmero deve ser avaliado através das projeções padrões caudocranial e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008; THRALL e ROBERTSON, 2015). O exame radiográfico do úmero pode ser utilizado para avaliação de fraturas, osteocondrose, processos neoplásicos e infecciosos (THRALL, 2019).

5.1.3.1 Projeção caudocranial do úmero

Na projeção caudocranial do úmero (Figura 09), o paciente deve adotar um posicionamento em decúbito dorsal, com os membros torácicos estendidos cranialmente de forma individual (SIROIS, 2010). O membro afetado precisa estar o mais paralelo possível da mesa de raios-X, visando diminuir o efeito de distorção (AYERS, 2012).

Segundo Sirois e colaboradores (2010), nesta projeção a centralização do feixe de raios-X deve ser realizada no eixo médio do úmero, com a colimação incluindo as articulações do úmero e cúbito (Figura 10).

Figura 09 - Projeção caudocranial do úmero. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção caudocranial do úmero; (B) imagem radiográfica de uma projeção caudocranial do úmero.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 10 - Imagem radiográfica da projeção caudocranial do úmero. (1) tubérculo maior do úmero; (2) tubérculo menor do úmero; (3) tuberosidade deltóide; (4) epicôndilo medial do úmero; (5) epicôndilo lateral do úmero.



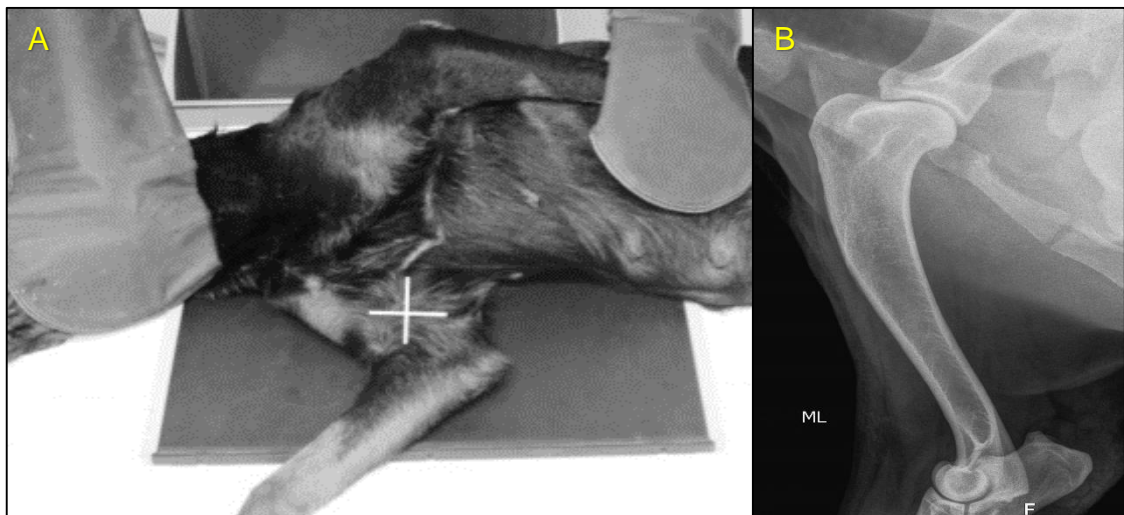
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.3.2 Projeção mediolateral do úmero

Para a realização da projeção mediolateral do úmero (Figura 12), o feixe radiográfico deve ser centralizado no eixo médio do úmero e contemplar a articulação do úmero e cúbito (SIROIS et al., 2010).

Ademais, o animal deve ser colocado em decúbito lateral, com o membro afetado próximo à mesa e estendido cranioventralmente. Traciona-se o membro oposto caudalmente. A cabeça e o pescoço são movidos dorsalmente para evitar a sobreposição da traqueia sobre a cabeça do úmero (Figura 11) (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

Figura 11 - Projeção mediolateral do úmero. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral do úmero; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral do úmero.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 12 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral do úmero. (1) cabeça do úmero; (2) tubérculo maior do úmero; (3) côndilo do úmero; (4) olécrano; (5) articulação radioulnar proximal; (6) cabeça do rádio.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.4 Articulação do cúbito

O exame radiográfico da articulação do cúbito contempla as projeções craniocaudal, mediolateral estendida e mediolateral flexionada (COUSON e LEWIS, 2008; THRALL e ROBERTSON, 2015). A radiografia pode ser empregada para avaliar luxações traumáticas e anomalias do desenvolvimento como a displasia do cotovelo (BOOS, 2012; CRIVELLENTIN e BORIN-CRIVELLETTIN, 2015).

5.1.4.1 Projeção craniocaudal da articulação do cúbito

Para efetuar a incidência craniocaudal (Figura 14), o feixe radiográfico deve ser centralizado na articulação do cúbito e a colimação deve contemplar do terço distal do úmero ao terço proximal do rádio e ulna (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Como posicionamento, dispõe-se o paciente em decúbito esternal com os membros torácicos tracionados cranialmente de forma individual (Figura 13). A cabeça deve ser erguida e afastada para o lado oposto ao membro afetado, mantendo-se o

tórax em pé. Os membros pélvicos podem ser estendidos caudalmente, auxiliando no alinhamento da coluna (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Figura 13 - Projeção craniocaudal da articulação do cúbito. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção craniocaudal da articulação do cúbito; (B) imagem radiográfica de uma projeção craniocaudal da articulação do cúbito.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 14 - Projeção craniocaudal da articulação do cúbito. (1) tuberosidade do olécrano; (2) epicôndilo medial do úmero; (3) processo coronóide medial da ulna; (4) cabeça do rádio; (5) epicôndilo lateral do úmero.



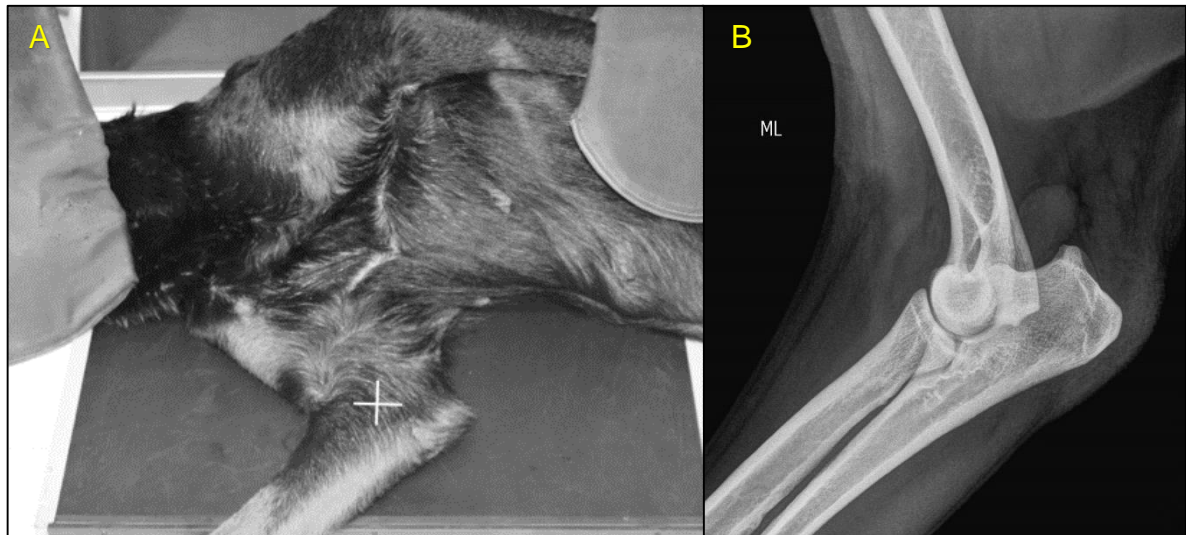
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.4.2 Projeção mediolateral da articulação do cúbito

Para a obtenção de radiografias na projeção mediolateral do cúbito (Figura 16), centraliza-se o feixe de raios-X diretamente sobre essa articulação, com colimação abrangendo entre o terço distal do úmero e terço cranial do rádio e ulna (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Nessa projeção, posiciona-se o animal em decúbito lateral com o membro afetado voltado para a mesa de raios-X e estendido cranialmente. O membro torácico contralateral deve ser tracionado caudodorsalmente (Figura 15) (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Figura 15 - Projeção mediolateral da articulação do cúbito. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral da articulação do cúbito; (B) imagem radiográfica de uma radiografia mediolateral da articulação do cúbito.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 16 - imagem radiográfica da projeção mediolateral da articulação do cúbito. (1) processo ancôneo da ulna; (2) tuberosidade do olécrano; (3) processo coronóide lateral da ulna; (4) processo coronóide medial da ulna; (5) cabeça do rádio.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

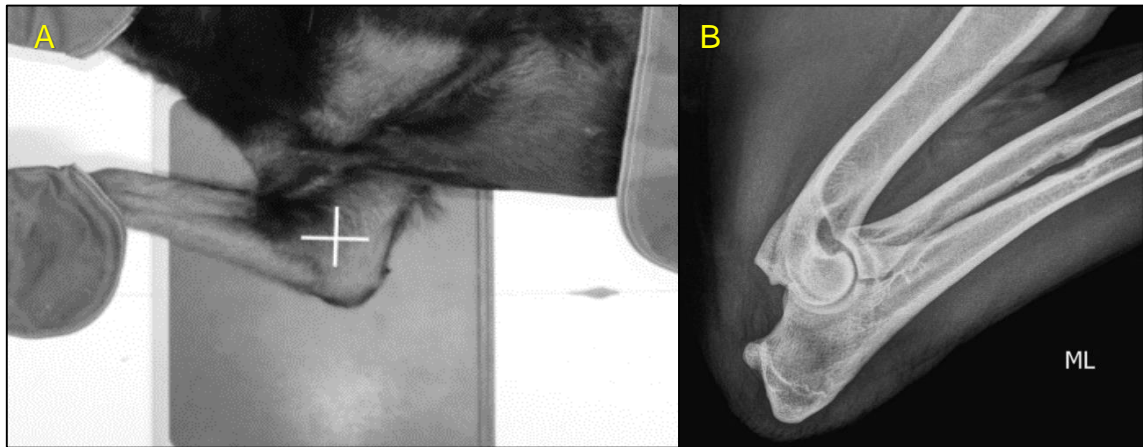
5.1.4.3 Projeção mediolateral flexionada da articulação do cúbito

Segundo Ayers (2012), a projeção lateral hiperflexa (Figuras 18) é a única necessária para uma avaliação padrão do cúbito, seguindo determinações adotadas pela Orthopedic Foundation Of Animals (OFA). Para efetuar essa incidência, os côndilos umerais devem ser palpados, centralizando-se o feixe radiográfico neles. A colimação deve incluir a articulação do cúbito e terço distal do úmero e proximal do rádio e da ulna (SIROIS et al., 2010).

Recomenda-se efetuar a projeção mediolateral flexionada do cúbito para avaliar a presença da não união do processo ancôneo, pois essa visão permite uma menor sobreposição do processo ancôneo em relação ao epicôndilo medial do úmero (THRALL e ROBERTSON, 2015; TÔRRES et al., 2019).

Na projeção mediolateral flexionada, o paciente deve ser colocado em decúbito lateral com o lado afetado voltado para baixo. O carpo do membro torácico de interesse deve ser movido em direção ao pescoço para hiperflexionar a articulação do cúbito. O membro torácico oposto deve se tracionado caudalmente, para fora do campo de visão (Figura 17) (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

Figura 17 - Projeção mediolateral flexionada da articulação do cúbito. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral flexionada da articulação do cúbito (B) imagem radiográfica de uma radiografia mediolateral flexionada da articulação do cúbito.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 18 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral flexionada da articulação do cúbito. (1) epicôndilo medial do úmero; (2) processo ancôneo da ulna; (3) olécrano; (4) diáfise do úmero; (5) diáfise do rádio; (6) diáfise da ulna.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.5 Rádio e ulna

O rádio e ulna são avaliados através de radiografias nas projeções craniocaudal e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008). Devido ao rádio e ulna possuírem a característica de serem ossos longos e com baixa cobertura muscular, tornam-se uns

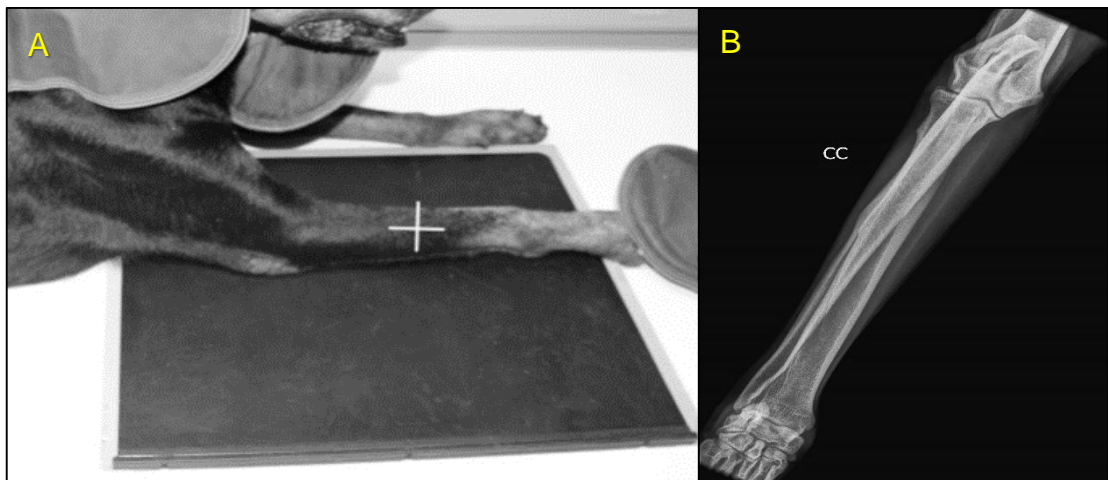
dos ossos mais acometidos por fraturas, sendo esta uma das principais indicações para a avaliação radiográfica desta região (DYCE, 2010; LIBARDONI et al., 2014; THRALL, 2019).

5.1.5.1 Projeção craniocaudal do rádio e ulna

Na projeção craniocaudal de rádio e ulna (Figuras 19 e 20), a colimação deve abranger as articulações do cúbito e carpo. O ponto central do feixe radiográfico deve ser direcionado para o eixo médio do rádio e ulna (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

O paciente deve adotar um posicionamento em decúbito esternal, sendo os membros torácicos estendidos cranialmente de forma individual. A cabeça deve ser tracionada lateralmente e para o lado oposto do membro afetado. Movimentam-se caudalmente os membros pélvicos para ajudar no alinhamento da coluna vertebral (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

Figura 19 - Projeção craniocaudal do rádio e ulna. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção craniocaudal do rádio e ulna; (B) imagem radiográfica de uma radiografia craniocaudal do rádio e ulna.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 20 - Imagem radiográfica da projeção craniocaudal do rádio e ulna. (1) articulação do cúbito; (2) diáfise do rádio; (3) diáfise da ulna; (4) epífise distal do rádio; (5) osso intermédio radial do carpo; (6) epífise distal (processo estilóide) da ulna.



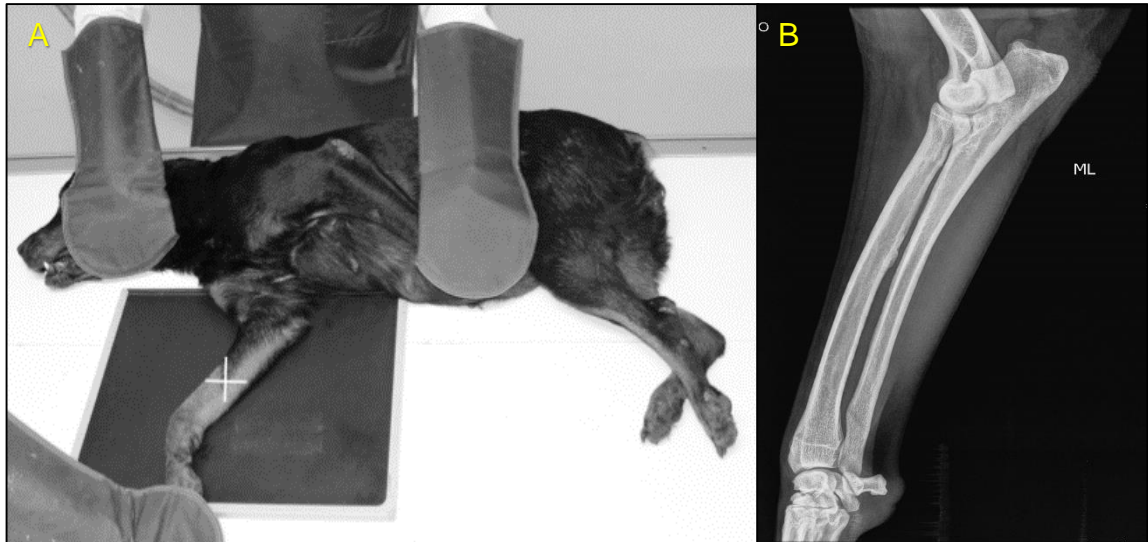
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.5.2 Projeção mediolateral do rádio e ulna

Na projeção mediolateral do rádio e ulna (Figura 22), a colimação deve englobar as articulações do cúbito e carpo. Além disso, centraliza-se o feixe radiográfico no eixo médio do rádio e ulna (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

Para realizar essa incidência radiográfica, o paciente deve ser colocado em decúbito lateral, com o membro torácico afetado voltado para baixo e membro oposto estendido caudodorsalmente, para fora do campo de visão (Figura 21) (AYERS, 2012 e SIROIS, 2012).

Figura 21 - Projeção mediolateral do rádio e ulna. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral do rádio e ulna; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral do rádio e ulna.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 22 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral do rádio e ulna. (1) tuberosidade do olecrano; (2) processo ancôneo; (3) epicôndilo medial do úmero; (4) articulação radioulnar proximal; (5) diáfise da ulna; (6) diáfise do rádio; (7) epífise distal da ulna; (8) epífise distal do rádio; (9) osso carpo acessório.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.6 Carpo

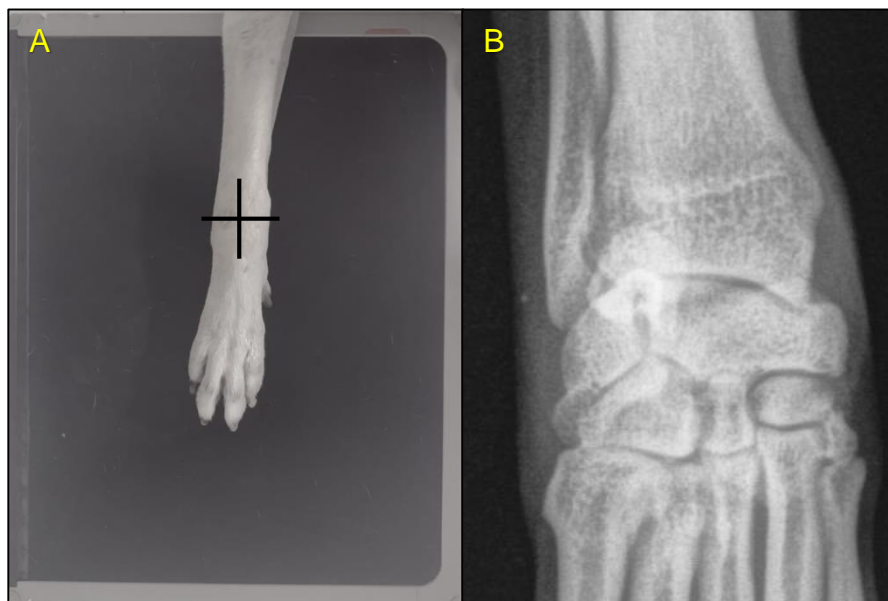
A articulação do carpo deve ser avaliada através das projeções padrões dorsopalmar e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008; MUHLBAUER e KNELLER, 2013). Além das projeções padrões citadas anteriormente, podem ser realizadas projeções suplementares flexionadas, estendidas, oblíquas e sob estresse (AYERS, 2012; THRALL e ROBERTSON, 2015). Radiografias do carpo podem ser solicitadas para a avaliação de lesões traumáticas e edema ou claudicação (MAURAGIS e BARRY, 2012b).

5.1.6.1 Projeção dorsopalmar do carpo

Para a avaliação do carpo através da projeção dorsopalmar (Figuras 23 e 24), a imagem radiográfica deve ser colimada para abranger do terço distal do rádio e ulna ao terço proximal dos metacarpos (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010). O feixe de raios-X necessita ser centralizado no carpo (MUHLBAUER e KNELLER, 2013).

Posiciona-se o animal deve ser em decúbito ventral, com os membros torácicos estendidos cranialmente e de forma isolada. A cabeça do paciente deve ser elevada e afastada em direção oposta ao lado afetado, mantendo-se o tórax em pé (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013).

Figura 23 - Projeção dorsopalmar do carpo. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção dorsopalmar do carpo; (B) imagem radiográfica de uma projeção dorsopalmar do carpo.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 24 - Projeção dorsopalmar do carpo. (1) metáfise distal da ulna; (2) articulação radioulnar distal; (3) epífise distal (processo estilóide) da ulna; (4) placa epifisária distal do rádio; (5) articulação antebrachiocarpal; (6) metáfise distal do rádio; (7) epífise distal do rádio; (8) processo estilóide (medial) do rádio; (9) osso carpo ulnar; (10) osso cárpico IV; (11) osso cárpico III; (12) articulação carpometacarpal; (13) osso cárpico II; (14) articulação cárpica média; (15) osso intermédio radial do carpo; (16) osso metacárpico V.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.6.2 Projeção mediolateral do carpo

Na projeção mediolateral (Figura 26), o feixe primário de raios-X deve ser centralizado na articulação do carpo. A colimação é realizada a partir do terço distal do rádio e ulna ao terço proximal dos metacarpos, sendo também aceitável a inclusão de todos os dígitos (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Para a realização da incidência mediolateral do carpo o paciente deve ser posicionado em decúbito lateral, com o membro torácico de interesse posicionado para baixo (Figura 25). Flexiona-se levemente o cotovelo, estabilizando o rádio e ulna cranialmente. O membro torácico oposto deve ser movido caudalmente (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Figura 25 - Projeção mediolateral do carpo. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral do carpo; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral do carpo.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 26 - imagem radiográfica da projeção mediolateral do carpo. (1) epífise distal (processo estilóide) da ulna; (2) osso carpo acessório; (3) osso carpo ulnar; (4) coxim cárpico; (5) articulação carpometacárpica; (6) articulação cárpica média; (7) articulação antebraquiocarpal; (8) epífise distal do rádio.



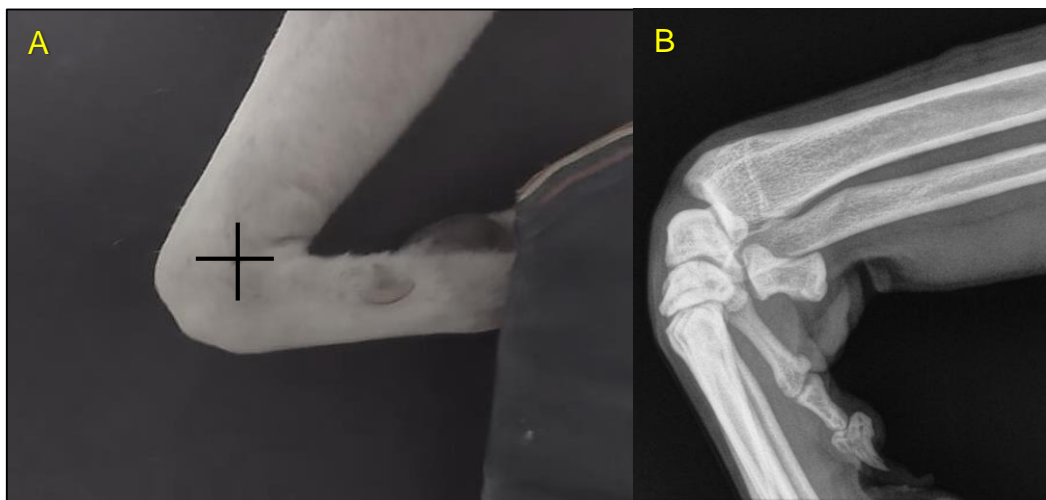
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.6.3 Projeção mediolateral flexionada do carpo

Para a realização da projeção mediolateral flexionada (Figura 28), o feixe radiográfico deve ser direcionado para a articulação do carpo, sendo colimado do terço distal do rádio e ulna ao terço proximal dos metacarpos, podendo ser contemplado também todos os dígitos (SIROIS et al., 2010).

Segundo Sirois e colaboradores (2010), para a realização da projeção mediolateral flexionada, o animal deve ser posicionado em decúbito lateral com o membro de interesse para baixo. Ademais, flexiona-se o carpo dobrando os dedos da mão caudalmente em direção ao rádio e ulna (Figura 27). A flexão também pode ser mantida utilizando-se uma fita em um padrão em oito ao redor dos metacarpos, rádio e ulna.

Figura 27 - Projeção lateromedial flexionada do carpo. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção lateromedial flexionada do carpo; (B) imagem radiográfica de uma projeção lateromedial flexionada do carpo.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 28 - Imagem radiográfica da projeção lateromedial flexionada do carpo. (1) ulna; (2) articulação radioulnar distal; (3) osso carpo acessório; (4) osso metacárpico I; (5) articulação carpometacárpica; (6) articulação cárpica média; (7) articulação antebraquiocarpal; (8) rádio.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.6.4 Projeção dorsopalmar do carpo com aplicação de estresse lateral ou medial

Segundo Thrall e Robertson (2015), projeções radiográficas sob estresse (Figura 30) são necessárias para diagnosticar definitivamente a natureza de lesões nos tecidos moles que uma articulação pode ter sustentado, sendo particularmente importante no carpo. Ademais, Mauragis e Barry (2012b), ressaltam que as visualizações sob estresse podem ser utilizadas para avaliar a estabilidade capsular, ligamentar e articular.

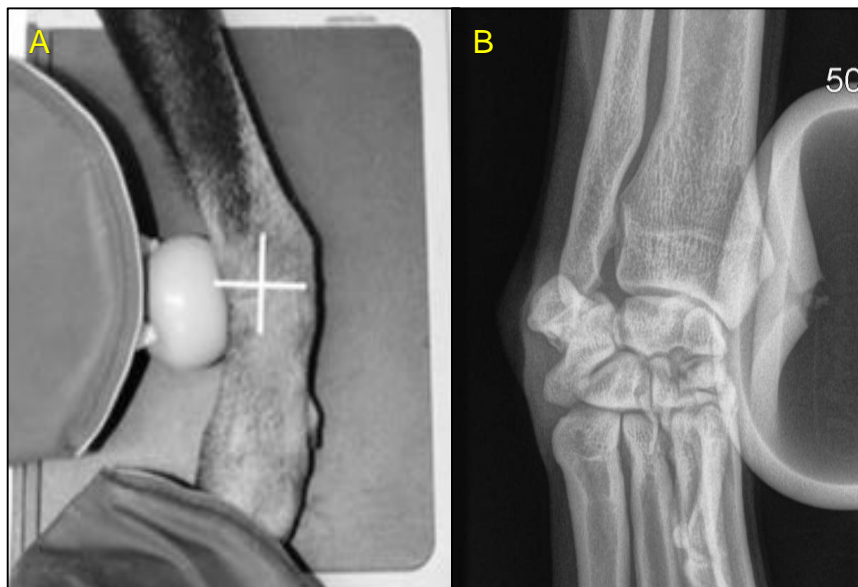
Para realizar uma projeção sob estresse do carpo, é necessário posicionar o paciente em decúbito esternal, com o membro de interesse estendido cranialmente. A colimação deve ser um pouco mais abrangente do que seria em uma incidência dorsopalmar padrão do carpo, visando-se capturar qualquer dano colateral (MAURAGIS e BARRY, 2012b).

Deve-se tracionar o metacarpo e esticar a sua extremidade distalmente. Como opção pode se colocar uma fita adesiva ao redor do metacarpo, puxando a extremidade distalmente e prendendo-a na borda do cassete/detector. Um segundo pedaço de fita necessita ser pregado ao redor do metacarpo, tracionando

medialmente e fixando-a na borda do cassete/detector para ancorar o membro. O objeto estressor deve fazer uma pressão suave, lateralmente ou medialmente, ao nível da articulação carpo intermediária (Figura 29) (MAURAGIS e BARRY, 2012b; THRALL e ROBERTSON, 2015).

A visão lateral possibilita a identificação de anormalidades na parte lateral do carpo. Esta incidência é realizada colocando-se o objeto estressor no lado medial da articulação carpo intermediária e pressionando-o em direção ao lado lateral. A visão medial permite a detecção de anormalidades no lado medial do carpo, nela o objeto estressor faz pressão na face lateral com a força aplicada em direção ao lado medial. A exposição é feita enquanto essa pressão (estresse) está sendo empregada (MAURAGIS e BARRY, 2012b; THRALL e ROBERTSON, 2015).

Figura 29 - Projeção dorsopalmar do carpo com aplicação de estresse lateral. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção dorsopalmar do carpo com aplicação de estresse lateral; (B) imagem radiográfica de uma projeção dorsopalmar do carpo com aplicação de estresse lateral.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 30 - Imagem radiográfica da projeção dorsopalmar do carpo com aplicação de estresse lateral. (1) placa epifisária distal do rádio; (2) metáfise distal do rádio; (3) articulação antebraquiocarpal; (4) epífise distal do rádio; (5) processo estilóide (medial) do rádio; (6) articulação cárpica média; (7) osso intermédio radial do carpo; (8) osso cárpico I; (9) osso cárpico II; (10) osso cárpico III; (11) osso cárpico IV; (12) osso carpo acessório; (13) epífise distal (processo estilóide) da ulna.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.7 Ossos metacárpicos e falanges

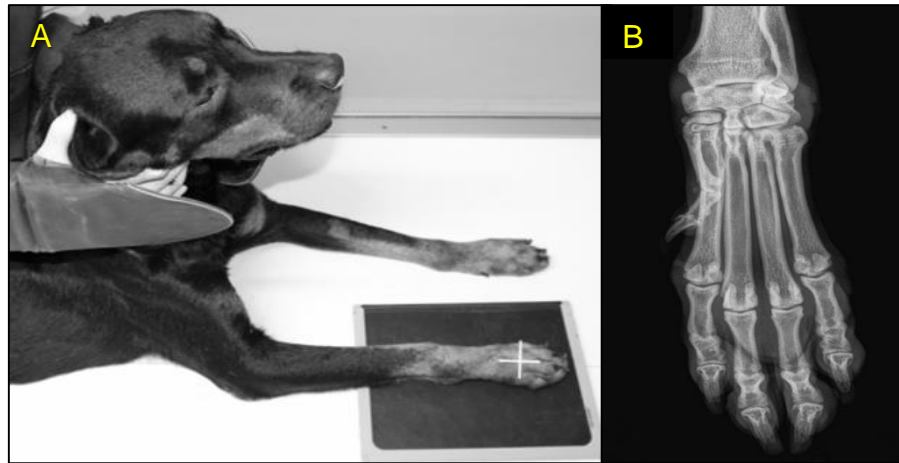
Os metacarpos e dígitos podem ser avaliados por meio das projeções dorsopalmar e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008). Assim como na região do carpo, radiografias dos metacárpicos e falanges são necessárias para avaliação de lesões traumáticas e edema ou claudicação (MAURAGIS e BARRY, 2012b).

5.1.7.1 Projeção dorsopalmar dos ossos metacárpicos e falanges

A radiografia dorsopalmar (Figura 32) faz parte da avaliação padrão dos metacarpos e falanges, para realizá-la o feixe radiográfico deve ser colimado do terço distal do rádio e ulna ao final dos dedos distalmente (SIROIS et al., 2010). Os ossos metacárpicos são o centro de direcionamento do feixe de raios-X (AYERS, 2012).

Segundo Ayers (2012), para realizar a projeção dorsopalmar dos ossos metacárpicos e falanges (Figura 31) deve-se colocar o animal em decúbito esternal, com o membro de interesse totalmente estendido. Ademais, eleva-se e afasta-se a cabeça do paciente em direção oposta ao lado de interesse e o tórax deve permanecer em pé.

Figura 31 - Projeção dorsopalmar dos ossos metacárpicos e falanges. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção dorsopalmar dos ossos metacárpicos e falanges; (B) imagem radiográfica de uma projeção dorsoplamar dos ossos metacárpicos e falanges.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 32 - Imagem radiográfica da projeção dorsopalmar dos ossos metacárpicos e falanges. (1) epífise distal (processo estilóide) da ulna; (2) epífise distal do rádio; (3) osso metacárpico I; (4) falange proximal do dígito I; (5) falange distal do dígito I; (6) osso metacárpico II; (7) falange proximal do dígito II; (8) falange média do dígito II; (9) crista ungueal da falange distal do dígito II; (10) osso metacárpico III; (11) falange proximal do dígito III; (12) falange média do dígito III; (13) processo ungueal da falange distal do dígito III; (14) osso metacárpico IV; (15) falange proximal do dígito IV; (16) falange média do dígito IV; (17) articulação metacarpofalangeana do dígito V; (18) articulação interfalangeana proximal do dígito V; (19) articulação interfalangeana distal do dígito V.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.1.7.2 Projeção mediolateral dos ossos metacárpicos e falanges

Nas radiografias mediolaterais dos ossos metacárpicos e falanges (Figura 33), coloca-se o paciente em decúbito lateral, com o membro torácico afetado para baixo. Flexiona-se levemente o cúbito, estendendo rádio e ulna cranialmente. Traciona-se o membro contralateral caudalmente e para fora do campo de visão. A colimação deve abranger a articulação do carpo e extremidade dos dedos e o feixe radiográfico centralizado entre os ossos metacárpicos e falanges (Figura 34) (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013).

Figura 33 - Projeção mediolateral dos ossos metacárpicos e falanges. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral dos ossos metacárpicos e falanges; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral dos ossos metacárpicos e falanges.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 34 - Imagem radiográfica de uma projeção mediolateral dos ossos metacárpicos e falanges. (1) epífise distal (processo estilóide) da ulna; (2) osso carpo acessório; (3) osso carpo ulnar; (4) coxim cárpico; (5) osso sesamóide proximal do dígito I; (6) falange distal do dígito I; (7) osso sesamóide dorsal; (8) articulação antebraquiocarpal; (9) epífise distal do rádio.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2 Membro pélvico

5.2.1 Coxal

A avaliação radiográfica do coxal é realizada através das projeções ventrodorsal estendida, ventrodorsal flexionada e laterolateral (COUSON e LEWIS, 2008; MAURAGIS et al., 2012; THRALL e ROBERTSON, 2015). O exame radiográfico pélvico é importante para o diagnóstico de fraturas, luxações e doenças congênitas, como a displasia do coxal (DYCE, 2010 BURK e FEENEY, 2003; KEELY et al., 2010).

5.2.1.1 Projeção ventrodorsal estendida do coxal

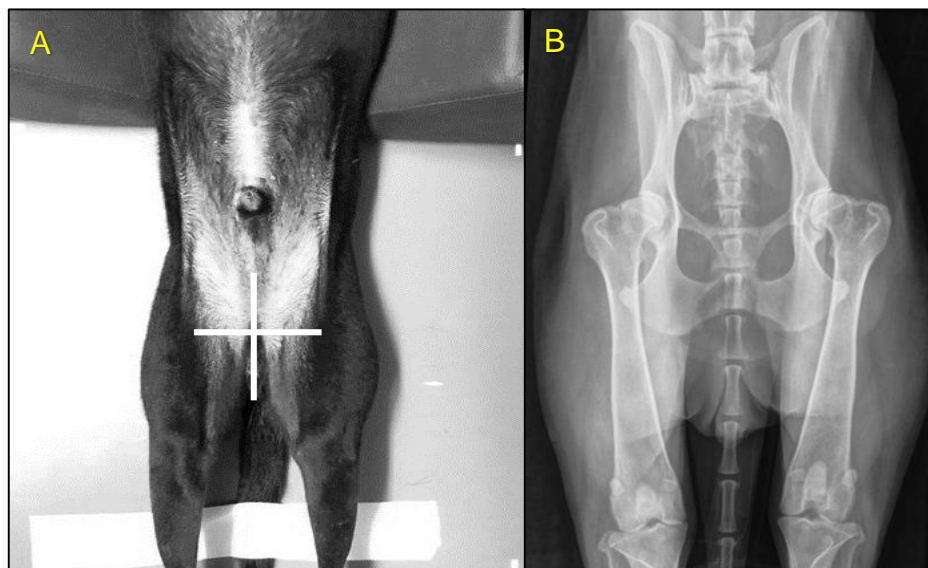
Para a realização da projeção ventrodorsal estendida, coloca-se o paciente em decúbito dorsal, podendo ser utilizada uma calha em V com almofadas de espuma para auxiliar no posicionamento. Os membros torácicos precisam ser tracionados cranialmente, de forma que o nariz do paciente esteja entre os membros. Os membros pélvicos necessitam ser estendidos caudalmente e rotacionados medialmente para

que os fêmures fiquem paralelos e a patela posicionada ao longo da superfície cranial da região distal femoral. A cauda necessita ser alinhada com a coluna (Figura 35) (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2009; THRALL, 2019; THRALL e ROBERTSON, 2015).

O feixe de raios-X deve ser direcionado para a linha média entre a tuberosidade isquiática esquerda e direita (SIROIS et al., 2009). Além disso, o campo de visão deve englobar as pontas das asas ilíacas e patelas (Figura 36) (MUHLBAUER e KNELLER, 2013).

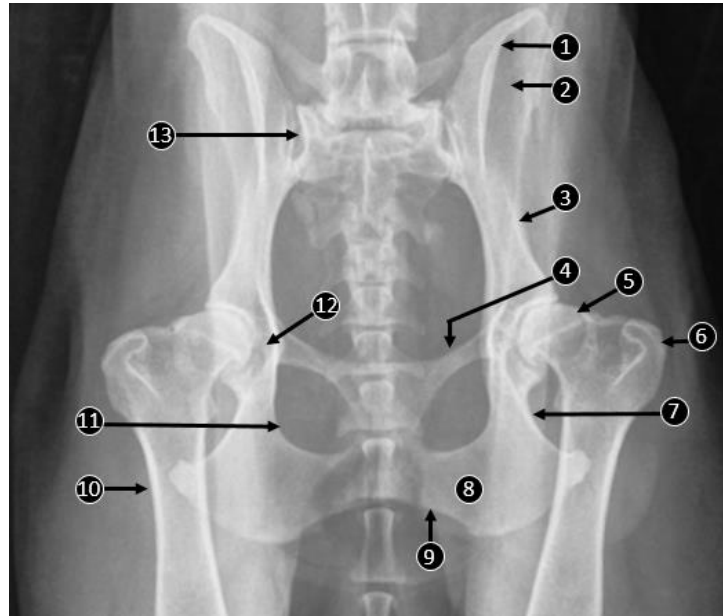
Suspeitas de luxação, necrose asséptica da cabeça do fêmur, displasia do coxal, fraturas pélvicas e doença articular degenerativa são exemplos de indicações para realizar o exame radiográfico estendido do coxal (THRALL, 2019 VERUSSA, 2018). Para realizar a avaliação da presença de displasia do coxal através de projeções ventrodorsais estendidas, é necessário o uso de anestesia geral para o posicionamento adequado do paciente (BOEHMER, 2018; FROES, 2011).

Figura 35 - Projeção ventrodorsal estendida do coxal. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção ventrodorsal estendida do coxal; (B) imagem radiográfica de uma projeção ventrodorsal estendida do coxal.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 36 - Imagem radiográfica da projeção ventrodorsal estendida do coxal. (1) crista íliaca esquerda; (2) asa do ílio esquerdo; (3) corpo do ílio esquerdo; (4) corpo do púbis esquerdo; (5) cabeça do fêmur esquerdo; (6) trocânter maior do fêmur esquerdo; (7) corpo do ísquio esquerdo; (8) tábua do ísquio esquerdo; (9) arco isquiático; (10) diáfise do fêmur direito; (11) forame obturado direito; (12) fossa do acetábulo; (13) articulação sacroilíaca direita.



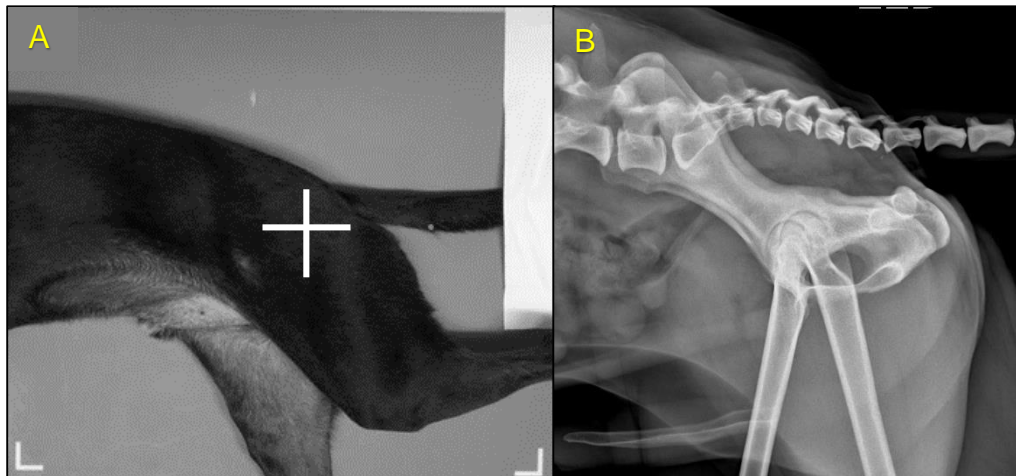
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.1.2 Projeção laterolateral do coxal

Para a realização da projeção laterolateral do coxal, posiciona-se o paciente em decúbito lateral com o membro de interesse voltado para baixo. Os membros pélvicos devem assumir uma posição de tesoura, sendo o membro de interesse estendido cranialmente e o contralateral puxado caudalmente para evitar a sobreposição dos fêmures (Figura 37) (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010; THRALL e ROBERTSON, 2015). Em alguns casos, uma cunha de posicionamento é necessária entre os membros pélvicos para a obtenção de uma posição adequada em cães de raças maiores (AYERS, 2012).

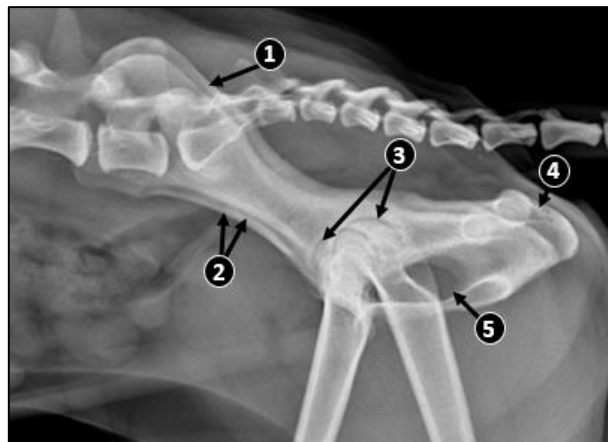
O feixe de raios-X deve ser centralizado no trocânter maior do fêmur (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010). A colimação deve incluir a borda cranial do ílio até a borda caudal do ísquio e dorsalmente a asa do ílio (Figura 38) (SIROIS et al., 2010).

Figura 37 - Projeção laterolateral do coxal. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção laterolateral do coxal; (B) imagem radiográfica de uma projeção laterolateral do coxal.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 38 - Imagem radiográfica da projeção laterolateral do coxal. (1) asa do ílio; (2) corpo do ílio; (3) articulação do coxal; (4) tuberosidade isquiática; (5) forames obturados direito e esquerdo sobrepostos.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.1.3 Projeção ventrodorsal flexionada do coxal (*frog-leg*)

Nesta projeção, o paciente deve ser colocado em decúbito dorsal, podendo ser utilizada uma calha em V com almofadas de espumas. Os membros torácicos são tracionados cranialmente e os pélvicos adotam uma posição normal de flexão (Figura 39) (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

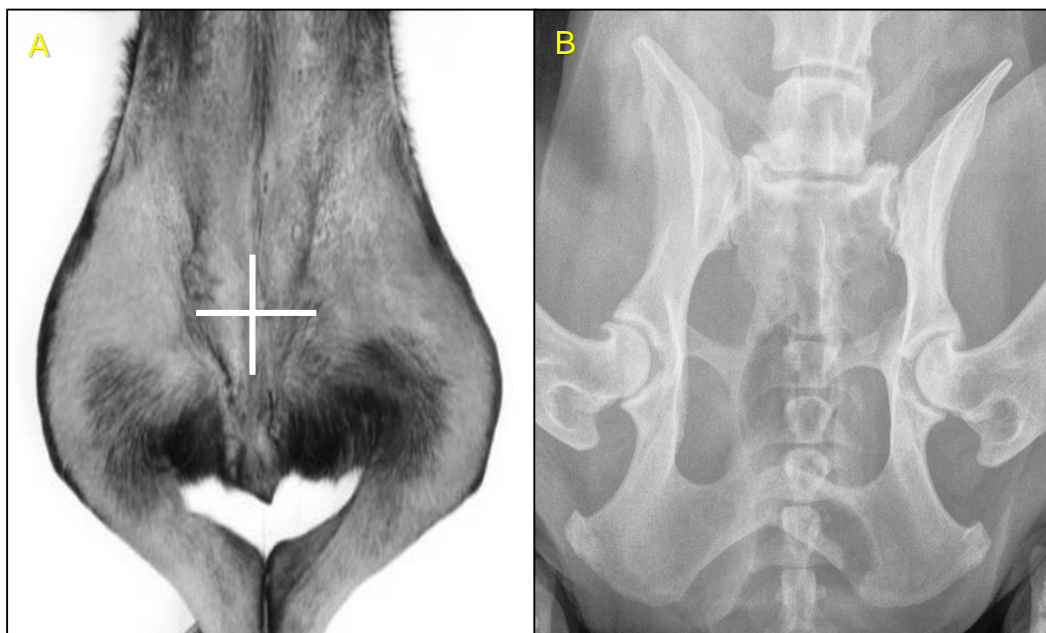
Na maioria dos cães normais, os fêmures formam um ângulo de aproximadamente 45 graus com a coluna vertebral, porém em alguns cães grandes

os fêmures podem assumir naturalmente um ângulo de 90 graus com a coluna vertebral (SIROIS et al., 2010)

A colimação do feixe de raios-X deve abranger a região cranial à asa do ílio até a borda caudal do ísquio e terço proximal femoral. Além disso, realiza-se a centralização radiográfica no trocânter maior do fêmur (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

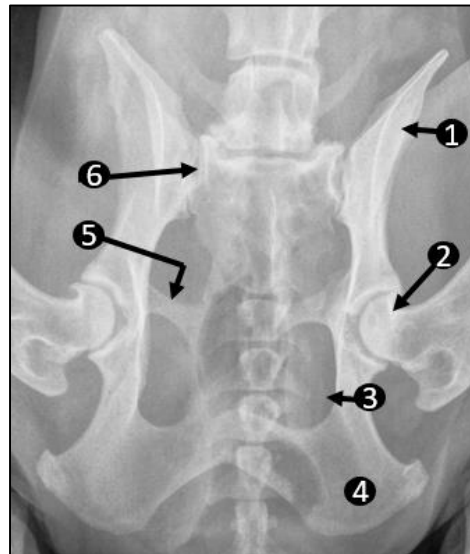
Segundo Muhlbauer e Kneller (2013), a projeção *frog-leg* (Figura 40) é empregada para a avaliação da profundidade acetabular e ajuste da articulação do coxal, auxiliando na detecção de fraturas da cabeça e do colo do femoral.

Figura 39 - Projeção ventrodorsal flexionada do coxal. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção ventrodorsal flexionada do coxal; (B) imagem radiográfica de uma projeção ventrodorsal flexionada do coxal.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 40 - Imagem radiográfica da projeção ventrodorsal flexionada do coxal. (1) asa do ílio esquerdo; (2) cabeça do fêmur esquerdo; (3) forame obturado esquerdo; (4) tábua do ísquio esquerdo; (5) corpo do púbis direito; (6) articulação sacroilíaca direita.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.2 Fêmur

O fêmur pode ser avaliado através das projeções ortogonais craniocaudal e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008). Radiografias podem ser necessárias para a avaliação de fraturas e neoplasias. O fêmur é um dos ossos mais acometidos por fraturas, sendo a sua região distal uma das mais afetadas. Além disso, a região distal femoral é um dos sítios de desenvolvimento do osteossarcoma (MATOS et al., 2018 THRALL, 2019).

5.2.2.1 Projeção craniocaudal do fêmur

Para a realização da projeção craniocaudal do fêmur (Figura 42), o feixe radiográfico deve ser centralizado no eixo médio femoral. A colimação deve abranger da região cranial ao trocânter maior até o terço proximal da tíbia (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

O paciente deve ser disposto em decúbito dorsal, podendo ser utilizada uma calha em V. O membro pélvico de interesse deve ser estendido caudalmente e abduzido ligeiramente para evitar a sobreposição do ísquio do tubérculo. O fêmur deve estar o mais paralelo possível ao tampo da mesa, com o posicionamento da patela entre os

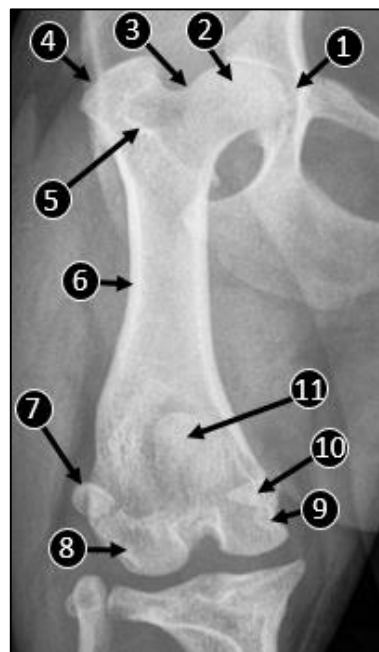
côndilos femorais (Figura 41) (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Figura 41 - Projeção craniocaudal do fêmur. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção craniocaudal do fêmur; (B) imagem radiográfica de uma projeção craniocaudal do fêmur.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 42 - Projeção craniocaudal do fêmur. (1) fossa do acetábulo; (2) cabeça do fêmur; (3) colo do fêmur; (4) trocanter maior do fêmur; (5) fossa trocantérica do fêmur; (6) diáfise do fêmur; (7) sesamóide lateral do músculo gastrocnêmio; (8) epicôndilo lateral do fêmur; (9) epicôndilo medial do fêmur; (10) sesamóide medial do músculo gastrocnêmio; (11) patela.



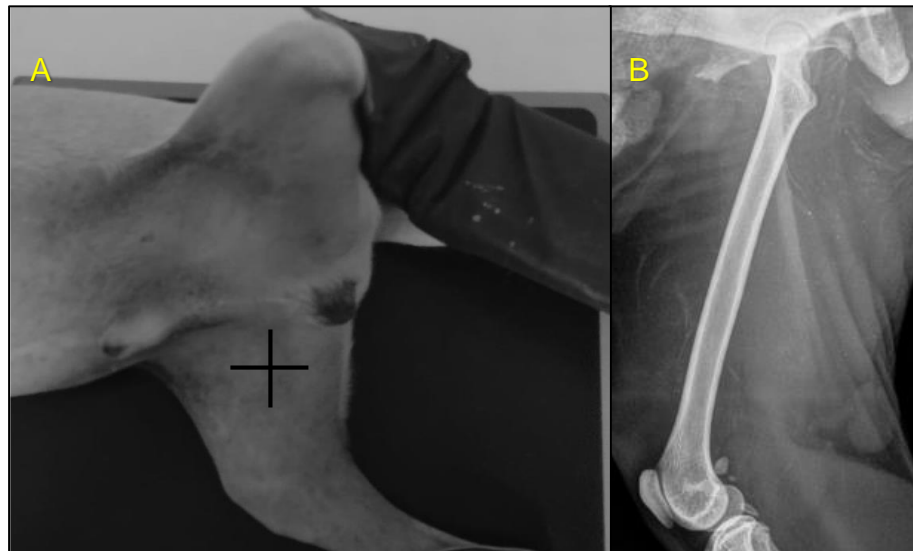
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.2.2 Projeção mediolateral do fêmur

Para a execução da projeção mediolateral femoral (Figuras 43), o animal deve ser posicionado em decúbito lateral com o membro de interesse voltado para baixo. O membro pélvico contralateral deve ser flexionado e movido para fora do campo de visão (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

A colimação deve abranger as articulações do coxal e a articulação do joelho no campo de visão (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013). A centralização do feixe de raios-X deve ser no eixo médio do fêmur a meio caminho entre o joelho e a articulação do coxal (Figura 44) (SIROIS et al., 2010).

Figura 43 - Projeção mediolateral do fêmur. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral do fêmur; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral do fêmur.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 44 - Projeção mediolateral do fêmur. (1) cabeça do fêmur; (2) colo do fêmur; (3) patela; (4) côndilos medial e lateral do fêmur; (5) sesamóides do músculo gastrocnêmio; (6) fossa trocântérica do fêmur.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.3 Articulação do joelho

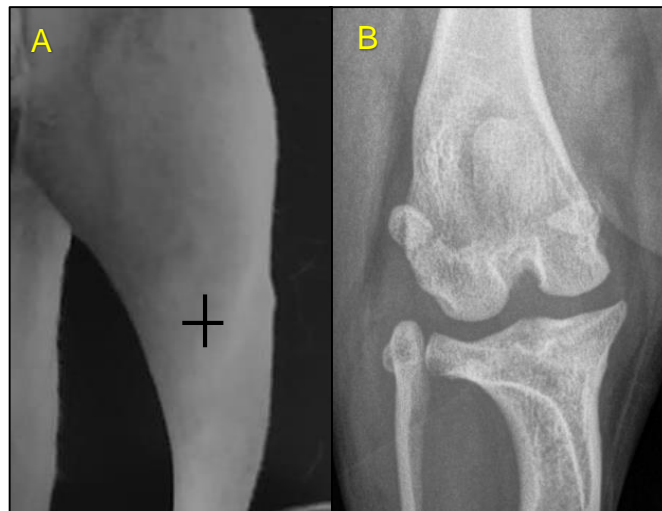
A articulação do joelho pode ser avaliada através das projeções padrão craniocaudal e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008; OLIVEIRA et al., 2009). O joelho canino é um dos locais mais frequentemente acometidos pela doença articular degenerativa, sendo uma das recomendações para a avaliação radiográfica dessa região (THRALL, 2019). Ademais, outras indicações são luxações e lesões ligamentares que podem afetar a articulação (SOUZA et al., 2011).

5.2.3.1 Projeção craniocaudal da articulação do joelho

Para realizar a projeção craniocaudal do joelho (Figuras 45), posiciona-se o animal em decúbito dorsal com o membro de interesse estendido caudalmente, impedindo a sua rotação. Além disso, centraliza-se o feixe de raios-X no joelho e a imagem radiográfica deve abranger toda a articulação do joelho e porção dos ossos adjacentes (Figura 46) (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; THRALL, 2019).

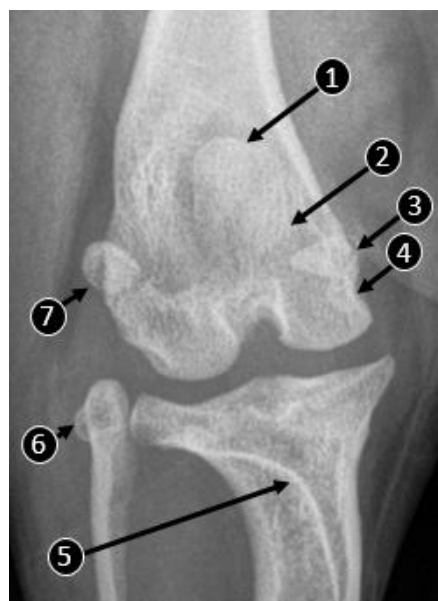
A projeção craniocaudal faz parte da avaliação padrão da articulação do joelho (THRALL e ROBERTSON, 2015). Segundo Tôrres e colaboradores (2019), utiliza-se a projeção craniocaudal do joelho para avaliar o posicionamento da patela, o grau de DAD e o eixo ósseo em casos suspeitos de luxação congênita da patela.

Figura 45 - Projeção craniocaudal da articulação do joelho. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção craniocaudal da articulação do joelho; (B) imagem radiográfica de uma projeção craniocaudal da articulação do joelho.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 46 - Projeção craniocaudal da articulação do joelho. (1) base da patela; (2) ápice da patela; (3) sesamóide medial do músculo gastrocnêmio; (4) epicôndilo medial do fêmur; (5) borda cranial da tíbia; (6) cabeça da fíbula (7) sesamóide lateral do gastrocnêmio.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

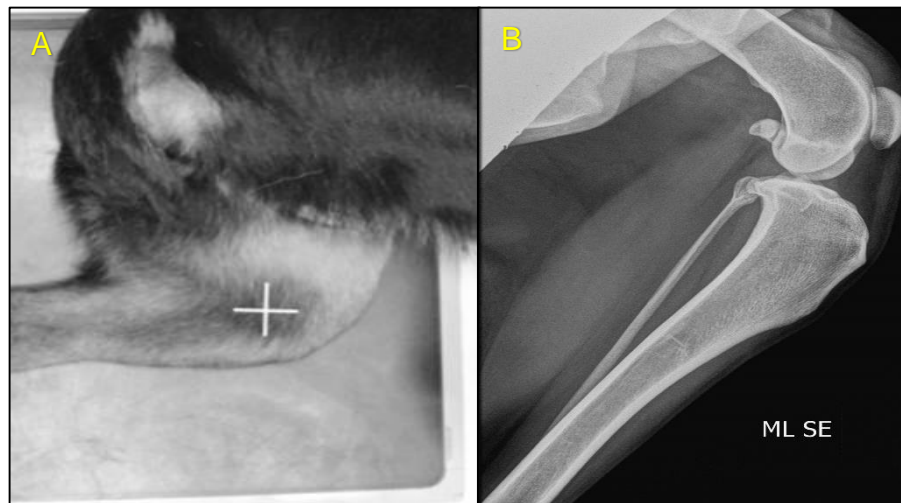
5.2.3.2 Projeção mediolateral da articulação do joelho

Para a efetuar a projeção mediolateral, o paciente deve ser posicionado com o membro pélvico de interesse para baixo, sendo ligeiramente rotacionado para mover a patela em direção ao detector e evitar a rotação (MUHLBAUER e KNELLER, 2013). Traciona-se o membro contralateral dorsalmente e para fora do campo de visão (Figura 47) (SIROIS et al., 2010).

Centraliza-se o feixe de raios-X diretamente na articulação do joelho (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; THRALL, 2019). A colimação deve incluir o terço distal do fêmur e distal da tíbia (Figura 48) (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

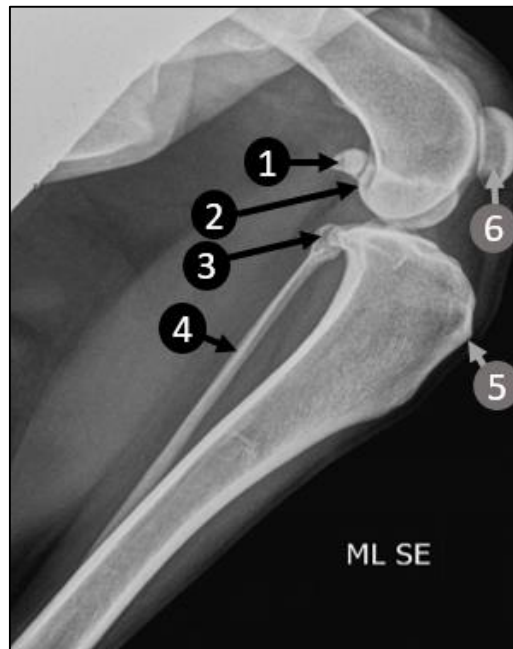
Doença Articular Degenerativa e ruptura do ligamento cruzado são exemplos de indicações para a realização da projeção mediolateral do joelho (TÔRRES et al., 2019).

Figura 47 - Projeção mediolateral da articulação do joelho. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral da articulação do joelho; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral da articulação do joelho.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 48 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral da articulação do joelho. (1) sesamóide lateral e medial do músculo gastrocnêmio; (2) côndilos medial e lateral do fêmur; (3) cabeça da fíbula; (4) corpo da fíbula; (5) tuberosidade da tíbia; (6) patela.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.3.3 Projeção tangencial da articulação do joelho (*skyline*)

A projeção *skyline* (Figura 50) pode ser usada para a visualização do sulco troclear e avaliar o alinhamento patelar (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; TÔRRES et al., 2019). Esta incidência normalmente é utilizada em casos suspeitos de luxação patelar medial ou lateral (MAURAGIS e BARRY, 2012; TÔRRES et al., 2019).

Segundo Lambert e Wendelburg (2010), a projeção *skyline* pode ser mais sensível ao avaliar deformidades angulares de membros envolvendo a superfície articular da face proximal da tíbia (LAMBERT e WENDELBURG, 2010). Para a realização da projeção tangencial do joelho existem duas abordagens, alterando-se o posicionamento do paciente com base na posição horizontal ou vertical do tubo de raios-X (MAURAGIS e BARRY, 2012a).

Nas radiografias com o feixe vertical, o paciente é posicionado em decúbito ventral com o membro afetado flexionado e empurrado craniolateralmente. A tíbia é posicionada sob o fêmur com o joelho afetado centralizado no meio do

cassete/detector. O paciente pode ser colocado em uma calha em V para estabilidade e para ajudar a manter o tórax reto (MAURAGIS e BARRY, 2012).

Para realizar a centralização do feixe radiográfico, com o paciente em decúbito ventral e a articulação do joelho flexionada, deve-se palpar o fêmur distal e a patela, posiciona-se o centro de luz do colimador nesta região (fêmur distal). A colimação deve incluir a porção distal do fêmur (MAURAGIS e BARRY, 2012a).

Nas projeções tangenciais do joelho com o feixe radiográfico horizontal (Figura 49), o paciente é posicionado em decúbito dorsal utilizando-se uma calha em V. Os membros pélvicos estão flexionados. O tubo de raios-X é girado 90 graus e colocado em posição horizontal, situando a patela perpendicular ao cassete e à cabeça do tubo de raios-X. Coloca-se o cassete/detector no abdômen cranialmente aos joelhos, sendo então fixado para exposição (MAURAGIS e BARRY, 2012a).

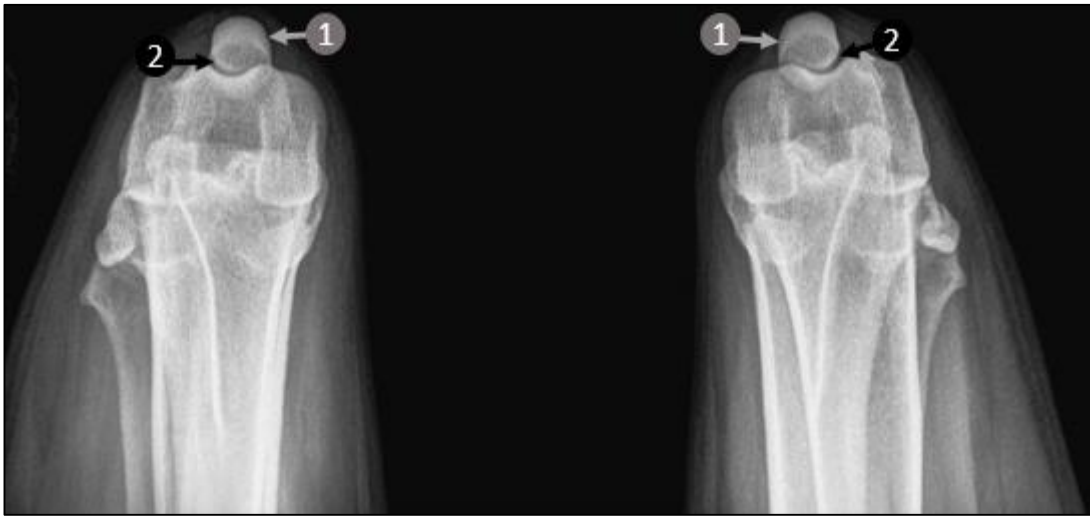
O centro do feixe radiográfico direcionado ao nível patelar, de forma que a patela com uma pequena porção do fêmur deve ser incluída. Devido à espessura variável do membro, a colimação deve ser mantida em uma área tão pequena quanto possível, visando reduzir a radiação secundária (MAURAGIS e BARRY, 2012a).

Figura 49 - Projeção tangencial da articulação do joelho com feixe radiográfico horizontal. (A-B) posicionamento do paciente para realização da projeção tangencial da articulação do joelho; (C) imagem radiográfica de uma projeção tangencial da articulação do joelho.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 50 - Imagem radiográfica da projeção tangencial da articulação do joelho. (1) patela; (2) sulco troclear.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.4 Tíbia e fíbula

A tíbia e fíbula devem ser avaliadas através de duas projeções ortogonais. Dessa forma, as incidências radiográficas padrões para essa região são as projeções craniocaudal/caudocranial e mediolateral/lateromedial (THRALL e ROBERTSON, 2015).

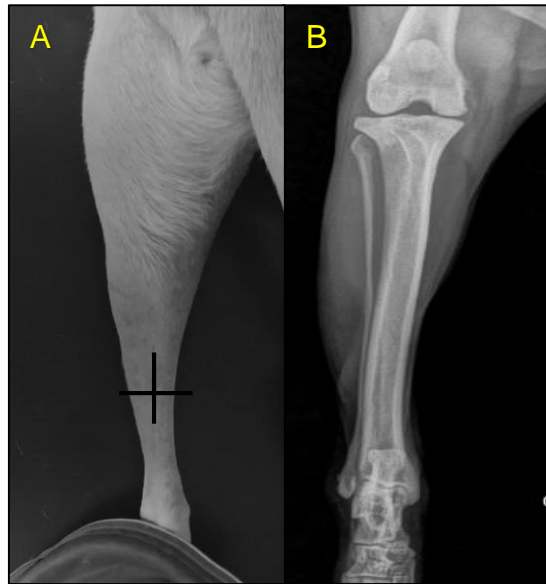
O exame radiográfico da tíbia e fíbula pode ser empregado para a avaliação de fraturas, visto que a tíbia e fíbula são uns dos ossos do membro pélvico mais acometidos por esta afecção, ficando somente atrás do fêmur nessa casuística. Além disso, o osteossarcoma possui um sítio de acometimento na tíbia proximal, ademais tumores na tíbia distal não são incomuns (SOUZA et al., 2011; THRALL, 2019).

5.2.4.1 Projeção caudocranial da tíbia e fíbula

Para a execução da projeção caudocranial da tíbia e fíbula dispõe-se o paciente em decúbito ventral. O membro pélvico de interesse precisa ser tracionado caudalmente (Figura 51). O membro contralateral deve ser flexionado próximo ao corpo. Nessa projeção, visualiza-se a patela entre os côndilos femorais, isso ocorrerá se o fêmur, joelho e tíbia estiverem alinhados e o calcâneo posicionado verticalmente (AYERS, 2012).

Segundo Sirois et al. (2019), o feixe de raios-X deve ser centralizado no eixo médio da tíbia, a meio caminho entre o joelho e o tarso. Além disso, a área de colimação precisa incluir as articulações do joelho e tarso (Figura 52).

Figura 51 - Projeção caudocranial da tíbia e fíbula. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção caudocranial da tíbia e fíbula; (B) imagem radiográfica de uma projeção caudocranial da tíbia e fíbula



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 51 - Projeção caudocranial da tíbia e fíbula. (1) patela; (2) tíbia; (3) calcâneo; (4) fíbula; (5) fêmur.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.4.2 Projeção mediolateral da tíbia e fíbula

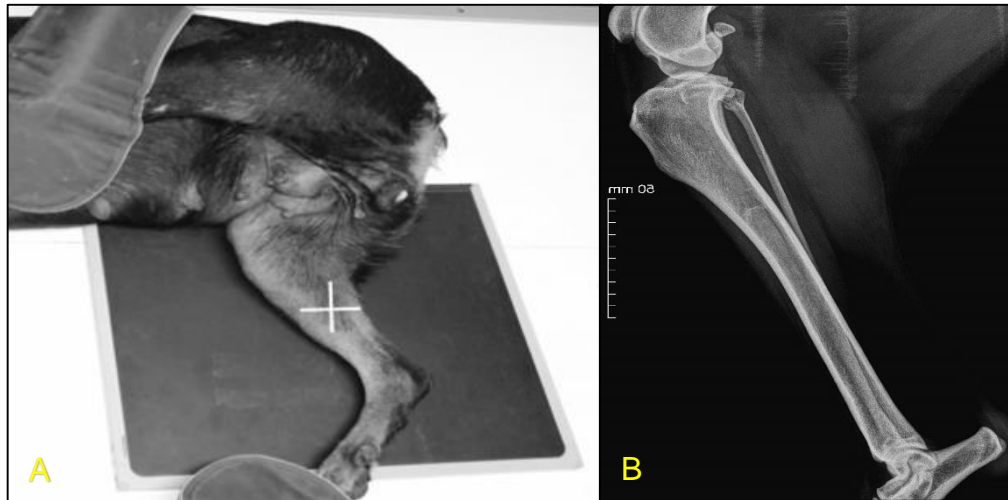
Na projeção mediolateral da tíbia e fíbula (Figuras 54), posiciona-se o paciente em decúbito lateral com o membro de interesse voltado para baixo. As articulações do joelho e do tarso são flexionadas 90 graus. O membro oposto deve ser movido lateralmente para fora do campo de colimação ou ser estendido cranioventralmente ao abdômen (Figura 53) (AYERS, 2012).

Centraliza-se o feixe radiográfico no eixo médio da tíbia, na metade da distância entre o joelho e o tarso. A colimação deve abranger as articulações do joelho e tarso (Figura 53b) (MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

A técnica de mensuração do Ângulo do Platô Tibial (APT) é realizada mediante imagens radiográficas da tíbia em incidência mediolateral. O posicionamento da tíbia durante o exame radiográfico pode influenciar na aparência dos pontos de referência para determinação do APT, causando variações no valor desse ângulo,

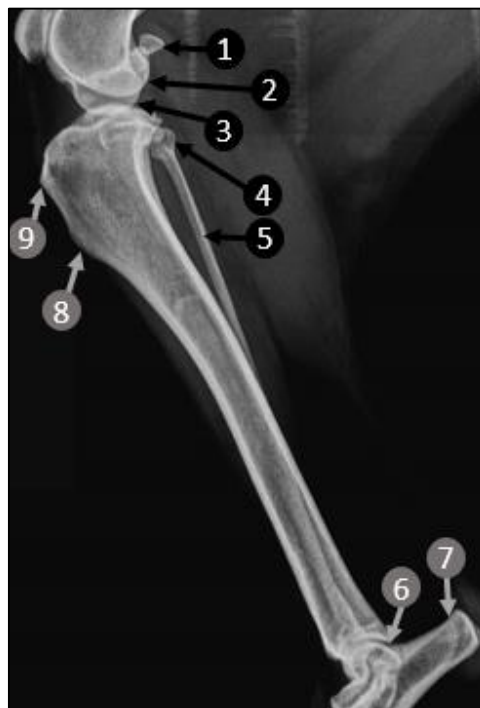
comprometendo a escolha e sucesso da técnica cirúrgica empregada (CAPELASSO et al., 2017; REIF et al., 2004).

Figura 53 - Projeção mediolateral da tíbia e fíbula. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral da tíbia e fíbula; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral da tíbia e fíbula.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 54 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral da tíbia e fíbula. (1) sesamóide lateral do músculo gastrocnêmio; (2) côndilo medial do fêmur; (3) côndilo lateral do fêmur; (4) cabeça da fíbula; (5) corpo da fíbula; (6) articulação tarsocrural; (7) calcâneo; (8) borda cranial da tíbia; (9) tuberosidade da tíbia.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.5 Articulação do tarso

A avaliação radiográfica padrão do tarso inclui as projeções dorsoplantar e mediolateral (COUSON e LEWIS, 2008; THRALL e ROBERTSON, 2015). As projeções complementares são as vistas de flexão, extensão, oblíqua e tensão (AYERS, 2012). O exame radiográfico pode ser utilizado para avaliar a presença de luxações e osteocondrose no tarso (FERREIRA et al., 2017; THRALL, 2019).

5.2.5.1 Projeção dorsoplantar da articulação do tarso

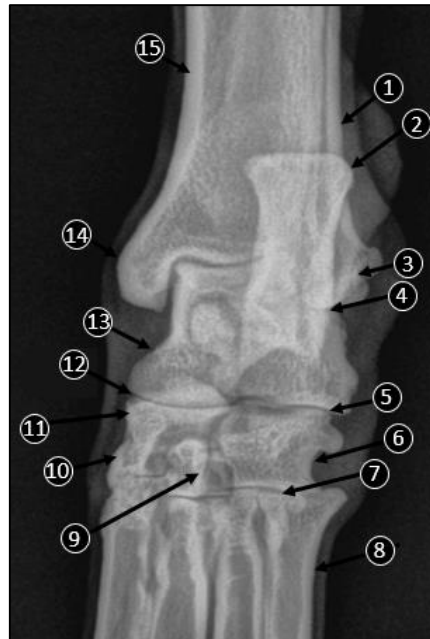
Na projeção dorsoplantar da articulação do tarso, o animal deve ser disposto em decúbito ventral com o membro de interesse estendido craniolateralmente (MUHLBAUER e KNELLER, 2013). Além disso, o feixe de raios-X deve ser centralizado no tarso e a colimação necessita abranger região distal de tíbia e fíbula até os ossos metatársicos (Figura 55 e 56) (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013).

Segundo Dyce (2010), um exame radiográfico completo da articulação do tarso necessita de incidências nas projeções dorsoplantar, mediolateral e oblíqua. Não obstante, a imagem geral mais útil é a obtida da vista dorsoplantar, pois esta permite a identificação de todos os ossos que compõem essa articulação, alguns mais facilmente que outros, já que ocorre considerável sobreposição.

Figura 55 - Projeção dorsoplantar da articulação do tarso. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção dorsoplantar da articulação do tarso; (B) imagem radiográfica de uma projeção dorsoplantar da articulação do tarso.



Figura 56 - Imagem radiográfica da projeção dorsoplantar da articulação do tarso. (1) corpo da fíbula; (2) tuberosidade do calcâneo; (3) maléolo lateral da fíbula; (4) corpo do calcâneo; (5) articulação intertarsal proximal (calcâneo quartal); (6) osso tarsico IV; (7) articulações tarsometatarsal; (8) base do osso metatársico V; (9) osso tarsico III; (10) sobreposição do osso tarsico I e tarsico II; (11) osso tarsico central; (12) articulação intertarsal proximal (talocalcâneo central); (13) tálus; (14) maléolo medial da tíbia; (15) diáfise da tíbia.



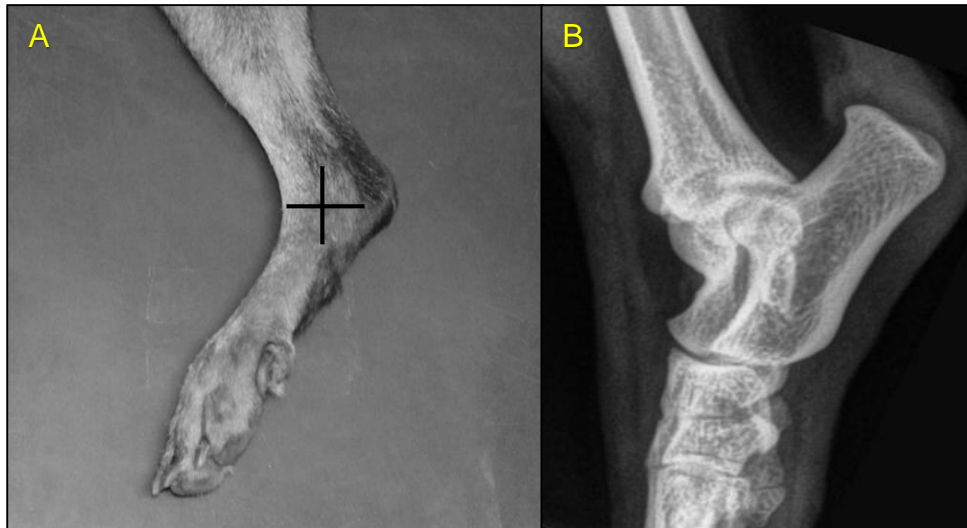
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.5.2 Projeção mediolateral da articulação do tarso

Para a realização da projeção mediolateral da articulação do tarso, o animal deve ser colocado em decúbito lateral com o membro de interesse voltado para baixo. O membro pélvico oposto é movimentado lateralmente ou tracionado cranioventralmente ao abdômen (Figura 57) (AYERS 2012).

Segundo Sirois e colaboradores (2010), a colimação precisa englobar a região distal da tíbia e fíbula, além de manter também os ossos metatársicos no campo de visão. Ademais, o feixe de raios-X deve ser centralizado na articulação do tarso, a meio caminho entre a tíbia distal e os metatársicos proximais (Figura 58).

Figura 57 - Projeção mediolateral da articulação do tarso. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral da articulação do tarso; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral da articulação do tarso.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 58 - Projeção mediolateral da articulação do tarso. (1) tuberosidade do calcâneo; (2) corpo do calcâneo; (3) osso társico IV; (4) osso metatársico I; (5) articulações tarsometatarsal; (6) osso társico III; (7) articulação intertarsal distal; (8) osso társico central; (9) articulação intertarsal proximal; (10) tróclea do tálus.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.6 Ossos metatársicos e falanges

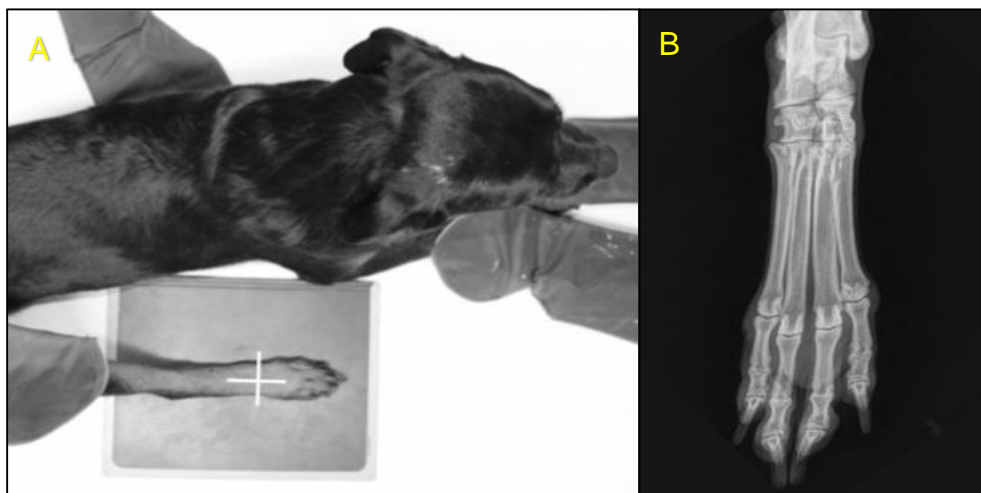
Os ossos metatársicos e falanges são avaliados por meio das projeções ortogonais dorsoplantar e mediolateral (AYERS, 2012; THRALL e ROBERTSON,

2015). As radiografias podem ser empregadas para a avaliação de fraturas, osteopatia hipertrófica, luxações e enfermidades infecciosas e neoplásicas nessa região (CRIVELLENTIN e BORIN-CRIVELLETTIN, 2015; THRALL e ROBERTSON, 2015; THRALL, 2019). Além disso, as alterações radiográficas provocadas por artrite reumatoide geralmente estão presentes nos ossos metatársicos e falanges (THRALL, 2019).

5.2.6.1 Projeção dorsoplantar dos ossos metatársicos e falanges

Segundo Ayers (2012), para realizar a projeção dorsoplantar, o paciente deve ser posicionado em decúbito ventral, com o membro pélvico de interesse estendido cranialmente e próximo ao corpo (Figura 59). Centraliza-se o feixe de raios-X nos ossos metatársicos e a colimação deve abranger a região distal da tíbia e fíbula até as extremidades das falanges (Figura 60).

Figura 59 - Projeção dorsoplantar dos ossos metatársicos e falanges. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção dorsoplantar dos ossos metatársicos e falanges; (B) imagem radiográfica de uma projeção dorsoplantar dos ossos metatársicos e falanges.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 60 - Imagem radiográfica da projeção dorso plantar dos ossos metatársicos e falanges. (1) articulação tarsocrural; (2) tálus; (3) articulação intertarsal proximal (talocalcâneo central); (4) osso metatársico II; (5) osso metatársico III; (6) articulação metatarsofalangeana do dígito II; (7) falange proximal do dígito II; (8) falange distal do dígito III; (9) processo ungueal da falange distal do dígito IV; (10) falange média do dígito IV; (11) osso metatársico IV; (12) osso metatársico V; (13) articulações tarsometatarsal; (14) calcâneo.



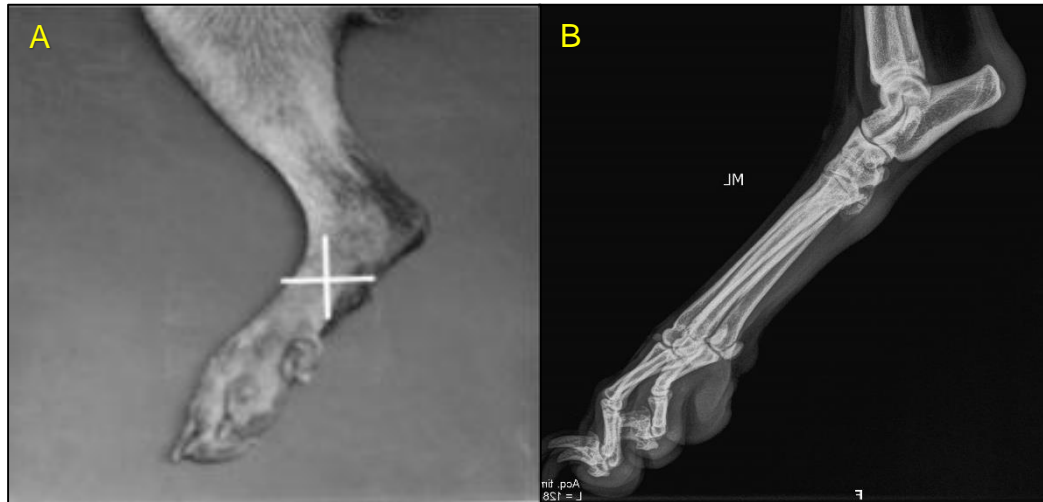
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

5.2.6.2 Projeção mediolateral dos ossos metatársicos e falanges

Para realizar a projeção mediolateral dos ossos metatársicos e falanges, deve-se posicionar o paciente de forma reclinada lateralmente. Move-se o membro pélvico não afetado lateralmente e para fora do feixe radiográfico. Os ossos metatársicos do membro de interesse são mantidos em uma posição natural flexionada. Pode-se colocar uma gaze ou uma pequena espuma de posicionamento fina abaixo do calcâneo para garantir que o membro fique paralelo à mesa de raios-X (AYERS, 2012; SIROIS et al., 2010).

Efetua-se a centralização do feixe radiográfico nos ossos metatársicos. Além disso, a colimação deve abranger a região distal de tíbia e fíbula até as pontas dos dedos sejam visualizadas (Figura 61 e 62) (AYERS, 2012; MUHLBAUER e KNELLER, 2013; SIROIS et al., 2010).

Figura 61 - Projeção mediolateral dos ossos metatársicos e falanges. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral dos ossos metatársicos e falanges; (B) imagem radiográfica de uma projeção mediolateral dos ossos metatársicos e falanges.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

Figura 62 - Imagem radiográfica da projeção mediolateral dos ossos metatársicos e falanges. (1) calcâneo; (2) articulação intertarsal proximal; (3) articulações tarsometatarsais; (4) ossos metatársicos sobrepostos; (5) falange proximal; (6) falange distal.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA (2021)

6 CONCLUSÃO

Este manual de posicionamento radiográfico do esqueleto apendicular canino oferece informações a respeito da forma correta de posicionar o paciente, bem como as indicações e projeções básicas necessárias para a avaliação de cada região dos membros pélvicos e torácicos do cão. Dessa forma, espera-se contribuir na formação de acadêmicos e profissionais, melhorando a qualidade das imagens produzidas, a acurácia diagnóstica e reduzindo a exposição à radiação por parte dos profissionais e pacientes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. A. F. Atuação do tecnólogo em radiologia na área da medicina veterinária. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 4, n. 7, p. 23-28, 2007.
- ASSIS, D. A. G.; BRENE, B. R.; ARGOLO, E. V.; COSTA, V.; GOBETTI, S. T. C.; MENOLLI, K. A. P.; COSENZA, M.; STURION, M. A. T. A Importância da prática radiológica na Medicina Veterinária. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 1, p. 8-12, 2018.
- AYERS, S. **Small animal radiographic techniques and positioning**. John Wiley & Sons, 2012.
- BOEHMER, C. B. Ocorrência da displasia coxofemoral em cães da raça Golden Retriever atendidos no Centro de Radiologia Veterinária no Rio de Janeiro. **PUBVET**, v. 12, p. 172, 2018.
- BOSS, M. Z. **Displasia de cotovelo em cães**. 2012. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- BURK, R.L.; FEENEY, D. A. **Small Animal Radiology and Ultrasonography: A Diagnostic Atlas and Text**, 3rd ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2003.
- CAPELASSO, S. M.; ZANATTA, R., LEMOS, R. S., SANTOS, M. D., SILVA, F. M., FREITAS, S. H., AMUDE, A. M., FERRIGMO, C. R. A., DOWER, N. M. B., YAMAUCHI, K. C. I. Influência do posicionamento radiográfico no cálculo interobservador do ângulo do platô tibial em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 6, p. 1456-1460, 2017.
- COULSON, A.; LEWIS, N. **Um atlas da anatomia radiográfica interpretativa do cão e do gato**. John Wiley & Sons, 2008.
- COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. Elsevier Health Sciences, 2011.
- CRIVELLENTIN, L. Z.; BORIN-CRIVELLETTIN, S. Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais. **São Paulo**, v. 2, 2015.
- DYCE, K. M. **Tratado de anatomia veterinária**. Elsevier Brasil, 2010.
- FERREIRA, M. P.; NÓBREGA, F. S.; FERRIGNO, C. R. A. ALIEVI, M. M. ZANG, L. BROSE, M. M. SOUZA, M. J. BING, R. S. Diagnóstico radiográfico e tomográfico de osteocondrose dissecante em tarso de cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, p. 5, 2017.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. Elsevier Brasil, 2015.
- FROES, T. R. Diagnóstico radiográfico das doenças articulares pélvicas do cão. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, n. 110, p. 35-39, 2011.

GODOY, C. L. B.; PELLEGRINI, L. C.; SANTAROSA, I. M.; KROLIKOWSKI, G. **Diagnóstico por imagem em medicina veterinária**. Ed. Da Universidade Federal de Santa Maria. 2007.

KEALY, J. K.; MC ALLISTER, H.; GRAHAM, J. **Radiologia e ultrassonografia do cão e do gato**. Elsevier Brasil. 2010.

KEMPER, B.; DIAMANTE, G. A. C. Estudo retrospectivo das fraturas do esqueleto apendicular de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) no período de janeiro de 2007 a março de 2009. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n. 2, 2010.

KRAUS, K. H.; FOX, S. M.; PIKE, F. S.; SALZER, E. C. **Small animal fracture repair: a case-based approach**. CRC Press, 2016.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. Artmed Editora, 2016.

LAMBERT, R. J.; WENDELBURG, K. L. Determination of the mechanical medial proximal tibial angle using a tangential radiographic technique. **Veterinary surgery**, v. 39, n. 2, p. 181-186, 2010.

LIBARDONI, R. N.; SERAFINI, G. M. C. OLIVEIRA, C.; SCHIMITES, P.; GRANJA, B. M.; BÄUMER, S.; CORADINI, G. P.; CORRÊA, L. F. D.; RAISER, A. G.; SOARES, A. V. **Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**. 2014;

MAURAGIS, D.; REESE, D. J.; BERRY, C. R. Small Animal Pelvic Radiography. **Today's veterinary practice**. Jan/fev. 2012. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/imaging-essentials-small-animal-pelvic-radiography/>. Acesso em: 1 de maio 2021.

MAURAGIS, D.; BARRY, C. R. Small animal radiography: stifle, joint and crus. **Today's veterinary practice**. Mar/abril. 2012a. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/imaging-essentials-small-animal-radiography-stifle-joint-and-crus/>. Acesso em: 1 de maio 2021.

MAURAGIS, D.; BARRY, C. R. Small animal carpus e manus radiography. **Today's veterinary practice. Set/out.** 2012b. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/imaging-essentials-small-animal-carpus-manus-radiography/>. Acesso em: 8 de maio 2021.

MATOS, R. M. L.; RODRIGUES, M. C.; SILVA, S. O. S. SOUSA, D. K. T.; MOTA, D. B. Osteossíntese de fêmur com fratura em cão empregando a técnica do grampo associado ao pino intramedular em posição normograda: relato de caso. **Pubvet**, v. 12, p. 147, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Glossário Temático Traumatologia e Ortopedia**. Brasília-DF, 2008

MONTANHA, F. P.; SOBRAL, N. C.; ALVES, M. B.; GINELLI, M. O.; AMALFI, M. I. Doença Articular Degenerativa em um cão da raça labrador retriever – relato de caso. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**. Ano XI, n. 20, Jan. 2013.

MUHLBAUER, M. C.; KNELLER, S. K. **Radiography of the dog and cat**. John Wiley & Sons, 2013.

NAVARRO, M. V. T. **Risco, radiodiagnóstico e vigilância sanitária**. Brasil, SciELO - EDUFBA, 2009.

NEVES, I.; ROSA, P. C.; FILIPOV, D.; DIAS, C. R. B. R.; YOSHIMURA, E. M.; MALTHERZ, A. L. M. C. Estimativa de doses ocupacionais e de indivíduos do público em radiologia veterinária. **Congresso Brasileiro de Metrologia das Radiações Ionizantes**. 2020.

OLIVEIRA, R. R.; MAMPRIM, M. J.; RAHAL, S. C.; BICUDO, A. L. C. Radiografia e ultrassonografia no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 8, p. 661-665, 2009.

PACHECO, V. R. **Análise dos erros radiográficos cometidos por alunos da Especialização de Radiologia e Imaginologia da Faculdade de Odontologia da UFMG**. Monografia (especialização em radiologia e imaginologia odontológica). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

PINTO, A. C. B.; DIAS, M. T.; SANTOS, A. C.; MELO, C. S.; FURQUIM, T. A. Análise preliminar das doses para avaliação da qualidade da imagem em exames radiográficos na Radiologia Veterinária. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 4, n. 1, p. 67-70, 2010.

PRANDO, A.; MOREIRA, F. A. **Fundamentos de Radiologia e Diagnóstico por Imagem**. Elsevier Brasil, 2015.

REIF, U.; DEJARDIN, L. M.; PROBST, C. W.; DECAMP, C. E.; FLO, G. L.; JOHNSON, A. L. Influence of limb positioning and measurement method on the magnitude of the tibial plateau angle. **Veterinary Surgery**, v. 33, n. 4, p. 368-375, 2004.

RITTER, F.; BOSKAMP, T.; HOMEYER, A.; LAUE, H.; SCHWIER, M.; LINK, F.; PEITGEN, H. O. Medical image analysis. **IEEE pulse**, v. 2, n. 6, p. 60-70, 2011.

ROGERS, L. **Radiology of skeletal trauma**. 3 ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2002.

RONDON, R. H. N.; PEREIRA, Y. C. L.; NASCIMENTO, G. C. Common positioning errors in panoramic radiography: A review. **Imaging science in dentistry**, v. 44, n. 1, p. 1, 2014.

SIROIS, M.; MAURAGIS, D.; ANTHONY, E. **Handbook of Radiographic Positioning for Veterinary Technicians**. Cengage Learning, 2010.

SCHMIDT, K. M. **Doenças osteoarticulares em pequenos animais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina

Veterinária e Zootecnia da Universidade Júlio de Mesquita Filho. Campus Botucatu. P. 20. 2009.

SOUZA, M. M. D.; RAHAL, S. C.; PADOVANI, C. R.; MAMPRIM, M. J.; CAVINI, J. H. Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: estudo retrospectivo. **Ciência Rural**, v. 41, n. 5, p. 852-857, 2011.

THRALL, D. E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. Elsevier Editora Ltda., 2019.

THRALL, D. E.; ROBERTSON, I. D. **Atlas of Normal Radiographic Anatomy and Anatomic Variants in the Dog and Cat-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2015.

TÔRRES, R. C. S.; NEPOMUCENO, A. C.; GUIMARÃES MIRANDA, F.; SOUZA, I. P. D.; COELHO, N. D.; PINTO, P. C. D. O.; BERBERT, L. H. Radiologia dos ossos e articulações de cães e gatos. **Cad. técn. Vet. Zoot.**, p. 70 p-70 p, 2019.

TÔRRES, R. C. S.; NEPOMUCENO, A. C.; MIRANDA, F. G.; SOUZA, I. P.; COELHO, N. D.; PINTO, P. C. O.; PRESTES, R. S.; MELO, T. K.; CORREA, J. C.; BERBERT, L. H. Atlas de diagnóstico por imagem. **Cad. técn. Vet. Zoot.**, p. 1-110, 2018.

VERUSSA, G. H. Necrose asséptica da cabeça do fêmur em cão da raça spitz alemão: relato de caso. **Revista científica de medicina veterinária**, n. 38, 2018.

WASCHBURGER, D. J.; SARTURI, V. Z.; MISTIERI, M. L. D. A.; DUARTE, C. A. Principais afecções do ombro de cães adultos. **R. cient. eletr. Med. Vet.**, p. 1-18, 2014.