

OSTEOSSARCOMA CANINO E O USO DE MÉTODOS DE IMAGEM PARA AUXÍLIO NO DIAGNÓSTICO

CANINE OSTEOSARCOMA AND THE USE OF IMAGING METHODS TO AID DIAGNOSIS

Brenda Fernandes dos Santos¹

Rejane Lima e Silva²

RESUMO

O osteossarcoma (OSA) é a neoplasia óssea primária mais comum em cães, representando de 80 a 85% dos tumores malignos ósseos. Acomete principalmente o esqueleto apendicular, com predileção por metáfises de ossos longos e é mais frequente em cães de raças grandes e gigantes, com uma média de idade de 7 anos. A doença possui evolução rápida e alta taxa de metástase pulmonar precoce. A radiografia é o método inicial mais utilizado, auxiliando na visualização de lesões ósseas e metástases pulmonares, enquanto a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) oferecem maior detalhamento anatômico, sendo úteis para planejamento cirúrgico, estadiamento tumoral e avaliação de resposta ao tratamento. A cintilografia óssea, com o uso de metilenodifosfonato marcado com tecnécio-99m (^{99m}Tc-MDP), permite detectar precocemente metástases ósseas não visíveis em outros exames. Esse trabalho, através de estudos da literatura sobre casos clínicos e técnicas de imagem destaca como a radiologia é fundamental no auxílio do diagnóstico, estadiamento e acompanhamento do OSA em cães.

Palavras-chave: Neoplasia. Osteossarcoma Canino. Radiologia.

ABSTRACT

Osteosarcoma (OSA) is the most common primary bone tumor in dogs, accounting for approximately 80–85% of malignant bone tumors. It primarily affects the appendicular skeleton, with a predilection for the metaphyses of long bones, and most commonly occurs in large and giant-breed dogs, with a mean at diagnosis of approximately 7 years. The disease progresses rapidly and is associated with a high rate of early pulmonary metastasis. Radiography is the most commonly used initial imaging modality and facilitates the detection of bone lesions and pulmonary metastases, while computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) provide greater anatomical detail and can assist in surgical planning, tumor staging, and treatment-response assessment. Bone scintigraphy, using technetium-99m methylene diphosphonate (^{99m}Tc-MDP), enables the early detection of bone metastases that may not be detected by other imaging modalities. Through a literature of clinical cases and imaging techniques, this study highlights the important role of diagnostic imaging in the diagnosis, staging and monitoring of OSA in dogs.

Key Words: Neoplasia. Canine Osteosarcoma. Radiology.

¹ Graduanda no Curso de Radiologia, Fatec Botucatu.

²Docente na Faculdade de Tecnologia de Botucatu, Av. José Ítalo Bacchi, s/nº; e-mail: rejane.silva@cps.sp.gov.br.

1 INTRODUÇÃO

Osteossarcoma (OSA) é a neoplasia óssea primária mais relatada em cães, representando cerca de 80 a 85% dos tumores malignos ósseos; tem um desenvolvimento de 75% no esqueleto apendicular, especialmente em metáfises de ossos longos e em estruturas como o: rádio distal, úmero proximal, fêmur distal e na tíbia proximal e distal, os 25% restante, ocorre no crânio e no esqueleto axial. É uma neoplasia com comportamento de maior agressividade (Kealy; Mcallister; Graham, 2012; Thrall, 2015; Daleck; Nardi, 2016; Gomes, 2023).

Marcon *et al.* (2022) realizaram um estudo epidemiológico no Brasil, no período de janeiro de 2016 e junho de 2022, onde avaliou todos os protocolos de exames relacionados a tumores ósseos atendidos no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas. Constatou-se um total de 3.099 exames analisados, e deste total, 58 cães (1,9%) estavam acometidos com a doença, sendo 42 confirmados com biopsia e 16 em necropsias. Nas raças a prevalência foi de 18 casos de cães sem raça definida (SRD), 8 Rotweillers, 5 Labradores e 2 São Bernardo, e o restante em raças como: Akita, Dobermann, Cimarrón, Fila brasileiro, Ovelheiro Gaúcho, Pastor Alemão, Bull Terrier, Buldogue Francês. Também foram apresentados 2 casos em cães de raça pequena (Poodle e Yorkshire). Em relação ao sexo, 55,8% foi relatado em machos e 44,2% em fêmeas.

A radiologia é a área que auxilia tanto no diagnóstico como no tratamento dessa doença. As radiografias são utilizadas como um exame inicial, e é o método mais utilizado no auxílio do diagnóstico da doença, fornecendo informações sobre as lesões que a doença causa, além de ser utilizado para rastreamento de metástases pulmonares (Daleck; Nardi, 2016; Lima; *et al.*, 2017). A ressonância magnética (RM) é um exame com ótima qualidade de imagem e com maior precisão, utilizada para o estadiamento tumoral, avaliação pré-operatória, realização de biópsias de forma segura e rápida (Daleck; Nardi, 2016; Krimins; *et al.*, 2017; Costa, 2025). Por ser mais sensível que a radiografia convencional, a tomografia computadorizada (TC), que oferece imagens tridimensionais, é útil na avaliação de tecidos moles adjacentes ao tumor ósseo, lesões metastáticas pulmonares menores que 6 mm e no planejamento de cirurgias (Daleck; Nardi, 2016; Oliveira; Bonorino, 2023).

Além de radiografias, TC e RM, utiliza-se também a cintilografia óssea para o diagnóstico e estadiamento, que, além de ser considerada melhor para detecção de metástases

precoces quando comparada a radiografias, com ela pode-se avaliar qualquer região com atividade osteoblástica (Daleck; Nardi, 2016; Oliveira; Bonorino, 2023).

Deste modo o objetivo deste trabalho foi apresentar o uso de métodos de imagem no auxílio do diagnóstico do osteossarcoma canino e avaliar como seu uso correto pode trazer uma sobrevida e uma melhora na qualidade de vida do animal.

2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

2.1 Aspectos gerais da doença

O OSA é a neoplasia maligna primária mais habitual do esqueleto apendicular. É um tumor de rápida evolução, que possui alta incidência de metástases precoces nos pulmões. Ele ocorre em cães com idade em torno de 7 anos, podendo ocorrer em outras faixas etárias, e tem um pequeno pico de incidência em torno de 18 a 24 meses de idade. Pode ocorrer ainda em partes como pele, costelas, ossos longos, pelve e esterno, e seu prognóstico geralmente é ruim (Jubb; Kennedy; Palmer's, 2016).

Essa neoplasia tem maior ocorrência em cães de raças grandes ou gigantes como as raças: São Bernardo, Dinamarquês, Setter Irlandês, Dobermann, Pastor-alemão, Golden Retriever, Boxer, Rottweiler, Fila Brasileiro e Mastif (Daleck; Nardi; 2016; Marcon *et al.*, 2022).

Clinicamente, os pacientes podem apresentar sintomas como claudicação por conta da dor incomoda, edema na área adjacente da localização do foco tumoral, fraturas patológicas também podem se apresentar frequente (Serakides; Ocarino, 2023).

Para confirmação da doença é necessária a realização de um exame histopatológico, sendo necessária a realização de uma biopsia e é de tamanha importância que o patologista também inclua os achados radiográficos e clínicos na interpretação da amostra (Oslon; Carlson, 2018).

O OSA é classificado como apendicular quando afeta os ossos dos membros pélvicos e torácicos, que incluem o rádio, ulna, tíbia, fíbula, fêmur, úmero, carpo, metacarpo, falanges e patela. Além disso, também envolve os ossos que se conectam ao esqueleto axial, como a escápula, ílio, ísquio e púbis (Liaffa, 2018).

No esqueleto axial pode ocorrer na mandíbula, maxila, coluna, crânio, costelas, cavidade nasal, pênis e na pelve (Vail; Tham; Lipthak, 2020).

2.2 Tipos de Osteossarcomas

Os tumores malignos osteogênicos, que abrange os vários tipos de osteossarcoma, têm em comum a formação de matriz óssea. De acordo com a literatura eles podem ser divididos de acordo com sua origem de aparecimento sendo ela central ou periférico (Wu; Hochman, 2012; Daleck; Nardi, 2016; Kirberger; Mcevoy, 2016; Gomes, 2023).

O osteossarcoma central pode ser subclassificado de acordo com o padrão histológico predominante, sendo eles: osteoblásticos, condroblásticos, fibroblásticos, telangiectásico e de células gigantes. Já o osteossarcoma periférico pode ser dividido em três subtipos: periosteal, parosteal e de superfície de alto grau. Diferente do central que surge na cavidade medular, o periférico surge na superfície periosteal dos ossos (Jubb; Kennedy; Palmer, 2016; Kirberger; Mcevoy, 2016).

2.3 Radiologia Convencional e Técnicas Radiográficas

A avaliação inicial da doença envolve a interpretação de radiografias de boa qualidade, geralmente em projeções lateral e craniocaudal. Outras incidências podem ser necessárias para lesões que ocorrem em outros locais diferentes do esqueleto apendicular (Noronha; *et al.*, 2018; Vail; Tham; Lipthak, 2020; Cook; Lobarch; Husbands, 2021).

2.4 Posicionamento para aquisição de imagem de membro pélvico

2.4.1 Projeções craniocaudal e mediolateral do fêmur

Na projeção mediolateral paciente deve ser colocado em decúbito lateral (Figura 1), com o membro afetado voltado para baixo, o membro não afetado deve ser tirado do campo de visão, é importante o fêmur não ficar rodado. Na projeção craniocaudal (Figura 2) é necessário o uso de um dispositivo de posicionamento (calha de espuma) para imobilização da extremidade da cabeça; o paciente é posicionado em decúbito dorsal com a cabeça apoiada no dispositivo; o

membro a ser estudado deve ser esticado caudalmente e o joelho rotacionado internamente, sendo que o fêmur deve estar paralelo à mesa e a patela entre os côndilos do fêmur; a colimação em ambas projeções deve apresentar a articulação coxofemoral e do joelho e com o feixe de raio X centralizado no meio do fêmur (Ayers, 2012; Kumar, 2024).

Figura 1. Projeção mediolateral do fêmur canino. (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 citado por Sena, 2021.

Figura 2. Projeção craniocaudal do fêmur canino. (A) posicionamento do paciente para realização da projeção craniocaudal do fêmur; (B) imagem radiográfica de uma projeção craniocaudal do fêmur.

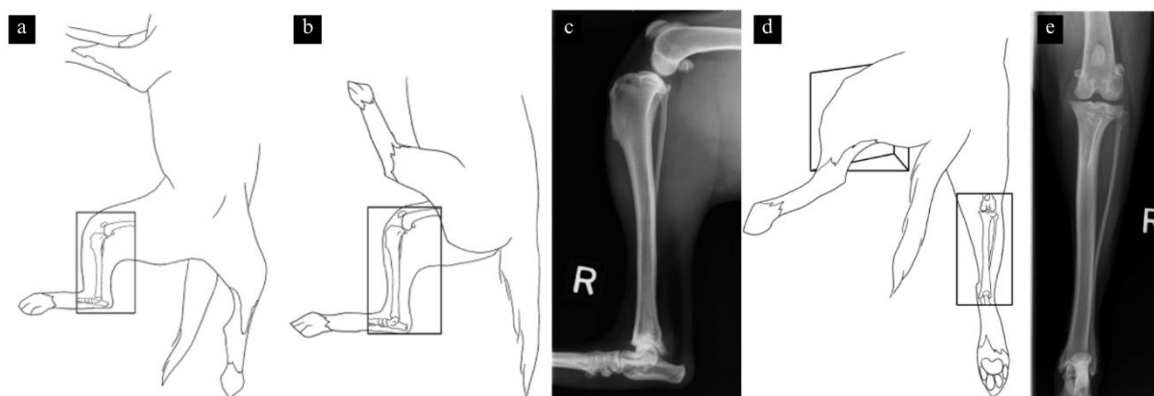


Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem – HOVET/UFRA citado por Sena, 2021.

2.4.2 Projeções caudocranial e mediolateral da tíbia e fíbula

Para a aquisição de imagem de membro pélvico, com incidência mediolateral, o paciente precisa ser colocado em decúbito lateral com a perna não afetada movida lateralmente. Outra forma de posicionamento consiste na perna não afetada tracionada cranialmente e ventralmente ao abdômen. As articulações do joelho e do tarso precisam estar flexionadas a 90°; a tíbia precisa estar paralela à mesa e os côndilos sobrepostos. A colimação deve apresentar as articulações fêmuro-tíbio-patelar e a tibiotársica. Na projeção caudocranial, o paciente deve estar em decúbito ventral com o membro afetado esticado caudalmente; o membro não afetado deve ser flexionado e um apoio deve ser colocado abaixo do fêmur, isso ajuda no controle da rotação do joelho do membro examinado. Para centralizar a patela entre os côndilos, deve-se alinhar o fêmur, a patela e a tíbia, o calcâneo deve estar posicionado verticalmente; para ajudar na localização pode-se palpar os côndilos femorais, a articulação do joelho e do tarso devem estar presentes no campo de visão (Figura 3) (Ayers, 2012).

Figura 3. Projeções radiográficas mediolateral e caudocranial de um cão. (a) posicionamento do paciente para realização da projeção mediolateral da tíbia e fíbula; (b) Projeção alternativa mediolateral do fêmur; (c) radiografia mediolateral da tíbia e fíbula; (d) posicionamento do paciente para projeção caudocranial; (e) radiografia caudocranial da tíbia e da fíbula.



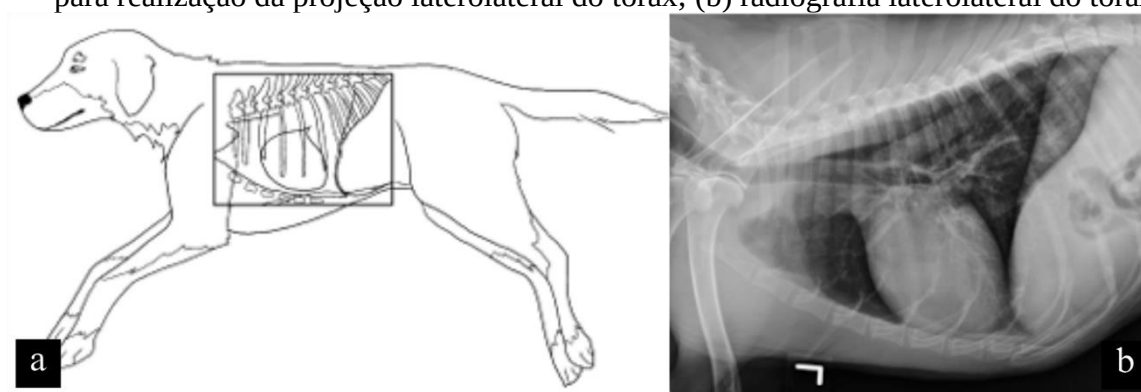
Fonte: Adaptado de Ayers, 2012.

2.5 Técnica radiográfica do tórax

Para o estadiamento e o estudo de metástases no pulmão é necessário a realização de radiografias do tórax que incluem incidências laterolateral direita e esquerda; ventrodorsal ou dorsoventral (Figura 4) (Vail; Thaam; Lipthak, 2020; Kumar, 2024).

Para a incidência laterolateral (Figura 4) o paciente é colocado em decúbito lateral (direito ou esquerdo e é necessária a colocação da cunha de espuma abaixo do esterno para deixar a coluna e o esterno paralelos entre si. É preciso estender os membros torácicos cranialmente para evitar sobreposição de estruturas ósseas nas estruturas torácicas; a cabeça deve estar em posição neutra para evitar um falso positivo para estreitamento das vias aéreas, A radiografia é feita na inspiração (Ayers, 2012; Kumar, 2024).

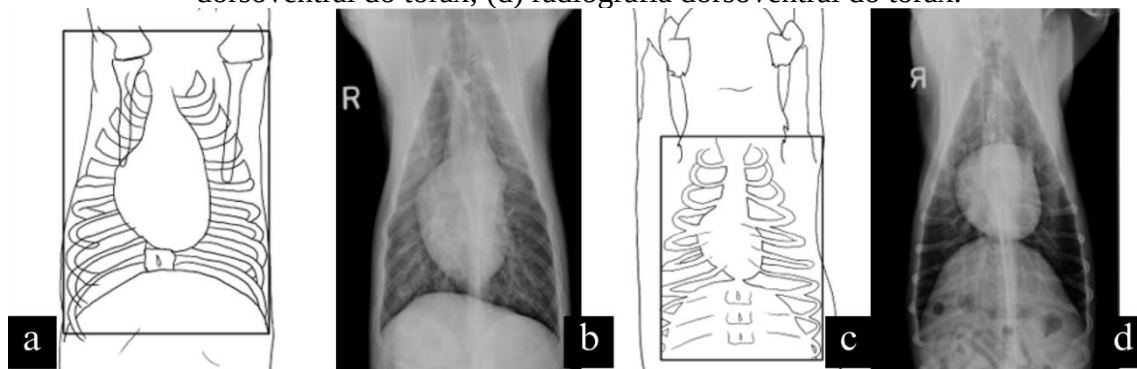
Figura 4. Projeção radiográfica laterolateral do tórax canino. (a) posicionamento do paciente para realização da projeção laterolateral do tórax; (b) radiografia laterolateral do tórax.



Fonte: Adaptado de Ayers, 2012.

Na projeção ventrodorsal o paciente deve estar em decúbito dorsal e na projeção dorsoventral o paciente em decúbito ventral, para uma boa radiografia em ambas técnicas é necessário que o esterno e a coluna estejam sobrepostos (Figura 5). A radiografia é obtida na inspiração. Nos dois posicionamentos o paciente deve ter os membros torácicos esticados cranialmente e a cabeça abaixada sobre a mesa (Ayers, 2012).

Figura 5. Projeções radiográficas ventrodorsal e dorsoventral do tórax canino. (a) posicionamento do paciente para realização da projeção ventrodorsal do tórax; (b) radiografia ventrodorsal do tórax; (c) posicionamento do paciente para realização da projeção dorsoventral do tórax; (d) radiografia dorsoventral do tórax.



Fonte: Adaptado de Ayers, 2012.

2.6 Relatos de casos da literatura e achados de imagem

Conte (2021) estudou um caso de osteossarcoma canino em uma Shih-Tzu de 8 anos de idade. No atendimento veterinário inicial, o animal já estava há 40 dias manifestando um quadro de claudicação no membro pélvico esquerdo, e foi encaminhada para realização de uma radiografia do membro (tíbia e fíbula) nas projeções craniocaudal e mediolateral (Figura 6). A radiografia apresentou achados compatíveis com a hipótese de OSA. Após a realização da biopsia e o exame histopatológico foi confirmado o diagnóstico de osteossarcoma fibroblástico.

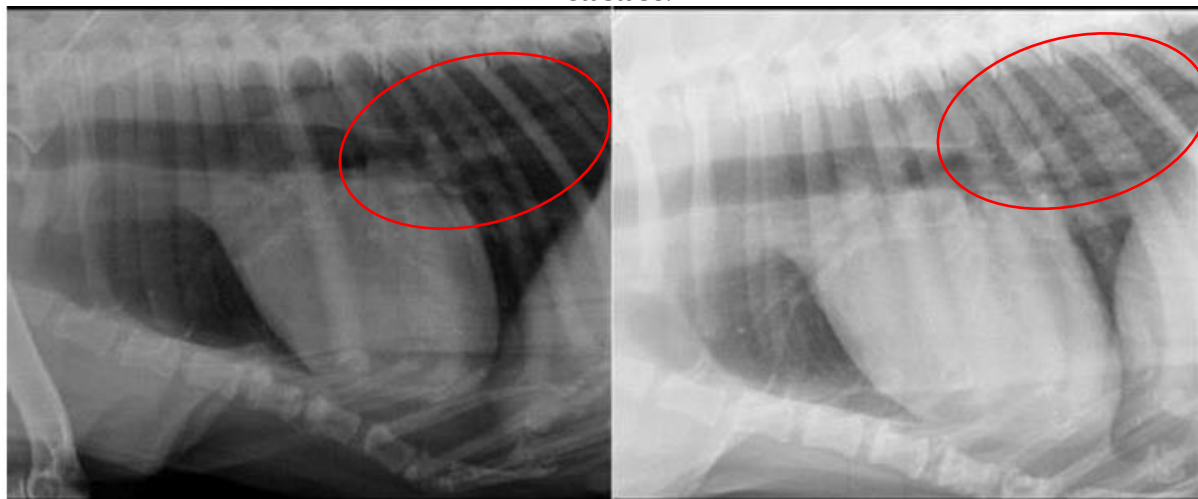
Figura 6. Radiografia de um cão nas projeções A. mediolateral e B. craniocaudal do membro pélvico esquerdo. Observa-se através das imagens aumento no grau de rarefação óssea no terço distal da tíbia (seta fina), grau de calcificação nos tecidos moles adjacentes (seta cheia) e processo degenerativo (seta vazada).



Fonte: Conte, 2021.

Em outro relato de caso um cão da raça Rottweiler, fêmea de 6 anos e 9 meses foi atendida em um hospital veterinário universitário, o proprietário relatou histórico de claudicação no membro pélvico esquerdo no exame clínico observou-se aumento de volume e dor do membro acometido, foi solicitado exames radiográficos do tórax (Figura 7) e do membro pélvico acometido (Figura 8) (Lima; *et al.*, 2017).

Figura 7. Radiografias do tórax canino em incidências laterolateral direita e laterolateral esquerda. Observa-se padrão pulmonar misto intersticial e alvéolos com presença de nódulos circunscritos radiopacos distribuídos aleatoriamente no campo pulmonar sugestivos de metástase.



Fonte: Lima; *et al.*, 2017.

Figura 8. Radiografias do fêmur canino nas incidências A. mediolateral e B. craniocaudal. Em ambas as incidências pode se ver áreas de intensa lise óssea associadas a áreas de proliferação de erosão no córtex se estendendo para o interior dos tecidos moles circunjacentes em região distal de fêmur esquerdo.



Fonte: Lima; *et al.*, 2017.

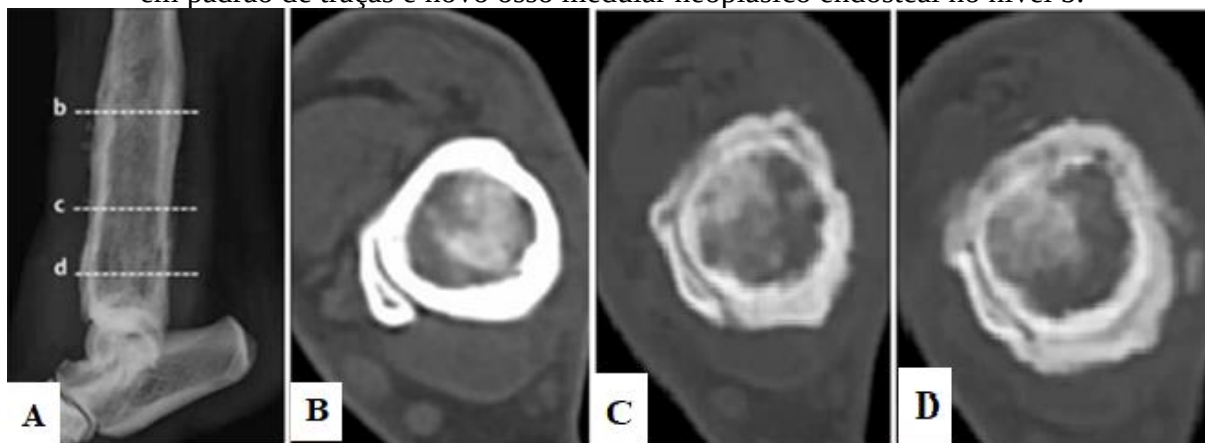
2.7 Tomografia computadorizada e Ressonância magnética

A TC e RM são úteis por apresentarem imagens em 3 planos (axial, sagital e coronal) permitindo a avaliação do processo da doença (Kirberger; Mcevoy, 2016).

A RM é um exame com alta qualidade de imagem que é mais utilizada para observar detalhes de tecidos moles, coluna vertebral, encéfalo e músculos. Foi apresentada como melhor técnica para extensão intramedular do tumor quando comparada à TC. Quando comparada a radiografia, a TC permite a visualização axial das estruturas anatômicas sem estarem sobrepostas, apresentando mais detalhes da patologia (Figura 9). Esta técnica é útil na avaliação de metástases (nódulos pulmonares pequenos) quando a radiografia é inconclusiva; também é melhor para estadiamento tumoral por fornecer imagens e medidas mais precisas da extensão do tumor ósseo, podendo ser verificada a sua presença antes de aparecer em radiografias (Daleck; *et al.*, 2016; Kirberger; Mcevoy, 2016; Thomas, 2025).

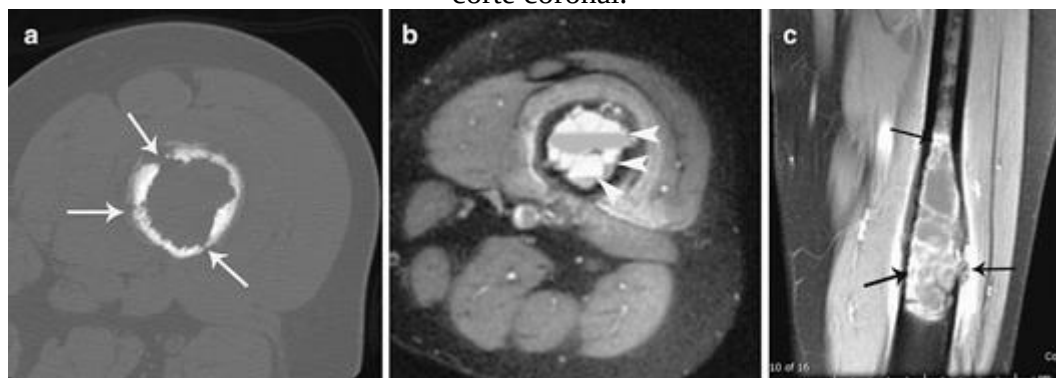
Embora a TC possa ser utilizada para identificar a extensão do tumor em tecidos moles principalmente com o uso de contraste, a RM possui um alto contraste intrínseco o que a torna mais sensível a detecção de patologias, como mostra a (Figura 10). (Wu; Hochman, 2012)

Figura 9. Imagens de radiografia e TC de um osteossarcoma canino na tíbia. A. Radiografia com incidência mediolateral da tíbia, B. TC em corte axial com janela de partes moles do nível b apresentado na figura (a), C. TC com corte axial em janela óssea do nível c e D. TC em corte axial com janela óssea do nível d. Observa-se que a radiografia apresenta lise óssea em padrão de traças e novo osso medular neoplásico endosteal no nível b.



Fonte: Adaptado de Kirberger; Mcevoy, 2016.

Figura 10. Imagens de TC e RM de osteossarcoma canino telangiectásico no fêmur, a) TC em corte axial com janela óssea, onde se observa destruição cortical agressiva; b) RM em corte axial STIR – verifica-se nível de fluido no corte axial c) RM em corte coronal pós-contraste, ponderada em T1 com saturação de gordura, demonstra componentes de nódulos realçados no corte coronal.



Fonte: Wu e, Hochman, 2012.

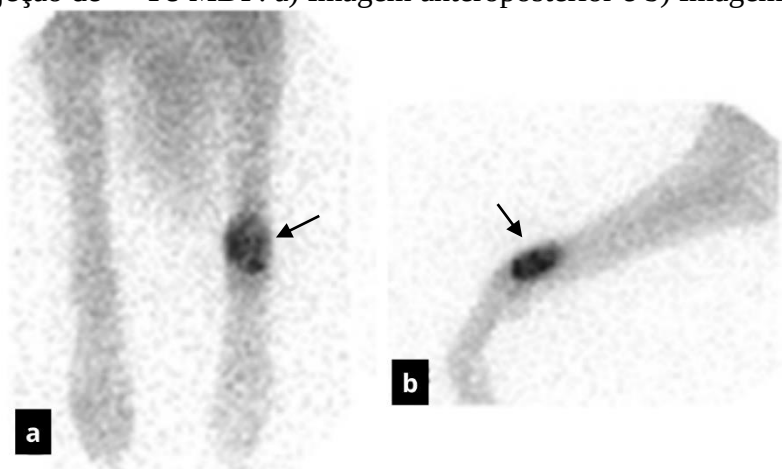
Ambas as modalidades são mais caras em comparação a radiografia, então seu uso não está tão facilmente disponível para uso veterinário em países em desenvolvimento. (Daleck, Nardi, 2016; Villanova *et al.*, 2023). Para realização desses exames é necessária a utilização de uma anestesia geral para impedir que o paciente se mexa durante o exame. O uso dessas técnicas, aumentam a probabilidade de um melhor tratamento, por oferecer melhor planejamento cirúrgico ou da radioterapia e podem ser utilizadas para reestadiamento para acompanhar a resposta do paciente ao tratamento (Thomas, 2025).

2.9 Cintilografia Óssea

O uso da cintilografia óssea em paciente com osteossarcoma é útil para estadiamento e verificar se outras partes do paciente apresentam sítios ósseos adicionais, sendo uma ótima técnica para detecção de lesões ósseas, porém possui a desvantagem de detectar outras lesões como osteoartrite e infecções. Por apresentar só a parte fisiológica e não ter uma resolução boa pode ser necessário a realização de um exame de imagem complementar (Thomas, 2025).

Este exame se realiza mediante o uso de metilenodifosfonato marcado com tecnécio-99m ($^{99m}\text{Tc-MDP}$), principalmente para detecção precoce de metástase, visto que a cintilografia pode preceder em até 6 meses a detecção dessas lesões. Este fármaco é administrado por via intravenosa sendo incorporado aos sítios de neoformações ósseas (Andrade, 2009).

Figura 11. Cintilografia óssea de uma lesão de osteossarcoma canino no radio distal (seta) após injeção de ^{99m}Tc -MDP. a) Imagem anteroposterior e b) Imagem lateral.



Fonte: Adaptado de Vail; Tham; Lipthak, 2020.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O osteossarcoma canino é uma neoplasia agressiva e de difícil controle, que exige um diagnóstico rápido e preciso para aumentar as chances de sucesso terapêutico e proporcionar maior qualidade de vida ao animal. Nesse contexto, os métodos de imagem são ferramentas indispensáveis, tanto no diagnóstico inicial quanto no estadiamento e acompanhamento da doença.

A radiografia se mantém como o exame de primeira escolha, devido à sua ampla disponibilidade e capacidade de detectar alterações ósseas e metástases pulmonares. A tomografia computadorizada e a ressonância magnética, embora menos acessíveis, oferecem imagens mais detalhadas que permitem melhor avaliação da extensão tumoral e planejamento cirúrgico. A cintilografia óssea, por sua vez, é eficaz na detecção precoce de metástases e lesões em outras regiões do esqueleto.

Portanto, a correta aplicação e interpretação dos métodos de imagem contribuem significativamente para o diagnóstico assertivo do osteossarcoma, auxiliando na tomada de decisões clínicas e impactando diretamente no prognóstico e na sobrevivência dos cães acometidos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. A. F. Osteossarcoma canino. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v.6, n.10, p. 5-12, 2009. Disponibilidade: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/viewFile/43/u2009v6n10e43>. Acesso em: 19/05/2025.

AYERS, S. **Small animal radiographic techniques and positioning**. [S. l.] John Wiley & Sons, 2012. 270 p.

CONTE, F. **Osteossarcoma parosteal canino**: relato de caso. 2021. 43f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária), Centro de ciências rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223555/RELATO%20DE%20CASO%20TCC%20-%20FINAL%20-%20FERNANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 09, jun. 2024.

COOK M. R.; LOBARCH J.; HUSBANDS B.D. A retrospective analysis of 11 dogs with surface osteosarcoma. **Veterinary and Comparative Oncology**. [S. l.] v.20, n.1, p. 82-90, Mai, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vco.12741>>. Acesso em 09, jun. 2024.

COSTA, R.G.S. Osteossarcoma em cães jovens: Revisão de literatura. **Repositório FAMA**, [S. l.], 2025. Disponível em: <<https://repositorio.faculdefama.edu.br/xmlui/handle/123456789/336>> Acesso em: 17, feb. 2025.

DALECK, C. R.; NARDI, A. B. **Oncologia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2016. 766 p.

GOMES, M. C. **Anatomia patológica comparada: viabilidade da utilização da classificação anatomopatológica humana de osteossarcoma apendicular em caninos (canis familiaris)**. 2023. 61f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - UNESP, Botucatu, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5d043b69-502b-4d11-b170-887e34a3e996/content>. Acesso em: Acesso em 22, mar. 2024.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N.C. **Pathology of domestic animals**, 6. ed. St. Louis: Elsevier, 2016. v. 1, 736 p.

KEALY, J. K.; MCALLISTER H.; GRAHAM, J. P. **Radiografia e ultrassonografia do cão & do gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 600 p.

KIRBERGER, R. M.; MCEVOY F. J. **BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging**. 2. ed. Gloucester: Bsava, 2016. 408p.

KRIMINS, R. A. *et al.* Use of magnetic resonance Imaging-guided biopsy of a vertebral body mass to diagnose osteosarcoma in a Rottweiler. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. [S. l.] v. 250, n. 7, p. 779-784, Abr., 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28306496/>>. Acesso em 22, mar. 2024.

KUMAR, G. Demonstration of Radiographic Techniques and Skeletal System Along with Visceral Organs in Small Animals. **Training Manual**, Rampura Phul, v. 1, 139-146, fev. 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Op-Choudhary/publication/379897654_Evolving_Trends_in_Applied_Anatomy_and_its_Implica

tions_in_Veterinary_Clinical_Practice/links/6620c31c39e7641c0bd42c37/Evolving-Trends-in-Applied-Anatomy-and-its-Implications-in-Veterinary-Clinical-Practice.pdf#page=147> Acesso em: 20, mar. 2025.

LIAFFA, R. S. **Sarcomas ósseos em cães**: uma abordagem comparativa. 2018. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/228323620.pdf>. Acesso em: 12, mai. 2025.

LIMA, R. T.; *et al.* Osteossarcoma canino: Relato de caso. **Pubvet**, [S. l.] v. 11, n.12, 2017. Disponível em: <<https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1220>>. Acesso em: 8, fev. 2024.

MARCON, L. I.; *et al.* Aspectos epidemiológicos e patológicos dos osteossarcomas em cães no Rio Grande do Sul, no período de 2016 a 2022. In: XXVII ENPÓS - Encontro de Pós Graduação, 28., 2022, Pelotas: **Anais UFPEL**, 2022.

NORONHA, T. *et al.* Canine periosteal osteosarcoma. **Rev.MVZ Cordoba**, Córdoba, v. 23, n. 3, p. 6878-6887, dez. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682018000306878&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20, jun. 2024.

OLIVEIRA, H.; BONORINO, R. Osteossarcoma Canino: Relato de caso. **Repositório Institucional ICESP**, [S. l.], v. 2, n. 1, 2023. Disponível em: <<https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4605>> Acesso em: 10, abr. 2025.

OSLON, E. J.; CARLSON, C. S. Ossos, Articulações, Tendões e Ligamentos. In: **Bases da patologia em Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2018. Cap. 16, p. 3684-3902.

SENA, V. T. M. de **Manual De Posicionamento Radiográfico Do Esqueleto Apendicular Canino**. 2021. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Curso de Medicina Veterinária) - Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2021. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2000/1/Manual%20de%20posicionamento%20radiogr%C3%A1fico%20do%20esqueleto%20apendicular%20canino.pdf>. Acesso em: 20, jun. 2024.

SERAKIDES, R.; OCARINO, N. M. Ossos e Articulações. In: **Patologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. cap. 11, p. 2327-2488.

THOMAS, P. **Oncology of Veterinary Technicians and Nurses**. 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2025. 368p.

THRALL, D. E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 864 p.

VAIL, D. M.; THAMM, D. H.; LIPTAK, J. M. **Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology**. 6. ed. St. Louis: Saunders, 2020. 864p.

VILLANOVA, V. M.; FARIA, U.; LIMA, D. M. *et al.* Application of Advanced Imaging Modalities in Veterinary Medicine: A Review. **Veterinary and Animal Research**, v. 13, p. 117, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.2147/VMRR.S367040>> Acesso em: 12, jun. 2025.

WU, J. S.; HOCHMAN, M. G. **Bone Tumors**: A practical guide to imaging. New York: Springer, 2012. 434p.