
Appendicular skeleton fractures in dogs

Fraturas do esqueleto apendicular em cães

Received: 01-08-2024 | Accepted: 01-09-2024 | Published: 04-09-2024

Bruna Menegate Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2688-6431>
Universidade Paranaense, Brasil
E-mail: bruna_menegate@hotmail.com

Diogo Fernandes Giovanelli

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8505-3091>
Universidade Paranaense, Brasil
E-mail: dfgiovanelli@yahoo.com.br

Adrielly Dissenha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1402-3126>
Universidade Paranaense, Brasil
E-mail: adrielly.dissenha@prof.unipar.br

Ana Maria Quessada

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0577-0808>
Universidade Paranaense, Brasil
E-mail: mariaquessada@prof.unipar.br

André Giarola Boscarato

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2281-8404>
Universidade Paranaense, Brasil
E-mail: andreboscarato@prof.unipar.br

Salviano Tramontin Bellettini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0600-5836>
Universidade Paranaense, Brasil
E-mail: salviano@prof.unipar.br

ABSTRACT

Fractures of the appendicular skeleton in dogs occur when there is an interruption in bone continuity, resulting in a partial or complete rupture of the bone tissue. The objective of this study was to conduct a retrospective study of appendicular skeleton fractures in dogs, using the AO Vet system for classifying fractures as a tool. In the present study, 956 radiographs and 478 medical records of dogs submitted to radiographic examinations were analyzed. Of these, 153 (31.94%) occurred in the femur; 152 (31.80%) in the tibia; 126 (26.36%) in the radius and 47 in the humerus (9.9%). In the most affected bone (femur), the diaphysis was the most affected region (77.12%; 118/153) with simple fractures (79.74%; 122/153). In the tibia (second place in the case series), the majority of fractures were diaphyseal (94.74%; 144/152) of the simple type (81.58%; 124/152). In the radius (third place) the most incident fractures also occurred in the diaphysis (95.24%; 120/126), with the majority being of the simple type (88.10%; 111/126). The humerus (smallest case series) presented the majority of fractures in the diaphysis region (65.96%; 31/47) and of the simple type (85.11%; 38/47). With this study we point out that the AO Vet classification is extremely important to classify fractures of the appendicular skeleton.

Keywords: Canine; Long bones; Veterinary orthopedics; Veterinary surgery; Veterinary traumatology.

RESUMO

As fraturas do esqueleto apendicular em cães ocorrem quando há uma interrupção na continuidade óssea, resultando em uma ruptura parcial ou completa do tecido ósseo. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo retrospectivo de fraturas do esqueleto apendicular em cães, utilizando-se como ferramenta o sistema da AO Vet para classificação de fraturas. No presente estudo, foram analisadas 956 radiografias e 478 prontuários de cães submetidos a exames radiográficos. Destas, 153 (31,94%) ocorreram no fêmur; 152 (31,80%) na tíbia; 126 (26,36%) no rádio e 47 no úmero (9,9%). No osso mais acometido (fêmur), a diáfise foi a região mais afetada (77,12%;118/153) com fratura do tipo simples (79,74%;122/153). Na tíbia (segundo lugar na casuística), a maioria das fraturas foram diafisárias (94,74%;144/152) do tipo simples (81,58%;124/152). No rádio (terceiro lugar) as fraturas mais incidentes ocorreram também na diáfise (95,24%; 120/126), sendo a maioria do tipo simples (88,10%;111/126). O úmero (menor casuística), apresentou a maior parte das fraturas na região da diáfise (65,96%;31/47) e do tipo simples (85,11%;38/47). Com este estudo pontuamos que a classificação AO Vet é de extrema importância para classificar as fraturas do esqueleto apendicular.

Palavras-chave: Canino; Cirurgia veterinária; Ortopedia veterinária; Ossos longos; Traumatologia veterinária.

INTRODUÇÃO

As fraturas ocorrem quando há uma interrupção na continuidade óssea, resultando em uma ruptura parcial ou completa (Newton; Nunamaker, 1985). As fraturas em cães e gatos podem ocorrer por quedas, atropelamentos, conflitos entre animais, maus-tratos humanos ou causas desconhecidas (Keosengthong *et al.*, 2019). O grau dos danos varia de acordo com a gravidade da lesão, osso atingido, idade do animal e se a fratura é aberta ou fechada (Muhamad *et al.*, 2021). Os sinais clínicos são edema no local, dor, sensibilidade, deformação, mobilidade anormal, perda da função e crepitação (Chitolina *et al.*, 2022).

Nos cães, 67% das fraturas ocorrem no sistema apendicular, sendo que nos membros pélvicos, as fraturas de tíbia possuem incidência de 22%, já as fraturas de fêmur correspondem a 34% dos casos. Nos membros torácicos, a ocorrência é um pouco menor, sendo 15,3% de incidência de fraturas no rádio e 15,7% no úmero (Chitolina *et al.*, 2022).

A velocidade da força exercida sobre a fratura determina a gravidade da lesão nos tecidos moles e a quantidade de fragmentos formados (Fossum, 2019). Com isso, quanto mais se postergar a estabilização cirúrgica, maiores são as chances de problemas futuros na deambulação (Chitolina *et al.*, 2022).

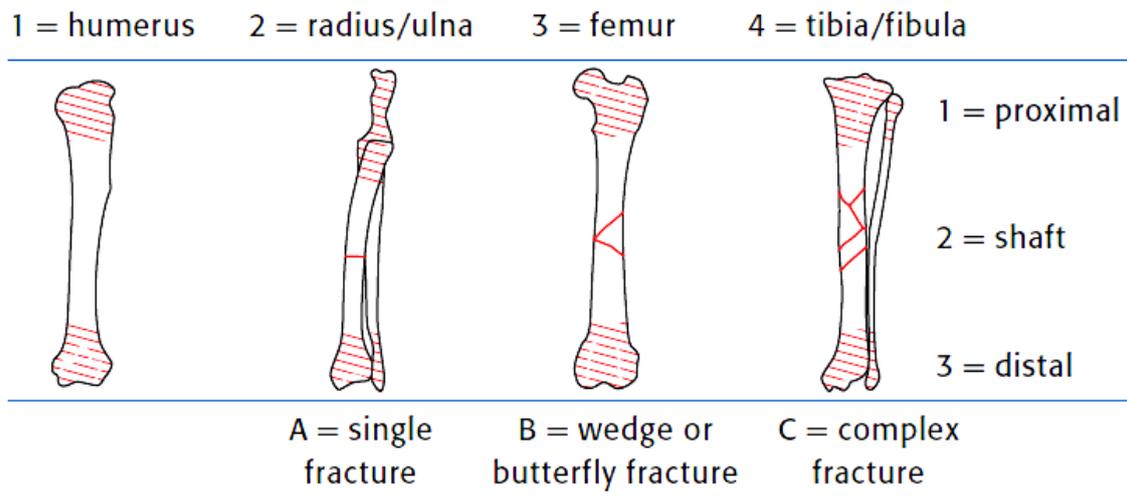
O exame radiográfico é utilizado para diagnosticar fraturas e caso haja dúvidas na descontinuidade óssea, pode-se radiografar o membro contralateral para comparações (Muhamad *et al.*, 2021). Este exame permite captar informações importantes e mostrar com mais precisão o local da fratura, o tipo e a complexibilidade, auxiliando na definição da melhor técnica para redução e estabilização da fratura (Batatinha *et al.*, 2021).

Classificar as fraturas torna-se importante para coletar dados relevantes que auxiliem na elaboração de estudos comparativos e retrospectivos ortopédicos, bem como para escolha das técnicas cirúrgicas, a fim de melhorar o prognóstico dos pacientes (Strauss, 1945; Hertwig, 1959).

Para classificar as fraturas, a AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* – grupo de trabalho para questões de osteossíntese) criou, a partir da coleta de dados retrospectivos de fraturas reais em humanos, um elaborado sistema para classificar a dificuldade de tratamento e prognóstico para o cirurgião (Muller; Nazarian; Koch, 1987; Muller, 1988). A partir da criação da vertente da AO para a medicina veterinária (AO Vet) foram adaptadas as informações da classificação de fraturas da AO para pequenos animais, onde manteve-se o mesmo conceito, tanto para a classificação humana quanto para o animal, visando a possibilidade de estudos comparativos entre as espécies (Unger; Montavon; Heim, 1990). A AO Vet foi fundada em 1969, quando decidiram que os animais também seriam beneficiados com os avanços das técnicas ortopédicas. Em 1975 ficou estabelecida sua sede em Waldenburg, na Suíça sob a direção de Dieter Prieur, que era especialista em pequenos animais. No ano de 1983, Maurice E. Müller catalogou definitivamente a classificação para fraturas de ossos longos. Somente em 2007 a AO Vet foi reconhecida como uma das quatro especialidades da AO: Coluna, craniomaxilofacial, trauma e VET (AO Vet, [s.d.]).

A classificação desenvolvida pela AO Vet tem por objetivo formalizar informações referentes à localização, morfologia e gravidade da lesão em ossos longos, através de códigos alfanuméricos, compostos por dois números e uma letra do alfabeto. O primeiro número refere-se ao osso afetado; utiliza-se o número um em correspondência ao úmero, dois ao rádio, três corresponde ao fêmur e quatro a tíbia. O segundo número que compõe este código refere-se à região do osso onde ocorreu a fratura, sendo o número um para metáfise proximal, dois para diáfise e três para metáfise distal. Por último, as fraturas podem ser divididas em simples (A), cunha ou borboleta (B) ou complexa (C) (Piermattei; Flo; Decamp, 2006) (Figura 1).

Figura 1. Classificação alfanumérica da AO Vet em relação ao osso do esqueleto apendicular fraturado, região do osso que houve a fratura e tipo de fratura. O primeiro número refere ao osso (um-úmero, dois-rádio, três-fêmur, quatro-tíbia), o segundo número refere a região (um-metáfise proximal; dois-diafise, três-metáfise distal) e a última letra refere ao tipo de fratura (A-Simples, B-cunha ou borboleta, C-cominutiva ou complexa).



Fonte: Livro AO Principles of Fracture Management in the dog and cat, 2005.

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo retrospectivos de fraturas do esqueleto apendicular em cães atendidos na Clínica Veterinária Escola da Universidade Paranaense, na região de Umuarama (PR) durante 10 anos (2013-2023), utilizando-se como ferramenta o sistema da AO VET para classificação de fraturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados prontuários clínicos e arquivos radiográficos do setor de diagnóstico por imagem de uma clínica veterinária de ensino na Universidade Paranaense (UNIPAR), na cidade de Umuarama, no estado do Paraná. O estudo abrangeu um período de 10 anos (2013-2023), envolvendo a espécie canina. Como critério de inclusão no estudo foram selecionados apenas pacientes com prontuários completos. Foram incluídos cães diagnosticados com fraturas no esqueleto apendicular por meio de exame. Foram avaliadas 956 projeções radiográficas de cães com fratura nos ossos do esqueleto apendicular, sendo duas projeções radiográficas por animal.

Os prontuários foram analisados e extraídas informações sobre peso, idade, causa da fratura, local, osso acometido e tipo de fratura. Todas as radiografias foram examinadas e para classificação foi utilizada a ferramenta proposta pela AO Vet.

Todos os dados foram plotados no Microsoft Excel e, a partir destes dados, foram gerados gráficos. Todos os dados obtidos foram analisados por meio de testes estatísticos. Para associação de peso, idade e tipo de fratura os dados foram submetidos à análise de dispersão no Microsoft Excel. Os demais dados foram submetidos à análise de frequência, utilizando o *software* Bioestat 5.0.

RESULTADOS

No presente estudo, foram analisados 478 prontuários de cães diagnosticados com fraturas por meio de exames radiográficos. Foi avaliado de cada canino, duas projeções radiográficas, totalizando 956 imagens. Foram observadas 153 (31,94%;153/478) fraturas no fêmur, 152 (31,80%;152/478) fraturas na tíbia, 126 (26,36%;126/478) fraturas no rádio e 47 (9,9%; 47/478) fraturas no úmero.

Os animais deste estudo pesaram entre 0,950 e 68,0 quilogramas ($9,98 \pm 7,90$). A idade dos animais variou entre um e 216 meses ($28,50 \pm 34,48$), sendo, 246 fêmeas (52%) e 232 machos (48%).

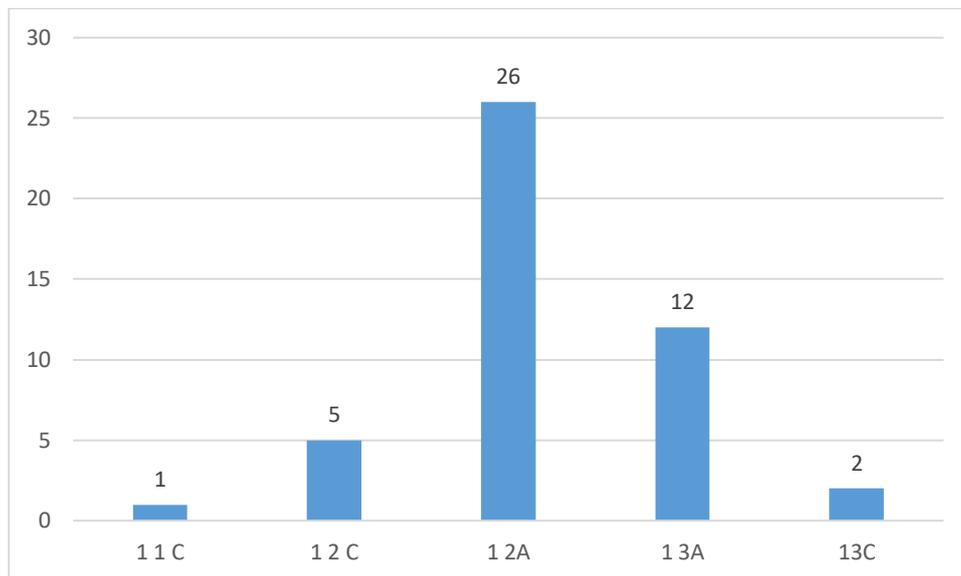
Entre todos os ossos analisados, a região mais afetada foi a diáfise (86,40%), seguida da metáfise distal (10,25%); a menos afetada foi a região de metáfise proximal (3,35%). O tipo de fratura que mais acometeu os ossos longos foram as fraturas tipo simples, com 83,05% de incidência, em seguida as fraturas cominutivas (13,60%) e por último, as fraturas do tipo cunha com menor ocorrência (3,35%).

A classificação das fraturas segundo a AO Vet pode ser observada nas figuras dois, cinco, oito e 11.

Úmero

Neste estudo foram observados 47 (9,9%) fraturas em úmero e sua classificação segundo a AO Vet é apresentada na figura 2.

Figura 2. Incidência de fraturas de úmero, classificadas segundo AO Vet em cães atendidos em uma clínica veterinária de ensino em um período de 10 anos (n=47). A maior casuística se deu em fraturas no úmero na região de diáfise do tipo simples, seguida de fraturas na região de metáfise distal do tipo simples.



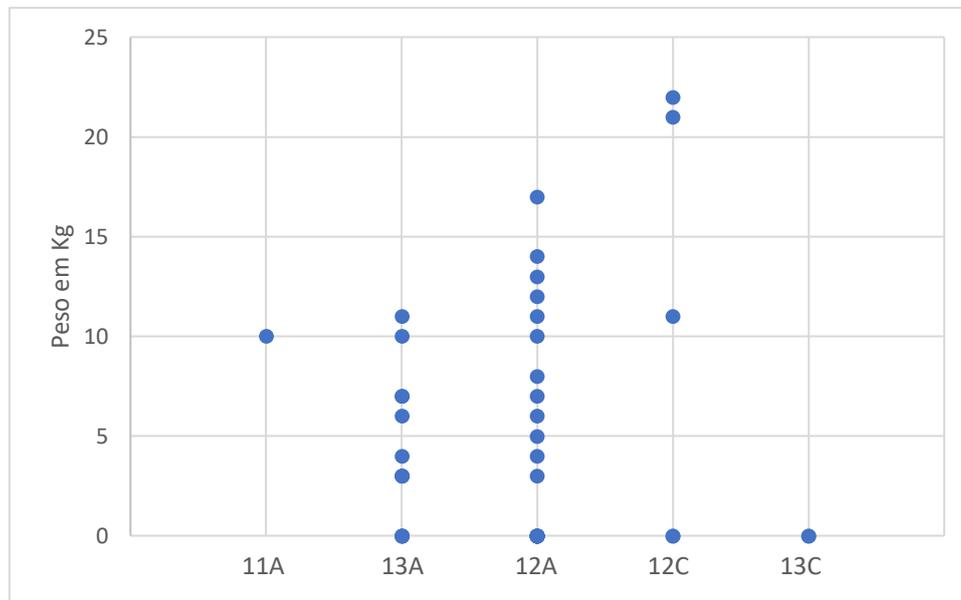
Fonte: Os autores (2024)

De acordo com a região do úmero (correspondente ao número um na classificação) afetada pela fratura (Um - metáfise proximal; dois - diáfise; três - metáfise distal), a região diafisária foi a mais acometida, em 65,96% dos casos; seguida da região de metáfise distal, com incidência de 29,79%, e por último, a região de metáfise proximal (4,26%).

Contudo, a respeito do tipo de fratura em que a AO Vet define (A - linha simples; B - em cunha; C - complexa), a maioria das fraturas do úmero foram de linha simples (85,11%), seguida das fraturas cominutivas (14,89%). Dentre todas as fraturas analisadas a maioria das fraturas do úmero ocorreram na região da diáfise do tipo simples (12A) com 26 casos, seguida de 12 casos de fratura na região de metáfise distal do tipo simples (12A), cinco casos de fratura na região da diáfise do tipo cominutiva (12C), dois casos de fratura na região de metáfise distal do tipo cominutiva (13C), um caso na região da metáfise proximal do tipo simples (11A) e um caso de fratura na metáfise proximal do tipo cominutiva (11C) (Figura 2).

Em relação ao peso dos animais, foi observado que 76,59% dos casos de fraturas correspondentes ao número um (úmero) foram no intervalo de peso entre 1,45 a 11,72 kg; além de 23,40% dos animais com peso superiores a 11,72 kg (Figura 3).

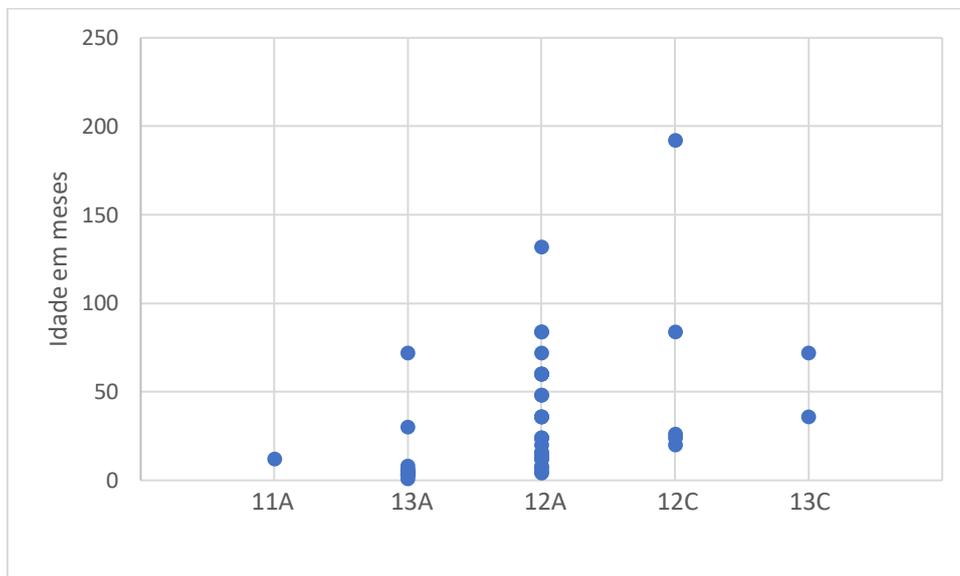
Figura 3. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de úmero segundo a AO Vet e o peso dos animais. A maioria dos pacientes fraturados pesaram até 11,72 kg (76,59%) e acima disso, apenas 23,40% dos casos.



Fonte: Os autores (2024)

Quanto à idade, 48,94% das fraturas ocorreram com animais de até 22 meses; já animais com idade entre 22 a 129 meses, a porcentagem foi de 46,82%; em cães mais idosos (acima de 129 meses), a porcentagem caiu para 4,26% (Figura 4).

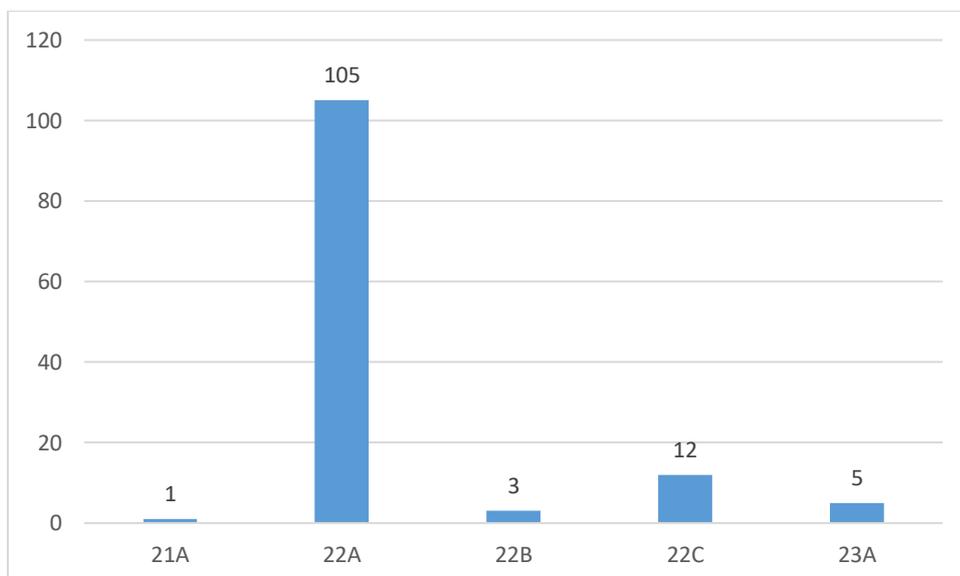
Figura 4. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de úmero segundo a AO Vet e a idade dos animais em meses. Animais de até 22 meses foram os mais afetados (48,94%) e entre 22 a 129 meses a casuística foi de 46,82%;



Fonte: Os autores (2024)

Rádio

Figura 5. Incidência de fraturas de rádio classificadas segundo AO Vet. Neste osso, a região de diáfise com fratura do tipo simples foi a mais afetada com 105 casos, seguido de fraturas na região de diáfise do tipo cominutiva com 12 casos.



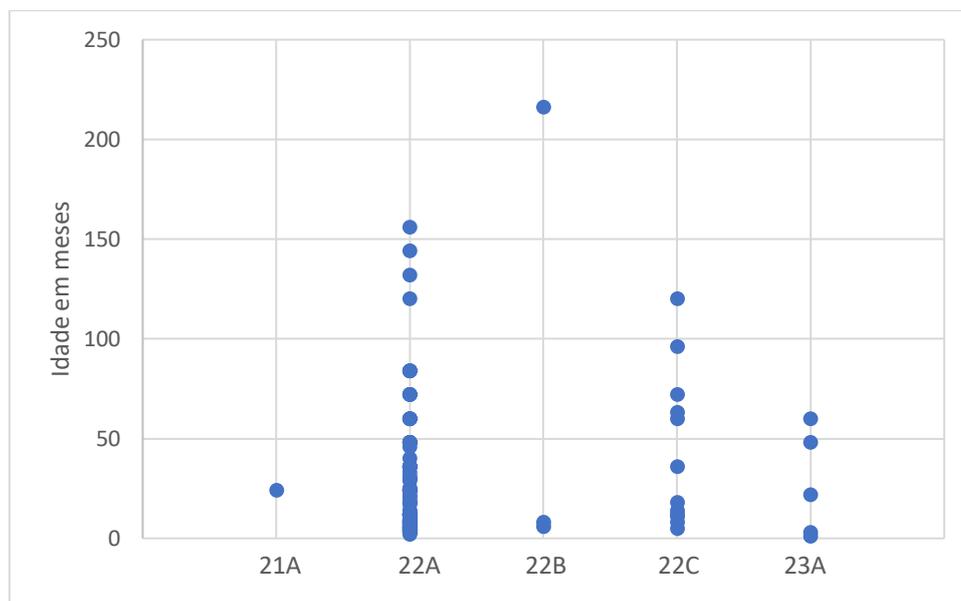
Fonte: Os autores (2024)

Nas fraturas de rádio, a região mais afetada foi a diáfise (95,24%), seguida da metáfise distal (3,97%) e por último, a metáfise proximal, com apenas 0,79% de

incidência. Já com relação ao tipo de fratura, 88,10% foram do tipo simples, 9,52% do tipo cominutiva e apenas 2,38% do tipo em cunha. Analisando todas as fraturas de rádio, 105 casos foram de fraturas em diáfise do tipo simples (22A), 12 casos na região de diáfise do tipo cominutiva (22C), 5 casos em metáfise distal do tipo simples (23A), 3 casos em diáfise do tipo em cunha (22B) e apenas 1 caso de fratura em metáfise proximal do tipo simples (21A) (Figura 5).

Com relação ao osso rádio (número dois na classificação), foram observados 126 casos (26,36%). Dentre estes, a maioria dos animais tinham entre um a 22 meses, correspondendo a 57,14% dos casos; na faixa etária entre 22 e 130 meses, o percentual foi de 39,68%, e acima desta idade a incidência foi de 3,17% (Figura 6).

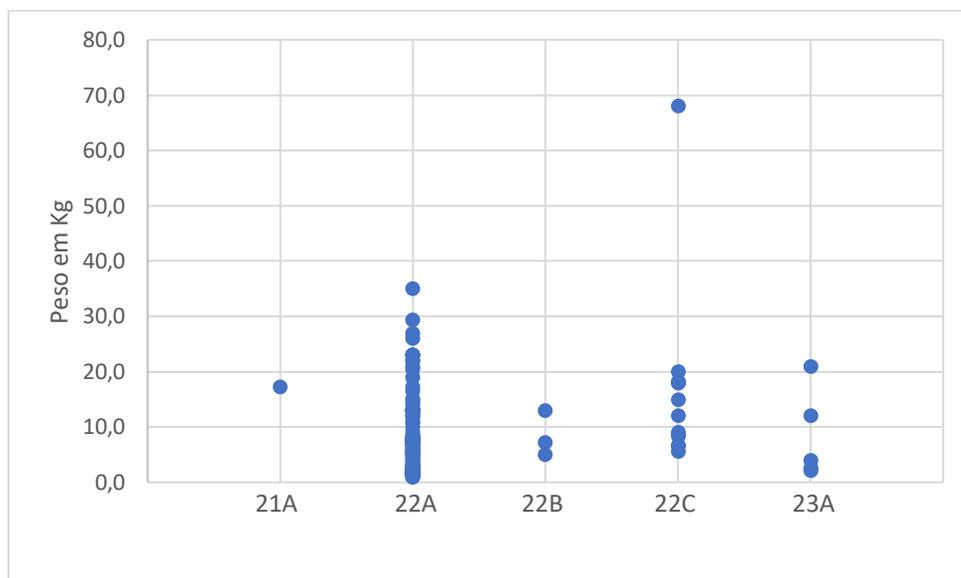
Figura 6. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de rádio segundo a AO Vet e a idade dos animais em meses. A maior casuística ocorreu com animais de até 22 meses (57,14%), seguidos de animais entre 22 a 130 meses (39,68%).



Fonte: Os autores (2024)

A maior incidência de fraturas ocorreu em cães com até 10 kg (67,46%); nos animais entre 10 e 29 kg, a incidência foi de 30,94%; já em animais com pesos superiores a 29 kg, observou-se ocorrência de 1,58% (Figura 7).

Figura 7. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de rádio segundo a AO Vet e o peso dos animais em kg. Maior incidência ocorreu em cães com até 10 kg (67,46%) e entre 10 e 29 kg, a incidência foi de 30,94%.

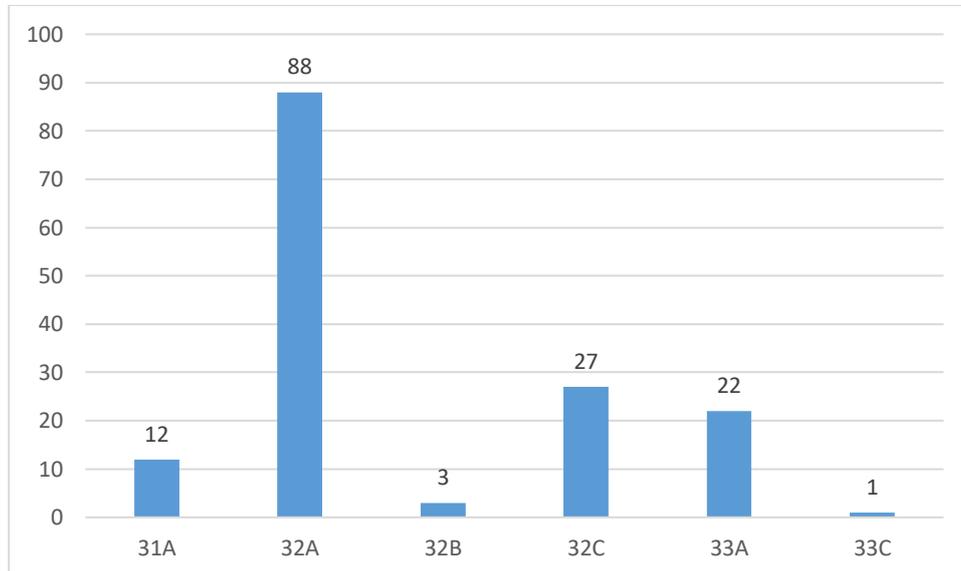


Fonte: Os autores (2024)

Fêmur

A região do fêmur mais afetada por fratura foi a diáfise (77,12%), seguida da região de metáfise distal (15,03%); por último a região de metáfise proximal (7,84%). A fratura do tipo simples teve maior incidência neste estudo, com 79,74% de casos; seguida das fraturas cominutivas (18,30%); a menor casuística foi de fraturas em cunha, com apenas 1,96% de incidência. Dentre todos os casos pela classificação da AO Vet, considerando todas, 88 fraturas foram na região de diáfise do tipo simples (32A), 27 foram na região de diáfise do tipo cominutiva (32C), 19 na metáfise distal do tipo simples (33A), 11 na metáfise proximal do tipo simples (31A), 3 na região de diáfise do tipo em cunha (32B), 3 na metáfise distal do tipo simples (33A), 1 na metáfise proximal do tipo simples (31A) e 1 na metáfise distal do tipo cominutiva (33C) (Figura 8).

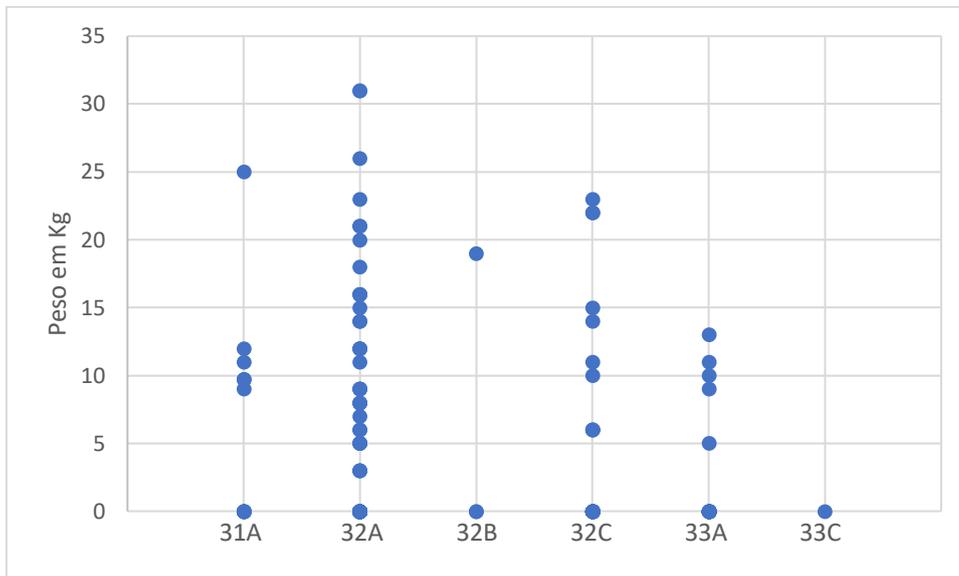
Figura 8. Gráfico apresentando a incidência de fraturas de fêmur classificadas segundo AO Vet. A região mais afetada foi a diáfise com fratura do tipo simples (88 casos), seguido de fraturas no fêmur em região de diáfise do tipo cominutivas (27 casos) e em terceiro lugar, fraturas em região de metáfise distal do tipo simples.



Fonte: Os autores (2024)

Consoante ao fêmur (número 3 na classificação AO Vet), foram observados 153 casos, correspondendo a 31,94% das fraturas analisadas. Em relação ao peso, a maioria (37,32%) foram fraturas em cães de até 11 kg; 26,14% dos casos abrangem cães de 11 a 21 kg e superior a 21 kg, a incidência foi de apenas 6,53% (Figura 9).

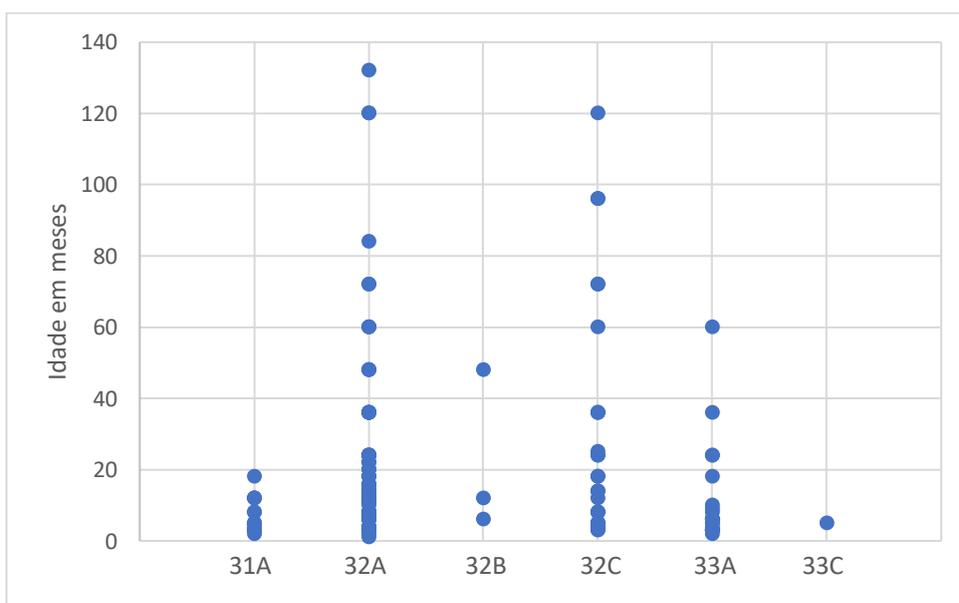
Figura 9. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de fêmur segundo a AO Vet e o peso dos animais em kg. Maior casuística com cães de até 11 kg (37,32%) e com peso entre 11 a 21 kg houveram 26,14% casos.



Fonte: Os autores (2024)

Em relação ao parâmetro idade, a maior casuística foi de animais com até 23 meses (72,55%), seguido de 24,84% de casos abrangendo cães com até 111 meses; e em animais senis, a ocorrência foi de apenas 2,61% (Figura 10).

Figura 10. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de fêmur segundo a AO Vet e a idade dos animais em meses. Até 23 meses ocorreram 72,55% dos casos de fratura em cães e entre 23 a 111 meses 24,84% dos casos.

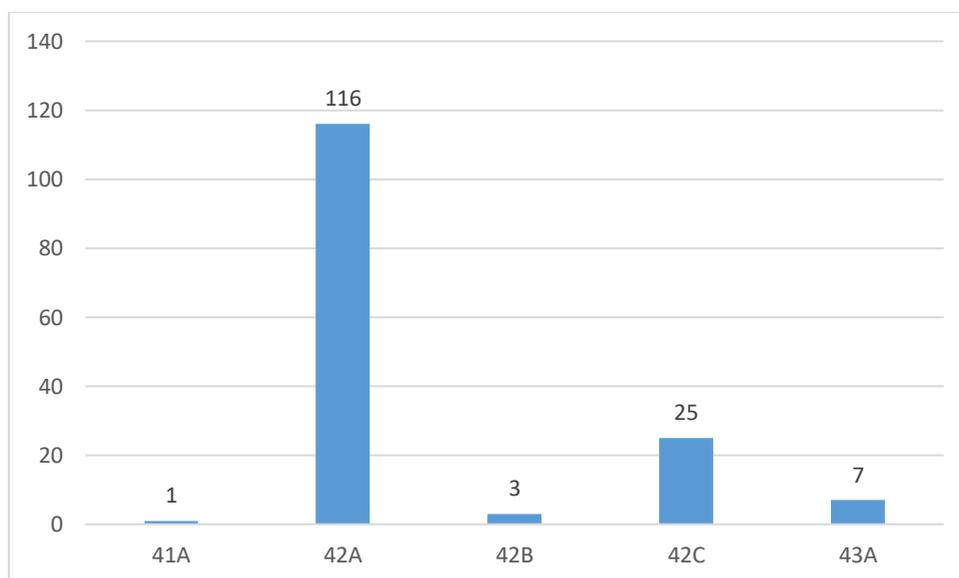


Fonte: Os autores (2024)

Tíbia

As fraturas do tipo simples foram as mais encontradas (81,58%), seguida das fraturas cominutivas (16,45%) e em último lugar as fraturas em cunha (1,97%). Na classificação total da AO Vet, das 152 fraturas em tíbia e fíbula, 116 foram na região da diáfise do tipo simples (42A), 25 em diáfise do tipo cominutiva (42C), 7 em metáfise distal do tipo simples (43A), 3 em região de diáfise do tipo em cunha (42B) e 1 em metáfise proximal do tipo simples (41A) (Figura 11).

Figura 11. Gráfico apresentando a incidência de fraturas de tíbia classificadas segundo AO Vet. Neste osso, a maior casuística foi de 116 casos de fratura em cães na região de diáfise do tipo simples, seguido de fraturas na região de diáfise do tipo cominutivas.

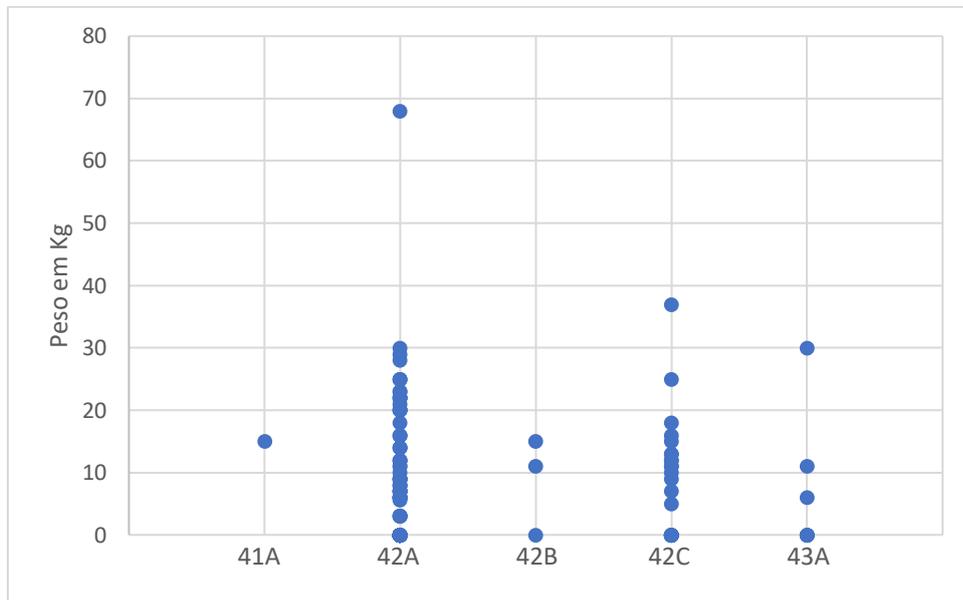


Fonte: Os autores (2024)

A região mais afetada foi a diáfise, em 94,74% dos casos; em segundo a região de metáfise distal (4,61%) e por último, a região de metáfise proximal com apenas 0,66% de incidência.

Para o parâmetro peso, a maior parte da casuística das fraturas de tíbia abrange cães de até 10 kg (57,23%); seguida da incidência de 39,46% para cães de 11 a 29 kg; animais acima de 30 kg representam a menor porcentagem (3,28%) (Figura 12).

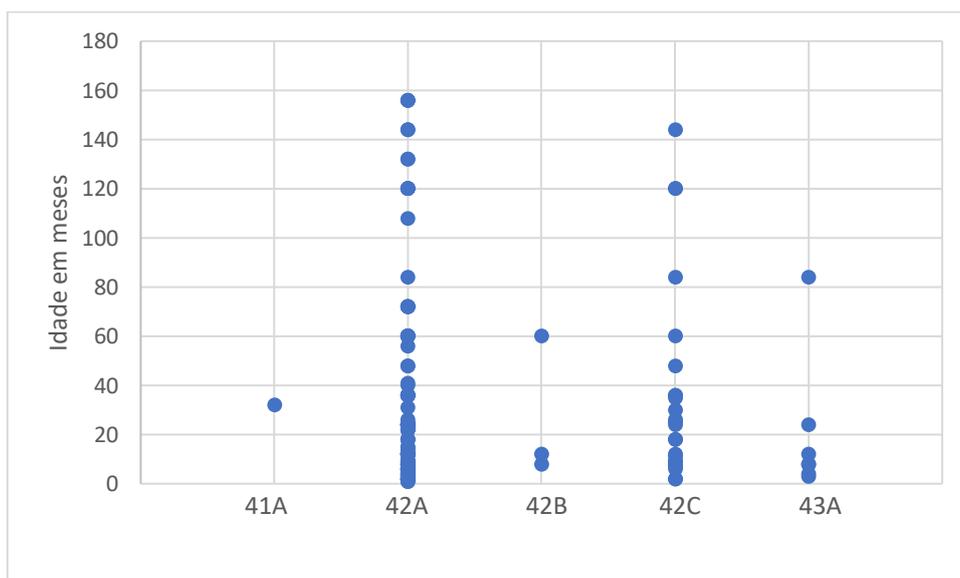
Figura 12. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de tibia segundo a AO Vet e o peso dos animais em kg. Maior casuística das fraturas de tibia em cães de até 10 kg (57,23%), seguida de 39,46% para peso entre 11 a 29 kg.



Fonte: Os autores (2024)

Cães de até 23 meses (64,21%) foram os mais acometidos, seguida de 36,18% de incidência em animais com idade entre 24 a 112 meses. Acima desta faixa etária, a ocorrência foi de apenas 9,21% (Figura 13).

Figura 13. Gráfico de dispersão apresentando a associação entre a classificação de fraturas de tibia segundo a AO Vet e a idade dos animais em meses. Caes com até 23 meses foram os mais afetados com incidência de 64,21%, seguido de idade entre 24 a 112 meses com 36,18%.



Fonte: Os autores (2024)

DISCUSSÃO

Em dez anos, a clínica veterinária escola da Universidade Paranaense registou 478 fraturas de esqueleto apendicular em cães. A maior parte das fraturas no citado serviço ocorreram nos membros pélvicos. Os membros pélvicos apresentam maior casuística do que os membros torácicos pois geralmente os animais protegem a cabeça no momento do trauma, resultando em maiores lesões nos membros pélvicos (Piermattei; Flo e Decamp, 2009; Souza *et al.*, 2011).

As fraturas femorais representam 20 a 25% de todas as fraturas do corpo animal e 45% dos ossos longos (DeCamp *et al.*, 2016). Mesmo com a musculatura bem desenvolvida ao redor do fêmur, este ainda é o osso de maior acometimento de fraturas, pois essa cobertura muscular não é suficiente para protegê-lo contra traumas de alta energia (Vidane *et al.*, 2014). Portanto, em estudos de casuística de fraturas em cães, o fêmur foi o osso mais atingido, seguido da tíbia, rádio e úmero, respectivamente (Batatinha *et al.*, 2021; Minar *et al.*, 2013; Vidane *et al.*, 2014), confirmando a mesma sequência encontrada neste trabalho, referente as fraturas dos ossos do esqueleto apendicular na espécie canina.

Nos membros torácicos, ocorre maior predomínio de fraturas no rádio em relação ao úmero, como foi observado no presente estudo. Isto acontece pelo fato do úmero estar mais próximo ao tronco do animal, portanto menos susceptível a traumas (Libardoni *et al.*, 2015). Outro fator de maior casuística no rádio é o fato deste osso ser pouco recoberto por musculatura e ser longo, propiciando a ocorrência de fraturas (Brinker *et al.*, 2015).

Quanto ao tipo da fratura nos ossos longos, Jain *et al.* (2018), encontrou 39,05% de fraturas simples transversas, 36,68% simples obliquas e 5,32% cominutivas. Já Rhangani (2014) encontrou 64,4% de fraturas simples, 15,3% simples obliqua e 6,8% cominutivas. No estudo de Meirelles (2013) onde o foco foi fraturas no rádio, a maioria delas foram fraturas completas simples, seguida das fraturas cominutivas em segundo lugar. Neste estudo retrospectivo, em todos os ossos longos, a maior casuística do tipo de fratura foram as simples (83,05%), seguido das fraturas cominutivas (13,60%) e em terceiro lugar, as fraturas do tipo em cunha (3,35%). Com relação ao rádio, 88,10% foram do tipo simples e 9,52% do tipo cominutiva, corroborando com os achados no estudo de Meirelles (2013).

Em relação ao local do osso que mais ocorreu fraturas, no estudo de Rhangani (2014) o fêmur apresentou maior incidência de fratura na diáfise e metáfise distal. Abd El Raouf; Ezzeldein e Eisa (2019), encontraram maior incidência de fraturas nos ossos longos na porção da diáfise (44,58%), seguido pela metáfise distal (37,35%) e na metáfise proximal (18,07%). No estudo de Meirelles (2013) que focou em fraturas de rádio, o local de maior casuística foram as fraturas de diáfise distal (57,74%), seguido da diáfise (28,06%), metáfise proximal (10,64%) e o restante foram de fraturas em duas regiões dos ossos (3,56%). No estudo retrospectivo apresentado, dentro todos os ossos longos analisados, a diáfise foi a região mais afetada com 86,40%, seguido da metáfise distal com 10,25% e em terceiro lugar, a metáfise proximal com apenas 3,35%. O fêmur corroborou com os achados na literatura, sendo a região mais afetada a diáfise (77,12%), seguindo a metáfise distal (15,03%).

Com relação ao osso rádio, o terço distal é a região mais afetada em relação a fraturas devido à presença de grande quantidade de tecido esponjoso nesta região e delgada cobertura muscular. Geralmente, em cães de médio a grande porte há uma consolidação boa, independente da técnica utilizada pela correção; porém, em cães de raça mini e *toys*, há grandes riscos de ocorrer não consolidação óssea (Welch *et al.*, 1997). Há uma maior taxa deste tipo de fratura em raças miniaturas, sendo que cães de raças pequenas podem depositar maior quantidade de tecido cartilaginoso no foco de fratura e diminuir a osteogênese quando comparado a cães de raças grandes além do canal medular acabar distante da região do terço distal (Muir, 1997). Outro problema relacionado a este tipo de fratura é que em cães de raças pequenas, há um aporte sanguíneo de menor qualidade quando comparado a raças de médio a grande porte. Como o principal fator para chegar os nutrientes para este osso é pela artéria nutrícia e seus ramos e das artérias metafisárias, os cães de raças pequenas apresentam uma diferença qualitativa visível quando comparado a cães de grande porte (Welch *et al.*, 1997). Diferente da literatura, no presente trabalho a região mais afetada no rádio foi a diáfise, seguido da metáfise distal. A hipótese é que foram atendidos poucos cães miniaturas, logo, não houve um comparativo fidedigno com a região de fratura mais afetada nesses animais.

No que diz respeito à idade dos cães, a variação neste estudo mostrou idade entre um a 216 meses, sendo a média de idade de 30 meses ($28,50 \pm 34,48$). No estudo de Siqueira e colaboradores (2015), foi apresentado que 70% das fraturas ocorreram em cães com idade entre um a cinco anos. Entretanto, Kemper e Diamante (2010) apresentaram

dados de que 57% dos animais fraturados tinham menos de um ano de idade, não corroborando com os dados estatísticos citados acima. Já no estudo de Martins; Schmitt e Serafini (2023) a mediana e o desvio padrão foram de $12 \pm 37,97$ meses de idade, apresentando a maior casuística de fraturas na faixa etária até um ano, confirmando que a casuística em filhotes pode ter a ocorrência maior justificada pela fragilidade dos ossos em formação, além de manifestar menor destreza para desviar dos acidentes (Dias; Padilha Filho, 2009; Minar *et al.*, 2013; Vidane *et al.*, 2014). Frequentemente, as fraturas ocorrem em animais jovens por maior hiperatividade, que pode estar correlacionada a fatores hormonais, que predispõem a um aumento da disposição física. Além disso, por serem filhotes e não reconhecerem os perigos, acabam pulando de locais altos, não desviando de veículos automotores, provocam outros animais e sofrem ataques, entre outros (Libardoni *et al.*, 2015).

Outro fator que pode justificar estes dados, é a hipótese de que animais jovens não são esterilizados e por ter a vida sexual ativa, possuem mais acesso à rua. Nos animais idosos, a prevalência foi baixa tanto neste estudo, quanto nos dados observados por Chitolina *et al.* (2022).

Em relação ao sexo, 246 animais eram fêmeas (52%) e 232 eram machos (48%). Correlacionando ao estudo de Campos *et al.* (2023), a porcentagem de traumas em fêmeas foi de 43,69% e de machos 56,31%, mostrando resultados semelhantes quando comparado aos dados obtidos neste estudo. Abo-Soliman; Ahmed e Farghali (2020) também evidenciou que os machos foram mais acometidos em relação às fêmeas (65,43% e 34,57% dos casos, respectivamente). De acordo com Vidane *et al.* (2014), 58,3% das fraturas ocorreram em machos, enquanto em fêmeas, esse percentual foi de 41,7%; a hipótese é de que a maior casuística em machos se dá pelo comportamento mais agressivo e ativo deste gênero, principalmente em período reprodutivo. Todavia, Giglio *et al.* (2007), em seu estudo demonstrou a casuística de fraturas maior em fêmeas, sendo 53,2% e machos com 46,8%. Observando os estudos literários e os resultados obtidos neste trabalho, é possível afirmar que o sexo dos animais não é um dado que influencia diretamente na ocorrência de fraturas no esqueleto apendicular de cães.

Considerando a etiologia dos traumas do esqueleto apendicular do presente levantamento, pode-se observar que 394 casos foram de atropelamento, seguido de 41 casos de traumas por quedas, 22 casos de traumas por conflitos entre cães, 14 casos de trauma por esmagamento, 5 casos de traumas não identificados, 1 caso por arma de fogo

e 1 caso de fratura por distúrbio endócrino ou metabólico. Corroborando com estes dados, Siqueira *et al.* (2015) encontrou dados semelhantes, com 52% das fraturas causadas por atropelamento e 24% de fraturas por quedas. No estudo de Batatinha *et al.* (2021), 61% dos casos foram por fraturas automobilísticas e 23% de quedas. Kemper e Diamante (2010) mostraram em seu estudo que 64,7% das fraturas foram por traumas automobilísticos e 17,7% foram por quedas. Posto isto, nota-se que este levantamento e os trabalhos apresentados na literatura indicam que a maior casuística etiológica de fraturas no esqueleto apendicular se deu por atropelamentos. Como Souza *et al.* (2011) explicam, o acidente automobilístico está associado ao número elevado de animais errantes ou de tutores negligentes com as medidas de segurança, tanto dentro da residência quanto nos passeios, tornando os animais mais expostos aos acidentes. Segundo Mendes e Arias (2012), as medidas de segurança incluem dar preferência a passeios em lugares e horários com menor trânsito, passeios sempre com guias e manter distância de segurança das vias de veículos automotivos.

CONCLUSÃO

Conclui-se com este estudo retrospectivo que a maior casuística de fraturas ocorreu no osso fêmur, sendo mais comum as fraturas em região de diáfise, do tipo simples. Também houve a constatação que, referente a todos os ossos, a região mais afetada foi a diáfise, seguida da metáfise distal e o tipo de fratura simples foi o mais acometido, seguido das complexas em segundo lugar. A classificação utilizando o sistema proposto pela AO Vet é de extrema importância para que estudos sobre tratamentos e prognósticos sejam anexados a novas pesquisas, proporcionando auxílio científico para a execução na prática de melhores técnicas para os pacientes caninos.

REFERÊNCIAS

ABD EL RAOUF, M.; EZZELDEIN, S. A.; EISA, E. F. M. Bone fractures in dogs: A retrospective study of 129 dogs. **Iraqi Journal of Veterinary Sciences**, v. 33, n. 2, p. 401-405, 2019. DOI: 10.33899/ijvs.2019.163086.

ABO-SOLIMAN, A. A. M. *et al.* Incidence of appendicular bone fracture in dogs and cats: retrospective study at veterinary hospital of Cairo university and some private clinics in Egypt. **World's Veterinary Journal**, n. 4, p. 638-652, 2020. DOI: 10.54203/scil.2020.wv77.

AO Vet. **AO VET history- How we got hereget immersed in the history of AO VET**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.aofoundation.org/vet/about-aovet/who-we-are/aovet-history>. Acesso em 25 de maio de 2024.

BATATINHA, R. *et al.* Prevalência de fraturas em cães e gatos atendidos em projeto de extensão da clínica cirúrgica na Cidade de Petrolina/PE–2016 a 2018. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e17910615480-e17910615480, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15480.

BRINKER, O. *et al.* **Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 5. ed. Saunders: Elsevier, 2015.

CAMPOS, Y. G. R. *et al.* Estudo retrospectivo multicêntrico das principais afecções ortopédicas em membros pélvicos de cães em Manaus, Amazonas no período de 2018 a 2021. **Pubvet**, v. 17, n. 11, p. e1474-e1474, 2023. DOI: 10.31533/pubvet.v17n11e1474.

CHITOLINA, T. *et al.* Fraturas apendiculares em cães e gatos: casuística. **Ciência Animal**, v. 32, n. 1, p. 45-54, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9444>. Acesso em: 17 de março de 2024.

DECAMP, C. E. *et al.* **Fractures of the pelvis**. DECAMP, C. E. *et al.* Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. St. Louis: Saunders Elsevier, 2016.

DIAS, L. G. G. G.; PADILHA FILHO, J. G. Dinamização de fixador esquelético externo conectado ao pino intramedular “tie-in” em tíbia de nove cães. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, p. 22-30, 2009.

FOSSUM, T. W. **Principles of Orthopedic Surgery and Regenerative Medicine**. In: FOSSUM, T. W. Small Animal Surgery. 5ª ed., Philadelphia, PA: Elsevier, 2019, p.957-975.

GIGLIO, R. F. *et al.* Estudo retrospectivo de radiografias com fraturas rádio e ulna em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, p. 122-124, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26600/28383>. Acesso em: 10 de março de 2024.

HERTWIG, C. H. **Praktisches Handbuch der Chirurgie für Tierärzte**, 2. ed., Berlin: August Hirschwald Verlag, 1959.

JAIN, R. *et al.* Incidence of fracture in dog: a retrospective study. **Veterinary Practitioner**, v. 19, n. 1, p. 63-65, 2018.

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. DOI: 10.17921/2447-8938.2010v12n2p%25p.

KEOSENTHONG, A. *et al.* Incidence and classification of bone fracture in dogs and cats: a retrospective study at a veterinary teaching hospital, Khon Kaen University, Thailand (2013-2016). **Veterinary Integrative Sciences**, v. 17, n. 2, p. 127-139, 2019.

LIBARDONI, R. N. *et al.* Appendicular fractures of traumatic etiology in dogs: 955 cases (2004-2013). **Ciência Rural**, v. 46, p. 542-546, 2016. 10.1590/0103-8478cr20150219.

MARTINS, T. S.; SCHMITT, B.; SERAFINI, G. M. C. Fraturas apendiculares em cães e gatos: métodos de tratamento e desfechos. **Ciência Animal**, v. 33, n. 1, p. 79-85, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/10489>. Acesso em: 12 abril 2024.

MEIRELLES, A. É. W. B. **Fraturas de rádio e ulna em cães no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2011**. 2013. 48 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual

Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal, 2013.

MENDES, D. S.; ARIAS, M. V. B. Traumatismo da medula espinhal em cães e gatos: estudo prospectivo de 57 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 1304-1312, 2012. DOI: 10.1590/S0100-736X2012001200015

MINAR, M. *et al.* Retrospective study on fractures in dogs. **Journal of Biomedical Research**, v. 14, n. 3, p. 140-144, 2013. DOI: 10.12729/jbr.2013.14.3.140.

MUHAMAD, S. A. *et al.* A retrospective study of fracture cases managed in the veterinary teaching hospital; 181 cases (2014-2018). **Iraqi Journal of Veterinary Sciences**, v. 35, n. 1, p. 23-31, 2021. Disponível em: <https://www.iasj.net/iasj/download/a33dcff3b748b359>. Acesso em: 16 de abril de 2024.

MUIR, P. Distal antebrachial fractures in toy-breed dogs. **The compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**. v. 19, n. 2, p. 137-145, 1997.

MULLER, M. E. **AO Classification of fractures**, In: Handbook of the AO Documentation Center of the AO/ ASIF Foundation, London: Springer, 1988.

MULLER, M. E.; NAZARIAN, S.; KOCH, P. **Classification AO des fractures**. London: Springer, 1987.

NEWTON, C. D.; NUNAMAKER, D. M. **Etiology, classification and diagnosis of bone fracture**. In NEWTON, C. D., (Eds.). Textbook of Small Animal Orthopaedics. Lippincott, Williams & Wilkins, New York, 1985.

PIERMATTEI, D. L.; FLO G. L.; DECAMP, C. E. **Exame ortopédico e ferramentas de diagnóstico**. In: PIERMATTEI, D. L.; FLO G. L.; DECAMP, C. E. Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais. 4. ed. Barueri: Manole, 2009. cap. 1, p. 3-27.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. **Small animal orthopedics and fracture repair**. Saint Louis: Saunders; 2006.

RHANGANI, A. T. **Incidence, classification and management of appendicular bone fractures in dogs in Nairobi County, Kenya. A retrospective study**. 2014. 91 f. Tese de Doutorado (College of Agriculture and Veterinary Sciences) University of Nairobi, Nairobi, 2014.

SIQUEIRA, R. C. *et al.* Retrospective study of fractures in long bones in dogs assisted during the period of 2006-2013 at the University of Marília-SP/Brazil. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 110, n. 593/594, p. 94-98, 2015.

SOUZA, M. M. D. *et al.* Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: estudo retrospectivo. **Ciência Rural**, v. 41, p. 852-857, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/77cNJryYwVF8krPwBfTSNn/?format=pdf>. Acesso em: 04 março 2024.

STRAUSS, G. **Systematisches Handbuch der Veterinar Chirurgie**, Braumuller und Seidel Verlag: Wien, 1945.

UNGER, M.; MONTAVON, P.M.; HEIM, U. F. A. Classification of fractures of long bones in the dog and cat: Introduction and clinical application. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 03, p. 41-50, 1990. DOI: 10.1055/s-0038-1633228.

VIDANE, A. S. *et al.* Incidência de fraturas em cães e gatos da cidade de Maputo (Moçambique) no período de 1998-2008. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, p. 490-494, 2014. DOI: 10.1590/1089-6891v15i424279

WELCH, J. A. *et al.* The intraosseous blood supply of the canine radius: implications for healing of distal fractures in small dogs. **Veterinary Surgery**, v. 26, n. 1, p. 57-61, 1997. DOI: 10.1111/j.1532-950X.1997.tb01463.x