

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

LUDMILA SOUSA SIQUEIRA

**INCIDÊNCIA DE FRATURAS NO ESQUELETO APENDICULAR DE CÃES E
GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINARIO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE UBERLÂNDIA NO ANO DE 2021**

UBERLÂNDIA

2023

LUDMILA SOUSA SIQUEIRA

**INCIDÊNCIA DE FRATURAS NO ESQUELETO APENDICULAR DE CÃES E
GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINARIO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE UBERLÂNDIA NO ANO DE 2021**

Projeto de Pesquisa apresentado a coordenação do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas
Mota

UBERLÂNDIA

2023

LUDMILA SOUSA SIQUEIRA

**INCIDÊNCIA DE FRATURAS NO ESQUELETO APENDICULAR DE CÃES E
GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINARIO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE UBERLÂNDIA NO ANO DE 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito à aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II da graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Uberlândia, 27 de Junho de 2023.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota

Prof^ª. Dr^ª. Aracelle Elisane Alves

Médico Veterinário Paulo Ricardo Almeida

Uberlândia – MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pois sem Ele esta conquista não estaria sendo concretizada.

Gratidão a minha família, em especial à minha mãe Alessandra e ao meu pai Washington, por sua compreensão constante e por estarem sempre ao meu lado, me apoiando e me dando forças. Sem vocês eu não seria capaz de conquistar meus objetivos.

Ao meu irmão Matheus, que mesmo longe me ajuda com seus conselhos e sua compreensão.

Ao meu namorado, João Gabriel, por seu constante apoio e assistência em todas as circunstâncias. Sou grata por sua confiança em mim e por nunca permitir que eu desista dos meus sonhos.

Gostaria de expressar minha gratidão ao Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota, que gentilmente aceitou ser meu orientador nessa fase tão importante da minha jornada, e que sempre se mostrou disponível para me auxiliar com sua generosidade, paciência e sabedoria.

A banca examinadora, Prof.^a Dr.^a Aracelle e M.V. Paulo Ricardo, por terem disponibilizado seu tempo e conhecimento para avaliação deste trabalho.

As minhas amigas Geovana, Isadora, Maria Eduarda, Laryssa, Thais por todo apoio que me deram sempre, pelos momentos de diversão, pelas memórias boas criadas durante todos esses anos, por serem minha segunda família em Uberlândia. Já sinto falta de vocês nos meus dias.

As minhas amigas Isabelle e Larissa, que sempre foram meu ponto de ancoragem quando eu precisava. Obrigada pelos 20 anos de amizade e companheirismo.

À todos, minha sincera gratidão!

RESUMO

A incidência de faturas em cães e gatos é bastante recorrente no cotidiano da medicina veterinária, sendo os animais jovens os mais afetados, por causa da sua imaturidade óssea. Os acidentes automobilísticos são a principal causa de todas as fraturas, devido ao fato do aumento do número de animais com livre acesso as ruas, seguido de quedas. Os machos são os mais afetados por possuírem um comportamento mais agressivo e práticas errantes, em relação ao da fêmea. Dentre essas fraturas, a de maior prevalência são as do sistema apendicular, que podem ser classificadas em exposta e não exposta, incompleta, simples (obliqua, transversal e espiral), cominutiva (reduzível e não reduzível) e multifragmentadas. É recorrente sinais como claudicação, inchaço, encurtamento do membro ou crepitação a palpação do local, em animais que possuem suspeitas de fraturas, adotando-se a radiografia como método de diagnóstico. O tratamento consiste em garantir estabilidade óssea e integridade dos tecidos adjacentes, através de métodos mecânicos e métodos biológicos. Para isso, foram utilizadas radiografias de cães e gatos, realizadas de Fevereiro a Novembro de 2021, associando o local, ossos acometidos e tipos de fraturas com as características dos animais.

Palavras-chaves: Fratura; Cães; Gatos; Ortopedia.

ABSTRACT

The incidence of fractures in dogs and cats is quite recurrent in the routine of veterinary medicine, with young animals being the most affected, due to their bone immaturity. Automobile accidents are the main cause of all fractures, due to the increase in the number of animals with free access to the streets, followed by falls. Males are the most affected by having more aggressive behavior and errant practices, in relation to that of the female. Among these fractures, the most prevalent are those of the appendicular system, which can be classified as exposed and unexposed, incomplete, simple (oblique, transversal and spiral), comminuted (reducible and non-reducible) and multifragmented. Signs such as lameness, swelling, shortening of the limb or crackling on palpation of the site are recurrent in animals with suspected fractures, using radiography as a diagnostic method. The treatment consists of guaranteeing bone stability and integrity of the adjacent tissues, through mechanical and biological methods. For this, radiographs of dogs and cats will be used, carried out from February to November 2021, associating the location, affected bones and types of fractures with the characteristics of the animals.

Keywords: Fracture; Dogs; Cats; Orthopedics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
4.1 TECIDO ÓSSEO	9
4.2 FRATURA	10
4.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE FRATURAS	11
4.2.2 SEXO MAIS AFETADO	13
4.2.3 IDADE MAIS AFETADA	13
4.2.4 CAUSAS DAS FRATURAS	14
4.2.5 OSSOS MAIS AFETADOS	14
4.3 SINAIS CLÍNICOS	15
4.4 DIAGNÓSTICO	15
4.5 TRATAMENTO	15
5 MATERIAIS E MÉTODOS	16
6 RESULTADOS	17
7 DISCUSSÃO.....	21
8 CONCLUSÃO.....	23
9 REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Fraturas decorrentes de traumas, em animais de companhia, são prevalentes na rotina do médico veterinário, sendo estas causadas em sua maioria por acidentes automobilísticos, tanto em espaços urbanos como em espaços rurais. (KEMPER, 2008; FIGHERA, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Os cães são mais afetados do que os gatos, entretanto, a incidência de felinos com fraturas é cada vez maior, visto que há um crescimento populacional de animais que tem acesso à rua, aumentando significativamente o número de casos (SCOTT; MCLAUGHLIN, 2007; MESQUITA et al., 2011).

Cerca de um terço de todos os atendimentos clínicos-cirúrgicos de pequenos animais correspondem a afecções/problemas ortopédicos (SLATTER, 1998), e dentre essas a de maior casuística são as fraturas de ossos longos (SOUZA et al., 2011; FRÉ; MARQUES; ALIEVI, 2016).

Ao considerar as lesões nos ossos do sistema apendicular, as fraturas de fêmur representam cerca de 45% de todas as fraturas dos ossos longos (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990), sendo mais frequentes em cães jovens, abaixo de 6 meses de idade. (MILTON; HORNE; GOLDSTEIN, 1980). Logo em seguida, com 15-20% se encontram as fraturas de tibia e fibula, atentando-se que nesses ossos há pouca cobertura de tecido mole, e com isso a incidência de contaminação de fraturas expostas aumenta, gerando infecções e problemas de cicatrização (SLATTER, 1998).

O estudo e compreensão sobre a prevalência dos ossos mais fraturados e tipos de fratura, permite que profissionais veterinários da área, aprimorem técnicas de fixação, correção e estabilização de fraturas, possibilitando tratamento de eleição para cada caso, afim de se obter melhora no prognóstico e recuperação dos membros lesionados (AITHAL et al., 1999; SHIJU, 2010; VIDANE, 2014).

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Tecido ósseo

O tecido ósseo é responsável por fornecer suporte aos tecidos moles e preservar vísceras vitais, sendo assim essencial constituinte esquelético (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Além disso, ele serve também como alavanca quando há movimento e como fator importante na reserva mineral, já que oferece minerais e íons, que são essenciais para homeostase do corpo (SLATTLER, 1985; SLATTLER, 2007). Estudos recentes também comprovam a participação dos ossos na regulação endócrina do metabolismo energético (MAROLT; KNEZEVIC; NOVAKOVIC, 2010; BRIGHAM-SADEGH; ORYAN, 2014).

Os ossos são compostos por células, matriz extracelular e lipídeos (BOSKEY; COLEMAN, 2010), sendo 30%-35% de substâncias orgânicas, 65%-70% de substâncias inorgânicas e 20% de água (PILITSIS; LUCAS; RENGACHARY, 2002). As células são diferenciadas em quatro tipos: os osteoblastos, responsáveis por produzirem colágeno (ULSTRUP, 2008), além de serem células de síntese, regulação, deposição e mineralização da matriz extracelular (SALGADO; COUTINHO; REIS, 2004), osteoclastos, que são essenciais na reabsorção óssea, pois produzem enzimas proteolíticas (HUISKES; RUIJMAN; VAN LENTHE, 2000; SIKAVITSAS; TEMENOFF; MIKOS, 2001; GARDNER; VAN DER MEULEN, 2006;), além de participarem da cicatrização, osteócitos, localizados dentro da matriz óssea, mais especificamente em lacunas, e células precursoras que irão se diferenciar em osteoblastos maduros, osteócitos e células de revestimento (PILITSIS; LUCAS, 2002)

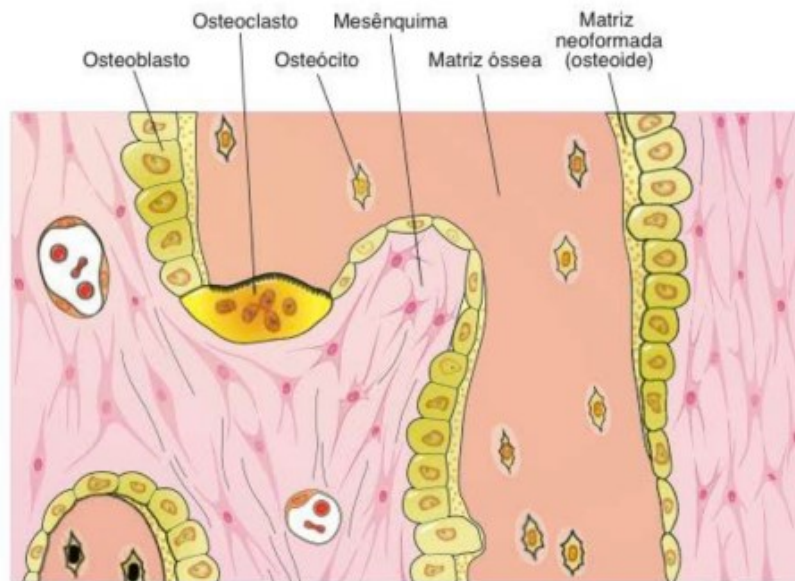


Figura 1 - Tecido ósseo (Adaptado de Junqueira & Carneiro, 2013).

Quando ocorre uma fratura, há o rompimento de vasos sanguíneos presentes no periósteo, provocando hematomas e necrose óssea. O organismo mobiliza células para agir no tecido lesado, além de ativar os condrócitos, que serão responsáveis por criar um calo mineralizado em ponte, denominado de união óssea (CARTER et al., 1998; LITTLE; RAMACHANDRAN; SCHINDELE, 2007). Após algum tempo, a remodelação óssea se inicia, com a deposição de osso lamelar maduro ordenado. Logo, quando essa fratura é reposicionada, a estrutura microscópica normal do osso poderá ser reconstituída (HUISKES et al. 2000). Esse método de remodelação óssea ainda não é completamente compreendido (GIANNOUDIS et al. 2007).

O osso, antes de atingir a maturidade, possui menor resistência, rigidez, tensão de escoamento e elasticidade, diferentemente do osso adulto. Os cães de raças pequenas, obtêm essa maturidade esquelética aos 5 meses, enquanto raças maiores atingem aos 18 meses (TORZILLI, 1981). Acrescendo que, sob condições de forças contínuas e estressantes, a resistência do osso diminui. Portanto, quando essas forças excedem a tolerância do tecido ósseo, ocorre a fatura (ORYAN; ALIDADI; MOSHIRI, 2013).

4.2 Fratura

Fraturas podem ser definidas como discontinuidades completa ou incompleta da integridade de um osso ou cartilagem. Esse rompimento pode atingir tecidos adjacentes e aporte

sanguíneo, com diferentes graus de lesão, o que pode acarretar em disfunção do osso acometido e consequente perda da função do sistema locomotor (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006).

4.2.1 Classificação das Fraturas

As fraturas podem ser classificadas de acordo com sua localização, estrutura e gravidade (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006). São classificadas fechada, quando não há o rompimento de pele, e aberta, quando há o rompimento, podendo ser também denominada de fratura exposta. Essas fraturas, em sua maioria, causam um maior grau de lesão à tecidos moles adjacentes e maior risco de contaminação, além de apresentarem maior incidência de não união, quando comparada as fraturas não expostas (DHILLON; DHATTS, 2012).

Podem ser classificadas também em incompletas, quando há descontinuidade parcial do osso (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990), simples, quando o osso é quebrado em duas partes, e cominutiva, quando é quebrado em mais de dois fragmentos (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006).

As fraturas simples são subdivididas em transversas, oblíquas (curtas ou longas), ou espirais, e possuem reparação espontânea (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006). As fraturas cominutivas (redutível ou não redutível) (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009) são resultantes de forças de alta velocidade, como acidentes automobilísticos ou quedas. Essas fraturas possuem cicatrização comum as lesões simples, porém podem apresentar deformidades após tratamento, além de serem mais difíceis de tratar (DHILLON; DHATTS, 2012; MAHESHWARI, 2011). De acordo com Harasen (2003), as fraturas cominutivas são frequentemente encontradas em tíbia e fêmur.

Quando o osso tem uma descontinuidade perpendicular ao seu eixo ou formando um ângulo menor que 30° com o plano transversal do osso, tem-se uma fratura transversa. Quando esse ângulo transcende 30° com o plano transversal do osso, é denominado fratura oblíqua (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990). AS fraturas oblíquas podem ser divididas em duas categorias com base em sua angulação em relação ao eixo longo do osso: fraturas oblíquas curtas, que apresentam uma angulação de 45° ou menos, e fraturas oblíquas longas, que apresentam uma angulação acima de 45° (FOSSUM, 2019; JOHNSTON; TOBIAS, 2017). Já as fraturas espirais são tipos de fraturas oblíquas (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990).

Diferentemente das fraturas cominutivas, fraturas multifragmentadas possuem um ou mais fragmentos completamente separados. Essas fraturas podem ser divididas em cunhas redutíveis, quando há a formação de uma fratura simples após a redução e fixação, em cunha irreduzíveis, quando mesmo com a redução ainda permanece com defeito ósseo, e pode também

ser classificada como complexa, quando não há contato dos fragmentos após a redução (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990).

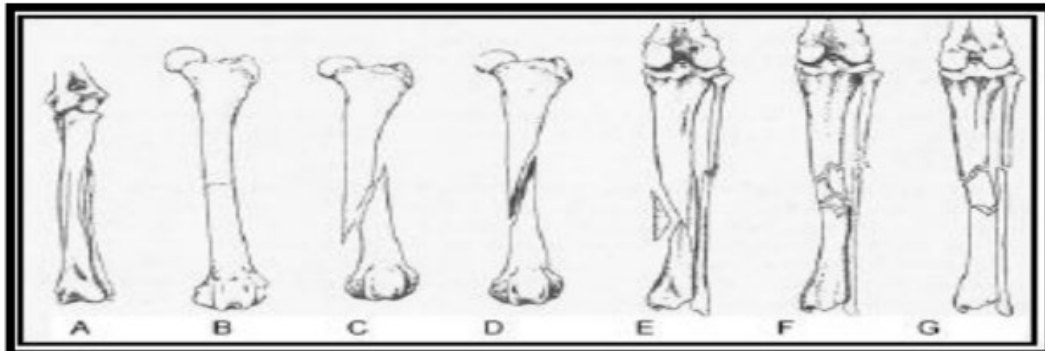


Figura 2 Classificação das fraturas. A- Fissura. B- Transversa. C- Obliqua. D- Espiral. E- Cominutiva redutível. F- Cominutiva não redutível. G- Múltipla ou segmentada. (Adaptado de Piermattei; Flo; DeCamp, 2009).

As fraturas por estresse são causadas devido ao uso excessivo de um osso (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006), quando forças de baixa intensidade são aplicadas durante um longo tempo, resultando em um acúmulo de micro danos (DHILLON; DHATTS, 2012; MAHESHWARI, 2011). Em oposição as fraturas simples e cominutivas, esse tipo de fratura possui remodelamento ósseo normal, realizada por osteoclastos e osteoblastos, que removem e substituem as lesões no osso. Caso o remodelamento não seja alcançado, devido a força prolongada ou danos irreparáveis, falhas podem ocorrer (DHILLON; DHATTS, 2012; MAHESHWARI, 2011).

Já as fraturas por avulsão, é quando um fragmento ósseo é desprendido pela tração de um músculo, tendão ou ligamento. Esse tipo de fratura é frequente em animais jovens, já que a área da tíbia ainda não está totalmente ligada ao osso (SHIJU et al., 2010).

As fraturas patológicas surgem quando a doença metastática afeta o osso, comprometendo sua resistência e capacidade de suportar cargas. Inicialmente, ocorrem microfraturas devido a destruição óssea, resultando em sensações dolorosas. Com a progressão da doença, fraturas mais evidentes podem ocorrer, sendo as costelas e as vertebrae os locais mais comumente afetados (COLEMAN, 2006).

Atualmente existe um sistema de classificação de fraturas para animais, baseada na classificação utilizada por humanos (HOULTON; DUNNING, 2005) que consiste em identificar o osso afetado, o segmento fraturado (epífise proximal, distal e diáfise), o tipo de

fratura (simples, cominutiva e complexa) e chance de redução (reduzível, multifragmentar, irreduzível) (RODRIGUES, 2020).

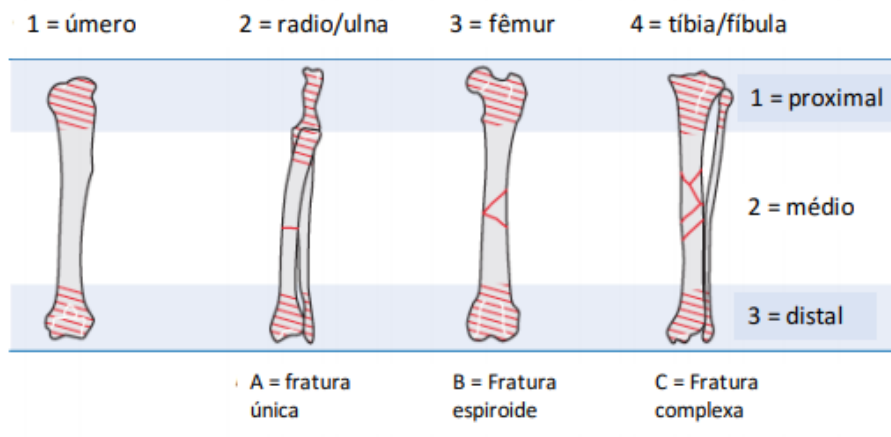


Figura 3 Classificação das fraturas com base nos critérios AO (Adaptado de Houlton & Dunning, 2005).

4.2.2 Sexo mais afetado

Os cães machos são mais acometidos que as fêmeas, em todas as idades (SHIJU et al., 2010), assim como os gatos (VIDANE et al. 2014; MESQUITA et al. 2011), visto que, machos possuem natureza agressiva e práticas errantes, aumentando consequentemente, a probabilidade de acidentes e fraturas (KOLATA et al., 1974). Este resultado foi encontrado também no estudo feito por Phillips (1979), Kumar et al. (2007), Millard; Weng (2014).

4.2.3 Idade mais afetada

Cães e gatos jovens são os mais afetados. Isso foi comprovado por Kumar et al., em 2007, onde cães de 2 a 8 meses foram os mais afetados. Como também por Vidane et al. (2014), que constatou que os animais afetados tinham idade igual ou inferior a 2 anos. Uma possível explicação seria o fato de animais adultos serem mais acostumados com os perigos do ambiente por causa da experiência, diferentemente de animais jovens (KOLATA; KRAUT; JOHNSTON, 1974; HILL, 1977; UMPHLET; JOHNSON, 1990).

4.2.4 Causas das fraturas

De acordo com Kolata et al. (1974), fraturas pélvicas são consequência de traumas de alta energia, podendo ocasionar de lesões irreversíveis à até risco de morte. O aumento de cães que possuem livre acesso a rua, pode ser a causa da maior incidência de fraturas, visto que a procura por fêmeas no cio e briga entre machos, submete esses animais a maior vulnerabilidade à acidentes automobilísticos (VIDANE et al. 2014). Quedas de altura também são comuns, principalmente em cães jovens (HARASEN, 2003; BEALE, 2004). De acordo com uma pesquisa realizada em 2007 por Kumar et al. (2007), 35% dos casos de fratura foram ocasionadas por queda de altura ou salto, enquanto 15% foram decorrentes de acidentes de trânsito.

4.2.5 Ossos mais afetados

Em 1990, foi realizada uma pesquisa, na qual comprovou a eficiência de um sistema de classificação de fraturas, semelhante ao dos humanos. Para isso baseou-se o estudo em 1038 radiografias de cães e gatos, no qual obteve os seguintes resultados: a maioria dos animais eram jovens, 45% de todas as fraturas eram do fêmur, 21% fraturas em tibia-fíbula, 12% em úmero e 2% em rádio-ulna (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990). A disposição das fraturas foi semelhante a dados publicados posteriormente, por Shiju et al. em 2010, assim como na pesquisa realizada por Vidane et al. (2014), que relatou que 75,66% dos gatos tiveram fraturas no sistema apendicular, sendo o fêmur o mais afetado, com 18,92% dos casos.

Os principais ossos próximos ao corpo, fêmur e úmero, são mais comumente fraturados (SHIJU et al., 2010). Foi opinado que a camada espessa de músculo que recobre o fêmur, não o protege das fraturas (AITHAL et al., 1999), visto que ele foi a estrutura com maior número de fraturas graves (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990).

Já as fraturas proximais (68,5%) de tibia foram mais frequentes, seguida de fraturas no terço médio (32,4%) e distais (19,01%) (SHIJU et al., 2010). Fraturas diafisárias são as mais frequentes, na qual rádio-ulna foram as mais afetadas (75%), seguidas de tibia-fíbula (72%), fêmur (50%) e úmero (47%), e também classificadas de simples (45%) até complexas (15%) das ocorrências (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990).

73% das fraturas de rádio-ulna foram classificadas em simples ou incompletas. Já as fraturas articulares foram igualmente distribuídas em parciais e completas, sendo vinculada a 11% de todas lesões (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990).

De acordo com Singh et al. (1983), os membros posteriores são mais afetados, pelo fato dos animais terem respostas de ação mais lentas, em comparação aos membros anteriores. Além disso, a parte caudal do animal seria menos susceptível a produzir lesões que geram o risco de vida (HARASEN, 2003).

4.3 Sinais clínicos

Frequentemente os cães demonstram claudicação, inchaço, encurtamento do membro ou crepitação a palpação do local suspeito, como sinais clínicos de fraturas. É sugerido exames radiográficos para esses animais (KUMAR et al., 2007).

4.4 Diagnóstico

O diagnóstico se dá pelo exame radiográfico, que deve ser feito para confirmar a suspeita clínica e determinar a característica da fratura, para que seja estabelecido o melhor método de tratamento (ROUSH, 2005). Atentando-se sempre as características de deambulação dos gatos, na hora de realizar o exame ortopédico (MESQUITA et al. 2011).

4.5 Tratamento

A estabilidade da fratura e a integridade do tecido mole, são fatores que irão determinar o melhor método de tratamento (PALMER, 1999), que tem como objetivo a volta da função do membro fraturado (FOSSUM et al., 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Pode -se dividir em método mecânico, no qual visa uma estabilização rígida da estrutura óssea, através da utilização de implantes de fixação, fornecendo suporte mecânico, e, método biológico, quando a preocupação maior é preservar o tecido mole adjacente a fratura, íntegro, afim de se obter uma cura rápida. Esse tipo de método, possui melhor prognóstico quando aplicado a animais jovens que possuem alta capacidade biológica. Entretanto, para se alcançar bons resultados, esses métodos têm que estar em equilíbrio (PALMER, 1999).

Tratamentos com métodos de fixação, incluindo placas ósseas, intratavamento com pregos, utilização de placa-haste, parafusos e fixadores externos já foram utilizados (DVORAK et al., 2000; HARASEN, 2003; BEALE, 2004), sendo que pinos e fios intramedulares são usados com mais frequência. Algumas fraturas são mais complexas de tratar, como nos casos de fraturas proximais de rádio, que necessitam de técnicas delicadas e fixação da ulna (UNGER; MONTAVON; HEIM, 1990). Desse modo, os tratamentos devem ser eletivos de acordo com as particularidades do animal e da fratura (GUTIÉRREZ, 2012), objetivando o melhor prognóstico.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados referentes à 262 casos atendidos pelo setor de Ortopedia, do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, da cidade de Uberlândia, por meio da análise de radiografias do sistema veterinário online, SimpleVet, que armazena todas as fichas clínicas atendidas pelo hospital em questão, do período de fevereiro a dezembro de 2021.

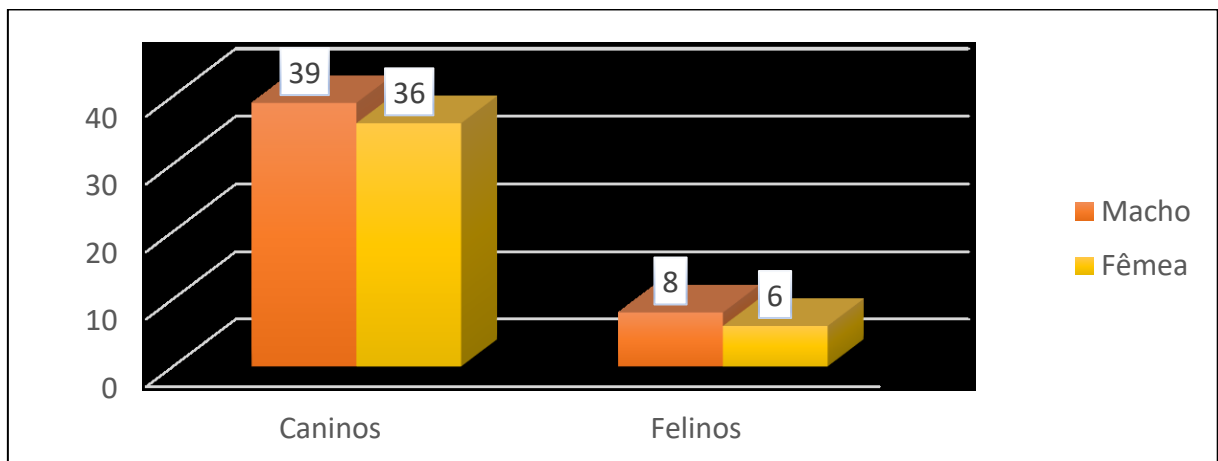
Os animais atendidos com histórico de trauma e diagnóstico de fratura apendiculares de ossos longos foram classificados de acordo com a espécie, sexo, idade, raça, peso corporal, ossos acometidos, tipos de fratura e a causa da descontinuidade.

Os dados foram tabelados em Microsoft Excel 2007®, diferenciando as espécies. Os dados obtidos foram avaliados por análise percentual.

6 RESULTADOS

Diante do levantamento de 262 fichas clínicas atendidas pelo setor de ortopedia do HV-UFU, durante o ano de 2021, apenas 89 (33,97%) dos casos eram de animais domésticos, mais especificamente cães e gatos, que sofreram fraturas em ossos apendiculares longos. Destes, 75 (84,27%) eram da espécie canina e somente 14 (15,73%) da espécie felina. Observou-se que os cães do sexo masculino foram os mais fraturados, correspondendo a 39 (43,82%) casos, enquanto 36 (40,45%) dos casos, eram fêmeas. Um resultado semelhante foi observado na espécie felina, no qual 8 (8,99%) casos de fratura foram machos e 6 (6,74%) eram fêmeas (Figura 1).

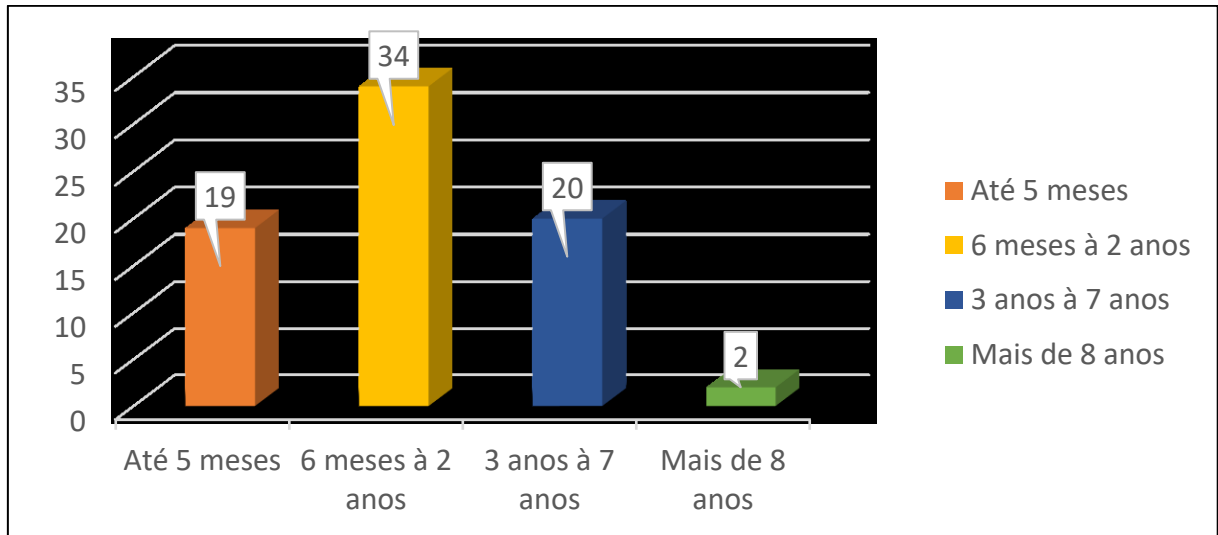
Figura 1. Distribuição das fraturas em ossos apendiculares de animais domésticos de acordo com a espécie e sexo



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

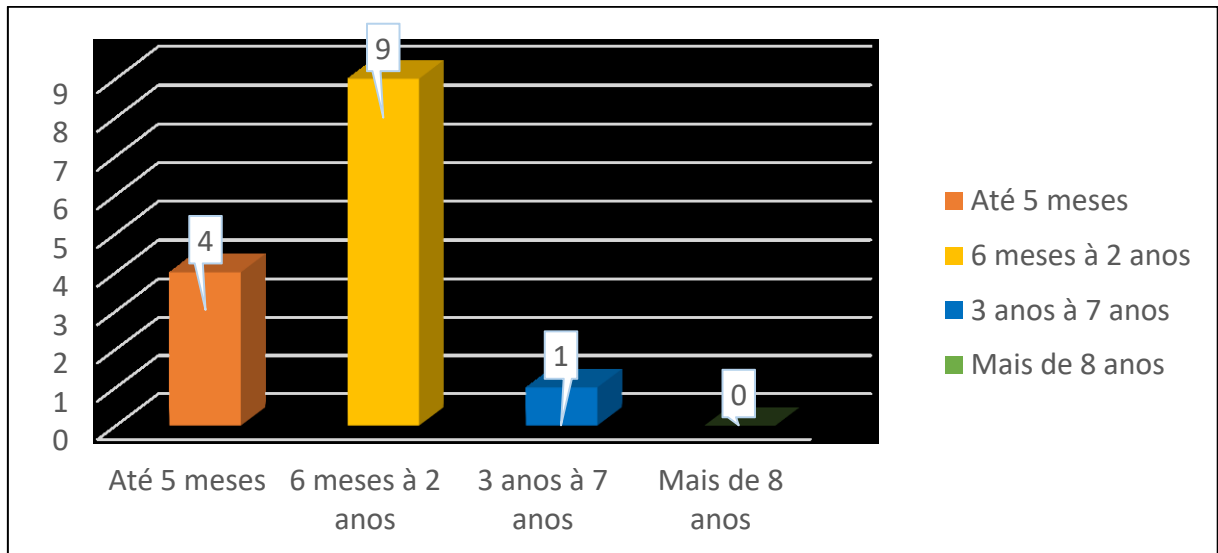
Com relação a idade, foi observado que em ambas as espécies, que a maioria dos pacientes fraturados tinham de 6 meses a 2 anos. No caso dos cães, logo depois dos jovens, vieram os animais adultos (3 anos a 7 anos), filhotes (até 5 meses) e por último, animais idosos (mais de 8 anos) (Figura 2). Diferente dos gatos, que teve como resultado os jovens, seguido dos filhotes e adultos (Figura 3). Não houve casos de fratura em gatos com mais de 8 anos.

Figura 2. Distribuição das fraturas em ossos apendiculares de cães de acordo com a idade



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 3. Distribuição das fraturas em ossos apendiculares de gatos de acordo com a idade

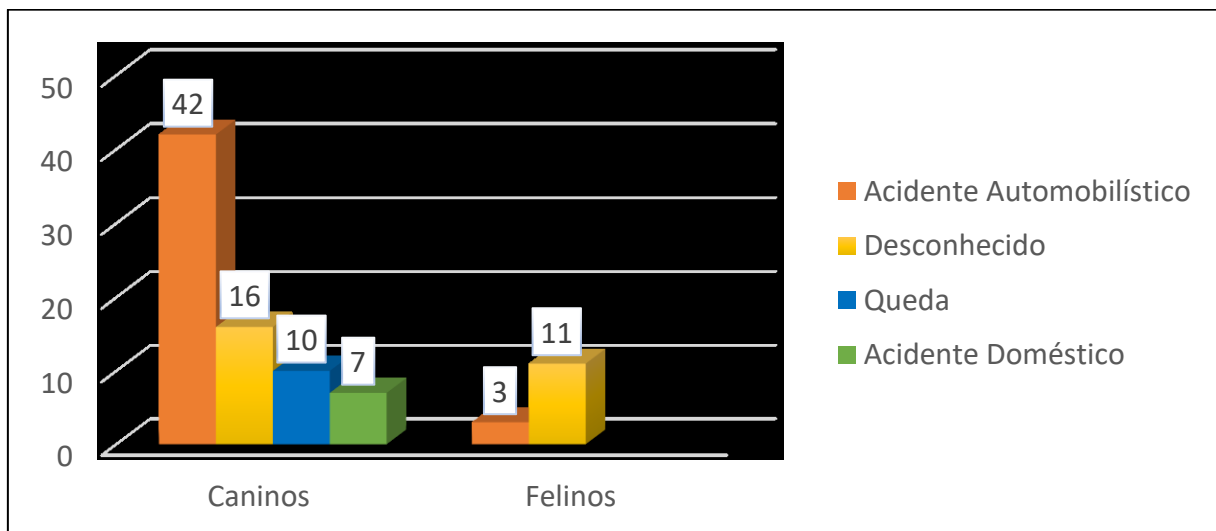


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Quanto a etiologia das fraturas, os resultados foram diferentes entre as espécies. Nos cães (Figura 4), a maior casuística de fraturas do sistema apendicular foi por acidentes automobilísticos, seguido de causas desconhecidas, quedas e acidentes domésticos, como por exemplo, madeira cair em cima do membro.

Na avaliação dos casos em relação a etiologia das discontinuidades nos gatos, o resultado foi diferente, a maioria dos animais teve como causa das fraturas motivos desconhecidos, ou como relatado pelos tutores “fugiu para rua e voltou assim”.

Figura 4. Distribuição das fraturas em ossos apendiculares longos de cães e gatos de acordo com a etiologia

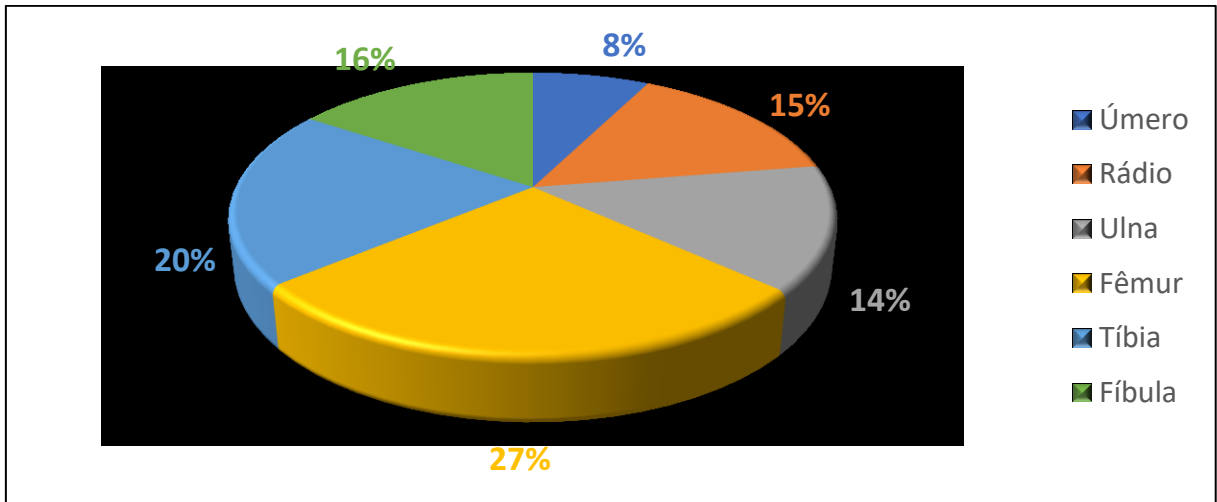


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**Acidente doméstico: Coice de cavalo; Pisão de vaca; Madeira tombou sobre o membro; Grade tombou sobre o membro; Prendeu o membro na cerca; Briga com outro cão*

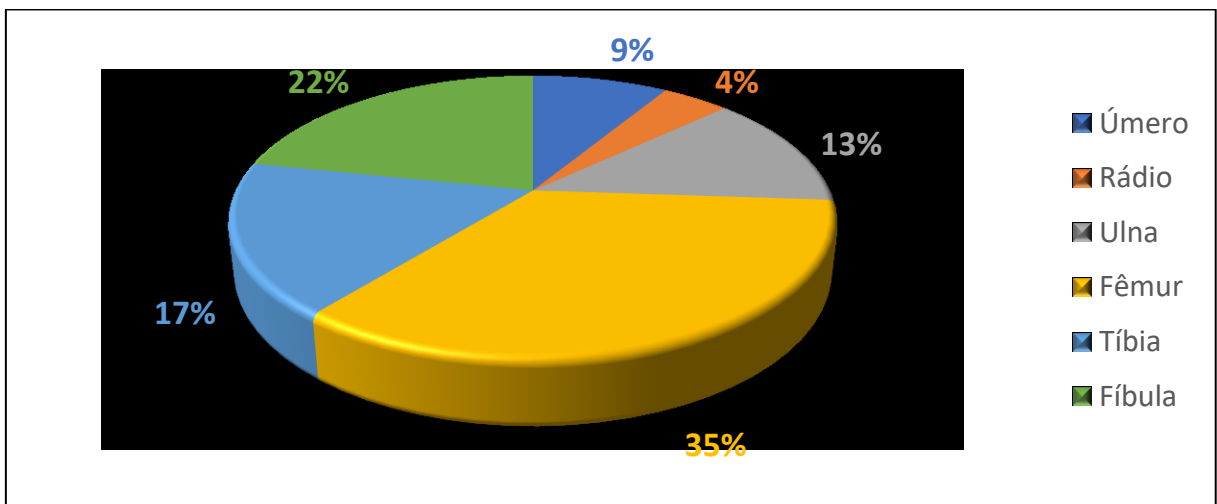
No levantamento que avaliou qual osso longo do sistema apendicular dos animais foi mais acometido, obtivemos que os membros pélvicos tiveram maior casuística tanto na espécie canina, como na espécie felina, seguidos dos membros torácicos. O fêmur foi o osso mais afetado em ambas espécies, sendo 40 (27,21%) dos casos em cachorros e 8 (27,59%) em gatos.

Figura 5. Distribuição de fraturas do sistema apendicular dos cães, de acordo com o osso longo fraturado



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 6. Distribuição de fraturas do sistema apendicular dos gatos, de acordo com o osso fraturado



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

7 DISCUSSÃO

No presente estudo, foi realizado a análise de 89 radiografias do sistema apendicular de animais domésticos, com fratura em ossos longos, durante o ano de 2021. Do total de fichas clínicas ortopédicas, 75 (84,27%) dos casos eram da espécie canina e 14 (15,73%) casos da espécie felina. Batatinha et al. (2021) obteve resultados parecidos em seu trabalho, no qual 48 (87%) cães e 7 (13%) gatos tiveram fraturas em membros torácicos e pélvicos. Esse resultado pode ser atribuído, pelo fato da maior quantidade de cães atendidos em comparação com outras espécies (VIDANE et al., 2014).

Scott e McLaughlin (2006), afirmam que os índices percentuais mais baixos de fraturas em gatos, pode ser relacionado ao maior cuidado demonstrado pelos tutores de felinos em relação aos caninos. Os autores também destacaram que os felinos, são animais que passam mais tempo dentro de casa, o que os expõe a menos riscos em comparação aos cães. Além disso, gatos apresentam vantagens ortopédicas, como menor peso e maior flexibilidade.

No que dispõe sobre o sexo do animal, os machos foram mais afetados do que as fêmeas em ambas as espécies, correspondendo a 39 (43,82%) cães e 8 (8,99%) gatos. Alguns estudos semelhantes a este encontraram resultados variando de 58% a 68% de fraturas em cães e 32% a 42% em cadelas (KEMPER; DIAMANTE, 2010; VIDANE et al., 2014; AMARAL, 2009). Enquanto em relação aos gatos, as fraturas foram encontradas em uma faixa de 62,2% a 67% nos machos e 33% a 37,8% nas fêmeas (VIDANE et al., 2014; MESQUITA et al., 2011; SIRAGUSI et al., 2015). No entanto, em contraste com esses autores, Mattos (2010) relatou que sua pesquisa não apresentou diferenças significativas entre os sexos. A maior vulnerabilidade dos machos a fraturas pode ser justificada pela natureza agressiva e pelo comportamento ativo, principalmente durante a época de maior atividade reprodutiva, conforme apontado por Vidane et al. (2014).

No levantamento em relação a idade, os dados da tabela 2 evidenciam que a maior incidência de fraturas ocorreu em animais com idade entre 6 meses a 2 anos de idade, nas duas espécies. Vidane et al. (2014) obtiveram um achado semelhante, no qual 55,68% dos animais afetados apresentavam uma idade de até dois anos. Animais jovens demonstram uma capacidade reduzida de evitar lesões traumáticas (VIDANE et al., 2014), além de possuírem ossos mais frágeis (MINAR et al., 2013; DIAS e FILHO, 2009), quando comparado a adultos.

A casuística da etiologia foi diferente entre as espécies. Em cães, o acidente automobilístico foi o mais registrado. Kemper e Diamante (2010) conduziram uma análise retrospectiva de casos provenientes do Hospital Veterinário da Universidade Norte de Paraná,

de 2007 a 2009, no qual constataram um total de 64,7% de cães envolvidos em atropelamentos. A quantidade de cães errantes (LIBARDONI, 2016) e incidência sazonal é apontada como causa principal de acidentes automobilísticos, destacando-se a alta frequência de cios durante os períodos de primavera e outono como um fator que contribui para o aumento de cães soltos propensos a serem atropelados (COSTA e SCHOSSLER, 2002). O autor Lucas et al. (2000), confirmaram essa teoria em seu estudo.

Já em felinos, a origem da maioria dos casos de fraturas não é identificada pelos tutores, seguido de acidente automobilístico, como demonstrado na Tabela 4. Lucas et al. (2000) em sua revisão de casos relataram que quedas e causas desconhecidas foram os principais motivos de fratura em gatos. Dados distintos foram encontrados por Siragusi et al. (2015), no qual foi observado o predomínio dos acidentes automobilísticos em 89% (32/36) dos casos. Médicos veterinários devem instruir os tutores sobre a adoção de medidas de segurança que visem diminuir os fatores que podem levar esses animais a traumas (MENDES e ARIAS, 2012).

Na avaliação em relação aos ossos mais fraturados, em ambos os casos, observou-se que os membros pélvicos foram mais afetados do que os membros torácicos. Achado semelhante à Libos et al. (2018), no qual 50 cães e 7 gatos tiveram lesões em membros posteriores, enquanto 10 cães e 4 gatos tiveram lesões em membros anteriores. Isso já era previsto por Souza et al. (2011), que afirmou que os membros pélvicos são mais expostos as fraturas, em comparação aos membros torácicos.

Nos membros pélvicos, o fêmur foi o osso longo mais acometido em cães (27,21%) e gatos (27,59%), como mostrado na Tabela 5 e 6. Reems, Beale e Hulse (2003) em uma análise retrospectiva sobre a incidência de fraturas em cães e gatos, também identificaram o fêmur como o osso mais frequentemente afetado, representando 67% (47/70) dos casos observados. Embora o fêmur seja amplamente envolvido por uma cobertura muscular densa, essa camada não oferece proteção contra fraturas (VIDANE et al., 2014), principalmente em situações de atropelamento, que envolvem uma alta quantidade de energia cinética (KEMPER e DIAMANTE, 2010).

Nos membros torácicos, o rádio e ulna foram os mais afetados em cães, como mostra na Tabela 5, e nos gatos, a ulna foi o osso mais afetado, seguido de úmero e rádio (Tabela 6). Por serem ossos longos e com menor cobertura muscular, são mais suscetíveis a fraturas (BRINKER et al., 2015), e pelo fato do úmero estar mais próximo do tronco, ou seja, menos passível de traumas (LIBARDONI et al., 2016).

8 CONCLUSÃO

Baseado na análise dos dados, observou-se que a maior casuística de fraturas no esqueleto apendicular, atendidas no Hospital Veterinário da UFU, ocorreu em cães machos e jovens, em membros pélvicos mais precisamente em fêmur, sendo por acidente automobilístico a causa mais comum. Esse estudo contribuiu para uma melhor compreensão dos fatores envolvidos na etiologia das fraturas, permitindo melhorar o atendimento a estes pacientes além de orientar os tutores os cuidados e atenção devidos com os animais.

9 REFERÊNCIAS

AITHAL, H. P.; SINGH, G. R.; AMARPAL; *et al.* Fractures Secondary to Nutritional Bone Disease in Dogs:A Review of 38 Cases. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 46, n. 8, p. 483–487, 1999. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10596287/>>. Acesso em: 27 May 2021.

AMARAL, P.B.C.; et al. Estudo epidemiológico dos casos de lesões osteoarticulares atendidos nos meses de setembro e outubro de 2009 no Hospital Veterinário da UFRPE. Recife, 2009. Disponível em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1373-1.PDF>. Acesso em: 7 jun. 2023.

AUGUSTO, Antônio A. M. Osteossíntese do esqueleto apendicular em clínica de animais de companhia. **Grupolusofona.pt**, 2020. Disponível em: <<https://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/10341>>. Acesso em: 28 May 2021.

BATATINHA, R.; BARAÚNA JÚNIOR, D.; SANTOS, C. R.; COSTA, S. D.; CORREIA, P.; MOREIRA, P. R. Prevalence of fractures in dogs and cats assisted in an extension project of the surgical clinic in the City of Petrolina/PE – 2016 a 2018 . **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e17910615480, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15480. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15480>>. Acesso em: 7 jun. 2023.

BEALE, Brian. Orthopedic clinical techniques femur fracture repair. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 134–150, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15712460/#:~:text=Implant%20systems%20suitable%20for%20repair,the%20principles%20of%20biologic%20osteosynthesis.>>. Acesso em: 28 May 2021.

BIGHAM-SADEGH, A.; ORYAN, A. Basic concepts regarding fracture healing and the current options and future directions in managing bone fractures. **International Wound Journal**, v. 12, n. 3, p. 238–247, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24618334/>>. Acesso em: 27 May 2021.

BOSKEY, A.L.; COLEMAN, R. Aging and Bone. **Journal of Dental Research**, v. 89, n. 12, p. 1333–1348, 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20924069/>>. Acesso em: 27 May 2021.

BRINKER, O.; PIERMATTEI, D.; FLO, G. **Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 5. ed. Saunders, 2015.

CARTER, Dennis R.; BEAUPRÉ, Gary S.; GIORI, Nicholas J.; *et al.* Mechanobiology of Skeletal Regeneration. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 355S, p. S41–S55, 1998. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9917625/>>. Acesso em: 28 May 2021.

COLEMAN, R. E. (2006). Características clínicas da doença óssea metastática e risco de morbidade esquelética. **Pesquisa Clínica do Câncer**, 12(20), 6243s–6249s.

COSTA, R. C.; SCHOSSLER, J. E. W. Tratamentos de Fraturas do Rádio e da Ulna em Cães e Gatos: Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/3974>>. Acesso em: 28 May 2021.

CURREY, John D. How Well Are Bones Designed to Resist Fracture? **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 18, n. 4, p. 591–598, 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12674319/>>. Acesso em: 28 May 2021.

Da FRÉ, J. C.; MARQUES, S. M. T.; ALIEVI, M. M. Fratura em linha de crescimento de cães e gatos: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 11, p. 795–872, 2016. Disponível em: <<https://www.pubvet.com.br/artigo/3119/fratura-em-linha-de-crescimento-de-catildees-e-gatos-revisatildeo>>. Acesso em: 28 May 2021.

De GUTIÉRREZ, L. G. **Osteossíntese Minimamente Invasiva com Placa em Cães e Gatos**. 2012. 39 f. Monografia de graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/69655>>. Acesso em: 28 May 2021.

De SOUZA, M. M. D.; RAHAL, S. C.; PADOVANI, C. R.; MAMPRIM, M. J.; CAVINI, J. H. *Ciência Rural*. n. 5, p. 852–857, 2011. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/pdf/cr/v41n5/a962cr3890.pdf>>. Acesso em: 28 May 2021.

DHILLON, M.; DHATT, S. Introduction to fractures and dislocation. In: Dhillon M, Dhatt S, De Boer P, editors. **First aid and emergency management in orthopedic injuries**, 1 edn. New Delhi: JP Medical Ltd, 2012:2–4.

DIAS, L.G.G.; FILHO, J.G.P. **Dinamização de fixador esquelético externo conectado ao pino intramedular “Tie-In” em tibia de nove cães**. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça/SP*, v.6, n.12, p.22-30, 2009.

DVORAK, M.; NECAS, A; ZATLOUKAL, J. **Complications of Long Bone Fracture Healing in Dogs: Functional and Radiological Criteria for their Assessment**.

ResearchGate, 2000. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/237115945_Complications_of_Long_Bone_Fracture_Healing_in_Dogs_Functional_and_Radiological_Criteria_for_their_Assessment>. Acesso em: 28 May 2021.

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

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/28225394_Aspectos_patologicos_de_155_casos_fatais_de_caes_atropelados_por_veiculos_automotivos>. Acesso em: 28 May 2021.

FOSSUM, T. W. et al. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 950-957 p.

GARDNER, Michael J.; VAN DER MEULEN, Marjolein C. H.; DEMETRAKOPOULOS, Demetris; *et al.* In vivo cyclic axial compression affects bone healing in the mouse tibia. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 24, n. 8, p. 1679–1686, 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16788988/>>. Acesso em: 28 May 2021.

GIANNOUDIS, Peter; TZIOUPIS, Christopher; ALMALKI, Talal; *et al.* Fracture healing in osteoporotic fractures: Is it really different? **Injury**, v. 38, n. 1, p. S90–S99, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17383490/>>. Acesso em: 28 May 2021.

HARASEN G. Common long bone fractures in small animal practice--part 1. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, v. 44, n. 4, p. 333-334, 2003.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12715989/>>. Acesso em: 28 May 2021.

HARASEN G. Common long bone fracture in small animal practice--part 2. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, v. 44, n. 6, p. 503-504, 2003.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12839248/>>. Acesso em: 28 May 2021.

HILL, F. W. G. A survey of bone fractures in the cat. **Journal of Small Animal Practice**, v. 18, n. 7, p. 457–463, 1977. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/886835/>>. Acesso em: 28 May 2021.

HILLIER, Maria L.; BELL, Lynne S. Differentiating Human Bone from Animal Bone: A Review of Histological Methods. **Journal of Forensic Sciences**, v. 52, n. 2, p. 249–263, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17316219/>>. Acesso em: 28 May 2021.

HOULTON, J. E.; DUNNING, D. Perioperative patient management. Dans A. L. Johnson, J. E. Houlton, & R. Vannini, **AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat**. Thieme, 2005.

HUISKES, Rik; RUIJERMAN, Ronald; VAN LENTHE, G. Harry; *et al.* Effects of mechanical forces on maintenance and adaptation of form in trabecular bone. **Nature**, v. 405, n. 6787, p. 704–706, 2000. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10864330/>>. Acesso em: 28 May 2021.

JOHNSTON, S. A.; TOBIAS, K. M. **Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult**. 2ª edição. E-book: Elsevier, 2016.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

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. Disponível em: <<https://revista.pgskroton.com/index.php/JHealthSci/article/view/1351>>. Acesso em: 28 May 2021.

KEMPER, Bernardo. **Trauma pélvico em cães: tratamento clínico e cirúrgico**. 2008. 55 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/handle/tede2/5287#:~:text=Os%20resultados%20observados%20assinalam%20que,potencial%20de%20induzir%20ao%20%C3%B3bito.>>. Acesso em: 28 May 2021.

KOLATA, R. J.; KRAUT, N. H.; JOHNSTON, D. E. Patterns of trauma in urban dogs and cats: a study of 1,000 cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 164, n. 5, p. 499-502, 1974. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4813404/>>. Acesso em: 28 May 2021.

KUMAR, K.; MOGHA, I. V.; AITHAL, H. P.; *et al.* Occurrence and Pattern of Long Bone Fractures in Growing Dogs with Normal and Osteopenic Bones. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 54, n. 9, p. 484–490, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17931221/>>. Acesso em: 28 May 2021.

LIBARDONI, R.N.; SERAFINI, G.M.C.; OLIVEIRA, C.; SCHIMITES, P.I.; CHAVES, R.O.; FERANTI, J.P.S.; COSTA, C.A.S.; AMARAL, A.S.; RAISER, A.G.; SOARES, A.V. Appendicular fractures of traumatic etiology in dogs: 955 cases (2004-2013). **Ciência Rural**, v.46, n.3, p.542-546, 2016

LIBOS, M. H.; SANTOS, T. C. D.; SILVA, C. B. D. ; RAMOS, M. C. ; SOUZA, A. P. D. S. ; CAVALCANTI, G. A. O. **Estudo retrospectivo das fraturas e luxações ocorridas em cães e gatos em Pelotas-RS no primeiro semestre de 2018**. 2018. 4 f. – UFPel, Pelotas, 2018. Disponível em: [CA_04529.pdf \(ufpel.edu.br\)](#). Acesso em: 15 jun 2023.

LITTLE, D. G.; RAMACHANDRAN, M.; SCHINDELER, A. The anabolic and catabolic responses in bone repair. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 89-B, n. 4, p. 425–433, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17463107/>>. Acesso em: 28 May 2021.

LUCAS, S. S.; ALIEVI, M. M.; CONY, A. V.; SCHOSSLER, J. E.W. Fraturas distais de fêmur em cães e gatos. Revisão de 55 casos. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, ano 2000/2001, v. 7/8, n. 1, p. 75-83, 30 dez. 2000.

MAHESHWARI, J. **Essential orthopedics**. New Delhi: JP Medical Ltd, 2011.

MAROT, D.; KNEZEVIC, M.; NOVAKOVIC, G. Bone tissue engineering with human stem cells. **Stem Cell Research & Therapy**, v. 1, n. 2, p. 10, 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20637059/>>. Acesso em: 28 May 2021.

MATTOS, J. M. C. T. de; FONSECA PINTO, A. C. B. C. **Complicações da evolução do calo ósseo no sistema apendicular: estudo radiográfico retrospectivo**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010

MEIRELLES, A. E. W. B. Fraturas de Rádio e Ulna em Cães no Período de Janeiro de 2001 a Dezembro de 2011. 2013. Vii, 48 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_53b20372147fd0c9bbc1bb6b990fdeab>. Acesso em: 28 May 2021.

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, n.12, p.1304-1312, 2012

MESQUITA, L. R.; MUZZI, L. A.; SILVA, A. C.; OBERLENDER, G.; FARIA, L. G.; KAWAMOTO, F. Y. Afecções ortopédicas em gatos – Estudo retrospectivo. **Récupéré sur Sociedade Veterinária do Rio Grande do Sul**, 2011. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/BKP/site_/38conbravet/resumos/697.pdf>. Acesso em: 28 May 2021.

MILLARD, R. P.; WENG, Hsin-Yi. Proportion of and risk factors for open fractures of the appendicular skeleton in dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 245, n. 6, p. 663–668, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25181270/>>. Acesso em: 28 May 2021.

MILLER, C. W.; SUMNER-SMITH, G.; SHERIDAN, C.; *et al.* Using the Unger system to classify 386 long bone fractures in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 39, n. 8, p. 390–393, 1998. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9741875/>>. Acesso em: 28 May 2021.

MILOVANCEV, Milan ; RALPHS, S. Christopher. Radius/ulna fracture repair. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 128–133, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15712459/>>. Acesso em: 28 May 2021.

MILTON, J.L; HORNE, R.D ; GOLDSTEIN G.M. **Cross-pinning: a simple technique for treatment of a certain metaphyseal and physeal fractures of the long bones.** Journal American Animal Hospital Association. Disponível em: <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US19820738501>>. Acesso em: 28 May 2021.

MINAR, M.; HWANG, Y.; PARK, M.; KIM, S. **Retrospective study on fractures in dogs.** Journal Biomedical Research, v.14, n.3, p.140-144, 2013.

ORYAN, Ahmad; MOSHIRI, Ali ; SOODEH ALIDADI. **Current concerns regarding healing of bone defects.** ResearchGate. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/249969064_Current_concerns_regarding_healing_of_bone_defects>. Acesso em: 28 May 2021.

PALMER, Ross H. Biological Osteosynthesis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 5, p. 1171–1185, 1999. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10503290/>>. Acesso em: 28 May 2021.

PHILLIPS, I. R. A survey of bone fractures in the dog and cat. **Journal of Small Animal Practice**, v. 20, n. 11, p. 661–674, 1979. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/547112/>>. Acesso em: 28 May 2021.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. **Mannuel d'orthopédie et traitement des fractures des animaux de compagnie**. Vol. 4. Paris: MED'COM, 2009.

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

PILITSIS, Julie G.; LUCAS, David R.; RENGACHARY, Setti R. Bone healing and spinal fusion. **Neurosurgical Focus**, v. 13, n. 6, p. 1–6, 2002. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15766227/>>. Acesso em: 28 May 2021.

REEMS, M. R.; BEALE, B. S.; HULSE, D. A. Use of a plate-rod construct and principles of biological osteosynthesis for repair of diaphyseal fractures in dogs and cats: 47 cases (1994–2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, 3, p. 330-335, 2003.

ROUSH, James K. Management of Fractures in Small Animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 35, n. 5, p. 1137–1154, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16129136/>>. Acesso em: 28 May 2021.

SALGADO, António J.; COUTINHO, Olga P. ; REIS, Rui L. Bone Tissue Engineering: State of the Art and Future Trends. **Macromolecular Bioscience**, v. 4, n. 8, p. 743–765, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15468269/>>. Acesso em: 28 May 2021.

SEVERO, M.; TUDURY, E.; FIGUEIREDO, M.; KEMPER, B.; SALVADOR, R.; LIMA, D. Estabilização de fraturas femorais e umerais de cães e gatos mediante pino intramedular e fixação paracortical com pinos e polimetilmetacrilato. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 546-553, 2010.

SLATTER, D., **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 1998.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2007. 1779-1792 p.

SCHONS, L. C.; CHITOLINA, T.; DUNKER, E. C.; SANTOS, A. A.; SERAFINI, G. M. C. Fraturas em Pequenos Animais e Métodos de Fixação – Estudo Retrospectivo no Hospital Veterinário da UNIJUÍ. **Salão do Conhecimento UNIJUÍ**, v. 6, n. 6, 2020. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/18158>>. Acesso em: 28 May 2021.

SCOTT, H. W.; MCLAUGHLIN, R. **Feline orthopedics**. London: Manson Publishing, 2007. 400p

SEAMAN, J. A.; SIMPSON, A. M. Tibial fractures. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 151–167, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15712461/>>. Acesso em: 28 May 2021.

SHIJU, S.; GANESH, R.; SUBBU AYYAPPAN; *et al.* **Incidences of pelvic limb fractures in dogs: A survey of 478 cases**. ResearchGate. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/49612292_Incidences_of_pelvic_limb_fractures_in_dogs_A_survey_of_478_cases>. Acesso em: 28 May 2021.

SIKAVITSAS, V. I.; TEMENOFF, J. S.; MIKOS, A. G. Biomaterials and bone mechanotransduction. **Biomaterials**, v. 22, n. 19, p. 2581–2593, 2001. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11519777/>>. Acesso em: 28 May 2021.

SIQUEIRA, R. C.; SIRAGUSI, R. H.; SCORSATO, M. F.; SOUZA, J. B.; FRANCO, R. P. (2015). **Estudo retrospectivo da ocorrência de fraturas em ossos longos nos cães atendidos durante o período de 2006 a 2013 na universidade de Marília-SP/Brasil**
Retrospective study of fractures in long bones in dogs assisted during the period of 2006-2013 at the University of Marília–SP/Brazil.

SIRAGUSI, R. H.; SIQUEIRA, R. C.; FRANCO, R. P. Estudo retrospectivo das fraturas em felinos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Marília–SP/Brasil no Período de 2007 a 2014. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 13(2), 10-15, 2015,

SLATTER, D. H. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole; 1998.

SLATTER, D. H.; SAUNDERS, W. **Textbook of Small Animal Surgery**. London: Saunders, 1985.

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

TORZILLI, P. A.; TAKEBE, K.; BURSTEIN, A. H.; *et al.* Structural Properties of Immature Canine Bone. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 103, n. 4, p. 232–238, 1981. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7311488/>>. Acesso em: 28 May 2021.

ULSTRUP AK. Biomechanical concepts of fracture healing in weight-bearing long bones. **Acta Orthopaedica Belgica**, v. 74, n. 3, p. 291-302, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18686452/>>. Acesso em: 28 May 2021.

UMPHLET, R. C.; JOHNSON, A. L. Mandibular Fractures in the Dog A Retrospective Study of 157 Cases. **Veterinary Surgery**, v. 19, n. 4, p. 272–275, 1990. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2382396/>>. Acesso em: 28 May 2021.

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, n. 02, p. 41–50, 1990. Disponível em: <<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0038-1633228>>. Acesso em: 28 May 2021.

VIDANE, A. S.; ELIAS, M. Z. J.; CARDOSO, J. M. M.; COME, J. A. S. S.; HARUN, M.; AMBROSIO, C. E. Incidência de Fraturas em Cães e Gatos da Cidade de Maputo (Moçambique) no Período de 1998-2008. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 490–494, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/24279>>. Acesso em: 28 May 2021.

XXVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4^a., 2018, UFPeI. **ESTUDO RETROSPECTIVO DAS FRATURAS E LUXAÇÕES OCORRIDAS EM CÃES E GATOS EM PELOTAS- RS NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2018 [...]. [S. l.: s. n.]**, 2018.