

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

*Rafael C. Siqueira¹, Rafael H. S. Siragusi¹, Mateus F. Scorsato², Josiellen B. Souza², Rodrigo P. Franco³.

Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade de Marília – UNIMAR;

Resumo: As afecções ortopédicas apresentam alta incidência na rotina da clínica-cirúrgica de pequenos animais, com destaque para as fraturas dos ossos longos que apresentam diversas causas, possibilitando a realização de tratamentos clínico e cirúrgicos que visam a sua estabilização. Dessa forma, buscou-se caracterizar a ocorrência de fraturas em ossos longos através de um estudo retrospectivo dos atendimentos clínico-cirúrgicos em cães, no período de 2006 a 2013, junto a Universidade de Marília-SP/Brasil. Para isso, avaliaram-se os prontuários clínicos e laudos radiográficos com a pontuação das características clínicas, radiográficas e terapêuticas pré-determinadas durante o período citado. Os dados obtidos foram organizados a partir da distribuição das frequências e porcentagens, com a correlação das variáveis por meio do teste de Qui-Quadrado. Foram encontrados e analisados 180 prontuários correspondentes à fratura de ossos longos, predominando a ocorrência de 53% (n=96) em machos, 57% (n=102) em cães com idade inferior a um ano, 54% (n=98) apresentaram impotência funcional do membro afetado e 37% (n=66) claudicação, sendo 52% (n=93) ocasionados por acidentes automobilísticos. Os ossos mais afetados foram rádio-ulna com 41% (n=74) e tibia-fíbula com 26% (n=47), utilizando em 61% (n=110) dos casos imobilizações externas e 39% (n=70) procedimentos cirúrgicos como terapias. Além disso, pode-se identificar a presença de correlação ($p < 0,05$) entre idade e etiologia, ossos com área óssea afetada, etiologia com ossos acometidos e terapias. Diante dos resultados, foi possível caracterizar a ocorrência de fraturas em ossos longos em cães, visualizando a presença de correlações que predispor às características encontradas.

Palavra-Chave: ocorrência, ossos, fratura, canino.

Summary: The orthopedic conditions present a high incidence in the routine of surgical clinics of small animals, especially fractures of long bones that present several causes, enabling the execution of clinical and surgical treatments aimed at stabilization. Therefore, it was sought to characterize the occurrence of fractures in long bones by means of a retrospective study of clinical and surgical care in dogs during the period 2006-2013, with the University of Marília-SP/Brazil. For this purpose, we evaluated the clinical records and radiographic reports with scores of clinical, radiographic and therapeutic characteristics pre-determined during the mentioned period. The obtained data were organized based on the distribution of frequencies and percentages, with the correlation of variables using the chi-square

test. It was found and analyzed 180 records corresponding to the fracture of long bones, predominating the occurrence of 53% (n = 96) in males, 57% (n = 102) in dogs under one year old, 54% (n = 98) presented functional impotence of the affected limb and 37% (n = 66) claudication, 52% caused by car accidents. The most affected bones were radio-ulna with 41% (n = 74) and tibia-fibula with 26% (n = 47), using external immobilization in 61% (n = 110) of the cases and 39% surgical procedures (n = 70) as therapy. Moreover, one can identify the presence of age/etiology correlation ($p < 0.05$) bones with affected area, etiology with affected bones and therapies. With the results, it was possible to characterize the occurrence of fractures in long bones in dogs, visualizing the presence of correlations that predispose the found features.

Keywords: occurrence, bones, fracture, canine.

Revisão de literatura

O esqueleto do cão é composto por ossos longos e curtos, sendo caracterizados os ossos longos aqueles que o comprimento predomina em relação à largura e a espessura, com aspecto cilíndrico e extremidades alargadas. Características estas, que servem de sustentação para o esqueleto canino, composto pelos ossos: úmero, rádio-ulna, metacarpianos, fêmur, tibia-fíbula e metatarsianos (Elliott, 2001; Souza, 2003).

As afecções ortopédicas em pequenos animais correspondem aproximadamente a um terço dos atendimentos na rotina clínica-cirúrgica veterinária, com destaque para as fraturas de ossos longos que correspondem a 45% de todos os tipos de fraturas (Lucas *et al.*, 2001), com o fêmur representando cerca de 20 a 26% de todas as fraturas que acometem os cães e gatos (Boiane, 2007; Dallabrida, 2004). Já as fraturas tibiais e fibulares representam cerca de 15 a 20% (Pope, 2005), com as fraturas de rádio e ulna correspondendo a 8,5 a 10,7% (n = 478), conforme descrito por Brianza *et al.* (2006). Fatos justificados devido à redução de tecidos moles que recobrem esses ossos, aumentando a incidência de fraturas do tipo exposta (Costa e Schossler, 2002; Kemper e Diamante, 2010), comprometendo te-

*Correspondência: rafasika@hotmail.com;
Telefone: 0055 (014)996051221

cidos circunvizinhos e aporte sanguíneo, levando muitas vezes a perda da função óssea e locomotora (Denny e Butterworth, 2006; Piermattei e Flo, 2009).

As fraturas, na sua grande maioria, são resultantes de acidentes automobilísticos, correspondendo aproximadamente a 80% dos casos em pequenos animais (Piermattei e Flo, 2009). Porém, projéteis balísticos, brigas, quedas (Kumar *et al.*, 2007) ou condições patológicas secundárias, também são considerados fatores predisponentes para o aparecimento de fraturas em cães (Kumar *et al.*, 2007). O seu diagnóstico é dado inicialmente por meio da história clínica, anamnese e exame físico, baseando-se em sinais clínicos como: dificuldade na movimentação do membro afetado, impotência funcional do membro, conformação anormal, manifestação de dor e crepitação a manipulação da região afetada. Para a confirmação da fratura indica-se a realização do exame radiográfico, que visa identificar a região óssea acometida, classificação da fratura, bem como a extensão dos danos ao tecido ósseo e moles adjacentes, como articulações proximais e distais ao foco de fratura (Denny e Butterworth, 2006; Piermattei e Flo, 2009), auxiliando assim na escolha da terapêutica mais adequada.

Nos casos de fraturas em ossos longos, diversas são as técnicas cirúrgicas ou até mesmo estabilização por bandagem empregadas, com cada técnica evidenciando vantagens e desvantagens para sua utilização (Johnson e Hulse, 2002; Denny e Butterworth, 2006; Schmaedecke, 2007; Slater, 2007; Cunha *et al.*, 2010).

Assim, diante do aumento gradativo da casuística de animais traumatizados na rotina hospitalar veterinária, objetivou-se caracterizar a ocorrência de fraturas em ossos longos em cães através de um estudo retrospectivo dos atendimentos clínico-cirúrgicos atendidos junto ao Hospital Veterinário da Universidade de Marília-UNIMAR durante o período de 2006 a 2013, bem como correlacionar as variáveis estudadas.

Material e método

Para a realização do presente estudo retrospectivo, foram avaliados os prontuários clínicos dos cães atendidos no departamento de clínica-cirurgia de pequenos animais junto ao Hospital Veterinário da Universidade de Marília-UNIMAR (São Paulo – Brasil) durante o período de janeiro de 2006 a dezembro de 2013, com o diagnóstico firmado de fraturas em ossos longos.

Os prontuários clínicos do referente período foram levantados a partir dos laudos radiográficos obtidos junto aos arquivos do Serviço de Diagnóstico por Imagem da instituição, com estes realizados visando o diagnóstico das fraturas e acompanhamento terapêutico empregado. Ressaltando que os cães portadores de fraturas patológicas foram excluídas do presente estudo.

Os dados referentes à raça, sexo, idade, etiologia da fratura, evolução clínica, membro acometido, sinais

clínicos, tratamento preconizado e evolução clínico-terapêutica, foram obtidos por meio das anotações e evoluções registradas nos prontuários clínicos analisados. Já os laudos radiográficos, foram analisadas as seguintes variáveis: membro e osso acometido, tipo de fratura, área óssea afetada e a presença ou não de esquirolas ósseas.

Visando caracterizar a terapêutica empregada os dados foram classificados em terapêutica clínica, este correspondendo ao tipo de bandagem utilizada na estabilização da fratura e cirúrgica, compreendendo as técnicas ou métodos utilizados para estabilização óssea. Em relação ao acompanhamento radiográfico terapêutico foram quantificados o tempo de remissão e consolidação total da fratura. Além disso, as complicações pós-cirúrgicas e as sequelas observadas também foram quantificadas.

Com os dados devidamente organizados, estes foram analisados a partir da distribuição de frequências e suas respectivas porcentagens. Além disso, os dados foram arrolados visando identificar as principais correlações entre as características estudadas, utilizando-se de técnicas básicas de análise exploratória de dados como frequência absoluta e relativa, além do teste de Qui-Quadrado para independência, que avalia a associação entre duas variáveis categóricas.

Resultados e discussão

Foram encontrados e analisados 180 prontuários correspondentes ao período de 2006 a 2013, com os dados demonstrando que 67% (n=121) dos cães não apresentavam raça definida (SRD) e 33% (n=59) eram de raça pura, com 53% (n=96) de machos e 47% (n=84) fêmeas. Resultados que se assemelham aos descritos por Cunha *et al.* (2004) quando realizaram um estudo retrospectivo de afecções ortopédicas (n=174) e observaram que 69,5% dos animais eram de raça pura, 30,5% SRD, 67,81% de machos e 32,18% de fêmeas. Em relação a idade, ficou evidenciado que 57% (n=102) dos cães apresentam idade inferior a um ano, 32% (n=58) de 1 a 5 anos e 11% (n=19) acima de 5 anos, faixa etária esta de maior ocorrência descrita por Cunha *et al.* (2004) e Kemper e Diamante (2010), onde relataram valores de 61,8% (n=21) e 46,55% (n=222) respectivamente, para cães com idade inferior a um ano.

Quanto à etiologia das fraturas ficou elucidado que 52% (n=93) dos cães apresentaram fraturas em virtude de acidente automobilístico, com 24% (n=43) ocorridos por quedas, 14% (n=26) por traumas e 18% (n=10) sofreram mordeduras ou não informaram o histórico. Souza *et al.* (2011) também relataram que os acidentes automobilísticos (76,3% - n=216), as quedas (17,7% - n=50) e brigas (6% - n=17), foram as principais causas de fraturas em cães e gatos.

Os sinais clínicos observados nos prontuários predominaram 54% (n=98) de impotência funcional do

membro, 37% (n=66) de claudicação e 9% (n=16) de incapacidade de locomoção. Sintomatologia essas justificadas pelo desenvolvimento do processo inflamatório local e dos tecidos adjacentes, podendo ocasionar dificuldade na sustentação corporal ou apoio do membro afetado (Denny e Butterworth, 2006; Piermattei e Flo, 2009).

Na avaliação dos exames radiográficos foi demonstrada a ocorrência de 51% (n=91) de fraturas nos membros anteriores, sendo que 41% (n=71) correspondiam o rádio-ulna, 9% (n=16) ao úmero e 2% (n=1) a escápula. Kemper e Diamante (2010) justificaram a alta incidência de fraturas de rádio-ulna nos cães em virtude do pouco recobrimento muscular na região, corroborando assim, com os dados obtidos. Já os membros posteriores representam 49% (n=89) dos casos de fraturas, sendo 26% (n=47) em tibia-fíbula, 23% (n=41) no fêmur e 1% (n=1) em metatarso (Tabela 1), o que diferencia dos resultados de Carter e Spengler (2007) quando descreveram que as fraturas de fêmur nos cães representam 45% das fraturas em ossos longos.

Tabela 1 - Distribuição percentual de fraturas de ossos em cães na rotina clínica do Hospital Veterinário da UNIMAR de acordo com o raça, sexo, faixa etária e agente causador, no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2014.

Variável	Ossos Afetados	n	%
Membro Anterior	Escápula	1	1
	Úmero	16	9
	Rádio e Ulna	74	41
Membro Posterior	Fêmur	41	23
	Tibia e Fíbula	47	26
	Metatarso	1	1

Nos 180 prontuários obtidos e analisados apenas 16,66% (n=30) apresentavam descrição de toda evolução clínica até alta médica, com 47% (n=14) destes casos apresentando tempo de remissão entre 30 e 60 dias, 27% (n=8) em até 30 dias e 20% (n=6) acima dos 60 dias. Resultados similares foram descritos anteriormente por Lucas *et al.* (2001) quando relataram que 100% dos procedimentos de osteossíntese apresentaram remissão em até 60 dias. Além disso, ressalta-se que 97% (n=29) desses casos não apresentaram sequelas na consolidação óssea e 73% (n=22) não evidenciaram complicações pós-cirúrgicas, com apenas 27% (n=8) evidenciando migração do pino intramedular, deslizamento da haste, amputação e osteomielite.

Posteriormente a caracterização dos dados, foi realizada a correlação entre as variáveis estudadas visando identificar a predisposição na ocorrência dessas fraturas em cães. Os resultados demonstraram a presença de correlação significativa ($p < 0,0001$) entre o tipo de fratura e área óssea afetada, com fraturas completas representando 94,44% (n=170), as incompletas 1,1% (n=2) e 4,5% (n=8) de tipo salter. Das completas, 63% (n=107)

ocorreram em terço distal, 29% (n=49) em terço medial e 8% (n=14) no terço proximal. Fatos explicados por Rudd e Whitehair (1992) justificam que os ossos rádio-ulna apresentam redução na cobertura muscular predispondo a fraturas em região distal, como descrito por Giglio *et al.* (2007) que identificou 72,9% (n=404) de fraturas em terço distal de rádio-ulna.

Foi verificada também presença de correlação entre a faixa etária dos cães acometidos com a etiologia das fraturas ($p < 0,0047$), com os resultados evidenciando que 23,35% (n=40) dos cães com 6 meses de idade, 50% (n=20) tiveram como causa de fratura o acidente automobilístico, 45% (n=18) por trauma e 6% (n=2) por mordedura ou não apresentavam histórico definido. Já nos 34,63% (n=62) dos cães entre 6 meses e 1 ano foi denotado que 50% (n=31) sofreram fraturas com histórico de trauma, 44% (n=27) por acidentes automobilísticos e 6% (n=4) por mordedura ou sem histórico primário. Nos cães com idade acima de um ano, que representam 42,02% (n=77), 59,74% (n=46) sofreram fraturas por acidente automobilístico, 25,97% (n=20) por trauma e 14,29% (n=11) por mordedura ou não evidenciaram histórico. Os dados obtidos foram similares aos descritos por Cunha *et al.* (2004) que também relataram como a principal causa de fratura os acidentes automobilísticos, com o predomínio de 99% de animais jovens (menor que um ano de idade), justificando os resultados em virtude da numerosa população de cães errantes nas ruas e o hábitos dos proprietários de cães conduzirem seus animais o sem auxílio de coleiras ou guias (Silva *et al.*, 2007). Além disso, Costa e Schossler (2002) ressaltam que o alto índice de atropelamentos em animais é sazonal, devido o aumento no cio das cadelas nos períodos de primavera e outono, predispondo os cães soltos aos atropelamentos.

O osso acometido por fraturas se correlacionou de forma significativa ($p < 0,05$) com a área óssea afetada, com as fraturas de rádio-ulna representando 41% (n=74) dos casos, sendo que 85% (n=63) destas em terço distal, 9% (n=7) em terço medial e 5% (n=4) no terço proximal. Resultado também descrito por Souza *et al.* (2001) quando relataram que a área mais afetada nas fraturas de rádio-ulnar é o terço distal ou diáfise radial, justificando o baixo recobrimento muscular na área. Já nas fraturas de fêmur que representaram 23% (n=41) do total, 51% (n=21) foi observada a fratura em terço medial e 39% (n=16) em terço distal e 10% (n=4) no terço proximal. Dados que foram controversos aos encontrados por Dallabrida (2004), Boiane (2007) e Silva *et al.* (2007) que relataram respectivamente, que nas fraturas de fêmur a área mais comprometida é a porção distal. Nas fraturas de tibia e úmero que representaram 26% (n=47) e 9% (n=16) respectivamente, 45% (n=21) e 69% (n=11) ocorreram em terço distal, seguido de 32% (n=15) e 31% (n=5) no terço medial. O que corrobora com o descrito por Simpson (2004) quando relatou que as fraturas tibiais e umerais podem ocorrer em todas as porções ósseas, porém Cunha

(2008) cita que animais jovens possuem pré-disposição para fraturas tibiais distais.

As causas de fraturas e o osso acometido também apresentaram correlação significativa ($p < 0,003$), com o atropelamento representam a maior ocorrência (51,66% - $n=93$), sendo 35% ($n=33$) de fratura em fêmur, 27% ($n=25$) em tíbia e 25% ($n=23$) em rádio-ulna. Os 38,33% ($n=69$) restantes tiveram a queda como causa, com 59% ($n=41$) de fraturas em rádio-ulna e 29% ($n=20$) em tíbia. Resultados similares foram descritos Denny e Butterworth (2006) quando observaram 64,7% ($n=22$) das fraturas em cães e gatos tiveram como causa o acidente automobilístico e 17,7% ($n=6$) por traumas. Posteriormente, Piermattei *et al.* (2009) confirmaram esses dados relatando 70 a 80% das fraturas são causadas por acidentes automobilístico.

A área óssea afetada apresentou correlação ($p < 0,0035$) com a terapia utilizada na estabilização da fratura, com 62% ($n=11$) das fraturas que ocorreram em terço distal receberam em 69% ($n=77$) o tratamento clínico e 31% ($n=34$) foram submetidas a intervenção cirúrgica. Já nos casos de fraturas mediais (28% - $n=50$), 42% ($n=21$) receberam tratamento clínico e 58% ($n=29$) intervenções cirúrgica. Porém, as que ocorreram no terço proximal denotaram 11% ($n=19$) dos casos, com 68% ($n=13$) recebendo tratamento clínico e 32% ($n=6$) procedimentos cirúrgicos. A utilização da terapia clínica com a utilização de bandagens é recomendada na estabilização das fraturas em rádio-ulna, principalmente em pacientes com idade inferior a um ano (Silva *et al.*, 2007; Weinstein e Ralphs, 2004). Justificando os dados obtidos no estudo em questão e também observado por Kemper e Diamante (2010) quando relatam utilização da terapia clínica a base de bandagem em 44,1% ($n=15$) das fraturas em cães, com 41,2% ($n=14$) recebendo técnicas de osteossíntese.

Foi constatada também a presença de correlação significativa ($p < 0,017$) entre o osso acometido e tempo de remissão, com as fraturas de rádio-ulna apresentando em 55% ($n=6$) dos casos remissão entre 30 a 60 dias, 27% ($n=3$) em até 30 dias e 18% ($n=2$) de 60 a 90 dias. Valores esses diferenciados do estudo de Marchezoni *et al.* (2009) quando relataram estudando as mesmas fraturas um tempo médio de consolidação de 133 dias em cães de raças pequenas e 69 dias em cães de porte médio. Já nas fraturas de fêmur foi observado que 50% ($n=5$) apresentaram remissão em 30 dias, 30% ($n=3$) entre 30 a 60 dias e 20% ($n=2$) entre 60 a 90 dias, diferenciando dos resultados de Severo *et al.* (2010) que identificaram o período de 60 a 90 dias para consolidação óssea em fraturas de fêmur. Nas fraturas tibiais, em 60% ($n=3$) a consolidação foi entre 30 a 60 dias e 40% ($n=2$) entre 60 a 90 dias. Os resultados encontrados, independente do osso afetado, indicam que o tempo necessário para a consolidação óssea é de 30 a 60 dias, conforme descrito também por Marchezoni *et al.*, (2009).

As demais correlações realizadas como a relação entretologia e sinais clínicos, tipo de fratura com localização, tempo de remissão e complicações, tipo de fratura com tempo de remissão e faixa etária com tempo de remissão, não apresentaram significância estatística.

Conclusão

Posteriormente ao levantamento e análise dos dados foi possível caracterizar a ocorrência de fraturas em ossos longos em cães quanto as características clínicas, radiográficas e terapêuticas, visualizando a presença de correlações que podem predispor as características clínicas aqui encontradas.

Bibliografia

- Boianie RM (2007). Redução pelo método de rush em fraturas salter-harris em fêmur de cães. Universidade Castelo Branco Instituto Qualittas Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, São Paulo, fev.
- Brianza SZ, Delise M, Maddalena FM, D'Amelio P, Botti P (2006). Cross-sectional geometrical properties of distal radius and ulna in large, medium and toy breed dogs. *Journal of Biomechanics*, 39(2), 302-311.
- Carter DR e Spengler DT (2007). Avaliação Biomecânica de diferentes bloqueios transcorticais de interlocking nail em relação às forças de torção, encurvamento e axiais existentes em fraturas diafisárias de fêmur de cães – estudo in vitro. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo.
- Costa RC e Schossler JEW (2002). Fractures treatments of the radius and ulna in dogs and cats: A review. *Archives of Veterinary Science*, 7(1), 89-98.
- Cunha O (2008). Manual de Ortopedia Veterinária, Universidade Federal do Paraná. Campus Palotina.
- Cunha CG, Inoe AP, Leme MC, Gonçalves GF, Zafaneli MCG, Neiverth KP, Guedes AMC, Zafaneli CCG (2004). Estudo retrospectivo das afecções ortopédicas atendidas no hospital veterinário da universidade paranaense no período de 1999 à julho de 2004. *Arquivo de Ciência Veterinária Zoologia Unipar*, 7(2), 51.
- Cunha MGMCM, Pippi NL, Santos Junior EB, Gomes K, Fontes EB, Cunha JPMCM, Serafini GMC, Klock KA, Togni M (2010). Cerclagem com abraçadeira de náilon ou de fio de aço no reparo de fraturas experimentais de sínfise mandibular em gatos. *Acta Scientiae Veterinariae*, 38(4), 363-369.
- Dallabrida AL (2004). Osteossíntese femoral em cães através de transfixação esquelética interna: proposição de técnica. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- Denny HR e Butterworth SJ (2006). *Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos*, 4ª edição. São Paulo: Editora Roca, 496p.
- Elliott, RP (2001). *Dog Steps - A New Look*, 3ª edição. Arizona: Doral Publishing, EUA, 68p.
- Giglio RF, Sterman FA, Fonseca Pinto ACBC, Unruh SM, Schmaedecke A, Ferrigno CRA (2007). Estudo retrospectivo de radiografias com fraturas rádio e ulna em cães. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 44, 122-124.

- Johnson AL, Hulse DA (2002). Fundamentals of orthopedic surgery and fracture management and management specific fractures. In Fossum TW, Hedlund CS, Hulse DA, *et al.* Small animal surgery. 2ª edição. St. Louis: Mosby, 821-1017.
- Kemper B e Diamante GAC (2010). 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. *Ciências Biológicas e da Saúde*, 12(2), 23-26.
- Kumar K, Mogha IV, Aithal HP, Kinjavdekar P, Amarpal GR, Pawde AM, Kushwaha RB (2007). Occurrence and pattern of long bone fractures in growing dogs with normal and osteopenic bones. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 54(9), 484- 490.
- Lucas SS, Alievi MM, Cony AV, Schossler JEW (2000/2001). Fraturas distais de fêmurem cães e gatos. Revisão de 55 casos. *Revista da FZVA Uruguaiana*, 7/8(1), 75-83.
- Marchezoni E, Lorigados CAB, Florio J (2009). Estudo clínico e radiográfico das fraturas distais de rádio e ulna em cães. VII jornada de Inciciação Científica da Universidade de Guarulhos. Anais.
- Marchezoni, E.; Lorigados, C. A. B.; Florio, J. Estudo clínico e radiográfico das fraturas distais de rádio e ulna em cães. VII jornada de Inciciação Científica da Universidade de Guarulhos. Anais. 2009.
- Piermattei DL e Flo GL (2009). *Manual de Ortopedia e tratamento das Fraturas dos Pequenos Animais*. 3ª edição. São Paulo: Manole.
- Pope ER (2005). *Fixação das fraturas tibiais*. In: Bojrab MJ. Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais. São Paulo: Roca, 678-683.
- Rudd, RG e Whitehair JG (1992). Fractures of the radius and ulna. *Veterinary Clinics of North América: Small Animal Practice*, 22(1), 135-148.
- Schmaedecke A (2007). Avaliação biomecânica de diferentes bloqueios transcorticais de interlocking nail em relação às forças de torção, encurvamento e axiais atuantes em fraturas diafisárias de fêmur de cães – estudo in vitro. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Severo MS, Tudury EA, Figueiredo ML, Salvador RCL, Lima DR, Kemper B (2010). Estabilização de fraturas femorais e umerais de cães e gatos mediante pino intramedular e fixação paracortical com pinos e polimetilmetacrilato. *Ciência Animal Brasileira*, 11(3), 546-553.
- Silva WG, Muzzi LA, Reis IAR, Sampaio GB, Muzzi RAL, Melo DG (2007). Fraturas ósseas em cães e gatos: estudo retrospectivo. XVI Congresso de pós-graduação da UFLA. Anais.
- Simpson AM (2004). Fractures of the humerus. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19, 120-127.
- Slater D (2007). *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais*. 3ª edição, vol. II, São Paulo: Manole, 2, 2830p.
- Sousa VL (2003). Efeitos do ultra-som de baixa intensidade sobre a consolidação óssea em fraturas de ossos longos (rádio e ulna, fêmur, tíbia e fíbula) em cães (*Canis familiaris*). Dissertação (Mestrado em cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 127f.
- Souza AFA, Tudury EA, Silva AMM, Vidal IV (2001). Métodos alternativos para estabilização de fraturas de rádio e ulna em cães e gatos. *Ciência Rural*, 31(1), 81-87.
- Souza MMD, Rahal SC, Padovani CR, Mamprim MJ, Cavini JH (2011). Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: Estudo Restropectivo. *Ciência Rural*, 41(5), 852-57.
- Weinstein J, Ralphs SC (2004). External Coaptation Clinical Techniques in Small Animal Practice, 19(3), 98-104.