

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS - CÂMPUS DE
JABOTICABAL**

LARA CRISTINA DE MELO LOPES

**RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR EM PRÁTICA VETERINÁRIA,
REALIZADO JUNTO AO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE
MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA/UNESP EM BOTUCATU – SP, AO
HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – MG,
E AO HOSPITAL VETERINÁRIO “GOVERNADOR LAUDO NATEL” DA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS/UNESP EM
JABOTICABAL – SP.**

Caso de interesse: estabilização com haste intramedular biplanar bloqueada associada a autoenxerto de osso corticoesponjoso e retalho de omento maior em não união séptica tibial canina.

LARA CRISTINA DE MELO LOPES

RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR EM PRÁTICA VETERINÁRIA, REALIZADO JUNTO AO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA/UNESP EM BOTUCATU – SP, AO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – MG, E AO HOSPITAL VETERINÁRIO “GOVERNADOR LAUDO NATEL” DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS/UNESP EM JABOTICABAL – SP.

Caso de interesse: estabilização com haste intramedular biplanar bloqueada associada a autoenxerto de osso corticoesponjoso e retalho de omento maior em não união séptica tibial canina.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, para obtenção do título de Médica Veterinária.

Área de concentração:

Orientador: Prof. Dr. Bruno Watanabe Minto.

Jaboticabal
2023

L864r

Lopes, Lara Cristina de Melo

Relatório final do estágio curricular em prática veterinária, realizado junto aos hospitais veterinários da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Unesp, da Universidade Federal de Uberlândia – MG, e da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp. : Estabilização com haste intramedular biplanar bloqueada associada a autoenxerto de osso corticoesponjoso e retalho de omento maior em não união séptica tibial canina. / Lara Cristina de Melo Lopes. -- Jaboticabal, 2023

61 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Bruno Watanabe Minto

1. Ortopedia veterinária. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



CERTIFICADO

Certifico que o Relatório de Estágio Curricular em Prática Veterinária foi apresentado à Banca Examinadora e aprovado, conforme especificações abaixo

TÍTULO: RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR EM PRÁTICA VETERINÁRIA, REALIZADO JUNTO AO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA/UNESP EM BOTUCATU - SP, AO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - MG, E AO HOSPITAL VETERINÁRIO "GOVERNADOR LAUDO NATEL" DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS/UNESP EM JABOTICABAL - SP.

ACADÊMICA: Lara Cristina De Melo Lopes

CURSO: Medicina Veterinária

ORIENTADOR: Prof. Dr. Bruno Watanabe Minto

SUPERVISOR: Profª Drª Sheila Canevese Rahal, Profª Drª Aracelle Elisane Alves, Prof. Dr. Bruno Watanabe Minto.

LOCAIS: Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ - UNESP) Botucatu, SP; Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - Uberlândia, MG; Hospital Veterinário "Governador Laudo Natel" da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV - UNESP) Jaboticabal, SP.

(PERÍODO) Semestre: 10º

Ano: 2023

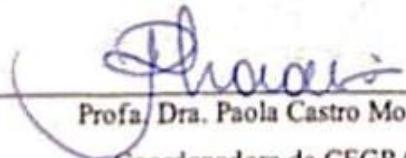
Jaboticabal, 14 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Presidente Bruno Watanabe Minto

Membro Brenda Mendonça de Alcântara

Membro Renato Barroco Neto


Profª. Dra. Paola Castro Moraes

- Coordenadora da CEGRA -

AGRADECIMENTOS

Eu inicio meus agradecimentos com aqueles que me permitiram começar e finalizar este ciclo: meus pais, Elaine e Anderson, que enfrentaram grandes pedras no caminho para me manterem na faculdade, e que sempre se orgulharam de cada passo que eu dei e me deram forças para continuar andando neste longo caminho que está só começando.

No mesmo patamar está minha avó, Lurdes, que mesmo longe sempre me mantinha em suas orações e me mandava boas energias para enfrentar esse caminho árduo que foi chegar até aqui. Obrigada avó, por toda a educação que foi me dada, por ser essa mulher forte que me inspira e me ensina todos os dias, e por ter o coração mais bondoso que eu já conheci.

Um agradecimento especial ao meu tio, Odilon, que sempre incentivou meus estudos e foi uma ajuda excepcional para eu entrar na faculdade e conseguir me manter nela, obrigada por tudo; e ao meu irmão, Vinicius, que com sua preocupação gigantesca sempre se fez presente quando eu precisei.

Um agradecimento gigantesco às minhas amigas, companheiras de casa, irmãs de coração, Beatriz Dominiquini e Natalia Teresina, que estiveram comigo durante grande parte da faculdade, me apoiando nas horas ruins e gargalhando comigo nas horas boas e incríveis (que prevaleceram). Obrigada por tudo família, vocês sempre serão parte de mim.

Aos meus amigos da graduação, João, Lucas, Geovana, Guilherme, Caio, Leticia, Maísa, Viviane, Isabella e Laura, com os quais tive o privilégio de conviver durante 6 incríveis anos, obrigada por tornarem a graduação mais leve e por me ensinarem tanto sobre amizade e cumplicidade. Vocês foram essenciais na minha caminhada.

À Kelly, que há pouco tempo uniu seus caminhos com os meus e vem me apoiando desde então com muito amor e carinho. Obrigada pela paciência e cuidado durante todo esse período difícil, dividir as sacolas do mercado com você é bom demais.

Aos antigos residentes da Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais da FCAV, Julia Tasso e Filippo, que com o tempo se tornaram mais que inspirações, e sim amigos do coração e conselheiros da vida. Vocês me inspiram todos os dias a ser 1% dos cirurgiões que vocês são, obrigada por serem minha torcida.

Aos pós-graduandos do Serviço de Ortopedia e Neurocirurgia da FCAV, Brenda, Renato, Matheus, Alefe, Hudimila, Rodrigo, Lucas e Kelly, meu grande obrigada por me ensinarem tanto todos os dias e por serem pessoas tão incríveis, guardo todos no coração com

muito carinho. Eu os admiro cada vez mais, e espero estar no patamar de vocês algum dia. Um agradecimento especial à Brenda Alcântara e ao Renato Barroco que aceitaram tirar parte do seu tempo e ser parte da minha banca de TCC, vocês são muito especiais.

Por fim, meus últimos agradecimentos, e estes são bem grandes, aos meus mestres: meus professores da Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais. Profª Paola, Prof. Andrigo, meu grande obrigada pelas oportunidades que me deram e por me inspirarem a chegar até aqui amando cada vez mais os tecidos moles, apesar da minha paixão avassaladora pela ortopedia. Ao Prof. Luis Gustavo, meu grande agradecimento por acreditar no meu potencial e sempre me receber em sua sala com um sorriso no rosto, o senhor me ensina todos os dias sobre humildade e crescimento profissional. Ao Prof. Bruno Minto, meu grande obrigada, por aceitar ser meu orientador de iniciação científica e de TCC, meu conselheiro acadêmico, minha grande inspiração. Espero fazer jus a toda confiança que o senhor depositou em mim com os próximos passos a partir daqui.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das afecções e/ou apresentações clínicas e suas respectivas espécies e casuística acompanhadas no atendimento de pequenos animais no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), em Botucatu – SP, no período de 01/08/2023 a 30/09/2023.

Tabela 2. Relação dos procedimentos cirúrgicos e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), em Botucatu – SP, no período de 01/08/2023 a 30/09/2023.

Tabela 3. Relação das afecções e/ou apresentações clínicas e suas respectivas espécies e casuística acompanhadas no atendimento de pequenos animais no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Tabela 4. Relação dos procedimentos cirúrgicos e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Tabela 5. Relação dos pacientes internados e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Tabela 6. Relação das afecções e/ou apresentações clínicas e suas respectivas espécies e casuística acompanhadas no atendimento de pequenos animais no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP no período de 06/11/2023 a 01/12/2023.

Tabela 7. Relação dos procedimentos cirúrgicos e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP no período de 06/11/2023 a 01/12/2023.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Supervisão do Hospital Veterinário; **B)** Fachada do estacionamento do Hospital Veterinário; **C)** Recepção do Hospital Veterinário.

Figura 2. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Entrada do setor de clínica cirúrgica de pequenos animais, área de espera para tutores; **B)** Corredor dos ambulatórios de atendimento cirúrgico.

Figura 3. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Ambulatório de atendimentos cirúrgicos 1; **B)** Ambulatório de atendimentos cirúrgicos 2; **C)** Ambulatório de gatos; **D)** Ambulatório para procedimentos ambulatoriais.

Figura 4. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Sala de preparação pré-operatória dos pacientes; **B)** Centro cirúrgico de procedimentos ortopédicos de neurológicos; **C)** Centro cirúrgico de procedimentos de tecidos moles; **D)** Centro cirúrgico para fins de pesquisa.

Figura 5. Estrutura do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG. **A)** Fachada do hospital veterinário.

Figura 6. Estrutura do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG. **A)** Janelas de recebimento dos animais para o centro cirúrgico; **B)** Sala de paramentação; **C)** Centro cirúrgico de procedimentos ortopédicos e neurológicos; **D)** Centro cirúrgico de procedimentos de tecidos moles.

Figura 7: Estrutura do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. **A)** Fachada do hospital veterinário; **B)** Entrada para os ambulatórios das área de clínica médica e clínica cirúrgica de pequenos animais.

Figura 8: Estrutura do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. **A)** Ambulatório de atendimento cirúrgico 1; **B)** Ambulatório de atendimento cirúrgico 2; **C)** Ambulatório de atendimento cirúrgico 3.

Figura 9: Estrutura do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. **A)** Sala de preparação pré-operatória; **B)** Centro cirúrgico destinado a cirurgias de tecidos moles; **C)** Centro cirúrgico destinado a cirurgias ortopédicas e neurológicas.

Figura 10. Representação gráfica dos sistemas afetados nos atendimentos cirúrgicos dos cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP) no período de 01/08/2023 a 29/09/2023.

Figura 11. Representação gráfica dos sistemas afetados nos atendimentos cirúrgicos dos cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Figura 12. Representação gráfica dos sistemas afetados nos atendimentos cirúrgicos dos cães atendidos no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” no período de 06/11/2023 a 01/12/2023.

Figura 13. Representação esquematizada dos tipos de linha de fraturas mais comuns na rotina veterinária ortopédica.

Figura 14. Representação esquematizada dos tipos de forças atuantes nos focos de fratura.

Figura 15: Imagens radiográficas do membro pélvico direito (MPD). Projeção mediolateral (**A**) e craniocaudal (**B**) de tíbia, evidenciando fratura cominutiva em terço médio.

Figura 16: Imagens radiográficas do membro pélvico direito (MPD). Projeção craniocaudal (CrCd) no pós-operatório do dia 0 (D0) (**A**); Imagem radiográfica de tíbia do membro pélvico direito após segunda intervenção cirúrgica no dia 24 (D24), na projeção craniocaudal (**B**), evidenciando a presença de uma segunda placa com quatro parafusos monocorticais na face cranial da tíbia; Imagem radiográfica de tíbia do membro pélvico direito após terceira intervenção cirúrgica no dia 34 (D34), na projeção craniocaudal (**C**) e mediolateral (**D**), evidenciando a presença três placas (medial, cranial e caudal).

Figura 17: Imagens radiográficas de tíbia do membro pélvico direito após três intervenções cirúrgicas no dia 50 (D50), nas projeções mediolateral (**A**) e craniocaudal (**B**), evidenciando presença de três placas de fixação nas faces cranial, medial e caudal da tíbia e presença de reação periosteal por toda a extensão óssea.

Figura 18: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) após colocação da haste intramedular e reposicionamento dos parafusos, nas projeções caudocranial (**A**) e mediolateral (**B**).

Figura 19: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) após 20 dias de pós operatório do reposicionamento dos parafusos, nas projeções mediolateral (**A**) e craniocaudal (**B**).

Figura 20: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) no acompanhamento após 160 dias de pós operatório nas projeções mediolateral (**A**) e craniocaudal (**B**) antes da retirada da haste intramedular.

Figura 21: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) no acompanhamento após 160 dias de pós-operatório após retirada da haste intramedular nas projeções mediolateral (**A**) e craniocaudal (**B**).

Figura 22: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) no acompanhamento de 240 dias após retirada da haste intramedular nas projeções mediolateral (**A**) e craniocaudal (**B**).

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

MPA – Medicação pré-anestésica

CCPA – Clínica cirúrgica de pequenos animais

UTI – Unidade de tratamento intensivo

RLCCr – Ruptura do ligamento cruzado cranial

TCE – Trauma crânio encefálico

OSH - Ovariosalpingohisterectomia

TTTT - Tibial tuberosity transposition tool

TPLO - Tibial plateau leveling osteotomy

% - Porcentagem

Mm - Milímetros

Δ – Delta/Variação

FEEs – Fixadores esqueléticos externos

kg – Quilograma

MRSA - *Staphylococcus pseudointermedius* resistente a meticilina

MPD – Membro pélvico direito

mL - Mililitros

D0 – Dia zero

D24 – Dia vinte e quatro

D34 – Dia trinta e quatro

< - Menor

D50 – Dia cinquenta

CIM – Concentração Inibitória Mínima

mg/mL – Miligramas por Mililitros

° - Grau

IgM – Imunoglobulina M

BID – Duas vezes ao dia

VEGF - Fator de crescimento endotelial vascular

SUMÁRIO

I. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO.....	15
2.1. Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ – UNESP) – Botucatu, SP.....	15
2.2. Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia, MG.....	18
2.3. Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV – UNESP) – Jaboticabal, SP.....	19
3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	21
3.1. Atividades realizadas no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ – UNESP) – Botucatu, SP.....	22
3.2. Atividades realizadas no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia, MG.....	25
3.3. Atividades realizadas no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV – UNESP) – Jaboticabal, SP.....	28
4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	30
4.1. Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ – UNESP) – Botucatu, SP.....	30
4.2. Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia, MG.....	30
4.3. Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV – UNESP) – Jaboticabal, SP	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31

II. MONOGRAFIA – ESTABILIZAÇÃO COM HASTE INTRAMEDULAR BIPLANAR BLOQUEADA ASSOCIADA A AUTOENXERTO DE OSSO CORTICOESPONJOSO E RETALHO DE OMENTO MAIOR EM NÃO UNIÃO SÉPTICA TIBIAL CANINA: RELATO DE CASO

1. INTRODUÇÃO.....	32
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	33
3. RELATO DE CASO.....	40
4. DISCUSSÃO.....	47
5. CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

I. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se às atividades desenvolvidas pela discente Lara Cristina de Melo Lopes, graduanda do décimo semestre do curso de bacharelado de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Bruno Watanabe Minto. O estágio curricular realizado contemplou a área de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, junto a três locais distintos: ao Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP, campus de Botucatu, SP; ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, MG; e ao Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O estágio teve como objetivo aprimorar e expandir os conhecimentos teóricos e práticos na área de clínica cirúrgica de pequenos animais e suas atribuições, desde o atendimento, até o diagnóstico e tratamento de afecções relacionadas a tecidos moles, ortopedia e neurocirurgia veterinária. Ademais, a experiência contribuiu também para o desenvolvimento da comunicação entre profissional e tutor, além de contribuir para melhoria de relações interpessoais e profissionais, a fim de facilitar a convivência com diferentes profissionais com diferentes métodos de trabalho.

No período de 01 de agosto de 2023 a 30 de setembro de 2023, o estágio foi realizado junto ao Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP, Campus de Botucatu – SP, na área de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, perfazendo um total de 328 horas. As atividades desenvolvidas incluíam o atendimento clínico cirúrgico dos pacientes, realização de coletas de sangue, acompanhamento de exames radiográficos, preparação pré-operatória, auxílio transoperatório e acompanhamento pós-operatório dos pacientes.

No período de 02 de outubro de 2023 a 31 de outubro de 2023, o estágio foi realizado junto ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG, na área de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, perfazendo um total de 160 horas. As atividades desenvolvidas incluíam o atendimento clínico cirúrgico dos pacientes, realização de coletas de sangue, acompanhamento de exames radiográficos, preparação pré-operatória, auxílio transoperatório, acompanhamento pós-operatório dos pacientes e monitoramento dos pacientes da internação.

No período de 06 de novembro de 2023 a 01 de dezembro de 2023, o estágio foi realizado junto ao Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP, na área de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, perfazendo um total de 144 horas. As atividades desenvolvidas incluíam o atendimento clínico cirúrgico dos pacientes, realização de coletas de sangue, acompanhamento de exames radiográficos, preparação pré-operatória, auxílio transoperatório e acompanhamento pós-operatório dos pacientes.

2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO

2.1. Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP, Campus de Botucatu – SP

O Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP, está localizado Rua Prof. Doutor Walter Mauricio Correa, s/n, na cidade de Botucatu, São Paulo (**Figura 1**). O horário de funcionamento do local é das 08h às 18h, todos os dias da semana, inclusive aos finais de semana, nos quais o hospital veterinário conta com regime de atendimentos de plantão, somente para urgências e emergências.



Figura 1. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Supervisão do Hospital Veterinário; **B)** Fachada do estacionamento do Hospital Veterinário; **C)** Recepção do Hospital Veterinário.

A infraestrutura do hospital é setorizada, e a área de cirurgia de pequenos animais conta com amplos espaços de atendimento (**Figura 2**). Ao todo, são três salas de atendimento, sendo uma para atendimento prioritário de felinos (espaço *catfriendly*). As outras duas são destinadas a atendimento de cães, e estas são constituídas por dois computadores e duas mesas de procedimentos para atendimentos simultâneos, os quais permitem quatro atendimentos clínicos por período. Ademais, há também duas internações que funcionam durante o dia para o acompanhamento de pacientes no pós-operatório, sendo uma destinada para animais pequenos e outra para animais maiores. Nelas há equipamentos necessários para monitoração, medicação e cuidados intensivos, com bombas de infusão, oxigenioterapia, *dopplers*, entre outros aparelhos. Além desses ambulatorios, havia também um ambulatório destinado aos procedimentos ambulatoriais, os quais exigiam sedação ou anestesia do paciente para procedimentos simples, como limpeza de feridas. Este, diferente dos demais espaços de atendimento, possui um aparelho de anestesia e não era permitido a entrada do tutor. Para a reposição dos ambulatorios e centro cirúrgico, há a presença de uma sala de estoque, onde as medicações, seringas, agulhas, instrumentos cirúrgicos ficavam à disposição dos residentes, funcionários e estagiários.



Figura 2. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Entrada do setor de clínica cirúrgica de pequenos animais, área de espera para tutores; **B)** Corredor dos ambulatorios de atendimento cirúrgico.



Figura 3. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Ambulatório de atendimentos cirúrgicos 1; **B)** Ambulatório de atendimentos cirúrgicos 2; **C)** Ambulatório de gatos; **D)** Ambulatório para procedimentos ambulatoriais.

Na área da cirurgia propriamente dita, o hospital conta com uma sala de preparação pré-operatória, onde é feita a medicação pré-anestésica (MPA) e tricotomia dos animais para entrar para o centro cirúrgico. Ao todo são quatro centros cirúrgicos disponíveis para os procedimentos de pequenos animais, sendo um utilizado para tecidos moles, um para procedimentos ortopédicos e neurológicos, um para o setor de oftalmologia e um para fins de pesquisa. Além disso, há também dois vestiários, sendo um masculino e um feminino, e uma sala de paramentação.



Figura 4. Estrutura do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP. **A)** Sala de preparação pré-operatória dos pacientes; **B)** Centro cirúrgico de procedimentos ortopédicos de neurológicos; **C)** Centro cirúrgico de procedimentos de tecidos moles; **D)** Centro cirúrgico para fins de pesquisa.

Em relação à estrutura profissional, a equipe da CCPA é composta por oito residentes, sendo quatro do primeiro ano de residência e os outros quatro do segundo ano, os quais se dividem entre atendimento cirúrgico e cirurgias durante a semana. Ademais, os residentes contam com o apoio de pós-graduandos da área e dos professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ).

2.2. Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG

O Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG (**Figura 5**) está localizado Av. Mato Grosso, 3289 - Bloco 2S - Umuarama, Uberlândia – MG. O funcionamento do local é de 24 horas, porém a recepção e os atendimentos ocorrem de segunda a sexta das 07h às 17h, sendo que das 17h às 07h o local funciona em regime de plantão somente com internação e UTI, que são os setores que funcionam também aos finais de semana.



Figura 5. Estrutura do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG. **A)** Fachada do hospital veterinário.

O hospital também funciona de forma setorizada, mas a estrutura física é a mesma, não havendo separação física entre os setores. A área de clínica cirúrgica de pequenos animais (CCPA) conta com dois ambulatorios de atendimento cirúrgico, não havendo distinção entre ambientes de cães e gatos. Ademais, o local é equipado com uma sala de internação pré-operatória, onde os animais são preparados para a cirurgia, com tricotomia, acesso venoso, e

realização de MPA; três centros cirúrgicos, sendo dois para cirurgias de tecidos moles e um para cirurgias ortopédicas e neurológicas (**Figura 6**). Há também um ambiente para paramentação, dois vestiários e uma sala onde ficam armazenados os materiais cirúrgicos.



Figura 6. Estrutura do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG. **A)** Janelas de recebimento dos animais para o centro cirúrgico; **B)** Sala de paramentação; **C)** Centro cirúrgico de procedimentos ortopédicos e neurológicos; **D)** Centro cirúrgico de procedimentos de tecidos moles.

Em relação à estrutura profissional, a equipe cirúrgica é composta por seis residentes, sendo três do primeiro ano de residência e três do segundo; duas médicas veterinárias contratadas, e os professores da Universidade Federal de Uberlândia. Os residentes se revezam durante a semana entre atendimento cirúrgico, UTI e centro cirúrgico, e aos finais de semana das 07h às 17h estes trabalham com os residentes do setor de clínica médica de pequenos animais, monitorando os animais da internação de doenças infecciosas, UTI e internação de monitoramento.

2.3. Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP

O Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), se localiza na Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castelane, Castellan - Vila Industrial, n/s, em Jaboticabal – SP (**Figura 7**). O atendimento do local funciona de segunda a sexta, das 08h às 18h, e não possui atendimento de plantão aos finais de semana e no período noturno.



Figura 7: Estrutura do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. **A)** Fachada do hospital veterinário; **B)** Entrada para os ambulatórios das áreas de clínica médica e clínica cirúrgica de pequenos animais.

O hospital é dividido de forma setorizada, e o setor de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais conta com três residentes, sendo um do segundo ano e dois do primeiro ano. Além disso, os atendimentos especializados de ortopedia e neurologia são realizados pelos residentes e pelos pós-graduandos do Serviço de Ortopedia e Neurocirurgia, os quais se alternam entre si para consultas e cirurgias. Os residentes contam também com o auxílio dos pós-graduandos da área de tecidos moles e dos professores da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), que os auxiliam na discussão de casos clínicos e planejamentos pré-cirúrgicos.

A infraestrutura do hospital da área de CCPA conta com três ambulatórios para atendimentos clínicos (**Figura 8**), uma sala de preparo pré-operatório dos pacientes e um ambulatório para procedimentos ambulatoriais e emergenciais. Dentro do bloco cirúrgico, há dois centros cirúrgicos, sendo um prioritariamente voltado para cirurgias de tecidos moles e outro para cirurgias neurológicas e ortopédicas (**Figura 9**). No mesmo local, há um centro cirúrgico destinado ao setor de oftalmologia veterinária, uma sala de preparo e dois vestiários, sendo um feminino e um masculino.



Figura 8. Estrutura do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. **A)** Ambulatório de atendimento cirúrgico 1; **B)** Ambulatório de atendimento cirúrgico 2; **C)** Ambulatório de atendimento cirúrgico 3.



Figura 9. Estrutura do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. **A)** Sala de preparação pré-operatória; **B)** Centro cirúrgico destinado a cirurgias de tecidos moles; **C)** Centro cirúrgico destinado a cirurgias ortopédicas e neurológicas.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1. Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP, Campus de Botucatu – SP

No Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP) éramos divididos em dois grupos de quatro estagiários, os quais se revezavam semanalmente entre atendimento e centro cirúrgico. No ambulatório os horários das consultas eram marcados com antecedência, sendo fixo um total de quatro pacientes por período. Assim, quando estávamos no ambulatório tínhamos a função de realizar a anamnese e exame físico geral dos pacientes, acompanhar no exame radiográfico, coletar exames de sangue, acompanhar no ultrassom, monitorar e medicar os animais que ficavam internados no pós-operatório durante o dia e auxiliar em procedimentos ambulatoriais, como limpeza de feridas, realização de bandagens, entre outras atribuições.

Quando estávamos no centro cirúrgico, tínhamos a função de montar os kits cirúrgicos e selecionar as caixas cirúrgicas e instrumentais especiais que seriam utilizados, calcular a terapia antimicrobiana que seria realizada no pré-operatório e entrega-la aos anestesiistas, realizar tricotomia dos animais, organizar o centro cirúrgico para o procedimento e auxiliar nas cirurgias propriamente ditas.

Às segundas-feiras havia discussões gerais de casos clínicos com um professor responsável do setor, o qual dava uma aula sobre o tema para os residentes e estagiários e posteriormente abria a aula para conversas e dúvidas. Nas quartas-feiras todos os residentes e estagiários de todos os setores do hospital eram convidados a comparecer ao auditório do hospital para a apresentação de casos clínicos por três residentes previamente escolhidos, os quais davam aulas sobre algum tema em que haviam presenciado.

Aos finais de semana e feriados o hospital funcionava em regime de plantão, e dois estagiários ficavam escalados por dia para permanecerem na rotina. Era preconizado o atendimento somente de casos de urgência e emergência e, caso fosse necessário, era possível a realização de cirurgias. Nesses dias a internação também funcionava para os pacientes críticos, que chegavam às 8h no hospital e eram buscados às 18h.

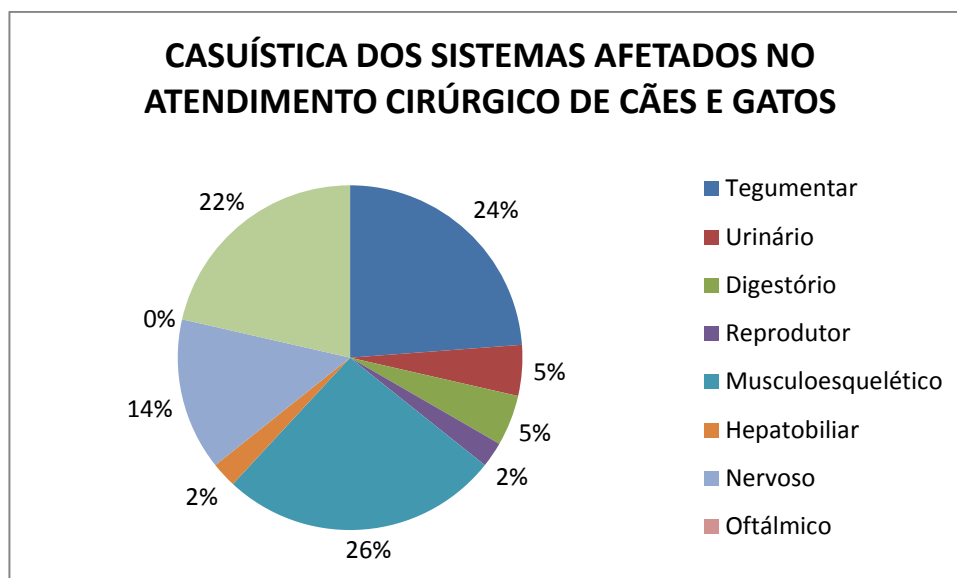


Figura 10. Representação gráfica dos sistemas afetados nos atendimentos cirúrgicos dos cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP) no período de 01/08/2023 a 29/09/2023.

As **tabelas 1 e 2** contêm a casuística de animais acompanhados no hospital veterinário, os quais foram divididos em dois grupos: pacientes acompanhados no atendimento (**Tabela 1**) e pacientes acompanhados no centro cirúrgico (**Tabela 2**).

Tabela 1. Relação das afecções e/ou apresentações clínicas e suas respectivas espécies e casuística acompanhadas no atendimento de pequenos animais no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), em Botucatu – SP, no período de 01/08/2023 a 30/09/2023.

Apresentação clínica/diagnóstico	Espécie		Total
	Canina	Felina	
Atrofia musculatura temporal	1	0	1
Atropelamento	8	1	9
Corpo estranho	0	1	1
Displasia coxofemoral	1	0	1
Ferida	1	0	1
Ferida + miíase	1	1	2
Flegmão	1	0	1
Fratura coluna	0	1	1
Fratura óssea	2	1	3
Hemoperitônio	1	0	1
Megaesôfago	1	0	1
Mordida	2	0	2

Neoplasia coluna	1	0	1
Neoplasia medular	1	0	1
Osteoartrose	1	0	1
Osteomielite	1	0	1
Paraparesia	1	0	1
RLCCr	3	0	3
Síndrome luxação de patela	1	0	1
TCE	1	0	1
Tetraparesia	1	0	1
Tumor cardíaco	1	0	1
Tumor cutâneo	4	0	4
Ureter ectópico	1	0	1
Urólito vesical	0	1	1
TOTAL	36	6	42

Tabela 2. Relação dos procedimentos cirúrgicos e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), em Botucatu – SP, no período de 01/08/2023 a 30/09/2023.

Procedimento cirúrgico	Espécie		Total
	Canina	Felina	
Ablação total de conduto auditivo	1	0	1
Amputação de membro	2	1	3
Biópsia óssea	1	0	1
Caudectomia	1	0	1
Cistorrafia	1	0	1
Correção de shunt portossistêmico	1	0	1
Enterectomia	1	0	1
Excisão artroplástica da cabeça e colo femoral	1	2	3
Herniorrafia diafragmática	1	0	1
Herniorrafia inguinal	2	0	2
Herniorrafia perineal	2	0	2
Herniorrafia umbilical	1	0	1
Herniorrafia ventral	0	1	1
Implantação de <i>Bypass</i> renal	0	1	1
Laminectomia	1	0	1
Mastectomia	1	0	1
Nodulectomia + Cirurgia reconstrutiva	1	0	1
Nodulectomia cutânea	7	0	7
Osteossíntese	5	2	7
Penectomia + uretostomia	2	0	2

escrotal			
Reintervenção de correção de fenda palatina	1	0	1
Reintervenção de correção de fistula vaginal	1	0	1
Reintervenção de osteossíntese	1	0	1
Reintervenção uretostomia		1	1
Retirada de implante	1	0	1
Sulcoplastia + imbricação lateral	1	0	1
Sutura fabelotibial	1	0	1
Ureterotomia	0	1	1
Uretrorrafia	1	0	1
Uretrostomia perineal	1	0	1
TOTAL	40	8	48

3.2.Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG

No Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – MG os estagiários eram divididos em quatro grupos, os quais alternavam entre internação, unidade de tratamento intensivo (UTI), atendimento e centro cirúrgico semanalmente. Era preconizado que cada grupo passasse duas semanas no centro cirúrgico, a fim de um melhor aproveitamento da área de interesse. Na internação éramos responsáveis por realizar monitoração de parâmetros, medicação, manejo de feridas e coleta de exames dos animais internados. As atividades da UTI eram semelhantes às da internação, porém os pacientes se apresentavam em estado crítico e exigiam cuidados intensivos. O grupo do atendimento ficava responsável por atender os pacientes marcados e realizar a anamnese e exame físico geral, além de coleta de exames de sangue e acompanhamento dos pacientes em exames de radiografia e ultrassonografia. Os estagiários do centro cirúrgico eram responsáveis pelos cuidados pré-operatórios (tricotomia, acesso venoso, realização de parâmetros), auxílio transoperatório e acompanhamento pós-operatório dos pacientes cirúrgicos.

Aos finais de semana e feriado o hospital funcionava em regime de plantão, e não realizava atendimentos. Dois estagiários de cada setor eram escalados para cada dia, e estes eram responsáveis por auxiliar os residentes na internação e na UTI.

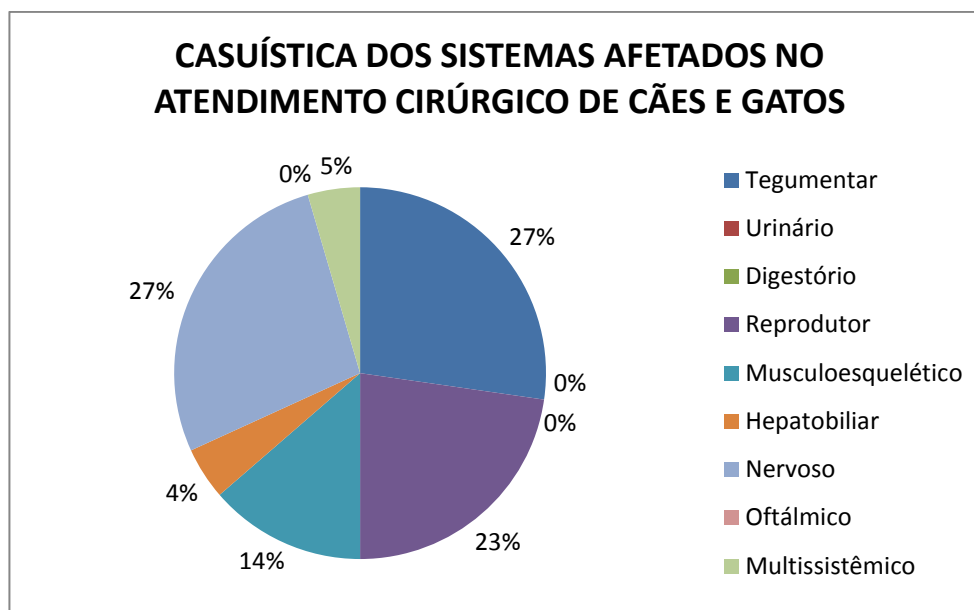


Figura 11. Representação gráfica dos sistemas afetados nos atendimentos cirúrgicos dos cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Nas **tabelas 3 e 4** contém a casuística de animais acompanhados no hospital veterinário, os quais foram divididos em dois grupos: pacientes acompanhados no atendimento (**Tabela 3**), pacientes acompanhados no centro cirúrgico (**Tabela 4**), e pacientes acompanhados na internação (**tabela 5**).

Tabela 3. Relação das afecções e/ou apresentações clínicas e suas respectivas espécies e casuística acompanhadas no atendimento de pequenos animais no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Apresentação clínica/diagnóstico	Espécie		Total
	Canina	Felina	
Atropelamento	1	0	1
Avulsão de plexo braquial	0	1	1
Cálculo dentário	1	0	1
Entorse	0	1	1
Ferida	0	1	1
Ferida + miíase	1	0	1
Fratura óssea	1	0	1
Fratura vertebral	1	0	1
Hiperplasia mamária + mastite	0	1	1
Lesão de plexo braquial	0	1	1
Obstrução das vias biliares	0	1	1
Paraparesia	1	0	1
Paraplegia	2	0	2
Parto distócico	0	1	1

Tumor cutâneo	2	0	2
Tumor mamário	3	0	3
Tumor oral	1	0	1
Tumor peniano	1	0	1
TOTAL	15	7	22

Tabela 4. Relação dos procedimentos cirúrgicos e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Procedimento cirúrgico	Espécie		Total
	Canina	Felina	
Biópsia cutânea	1	0	1
Biópsia mamária	1	0	1
Correção de evisceração intestinal	0	1	1
Enterotomia	0	1	1
Enucleação	0	1	1
Flap conjuntival	1	0	1
Laminectomia	1	0	1
Mastectomia total unilateral	1	0	1
Nodullectomia	2	0	2
OSH eletiva	1	0	1
OSH terapêutica	1	0	1
Osteossíntese	2	0	2
Reintervenção osteossíntese	1	0	1
Retirada de implante de coluna	1	0	1
Trocleoplastia + TTTT	1	0	1
TOTAL	14	3	17

Tabela 5. Relação dos pacientes internados e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de 02/10/2023 a 31/10/2023.

Motivo da internação	Espécie		Total
	Canina	Felina	
Acompanhamento pós-operatório	3	0	3
Atropelamento	1	0	1
Ferida	1	0	1
Ferida + miíase	1	0	1
Fratura de mandíbula	1	0	1
Gastroenterite	1	0	1
Manejo pré-operatório	3	0	3
Polifratura	0	1	1
Queimadura	1	0	1
TOTAL	12	1	13

3.3. Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP

No Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” havia duas divisões de grupo, sendo um responsável pelo atendimento e outro pelo centro cirúrgico. O grupo do atendimento era responsável por realizar o atendimento primário dos pacientes, com anamnese detalhada e exame físico geral. Após, o residente e/ou pós graduando responsável prosseguia com o atendimento, e o estagiário responsável pelo caso coletava exames e acompanhava nos exames de raio-x e ultrassom, além de fazer a prescrição das medicações de acordo com a preferência do residente.

O grupo do centro cirúrgico era responsável pela preparação pré-operatória do paciente, pela organização das caixas cirúrgicas e instrumentais especiais indicados para cada procedimento, além da tricotomia do paciente, antisepsia prévia, auxílio nas cirurgias e acompanhamento pós-operatório.

Às sextas-feiras havia discussão de casos do Serviço de Ortopedia e Neurocirurgia, no qual um residente ou pós-graduando era responsável por montar uma apresentação de slides com os casos complexos da semana e os professores da área de ortopedia e neurocirurgia conduziam discussões acerca das especificidades de cada caso e possíveis indicações, contraindicações e sugestões para melhorias.

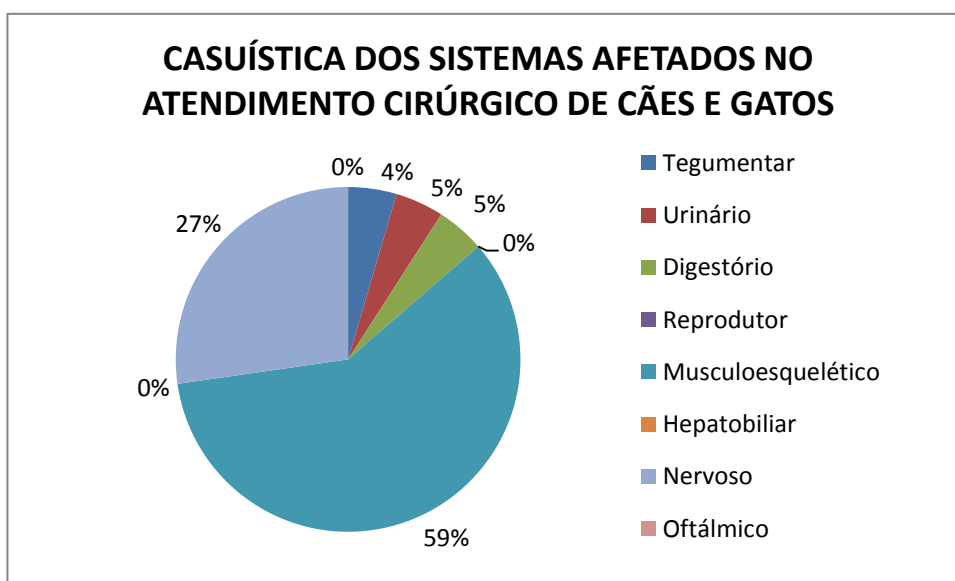


Figura 12. Representação gráfica dos sistemas afetados nos atendimentos cirúrgicos dos cães atendidos no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” no período de 06/11/2023 a 01/12/2023.

Nas **tabelas 6 e 7** contém a casuística de animais acompanhados no hospital veterinário, os quais foram divididos em dois grupos: pacientes acompanhados no atendimento (**Tabela 6**) e pacientes acompanhados no centro cirúrgico (**Tabela 7**).

Tabela 6. Relação das afecções e/ou apresentações clínicas e suas respectivas espécies e casuística acompanhadas no atendimento de pequenos animais no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP no período de 06/11/2023 a 01/12/2023.

Apresentação clínica/diagnóstico	Espécie		
	Canina	Felina	Total
Ataxia	1	0	1
Displasia coxofemoral	4	0	4
Displasia coxofemoral + síndrome da cauda equina	1	0	1
Epilepsia	1	0	1
Fratura de mandíbula	2	0	2
Fratura de ossos longos	1	0	1
Hérnia incisional	1	0	1
Luxação társica + ferida	1	0	1
Megaesôfago	1	0	1
Neuropatia central	1	0	1
Obstrução uretral	0	1	1
Paraparesia	2	0	2
Paraplegia	0	1	1
RLCCr	2	0	2
Síndrome luxação de patela	1	0	1
Tetraplegia	1	0	1
TOTAL	20	2	22

Tabela 7. Relação dos procedimentos cirúrgicos e suas respectivas espécies e casuística acompanhados no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – UNESP, Campus de Jaboticabal – SP no período de 06/11/2023 a 01/12/2023.

Procedimento cirúrgico	Espécie		
	Canina	Felina	Total
Dinamização de implante	1	0	1
Gastrotomia	1	0	1
Lobectomia pulmonar	1	0	1
Osteossíntese	5	0	5
Passagem de sonda de gastrostomia	1	0	1
TPLO	1	0	1
TPLO modificada	2	0	2

TOTAL

12

0

12

4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1. Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ – UNESP) – Botucatu, SP

No período de estágio realizado no Hospital Veterinário da FMVZ, foram realizados um total de 42 atendimentos, sendo 36 (85%) deles de cães e seis de gatos (15%). Nestes atendimentos, os sistemas mais prevalentes no atendimento foram o sistema músculo esquelético (26%), seguido do sistema tegumentar (24%) e o terceiro mais prevalente foi o sistema digestório (22%).

As afecções mais atendidas do sistema musculo esquelético incluía RLCCr e fraturas de ossos longos. A grande prevalência de fraturas em animais da região pode ser devido ao alto índice de atropelamento de animais que ocorre no local, que foi a causa de atendimento mais frequente durante o período de estágio, ao todo foram 9 atendimentos (21,4%) entre os 42 totais. Devido à grande casuística de atropelamentos, houve grande enriquecimento de aprendizado na área de traumatologia, emergência e intensivismo veterinário, visto que os pacientes chegavam logo após o ocorrido e permaneciam na internação do hospital durante o período diurno durante dias, até a alta médica. Assim, todos os dias eram realizados manejo de ferida, controle de dor, avaliação dos parâmetros vitais, coleta de exames, e esses fatores eram de grande enriquecimento, visto que os estagiários ficavam responsáveis por grande parte das funções.

Com relação ao sistema tegumentar, as principais afecções incluíam feridas, miíases e tumores. Assim, todos os dias eram realizados limpeza e manejo de ferida de um paciente no ambulatório, o que também foi de grande aprendizado, além da aquisição de grandes conhecimentos na área de oncologia veterinária devido ao estadiamento oncológico que fazia parte da rotina diária do atendimento.

4.2. Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia, SP

O período de estágio realizado no Hospital Veterinário da UFU foi de grande aprendizado. Além dos atendimentos rotineiros de tecidos moles (tumores, feridas) e de afecções ortopédicas (fraturas e rupturas de ligamentos), a clínica cirúrgica de pequenos animais também era responsável pelos atendimentos oftalmológicos e reprodutores, diferente dos outros locais citados nos itens 4.1 e 4.3. Estes faziam parte de uma porcentagem relativamente alta da rotina,

visto que os casos de afecções do sistema reprodutor corresponderam a um total de 5 (23,8%) de 21 totais atendidos em uma semana.

Com relação aos sistemas mais prevalentes pelas afecções atendidas na rotina, em primeiro lugar foi o tegumentar, com 27%, com empate com o sistema nervoso, também com 27%, e após o reprodutor, com 23% da casuística total.

Na rotina da internação, os casos mais prevalentes foram de acompanhamento pré e pós-operatório dos pacientes internados (35,7%), seguido daqueles internados para o manejo de feridas, os quais correspondiam a uma porcentagem de 28%.

4.3. Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV – UNESP) – Jaboticabal, SP

No estágio realizado no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, foram realizados um total de 21 atendimentos clínicos, sendo 13 (59%) destes do sistema musculoesquelético e seis (27%) do sistema nervoso. Por ser um centro de referência em ortopedia e neurocirurgia, grande parte da rotina de atendimentos e cirurgias do local corresponde a esses dois sistemas. As principais casuísticas do local envolvem fraturas, luxações, rupturas de ligamentos, hérnias de disco e traumas vertebrais, os quais quase sempre exigem procedimento cirúrgico para correção.

Em relação aos atendimentos de tecidos moles, apesar de baixa casuística, as principais afecções estão relacionadas aos sistemas tegumentar, urinário e digestório, e os casos atendidos incluíram megaesôfago, obstrução uretral e hérnia incisional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada local de realização de estágio possui suas particularidades e características que são enriquecedoras para os estagiários, residentes e pós-graduandos que participam da rotina do local. Na FMVZ havia uma grande casuística de atropelamentos e traumas, o que contribuiu para grandes ensinamentos na área de traumatologia, emergência e urgência de pequenos animais; no hospital veterinário da UFU eram abordados os sistemas reprodutor e oftalmológico, os quais eram especialidades nos outros locais, e assim foi possível ter uma base teórica e prática desses assuntos que são considerados especialidades em diversos hospitais, não fazendo parte da rotina dos residentes do setor da CCPA; no hospital veterinário da FCAV a carga teórica e prática da rotina ortopédica e neurológica são o padrão ouro da área de pesquisa atualmente, e contribuiu com uma enorme bagagem no aprendizado dessas especialidades.

II. MONOGRAFIA

ESTABILIZAÇÃO COM HASTE INTRAMEDULAR BIPLANAR BLOQUEADA ASSOCIADA A AUTOENXERTO DE OSSO CORTICOESPONJOSO E RETALHO DE OMENTO MAIOR EM NÃO UNIÃO SÉPTICA TIBIAL CANINA: RELATO DE CASO

1. INTRODUÇÃO

Os atendimentos ortopédicos de cães e gatos apresentam alta casuística na rotina da medicina veterinária de pequenos animais. Entre as afecções ortopédicas que mais acometem esses animais, os traumatismos, luxações e fraturas, principalmente nos membros pélvicos, os quais ocorrem devido a acidentes automobilísticos e a quedas, representam cerca de 16,5% em cães e 25% em gatos, de acordo com o estudo realizado por Colveero et al. (2020). As fraturas de ossos longos apresentam uma porcentagem significativa na casuística ortopédica (BRINKER et al., 2015, SHIJU et al., 2010, SOUZA et al., 2011), e uma osteossíntese adequada garante ao paciente o retorno funcional e fisiológico do membro (FOSSUM, 2014).

O estudo e o conhecimento do tipo e fisiologia da fratura, da anatomia do esqueleto apendicular e dos métodos de fixação são essenciais para o sucesso no tratamento cirúrgico do paciente e recuperação do membro acometido (LIBARDONI et al., 2016). Temos diversas opções para o tratamento de fraturas, os quais vão desde o tratamento conservador com utilização de talas, até o tratamento cirúrgico, com utilização de fixadores externos, pinos intramedulares, placas bloqueadas, cerclagens, parafusos (KIM et al., 2020; TALJANOVIC et al., 2003; TIAN et al., 2019) e com as hastes intramedulares, as quais estão sendo difundidas na rotina ortopédica veterinária há pouco tempo, mas apresentam ótimos resultados (COURT-BROWN, 2004; LARSEN et al., 2004; ROSA et al., 2019; SCHMAEDECK et al., 2005) As indicações para a utilização de cada tipo de implante dependem de características do paciente, da fratura, do tempo decorrido desde a lesão, da experiência do cirurgião e da disponibilidade financeira do tutor, fatores que devem ser levados em consideração para a tomada de decisão.

Em casos em que ocorre falha do implante, erro de técnica cirúrgica ou infecção local, as consequências podem ser desastrosas e complicações são esperadas no pós-operatório. Entre elas, as mais comuns incluem união retardada e não união óssea, mas diferenciação clínica entre elas são um desafio na rotina ortopédica, visto que a fratura em ambos os casos não se consolida dentro do prazo esperado, mas trata-se de um tempo subjetivo pois depende de características do paciente, da fratura e da fixação (MARSHALL et al., 2022).

2. REVISÃO DE LITERATURA

A cicatrização de fraturas envolve uma associação complexa entre vários processos bioquímicos, anatômicos e biomecânicos (BUZA & EINHORN, 2016). Ela começa logo após a fratura, com a formação de um hematoma na fase inflamatória, devido à ruptura de vasos sanguíneos (OPAL, 2000). Com o início da inflamação, ocorre primeiramente a migração de células tronco mesenquimais, células imunes e células endoteliais para o local fraturado (KOLAR et al., 2010; OE et al., 2007; SCHMIDT-BLEEK et al., 2012). Nos quatro primeiros dias após o trauma, o hematoma primordial formado desenvolve um potencial osteogênico, permitindo a consolidação secundária da fratura (MIZUNO et al., 1990). Além do potencial osteogênico, o hematoma formado também desenvolve um potencial angiogênico (SCHMIDT-BLEEK et al., 2012; STREET et al., 2000), sendo que a formação de novos vasos na região trata-se de um fator primordial para a continuação do processo de cicatrização óssea (SCHMIDT-BLEEK et al., 2000). Assim, as células progenitoras originadas do periósteo, do tecido circundante e da medula óssea (YELLOWLEY, 2013), respondem aos sinais enviados pelo hematoma e começam a migrar para o local, originando o calo mole da consolidação óssea endocondral. A transição para calo duro depende da remodelação da cartilagem em cartilagem hipertrófica, da revascularização da região, do início da mineralização da matriz e da formação óssea (BUCHER et al., 2016). A última etapa de consolidação é a chamada fase de remodelação, e é nela em que as propriedades mecânicas do osso têm de ser restauradas. Ela pode durar vários meses, até que a função e forma do osso sejam reconstruídas (BUCHER et al., 2016).

Apesar dos mecanismos biológicos da cicatrização serem amplamente estudados, pouco se conhece sobre os fatores biomecânicos que possuem papéis fundamentais e únicos no sucesso da reparação óssea. O ambiente mecânico pode ser definido pela rigidez do tipo de fixação da fratura, se esta for muito rígida ou muito flexível, a cicatrização pode apresentar falhas. Podemos citar como exemplo, casos em que há forças de tensão elevadas no local da fratura, promovendo uma estabilidade inadequada, o tecido fibroso se sobressairá sobre o calo ósseo, que não será capaz de se formar (GLATT et al., 2016).

Pauwels, em 1960, criou a teoria de que o ambiente mecânico determina o fenótipo do tecido, e esse conceito se perdurou pelos anos seguintes para o desenvolvimento de pesquisas na área. Em 2002, Lacroix e Prendergast publicaram um estudo no qual mostraram que deformações e tensões locais nos tecidos não somente alteram a pressão sobre células ósseas, como também influenciam na diferenciação celular. Por isso, compreender a origem de estímulos mecânicos e as respostas biológicas a eles é de grande importância, pois, a nível

orgânico, a instabilidade da fixação resultará na formação de tecido cartilaginoso e fibroso, o que provavelmente resultará em uma união retardada ou a uma má união (GLATT et al., 2016).

O controle da micromovimentação entre os fragmentos do foco de fratura é essencial para realização de uma estabilização correta. Assim, se faz necessário a introdução de um novo conceito para concretizar o entendimento da estabilização relativa de uma fratura, o conceito do “*strain*”. Também chamado de deformidade relativa, o *strain* é a distância alcançada entre os fragmentos fraturados relativamente à distância original entre eles, sendo um valor dado em porcentagem. De uma forma prática podemos pensar que uma fratura de linha simples do tipo transversa, apresenta um distanciamento de 1 mm entre os fragmentos e que, após sofrer um estímulo mecânico, esse distanciamento passa a ser de 2 mm (a distância entre eles se modificou a uma taxa de 100%). De forma matemática, temos que a fórmula do *strain* é dada como “ $E = \Delta L/L$ ”, sendo que “E” é o *strain*, “ ΔL ” é a variação da distância interfragmentar e “L” a distância inicial entre os fragmentos. Assim, temos que quanto maior o espaço inicial (“L”), menor o valor do *strain*. Assim, na prática, sabe-se que diferentes tipos de fratura apresentam comportamentos distintos quando são submetidos à mesma quantidade de carga. Quanto maior o braço de alavanca, maior o movimento entre os fragmentos, obtendo um alto *strain*, que é o que ocorre em fraturas de linha simples, as quais são mais sensíveis ao movimento quando comparadas àquelas de linhas múltiplas, as quais são mais resistentes ao movimento por apresentarem menor *strain* (MINTO & DIAS, 2022).

Apesar de ser um conceito essencial na ortopedia, o valor de *strain* de uma fratura não possui relevância clínica, e deve ser utilizado como um requisito adicional na tomada de decisão do tratamento. Minto e Dias. (2022) utilizaram esse conceito para relacionar a importância da deformidade relativa no contexto biológico de uma fratura e na sua regeneração tecidual. Os diferentes tipos celulares presentes em cada etapa da cicatrização óssea toleram diferentes amplitudes de alongamento. Assim, se ocorrer excessivos distanciamentos entre os fragmentos, ocorrerá disfunção celular e retardo ou impedimento da cicatrização óssea local. Conforme os processos cicatriciais progridem, as células predominantes tornam-se cada vez menos tolerantes à micromovimentação, e com base nisso sabe-se que o tecido de granulação apresenta características mais tolerantes quando comparado ao tecido ósseo e cartilaginoso.

Em resumo, podemos entender que fraturas com alto *strain*, com menor tolerância ao micromovimento interfragmentar, são passíveis de sofrerem retardo no processo de cicatrização óssea devido a grandes movimentações. Assim, devemos optar por métodos que utilizem a reconstrução anatômica como prioridade; enquanto que aquelas com múltiplas linhas

fragmentárias e consequentemente um baixo *strain*, são mais resistentes ao movimento e exigem métodos de fixação menos rígidos, sendo necessária a preservação do calo ósseo primário e estruturas adjacentes (MINTO & DIAS, 2022).

Por isso, para cada tipo de fratura, é necessária uma análise da lesão como um todo, com avaliação do tempo decorrido desde a fratura, o grau de acometimento dos tecidos moles, se há exposição óssea, e, principalmente, o tipo de fratura com o qual estamos lidando, as quais estão representadas na **Figura 13**.

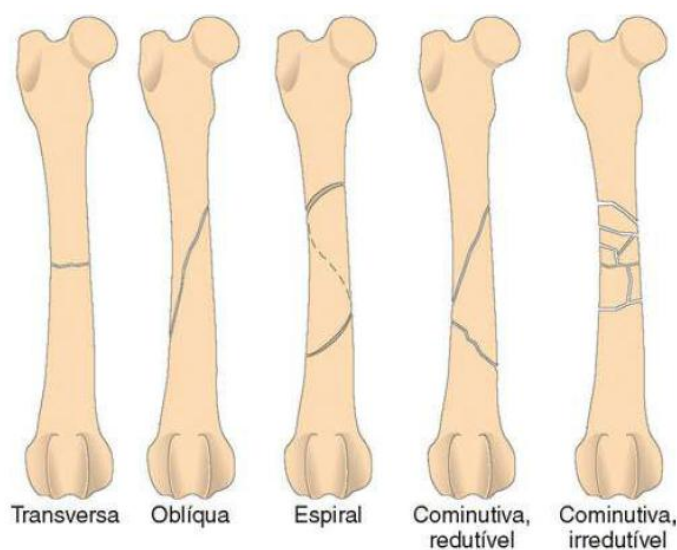


Figura 13. Representação esquematizada dos tipos de linha de fraturas mais comuns na rotina veterinária ortopédica (FOSSUM, 2014).

Como visto anteriormente, o controle da micromovimentação no foco da fratura é o ponto chave no sucesso da osteossíntese óssea. Para isso, temos uma ampla gama de implantes ortopédicos veterinários disponíveis para utilização. Eles podem ser associados entre si, como tutor primário e secundário, e alguns podem ser utilizados de forma isolada, a depender do tipo de fratura com a qual estamos lidando. Para entender a aplicabilidade de cada implante, é importante sabermos as forças atuantes nas fraturas (**Figura 14**), a fim de escolhermos de forma correta os tutores a serem utilizados para anular as forças que estão agindo no local.

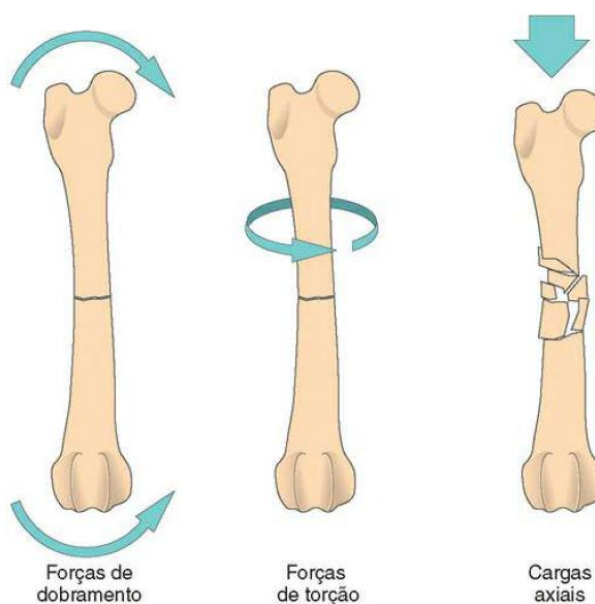


Figura 14. Representação esquematizada dos tipos de forças atuantes nos focos de fratura (FOSSUM, 2014).

Os ossos do sistema apendicular são constantemente submetidos a uma variedade de forças mecânicas, resultantes da tração realizada pela musculatura e de pressões gravitacionais. De forma simplificada, temos quatro tipos de forças atuantes na fratura (flexão, compressão, torção e cisalhamento) (SLATTER, 2003) (**Figura 14**). Quando uma força for aplicada no osso acima do limiar de carga que ele consiga absorver, ocorre a fratura e, com isso, a depender do tipo de estímulo mecânico aplicado no osso, distintas linhas de fratura serão formadas. De forma generalista, forças de compressão formam fraturas oblíquas, forças de avulsão e flexão formam fraturas transversas, linhas espirais sofrem a combinação de forças torcionais, e as diferentes combinações entre elas originam linhas de fraturas distintas. As fraturas cominutivas, comuns de acidentes automobilísticos com alta energia, envolvem a combinação de diferentes forças, resultando em maior fragmentação (MINTO & DIAS, 2022).

Com base nos conceitos citados anteriormente, podemos realizar uma breve revisão sobre os tipos de implantes ortopédicos mais utilizados na medicina veterinária e suas principais indicações, a fim de facilitar seus entendimentos. A começar pelos pinos, os quais são implantes de aço com forma cilíndrica, e que normalmente são implantados no canal intramedular do osso fraturado de forma simples, rápida e de baixo custo. São resistentes à força de flexão, mas apresentam pouca resistência às demais forças atuantes nas fraturas, prejudicando a estabilidade da fixação, e por isso normalmente são utilizados em associação com outro implante primário. Podem ser utilizados em fixadores esqueléticos externos e em outros métodos de fixação, como

as bandas de tensão (DALLABRIDA et al., 2005; MARCELLIN-LITTLE, 1998; SEVERO et al., 2010).

As cerclagens ósseas são definidas como fios de aço ortopédico que envolvem toda a circunferência do osso (360 graus), tendo como objetivo obter compressão interfragmentária das linhas de fratura. O sucesso da técnica se dá pela seleção do tipo de fratura a ser escolhida para sua utilização e as características anatômicas do osso. São indicadas para regiões diafisárias de ossos longos que apresentem características cilíndricas, devendo ser aplicadas em um ângulo de 90 graus com a linha de fratura, que deve ser simples oblíqua longa ou espiral (passíveis de reconstrução anatômica), sem envolver tecidos moles adjacentes. Elas são resistentes às forças centrípedas, mas é sua aplicação de forma isolada não é recomendada, pois não anulam todas as forças atuantes na fratura (ANGELINI & BATTIATO, 2015; MINTO & DIAS, 2022; PERREN et al., 2011).

Os parafusos são implantes versáteis que podem ser utilizados com diferentes funções. Entre elas, podemos citar a de compressão interfragmentária (função compressiva – *lag screw*) em casos de fraturas oblíquas longas ou em espiral; a de posicionamento fragmentar (função posicional), em fraturas em que é possível realizar reconstrução óssea, mas o osso não suporta compressão pela possibilidade de causar colapso do fragmento; e a de fixação de implantes primários, como placas, próteses e hastes intramedulares. Esses implantes podem ser classificados de acordo com o tipo de osso ao qual ele será destinado e suas características, podendo ser nomeado de cortical (para áreas de tecido cortical denso, como diáfises de ossos longos) ou esponjoso (para regiões epifisárias e metafisárias com predominância de osso esponjoso e trabecular) (EGOL et al., 2004; MINTO & DIAS, 2022).

As placas ósseas, por sua vez, são implantes de fixação interna que possuem diferentes classificações. De acordo com a biomecânica e a função da placa, elas podem ser classificadas em 1) Placas de compressão, preconizadas em fraturas de linha simples do tipo transversas, realizam a compressão dinâmica interfragmentária; 2) Placas de neutralização, quando se utiliza tutores primários para reconstrução anatômica, como parafusos compressivos ou fios de cerclagem, e a placa realiza a função de controle das demais forças atuantes na fratura, atuando como tutor secundário; 3) Placas em ponte, em casos de impossibilidade de reconstrução anatômica, essa disposição tem como função primordial evitar o colapso axial das forças de flexão e cisalhamento; 4) Placas de apoio, que têm como objetivo fornecer suporte às áreas metafisárias fraturadas, principalmente fraturas articulares, nas quais a fixação com parafusos

compressivos não é capaz de anular as forças presentes no foco (CARVALHO et al., 2010; EGOL et al., 2004; FERRIGNO et al., 2011; MINTO & DIAS, 2022,).

Os fixadores esqueléticos externos (FEEs) são um método de estabilização de fraturas que têm como grande vantagem a abordagem minimamente invasiva, com mínima lesão aos tecidos moles adjacentes, o que preserva o hematoma primordial do foco de fratura. Este método possui grande versatilidade, e sua utilização pode ser mais ou menos rígida a depender do tipo de fratura, podendo ser utilizado em diferentes configurações (fixador linear, circular ou híbrido). São indicados para fraturas de baixo e médio *strain*. Por isso, fraturas de linha simples podem não ser fortes candidatas à sua utilização, exceto para FEEs circulares de compressão dinâmica (FERRIGNO et al., 2008; MINTO & DIAS, 2022).

As hastes intramedulares começaram a ser difundidas na medicina veterinária a partir do ano de 1990, e desde então iniciaram-se vários estudos com a finalidade de facilitar sua utilização pelos cirurgiões veterinários e otimizar o dispositivos para diferentes ossos e tipos de fraturas (DUELAND et al., 1999; SCHMAEDECKE et al., 2005). Este tipo de implante trata-se de um tipo de pino intramedular com furos transversais localizados em posições padronizadas, proximal e distal à fratura (MOSES et al., 2002). Em pacientes humanos trata-se de uma técnica de fácil aplicabilidade, visto que é sempre acompanhada pelo auxílio da fluoroscopia no transoperatório. Porém, na medicina veterinária esta não é uma realidade, e então foi necessária a adaptação do dispositivo, com utilização de um guia acoplado à extremidade proximal do pino intramedular para facilitar a localização dos pontos de inserção dos parafusos, permitindo sua aplicabilidade sem a utilização de fluoroscópios (MCLAUGHLIN, 1999).

A haste intramedular é considerada um excelente método para estabilização de fraturas de ossos longos, como tibia e fêmur, apresenta resultados funcionais, baixa taxa de infecção e alta taxa de cicatrização (DUELAND et al., 1999; DUHAUTOIS, 2004; ENDO et al., 1997; ROSA et al., 2019) e, em fraturas cominutivas pode receber toda a transferência de carga no local do defeito ósseo (DUELAND et al., 1996; JOHNSON et al., 2005). Além disso, o implante é inserido no eixo neutro do osso, e compartilha cargas de flexão, torção e compressão com as estruturas ósseas (HULSE & HYMAN, 1991), o que as diferencia dos pinos de steinmann, os quais anulam somente forças de flexão (DEJARDIN et al., 2010; FAURON et al., 2018). As vantagens das hastes intramedulares estão relacionadas às altas taxas de união, que estão entre 96-100% (COURT-BROWN, 2004; LARSEN et al., 2004), contra às altas taxas de complicações de outras técnicas convencionais de osteossíntese utilizadas em tibia, que apresentam cerca de 18% de complicações (CHALIDIS et al., 2009; DUDLEY et al., 1997).

Na medicina humana, este tipo de fixação é a escolha primária para a fixação de fraturas cominutivas de ossos longos devido às diversas vantagens mecânicas e biológicas proporcionadas, entre elas podemos citar a possibilidade de uma abordagem minimamente invasiva que preserva o coágulo sanguíneo primordial do foco de fratura e favorecem a osteossíntese biológica; a promoção de estabilidade relativa, permitindo micromovimentações no foco de fratura, característica essencial para fraturas de baixo *strain*; a neutralização de forças axiais, torcionais e de flexão que atuam sobre as fraturas, devido sua localização no eixo neutro do osso (THAKUR, 2007). Essas características mecânicas favorecem a cicatrização óssea, permitindo um retorno precoce do apoio do paciente no membro afetado, com menor tempo de recuperação no pós-operatório (PAULINO et al., 2009).

Schmaedeck et al. (2005) defendem que o uso dessa técnica em fraturas cominutivas tem mostrado melhores resultados na reparação de fraturas diafisárias em relação às demais técnicas propostas. Segundo os pesquisadores, a utilização de placas parafusadas nesse tipo de fratura causa aumento da fadiga do implante, tornando maiores as forças de encurvamento e deslocamento lateral. Além disso, eles citam a minimização da incisão e manipulação dos tecidos moles adjacentes associados ao foco de fratura, resultando no favorecimento da osteossíntese biológica local.

Até o momento, vimos que há uma ampla variedade de métodos de fixação de fraturas e suas associações, que têm como objetivo promover a reparação óssea e consequente recuperação da função normal do membro acometido. Porém, alguns fatores podem impedir o sucesso desses processos, como a ocorrência de infecções, que resultam em processos de união retardada ou não união óssea (KADERLY, 1993; ROBELLO & ARON, 1992).

A osteomielite é caracterizada pela inflamação do osso e da medula óssea, e é uma doença de difícil controle em todas as espécies animais (WEISBRODE, 2009), podendo ser causada por uma gama de microrganismos, sendo as infecções bacterianas as que apresentam maior frequência de relatos (GIELING et al., 2019). A infecção óssea ocorre devido à contaminação direta do osso, podendo ser devido ao trauma direto ou à intervenção cirúrgica (SAYEGH et al., 2001). Quando a infecção ocorre após uma cirurgia ortopédica e está associado a um implante utilizado para fixação de fraturas o tratamento pode ser ainda mais complicado, visto que algumas bactérias produzem uma matriz proteica formadora de um biofilme bacteriano, reduzindo assim a eficácia da antibioticoterapia (BRADY et al., 2008; COSTERTON, 2005; GRISTINA & COSTERTON, 1984).

Na medicina veterinária não há estudos atuais sobre a taxa de incidência de osteomielite secundária à redução de fraturas (GIELING et al., 2019), mas, em um estudo realizado em 1980, Hunt e colaboradores obtiveram uma ocorrência de 31% entre os casos de reparos de fraturas em pacientes caninos. O tratamento de fraturas infectadas que cursam com não união óssea é difícil, longo e caro, e inclui um manejo metódico com lavagem cirúrgica meticulosa, remoção de osso e tecido necrótico, estabilização rígida e utilização de antibióticos locais e sistêmicos (BUBENIK & SMITH, 2003). Nesses casos, é necessária a remoção e troca do implante, porém nem sempre é viável devido ao estado de consolidação da fratura e às dificuldades no manejo do paciente (DERNELL, 1999; GIELING et al., 2019).

3. RELATO DE CASO

Um cão macho, da raça Bull Terrier, de três anos, 28 kg, foi admitido em serviço externo no dia do trauma e o exame radiográfico realizado mostrou fratura cominutiva de terço médio de tíbia direita (**Figura 15**). Após o primeiro atendimento, o animal passou pela primeira cirurgia ortopédica na qual foi colocada uma placa com quatro parafusos bloqueados. Durante a avaliação clínica no 22º dia de pós-operatório, o paciente apresentou dificuldade de deambulação e apoio insatisfatório do membro, e na sequência (D24) passou por uma segunda intervenção, com adição de um novo implante, utilizando placa bloqueada e técnica “*double plating*” (**Figura 16**), associado a cultura e antibiograma da superfície óssea, as quais evidenciaram infecção causada por *Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus pseudointermedius* resistente a metilicina (MRSA). No entanto, no antibiograma, os microorganismos isolados foram sensíveis a ampicilina, e então iniciou-se o protocolo terapêutico com utilização do antibiótico em questão. No dia 34º de pós-operatório o paciente apresentava sinais de osteomielite e foi submetido a uma terceira intervenção cirúrgica, na qual os implantes foram retirados e realizou-se substituição por três placas (**Figura 16**).



Figura 15: Imagens radiográficas do membro pélvico direito (MPD). Projeção mediolateral (A) e craniocaudal (B) de tíbia, evidenciando fratura cominutiva em terço médio.

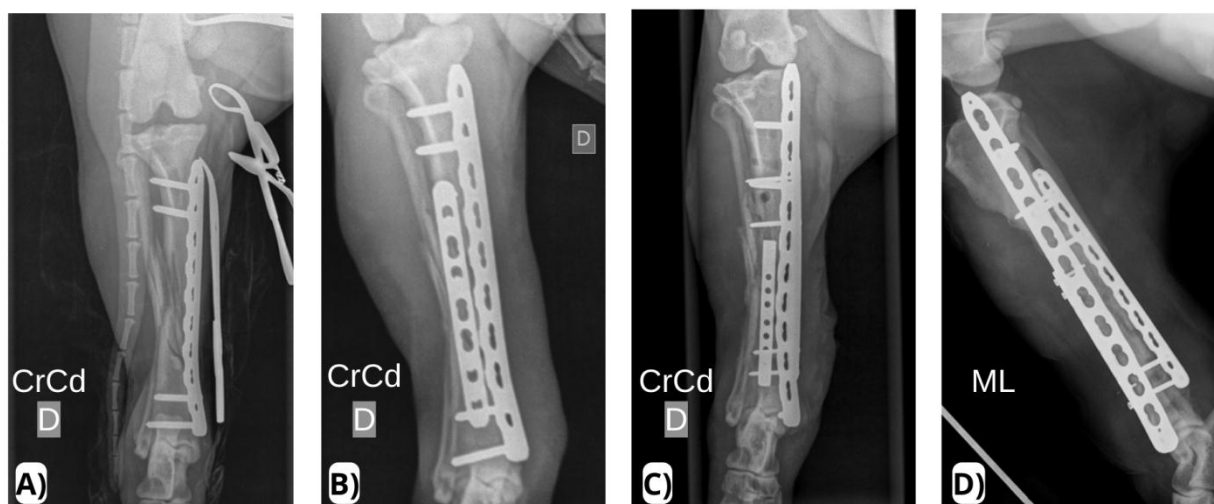


Figura 16: Imagens radiográficas do membro pélvico direito (MPD). Projeção craniocaudal (CrCd) no pós-operatório do dia 0 (D0) (A); Imagem radiográfica de tíbia do membro pélvico direito após segunda intervenção cirúrgica no dia 24 (D24), na projeção craniocaudal (B), evidenciando a presença de uma segunda placa com quatro parafusos monocorticais na face cranial da tíbia; Imagem radiográfica de tíbia do membro pélvico direito após terceira intervenção cirúrgica no dia 34 (D34), na projeção craniocaudal (C) e mediolateral (D), evidenciando a presença três placas (medial, cranial e caudal).

O paciente foi atendido no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” no 50º dia após a primeira cirurgia ortopédica, e os parâmetros vitais foram: frequência cardíaca de 104 bpm, frequência respiratória de 56 mpm, temperatura retal de 38,9°C, tempo de preenchimento capilar < 2 segundos e mucosas róseas. Ademais, apresentava claudicação de membro pélvico direito, dor à palpação, edema e aumento de temperatura local, e então foi encaminhado para exame radiográfico do membro.

A avaliação radiográfica mostrou presença de três placas associadas a parafusos corticais bloqueados nas regiões cranial, medial e caudal de tibia direita, com reação periosteal exacerbada por toda linha de fratura (**Figura 17**).



Figura 17: Imagens radiográficas de tibia do membro pélvico direito após três intervenções cirúrgicas no dia 50 (D50), nas projeções mediolateral (A) e craniocaudal (B), evidenciando presença de três placas de fixação nas faces cranial, medial e caudal da tibia e presença de reação periosteal por toda a extensão óssea.

Assim, foi conversado com o tutor sobre a necessidade de outra intervenção cirúrgica para a troca dos implantes e realização de uma nova abordagem cirúrgica, a fim de realizar o controle do quadro de não união óssea e osteomielite associada. A cirurgia ocorreu dois dias depois, e o planejamento pré-operatório consistiu na colocação de uma haste intramedular, enxerto autólogo corticoesponjoso e retalho de omento no local da fratura.

No dia do procedimento, o paciente foi conduzido para o centro cirúrgico após a MPA, entubado e colocado no posicionamento adequado (decúbito dorsal). Foi realizada a antisepsia definitiva rigorosa, com digluconato de clorexidina 2% e álcool 70%. O acesso cirúrgico foi

realizado na face craniomedial do osso, do platô tibial até o maléolo medial. A fáscia subcutânea foi incisada e o feixe safeno protegido para evitar lesões iatrogênicas.

Foi feita a exposição do foco de fratura pela incisão da fáscia crural profunda e rebatimento dos músculos tibial cranial, poplíteo e flexor digital longo. Assim, uma grande quantidade de tecido fibroso foi encontrada, múltiplos fragmentos com qualidade óssea prejudicada foram removidos. As três placas presentes foram retiradas e enviadas para cultura, antibiograma e cálculo da Concentração Inibitória Mínima (CIM) para determinação do protocolo terapêutico. Além disso, foi feito o abrasamento das bordas dos fragmentos ósseos usando uma ferramenta de goivagem e uma lavagem copiosa da fratura com solução salina 0,9% estéril.

Na região proximal craniomedial da tíbia, próximo à inserção do ligamento patelar, foi realizado a perfuração do canal medular em direção ao centro do talus. Após, foi realizada a fresagem manual do canal, e posterior inserção da haste intertravante de 160 mm de comprimento e 6 mm de espessura (haste intertravante, Protomed, Brasil), com três orifícios de travamento proximais e três distais dispostos de forma biplanar, com dois parafusos inseridos em direção craniocaudal (um proximal e outro distal), e quatro dispostos de forma mediolateral (dois proximais e dois distais) (**Figura 18**). A haste acomodou parafusos de travamento do sistema 3,5 (parafusos de travamento, Protomed, Brasil).

Enquanto realizava-se o manejo cirúrgico do foco da fratura, outra equipe cirúrgica ficou responsável pela realização da laparotomia pelo flanco direito, caudal à 13ª costela, para geração de retalho em “L” de omento maior, que foi guiado até o local da fratura por meio de túnel subcutâneo e suturado nos tecidos moles adjacentes à fratura com fio monofilamentar absorvível. Além disso, a equipe coletou também o fragmento de autoenxerto ósseo corticoesponjoso da crista ilíaca direita a ser depositado no local da fratura. Este passou por um processo de trituração para a formação de pequenas partículas e foi então depositado no local do defeito. A diáfise tibial foi recoberta pelos músculos adjacentes e estes foram suturados com fio monofilamentar absorvível. Após, a pele foi fechada com fio inabsorvível em padrão de ponto simples separado.

No pós-operatório o tratamento antimicrobiano preconizado foi com o mesmo antibiótico administrado no pré-operatório, amicacina (50mg/mL) na dose de 1,8 mL BID durante mais 90 dias, além de terapia analgésica e limpeza da ferida com solução de NaCl 0,9% durante 15 dias. No primeiro dia de pós-operatório realizou-se a primeira radiografia, na qual foi

evidenciado que dois parafusos bloqueados mediais distais estavam fora da haste, e por isso realizou-se uma segunda intervenção para reposicionamento dos implantes. No terceiro dia após a recolocação dos parafusos o animal começou a apresentar apoio parcial do membro, e no 13º já apresentava boa deambulação, com apoio total.



Figura 18: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) após colocação da haste intramedular e reposicionamento dos parafusos, nas projeções caudocranial (A) e mediolateral (B).

Foi realizado acompanhamento radiográfico após cerca de 20 dias pós-operatório (Figura 19) para determinar a viabilidade do implante e a evolução da cicatrização óssea. As imagens radiográficas revelaram início da formação de pontes ósseas no local da fratura e a osteomielite se mostrava controlada.



Figura 19: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) após 20 dias de pós-operatório do reposicionamento dos parafusos, nas projeções mediolateral (A) e craniocaudal (B).

No 54º dia de acompanhamento radiográfico, foi evidenciado início de reação periosteal, caracterizando um quadro de osteomielite, associada à claudicação do membro acometido. Assim, o paciente passou por procedimento cirúrgico minimamente invasivo para dinamização do implante e a antibioticoterapia continuou por mais 30 dias. Posteriormente, com cerca de 160 dias de pós-operatório, foi realizado um novo e último procedimento para retirada da haste intramedular (**Figura 20, Figura 21**). Após, o animal apresentou melhora radiográfica e clínica evidentes, apresentando boa deambulação e diminuição da reação periosteal, com consolidação da coluna óssea na linha de fratura.



Figura 20: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) no acompanhamento após 160 dias de pós-operatório nas projeções mediolateral (A) e craniocaudal (B) antes da retirada da haste intramedular.



Figura 21: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) no acompanhamento após 160 dias de pós-operatório após retirada da haste intramedular nas projeções mediolateral (A) e craniocaudal (B).

Após 240 dias da retirada do implante intramedular, foi realizado um último acompanhamento radiográfico para avaliar a qualidade do osso e seu aspecto. As radiografias mostradas na **Figura 22** evidenciam a restauração completa da coluna óssea, mínima reação

periosteal e ausência de sequestros ósseos resultantes de quadros de osteomielite. Assim, neste dia o paciente recebeu alta hospitalar sem a utilização de qualquer tipo de medicação e implante e/ou apoio externo local.



Figura 22: Imagens radiográficas de tíbia de membro pélvico direito (MPD) no acompanhamento de 240 dias após a retirada da haste intramedular nas projeções mediolateral (A) e craniocaudal (B).

4. DISCUSSÃO

Casos de não união óssea podem estar associados a diversos fatores, os quais incluem distância excessiva entre os fragmentos, instabilidade do método de fixação, doença sistêmica, fatores idiopáticos e, por último, infecção (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). A infecção interfere no reparo ósseo devido à sua característica de lise óssea ao redor dos implantes, resultando em afrouxamento e falha da fixação, o que possivelmente tenha sido a principal causa do déficit de consolidação óssea do atual caso. Em alguns casos a presença de microorganismos patogênicos locais podem agravar a necrose óssea, e o tratamento de predileção descrito por Patel e colaboradores (2000) envolve desbridamento local, preenchimento do defeito com enxerto de osso esponjoso e fixação rígida da fratura, procedimentos que foram seguidos meticulosamente para o tratamento cirúrgico do atual caso, como descrito anteriormente.

Esse tipo de afecção exige um tratamento cirúrgico meticuloso, que deve priorizar, além da fixação rígida da fratura, o fornecimento de novos suprimentos sanguíneos locais para sua consolidação, o qual pode ter sido perdido durante o trauma e manipulação excessiva de tecidos moles durante a intervenção cirúrgica (PIERMATEI & FLO, 1999; DENNY &

BUTTERWORTH, 2006), especialmente no atual caso, em que o paciente passou por três cirurgias distintas para troca de implantes.

Na tentativa de reverter a deficiência de vascularização local, preconizou-se o retalho de omento, o qual pode ter contribuído com grandes atribuições no suprimento sanguíneo no local da fratura, colaborando para a consolidação óssea. Mazzeferro et al. (2017) realizaram uma revisão de literatura na qual ressaltam os benefícios de sua utilização em cirurgias reconstrutivas. Entre eles, podemos citar regeneração de tecidos (DUMANIAN, 2006), revascularização e controle de infecção, a qual se deve, principalmente, à sua produção de linfócitos B e imunoglobulinas M (IgM) durante a infecção (KRIST et al, 1995; LIU et al., 2015). Suas propriedades angiogênicas também são discutidas, e suspeitas do real papel do omento na criação de novos vasos foram citadas, entre elas a melhoria da perfusão vascular, os altos níveis de proteína do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e os fatores básicos do crescimento de fibroblastos (SCALISE et al., 2004; ZHANG et al., 1997).

A utilização de autoenxerto ósseo corticoesponjoso se deve à sua característica de possuir células viáveis produtoras de osso (osteoblastos e osteócitos) (KAMIJOU et al., 1994; WINKLER et al., 2003) e vários fatores de crescimento (SCHMIDMAIER et al., 2006), que são de extrema importância no processo de cicatrização óssea, estimulando o novo crescimento ósseo. O enxerto ósseo coletado da crista ilíaca trata-se de um enxerto que contém osso cortical e esponjoso, e isso apresenta vantagens adicionais à sua utilização, pois, além de agir como um ótimo indutor biológico por conter um elevado número de componentes celulares, ele também proporciona uma boa estabilidade mecânica inicial e resistência aos métodos de fixação óssea, sem movimentação do foco de fratura, ao contrário de aspirados de medula óssea (DAY et al., 2000; KHAN et al., 2005)

Na medicina veterinária pouco se utiliza enxertos ósseos na rotina ortopédica. Porém, na medicina humana, foram relatadas taxas de consolidação de 90% usando enxerto ósseo de crista ilíaca em fraturas de tíbia com estabilidade mecânica (BORRELLI et al., 2003, PHIEFFER & GOULET, 2006). Além disso, este tipo de enxerto tem sido bem sucedido no tratamento de pseudoartroses infectadas (COVE et al., 1997; UENG et al., 1999). Estes dados nos mostram que esta técnica já é bem consolidada na medicina humana, e que ela contribui de forma profusa para a cicatrização óssea em diversos casos. Assim, devemos, cada vez mais, utilizá-las em fraturas na medicina veterinária a fim de obter êxito nas osteossínteses complicadas.

Atualmente, muitos são os métodos disponíveis para fixação de fraturas pelos cirurgiões veterinários, mas alguns tipos de fratura ainda são grandes desafios na rotina ortopédica de pequenos animais, como aquelas que envolvem os ossos longos, principalmente as de tíbia, as quais apresentam alta taxa de complicação (CURRIE & MEESON, 2022). Quando comparadas às fraturas metafisárias e fisárias, as da região de diáfise tibial são as mais comuns em cães, e geralmente são causadas por trauma direto de alta energia. Frequentemente estão associadas a complicações significativas de cicatrização de feridas, consolidação óssea, e lesões graves em tecidos moles (JOHNER & WRUHS, 1983; PIOREK et al., 2012; ROMMENS et al., 1989; SEAMAN & SIMPSON, 2004).

As complicações associadas a esses tipos de fraturas resultam de danos iatrogênicos vasculares e presença de infecção, visto que os implantes utilizados podem prejudicar os vasos sanguíneos presentes no periósteo e no endósteo, impedindo um suprimento de sangue adequado e, consequentemente, nutrição para a formação de um novo tecido, além de predispor a formação de biofilme bacteriano (DEJARDIN et al., 2019; PNEUMATICOS et al., 2014). Esses fatores podem ter contribuído para a ocorrência de não-união do presente relato, visto que o microambiente biológico havia sofrido manipulação excessiva devido às intervenções cirúrgicas realizadas anteriormente associado à presença de infecção bacteriana local, prejudicando sua cicatrização.

Na Medicina Veterinária, poucos são os estudos clínicos comparando a utilização de hastes intramedulares com travamento biplanar e uniplanar. Alemdaroğlu et al. (2019) evidenciaram em um estudo feito com fraturas diafisárias de tíbia em pacientes humanos, que o grupo tratado com haste com bloqueio distal biplanar apresentou menor tempo de união e consolidação em comparação com o grupo tratado com bloqueio distal uniplanar, o que pode estar associado a uma maior estabilidade da fixação, resultado que corroborou com os dados obtidos no estudo de Kumar et al. (2022). No entanto, ainda não é possível afirmar este resultado na medicina veterinária, pois ainda não há estudos comparativos entre os dois tipos de bloqueio na consolidação de fraturas.

A osteomielite trata-se de infecção causada nos ossos e na medula óssea, podendo ser por fungos ou bactérias, sendo a bacteriana a mais comum, a qual ocorreu no caso atual. É considerada uma das doenças infecciosas mais difíceis de tratar em todas as espécies animais, podendo ser resultado de inoculação espontânea ou iatrogênica em feridas cirúrgicas ou por traumas diretos (GOODRICH, 2006; JOHNSON, 1994; WEISBRODE, 2009), ou por invasão por via hematógena, mais comum em animais jovens com condições predisponentes (CLEGG,

2011; WEISBRODE, 2009). Acredita-se que a osteomielite relatada no atual caso originou-se de forma iatrogênica, visto que as bactérias isoladas eram multirresistentes e se tratava de uma fratura fechada, sem contaminação do meio ambiente no momento do trauma, além de que o animal não apresentava doença bacteriana concomitante para a disseminação ocorrer de forma hematógena.

A infecção pode persistir em ossos que recebem implantes, como dispositivos de fixação de fraturas, o que dificulta ainda mais o tratamento devido ao envolvimento de patógenos formadores de biofilmes e resistentes a antibióticos (DERNELL, 1999; PACCHIANA et al., 2003). As trocas de implantes tiveram como objetivo a eliminação do possível biofilme bacteriano formado nas placas e parafusos, porém como a infecção já havia se estabelecido, esta foi de difícil controle. Mesmo com a implantação de novas placas e a priorização de estabilidade mecânica, o ambiente biológico estava prejudicado, não havendo suprimento sanguíneo ideal no local para combater a infecção.

A capacidade das bactérias em desenvolverem resistência a antibióticos se tornou um grande desafio para a saúde animal e a humana, visto que os atuais compostos antimicrobianos disponíveis no mercado estão perdendo cada vez mais sua eficácia no combate a infecções. Entre os mecanismos de desenvolvimento de resistência nas bactérias está a formação de biofilmes, que são matrizes poliméricas constituídas por polissacarídeos capazes proteger o microrganismo contra a ação dos antibióticos em superfícies inanimadas (RICHARDS & MELANDER, 2009; JAMAL et al., 2018), retardando a penetração do fármaco e do sistema imunológico no sítio da infecção e possibilitando alterações do metabolismo das células bacterianas (DONLAN, 2000; SINGH, PAUL & JAIN, 2006). É estimado que cerca de 65% de todas as infecções bacterianas estejam associadas à formação deste composto, incluindo aquelas associadas e não associadas a dispositivos e implantes (LEWIS, 2001), fatores que contribuem à alta taxa de falha do tratamento da osteomielite (NEIL et al., 2010). Os microrganismos mais frequentemente isolados em casos de osteomielite são os estafilococos, conhecidos por serem formadores de biofilmes bacterianos (ZIMMERLI & SENDI, 2017), sendo o gênero isolado do caso clínico em questão.

O sucesso no tratamento desse tipo de infecção requer duração prolongada de antibioticoterapia, internações hospitalares e, potencialmente, várias cirurgias de revisão, nas quais a troca ou retirada do implante é essencial (GIELING et al., 2019), visto que dados experimentais apoiam a teoria de que a estabilidade da fratura é um fator crucial para bons resultados de uma osteossíntese com infecção (BUCKLEY et al., 2017; KATES & BORENS, 2017; SABATE BRESCO et al., 2017).

5. CONCLUSÃO

A utilização de haste intramedular bloqueada associada ao retalho de omento e autoenxerto ósseo corticoesponjoso se mostraram eficaz no tratamento do caso em questão, visto que, associado a uma terapia antimicrobiana adequada realizada após repetidos testes de sensibilidade, foi evidenciado melhora radiográfica com formação de calo ósseo, reconstituição da coluna óssea e diminuição da reação periosteal causada pelo quadro de osteomielite. Além disso, o paciente voltou a apoiar o membro totalmente, com boa deambulação e sem sinais de dor e desconforto local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEMDAROĞLU, K. B., İLTAR, S., OZTURK, A., GÜLTAÇ, E., YÜCENS, M., AYDOĞAN, N. H. The role of biplanar distal locking in intramedullary nailing of tibial shaft fractures. **Archives of Bone and Joint Surgery**, v. 7, n. 1, 33, 2019.
- ALESSANDRO, S., MARIA, G. T., GUENDALINA, L., FEDERICA, G., FIORENZA, O., MARINA, P., GRAZIELLA, B. Local rh-VEGF administration enhances skin flap survival more than other types of rh-VEGF administration: a clinical, morphological and immunohistochemical study. **Experimental dermatology**, v. 13, n. 11, p. 682-690, 2004.
- ALLEN, W. C., PIOTROWSKI, G., BURSTEIN, A. H., FRANKEL, V. H. Biomechanical principles of intramedullary fixation. **Clin Orthop**, v. 60, p. 13–20, 1968.
- ANGELINI, A., BATTIATO, C. Past and present of the use of cerclage wires in orthopedics. **European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology**, v. 25, p. 623-635, 2015.
- BEALE, B., MCCALLY, R. Minimally invasive fracture repair of the tibia and fibula. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 50, n. 1, p. 183-206, 2020.
- BONG, M. R., KUMMER, F. J., KOVAL, K. J., EGOL, K. A. Intramedullary nailing of the lower extremity: biomechanics and biology. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 15, n. 2, p. 97-106, 2007.
- BORRELLI, J. J., PRICKETT, W.D., RICCI, W. M. Treatment of nonunions and osseous defects with bone graft and calcium sulfate. **Clin Orthop Relat Res.**, v. 411, p. 245-254, 2003.
- BRADY, R. A., LEID, J. G., CALHOUN, J. H., COSTERTON, J. W., SHIRTLIFF, M. E. Osteomyelitis and the role of biofilms in chronic infection. **FEMS Immunology & Medical Microbiology**, v. 52, n. 1, p. 13-22, 2008.
- BRADY, R. A., LEID, J. G., CALHOUN, J. H., COSTERTON, J. W., SHIRTLIFF, M. E. Osteomyelitis and the role of biofilms in chronic infection. **FEMS Immunology & Medical Microbiology** , v. 52 , n. 1, p. 13-22, 2008.
- BRINKER, O.; PIERMATTEI, D.; FLO, G. **Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 5. ed. Saunders, 2015.

BUBENIK, L. J. & SMITH, M. M. Orthopaedic infections. **Small animal surgery**. 3.ed. Philadelphia: Saunders, 2003.

BUCHER, C. H., LEI, H., DUDA, G. N., VOLK, H. D., & SCHMIDT-BLEEK, K. The role of immune reactivity in bone regeneration. **Advanced Techniques in Bone Regeneration**. London: IntechOpen Limited, p. 169-194, 2016.

BUZA, J. A., & EINHORN, T. Bone healing in 2016. **Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism**, v. 13, n. 2, p. 101, 2016.

CARVALHO, A. V.; SILVA, G. F.; MENEGHESSO, P. P.; GOLÇALVES, A. L. S.; LINS, B. T.; SELMI, A. L. Osteossíntese por placa óssea bloqueada em cães e gatos: relato de 23 casos. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, v. 3, n. 6, p. 172- 173, 2010

CHALIDIS, B. E., PETSATODIS, G. E., SACHINIS, N. C., DIMITRIOU, C. G., CHRISTODOULOU, A. G. Reamed interlocking intramedullary nailing for the treatment of tibial diaphyseal fractures and aseptic nonunions. Can we expect an optimum result?. **Strategies in trauma and limb reconstruction**, v. 4, n. 2, p. 89-94, 2009.

CLEGG, P. D. Osteomyelitis in the veterinary species. **Biofilms and Veterinary Medicine**, p. 175-190, 2011.

COLVEERO, A.C., RAUBER, J.S., RIPPLINGER, A., WRZENSINSKI, M., SCHWAB, M.L., PIGATTO, A., FERRARIN, D.A.F., MAZZANTI, A. Doenças neurológicas e ortopédicas em cães e gatos submetidos à fisioterapia. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 48, p. 1760, 2020.

COSTERTON, J. W. Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections. **Clinical Orthopaedics and Related Research®**, v. 437, p. 7-11, 2005.

COURT-BROWN, C. M. Reamed intramedullary tibial nailing: an overview and analysis of 1106 cases. **Journal of orthopaedic trauma**, v. 18, n. 2, p. 96-101, 2004.

COVE, J. A., LHOWE, D. W., JUPITER, J. B., & SILISKI, J. M. The management of femoral diaphyseal nonunions. **Journal of orthopaedic trauma**, v. 11, n. 7, p. 513-520, 1997.

CURRIE, A. J., MEESON, R. Demography, management and outcomes of canine physeal fractures (103 cases). **Veterinary Record**, v. 191, n. 12, 2022.

DALLABRIDA, A. L., SCHOSSLER, J. E., DE AGUIAR, E. S. V., AMENDOLA, G. F., DA SILVA, J. H. S., SOARES, J. M. D. Análise biomacânica ex-vivo de dois métodos de osteossíntese de fratura diafisária transversal em fêmur de cães. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 116-120, 2005

DAY, S., OSTRUM, R., CLINTON, R. Bone injury, regeneration, and repair. In: Buckwalter J, Einhorn T, Simon S, eds. **Biology and Biomechanics of the Musculoskeletal System**. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; p. 388, 2000.

DE CARVALHO, L. L., COSTA, M. L., MURAKAMI, V. Y., ROCHA, J. R., HONSHO, D. K., DE FREITAS PEREIRA, L., DIAS, F. G. G. Enxerto ósseo na ortopedia veterinária: Revisão. **PUBVET**, v. 13, p. 127, 2019.

DÉJARDIN, L. M., CABASSU, J. B., GUILLOU, R. P., VILLWOCK, M., GUIOT, L. P., HAUT, R. C. In vivo biomechanical evaluation of a novel angle stable interlocking nail design in a canine tibial fracture model. **Veterinary surgery**, v. 43, n. 3, p. 271-281, 2014.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4. ed. São Paulo: ROCA, 2006. 504 p

DERNELL, W. S. Treatment of severe orthopedic infections. **Veterinary clinics of north America: small animal practice**, v. 29, n. 5, p. 1261-1274, 1999.

DUDLEY, M., JOHNSON, A. L., OLMSTEAD, M., SMITH, C. W., SCHAEFFER, D. J., & ABBUEHL, U. Open reduction and bone plate stabilization, compared with closed reduction and external fixation, for treatment of comminuted tibial fractures: 47 cases (1980-1995) in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 211, n. 8, p. 1008-1012, 1997.

DUELAND, R. T., BERGLUND, L., VANDERBY JR, R., CHAO, E. Y. S. Structural properties of interlocking nails, canine femora, and femur-interlocking nail constructs. **Veterinary Surgery**, v. 25, n. 5, p. 386-396, 1996.

DUELAND, R. T., JOHNSON, K. A., ROE, S. C., ENGEN, M. H., & LESSER, A. S. Interlocking nail treatment of diaphyseal long-bone fractures in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 214, n. 1, p. 59-66, 1999.

DUELAND, R. T., JOHNSON, K. A., ROE, S. C., ENGEN, M. H., LESSER, A. S. Interlocking nail treatment of diaphyseal long-bone fractures in dogs. **Journal of the american veterinary medical association**, v. 214, n. 1, p. 59-66, 1999.

DUHAUTOIS, B. Use of veterinary interlocking nails for diaphyseal fractures in dogs and cats: 121 cases. **Veterinary Surgery**, v. 32, n. 1, p. 8-20, 2003.

DUMANIAN, G. A. Omental flap coverage of Gore-Tex mesh: infections, milky spots, and abdominal wall “exit site” hernias. **Plast Reconstr Surg**, v. 117, n. 1, p. 312–313, 2006.

EGOL, K. A., KUBIAK, E. N., FULKERSON, E., KUMMER, F. J., KOVAL, K. J. Biomechanics of locked plates and screws. **Journal of orthopaedic trauma**, v. 18, n. 8, p. 488-493, 2004.

ENDO, K., NAKAMURA, K., MAEDA, H., MATSUSHITA, T. Interlocking intramedullary nail method for the treatment of femoral and tibial fractures in cats and small dogs. **Journal of veterinary medical science**, v. 60, n. 1, p. 119-122, 1998.

FAURON, A. H., DÉJARDIN, L. M., PHILLIPS, R., GAZZOLA, K. M., PERRY, K. L. Clinical Application of the I-Loc Angle-Stable Interlocking Nail In 100 traumatic fractures of the humerus, femur and tibia. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, n. 31, v. 2, 2018.

FERRIGNO, C. R. A., SCHMAEDECKE, A., PATANÉ, C., BACCARIN, D. C. B., & SILVEIRA, L. M. G. Estudo crítico do tratamento de 196 casos de fratura diafisária de rádio e ulna em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, p. 371-374, 2008.

FERRIGNO, C. R. A.; CUNHA, O.; CAQUIAS, D. F. I.; ITO, K. C.; DELLA NINA, M. I.; MARIANI, T. C.; FERRAZ, V. C. M. Resultados clínicos e radiográficos de placas ósseas bloqueadas em 13 casos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 48, n. 6, p. 512-518, 2011.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014

GIELING, F., PETERS, S., ERICHSEN, C., RICHARDS, R, T., G., ZEITER, S., MORIARTY F. Bacterial osteomyelitis in veterinary orthopaedics: Pathophysiology, clinical presentation and advances in treatment across multiple species. **The Veterinary Journal**, v. 250, p. 44-54, 2019.

GIELING, F.; PETERS, S., ERICHSEN, C., RICHARDS, R. G., ZEITER, S., MORIARTY, T. F. Bacterial osteomyelitis in veterinary orthopaedics: pathophysiology, clinical presentation and advances in treatment across multiple species. **The Veterinary Journal**, v. 250, p. 44-54, 2019.

GLATT, V., EVANS, C. H., TETSWORTH, K. A concert between biology and biomechanics: the influence of the mechanical environment on bone healing. **Frontiers in Physiology**, v. 7, p. 678, 2017.

GOLD, R. H.; HAWKINS, R. A.; KATZ, R. D. Bacterial osteomyelitis: findings on plain radiography and scintigraphy. **American journal of roentgenology**, v. 157, n. 2, p. 365-370, 1991.

GOODRICH, L. R. Osteomyelitis in horses. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 22, n. 2, p. 389-417, 2006.

HULSE, D. & HYMAN, B. Biomechanics of fracture fixation failure. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**, v. 21, n. 4, p. 647-667, 1991.

ITO, K. C., FERRIGNO, C. R. A., ALVES, F. R. Extensão máxima de retalho pediculado de omento maior através de túnel subcutâneo para ossos longos em cães. **Ciência Rural**, v. 40, p. 594-599, 2010.

JAMAL, M., AHMAD, W., ANDLEEB, S., JALIL, F., IMRAN, M., NAWAZ, M. A., HUSSAIN, T., ALI, M., RAFIQ, M, KAMIL, M. A. Bacterial biofilm and associated infections. **Journal of the chinese medical association**, v. 81, n. 1, p. 7-11, 2018.

JOHNER, R. & WRUHS, O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. **Clin Orthop Relat Res**, v.178, p. 7-25, 1983. PMID: 6883870.

JOHNSON A. L., HOULTON J. E. F., VANNINI R. **Principles of fracture management in the dog and cat**. 1 ed. New York: AO Publishing & Thieme; 2005.

JOHNSON, K. A. Osteomyelitis in dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 12, p. 1882-1887, 1994.

KAMIJOU T, NAKAJIMA T, OZAWA H. Effects of osteocytes on osteoinduction in the autogenous rib graft in the rat mandible. **Bone**, v. 15, p. 629-637, 1994.

KHAN, S. N., CAMMISA JR, F. P., SANDHU, H. S., DIWAN, A. D., GIRARDI, F. P., LANE, J. M. The biology of bone grafting. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 13, n. 1, p. 77-86, 2005.

KRIST, L. F., EESTERMANS, I. L., STEENBERGEN, J. J., HOEFSMIT, E. C., CUESTA, M. A., MEYER, S., BEELEN, R. H. Cellular composition of milky spots in the human greater omentum: an immunochemical and ultrastructural study. **The Anatomical Record**, v. 241, n. 2, p. 163-174, 1995.

KUMAR, A., KUMAR, R., SHANKER, A., KUMAR, R., SAGAR, V., KUMAR, S. The clinical and radiological assessment of biplanar and uniplanar distal locking screw in tibia interlocking nail. **Journal of Indira Gandhi Institute Of Medical Sciences**, v. 8, n. 1, p. 56, 2022.

LACROIX, D. PRENDERGAST, P. J. A mechano-regulation model for tissue differentiation during fracture healing: analysis of gap size and loading. **J. Biomech.** V. 35, p. 1163–1171, 2002. doi: 10.1016/S0021-9290(02)00086-6

LARSEN, L. B., MADSEN, J. E., HØINESS, P. R., ØVRE, S. Should Insertion of Intramedullary Nails for Tibial Fractures Be With or Without Reaming?: A Prospective, Randomized Study With 3.8 Years' Follow-up. **Journal of orthopaedic trauma**, v. 18, n. 3, p. 144-149, 2004.

LEWIS, K. Riddle of biofilm resistance. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 45, n. 4, p. 999-1007, 2001.

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.

LIU, J. Y., YUAN, J. P., GENG, X. F., QU, A.P, LI, Y. Morphological study and comprehensive cellular constituents of milky spots in the human omentum. **Int J Clin Exp Pathol**, v. 8, n. 10, p. 12877–12884, 2015.

MARCELLIN-LITTLE, D. J. Fracturas humerales en los perros. **Waltham Focus**, v. 8, n. 3, p. 2-8, 1998.

MAZZAFERRO, D., SONG, P., MASSAND, S., MIRMANESH, M., JAISWAL, R., PU, L. L. The omental free flap—a review of usage and physiology. **Journal of reconstructive microsurgery**, v. 34, n. 3, p. 151-169, 2018.

MCALINDEN, A., GLYDE, M., MCALLISTER, H., KIRBY, B. Omentalisisation as adjunctive treatment of an infected femoral nonunion fracture: a case report. **Irish Veterinary Journal**, v. 62, n. 10, p. 1-6, 2009.

McLAUGHLIN, R. Internal fixation, intramedullary pins, cerclage wires and interlocking nails. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, p. 1097-1116, 1999.

MINTO, B. W., DIAS, L. G. G. **Tratado de ortopedia de cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2022.

MIZUNO, K., MINEO, K., TACHIBANA, T., SUMI, M., MATSUBARA, T., HIROHATA, K. The osteogenetic potential of fracture haematoma. Subperiosteal and intramuscular transplantation of the haematoma. **J Bone Joint Surg Br**, v. 72, n. 5, p. 822–829, 1990.

MOSES, P. A., LEWIS, D. D., LANZ, O. I., STUBBS, W. P., CROSS, A. R., SMITH, K. R. Intramedullary interlocking nail stabilisation of 21 humeral fractures in 19 dogs and one cat. **Australian veterinary journal**, v. 80, n. 6, p. 336-343, 2002.

NEIL, K. M., AXON, J. E., BEGG, A. P., TODHUNTER, P. G., ADAMS, P. L., FINE, J. P. CARON, A. E., ADKINS, A. R. Retrospective study of 108 foals with septic osteomyelitis. **Australian veterinary journal**, v. 88, n. 1-2, p. 4-12, 2010.

OE, K., MIWA, M., SAKAI, Y., LEE, S. Y., KURODA, R., KUROSAKA, M. An in vitro study demonstrating that haematomas found at the site of human fractures contain progenitor cells with multilineage capacity. **J Bone Joint Surg Br**, v. 89, n. 1, p. 133–138, 2007.

OPAL, S. M. Phylogenetic and functional relationships between coagulation and the innate immune response. **Crit Care Med**, v. 28, n. 9, p. 77–80, 2000.

PACCHIANA, P. D., MORRIS, E., GILLINGS, S. L., JESSEN, C. R., LIPOWITZ, A. J. Surgical and postoperative complications associated with tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 397 cases (1998–2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 222, n. 2, p. 184-193, 2003.

PATEL, V. R., MENON, D. K., POOL, R. D., SIMONIS, R. B. Nonunion of the humerus after failure of surgical treatment. **The Journal of Bone and Joint Surgery, Needham**, v. 82-b, n. 7, p. 977-983, 2000.

PAULINO, L. P. V. L. Caracterização das complicações na osteossíntese de ossos longos. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária Técnica) Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

PAUWELS, F. A new theory on the influence of mechanical stimuli on the differentiation of supporting tissue. The tenth contribution to the functional anatomy and causal morphology of the supporting structure. **Z Anat. Entwicklungsgesch.** v. 121, p. 478–515, 1960. doi: 10.1007/BF00523401

PERREN, S. M., FERNANDEZ DELL’OCA, A., LENZ, M., WINDOLF, M. Cerclage, evolution and potential of a Cinderella technology. An overview with reference to periprosthetic fractures. **Acta Chir Orthop Traumatol Cech**, v. 78, n. 3, p. 190-199, 2011.

PHIEFFER, L. S. & GOULET, J. A. Delayed unions of the tibia. **J Bone Joint Surg Am**, v. 88, p. 206-216, 2006.

PIERMATTEI, D. L. & FLO, G. L. Fractures: Classification, diagnosis, and treatment. **Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**, ed 3. Philadelphia, WB Saunders, 1997,.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DeCAMP, C. E. Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 4th ed. Missouri: **Saunders Elsevier**, p. 818, 2006.

PIOREK, A., ADAMIAK, Z., JASKOLSKA, M., ZHALNIAROVICH, Y. Treatment of comminuted tibial shaft fractures in four dogs with the use of interlocking nail connected with type I external fixator. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v. 15, n. 4, 2012.

ROBELLO, G. T. & ARON, D. N. Delayed and non union fractures. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery: Small Animal**, v. 7, p. 98-104, 1992.

ROMMENS, P. M., COOSEMANS, W., BROOS, P. L. The difficult healing of segmental fractures of the tibial shaft. **Arch Orthop Trauma Surg**, v. 108, n. 4, p. 238-242, 1989, doi: 10.1007/BF00936208. PMID: 2774877.

ROSA, N., MARTA, M., VAZ, M., TAVARES, S. M. O., SIMOES, R., MAGALHÃES, F. D., MARQUES, A. T. Intramedullary nailing biomechanics: Evolution and challenges. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H: Journal of Engineering in Medicine*, v. 233, n. 3, p. 295–308, 2019.

SAYEGH, A. I., SANDE, R. D., BESSER, T. E., RAGLE, C. A., TUCKER, R. L., BAKER, G. J. Appendicular osteomyelitis in horses: etiology, pathogenesis, and diagnosis. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian-North American Edition**, v. 23, n. 8, p. 760-760, 2001.

SCHMAEDECKE. A, FERRAZ, V. C. M, FERRIGNO, C. R. A. Aplicabilidade e exeqüibilidade da técnica de interlocking nail como tratamento de fraturas diafisárias de fêmur em cães. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v.8, p. 19-20, 2005.

SCHMIDMAIER, G., HERRMANN, S., GREEN, J., WEBER, T., SCHARFENBERGER, A., HAAS, N. P., WILDEMANN, B. Quantitative assessment of growth factors in reaming aspirate, iliac crest, and platelet preparation. **Bone**, v. 39, n. 5, p. 1156-1163, 2006.

SCHMIDT-BLEEK, K., SCHELL, H., KOLAR, P., PFAFF, M., PERKA, C., BUTTGEREIT, F., DUDA, G., LIENAU, J. Cellular composition of the initial fracture hematoma compared to a muscle hematoma: a study in sheep. **J Orthop Res**, v. 27, n. 9, p. 1147–1151, 2009.

SEAMAN, J. A. & SIMPSON, A. M. Tibial fractures. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 151-167, 2004.

SEVERO, M. S., TUDURY, E. A., DE FIGUEIREDO, M. L., KEMPER, B., SALVADOR, R. D. C. L., LIMA, D. R. 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.

SHIJU, S.M., GANESH, R., AYYAPPAN, S., RAO, G.D., SURESH KUMAR, R., KUNDAVE, V.R., DAS, B.C. Incidences of pelvic limb fractures in dogs: A survey of 487 cases. **Veterinary World**, v.3, n.3, p.120-121, 2010

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

STREET, J., WINTER, D., WANG, J. H., WAKAI, A., MCGUINNESS, A., REDMOND, H. P. Is human fracture hematoma inherently angiogenic? **Clin Orthop Relat Res**, v. 378, p. 224–237, 2000.

THAKUR, S. J. The elements of fracture fixation. 2 ed. Nova Deli: Elsevier, p. 325, 2007.

UENG, S. W., WEI, F. C., SHIH, C. H. Management of femoral diaphyseal infected nonunion with antibiotic beads local therapy, external skeletal fixation, and staged bone grafting. **J Trauma**, v. 46, p. 97-103, 1999.

WINKLER, D. G., SUTHERLAND, M. K., GEOGHEGAN, J. C., YU, C., HAYES, T., SKONIER, J. E., LATHAM, J. A. Osteocyte control of bone formation via sclerostin, a novel BMP antagonist. **The EMBO journal**, v. 22, n. 23, p. 6267-6276, 2003.

ZHANG, Q. X., MAGOVERN, C. J., MACK, C. A., BUDENBENDER, K. T., KO, W., ROSENGART, T. K. Vascular endothelial growth factor is the major angiogenic factor in omentum: mechanism of the omentum- mediated angiogenesis. **J Surg Res**, v. 67, v. 2, p. 147–154, 1997.