

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 10/07/2019.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPLANTE ÓSSEO ALÓGENO LIOFILIZADO E
ESTERILIZADO POR IRRADIAÇÃO GAMA UTILIZADO
COMO ESPAÇADOR NO AVANÇO DA TUBEROSIDADE
TIBIAL MODIFICADA PARA TRATAMENTO DA DOENÇA DE
LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES.**

Gláucia de Oliveira Morato

Médica Veterinária

2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPLANTE ÓSSEO ALÓGENO LIOFILIZADO E
ESTERILIZADO POR IRRADIAÇÃO GAMA UTILIZADO
COMO ESPAÇADOR NO AVANÇO DA TUBEROSIDADE
TIBIAL MODIFICADA PARA TRATAMENTO DA DOENÇA DE
LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES.**

Gláucia de Oliveira Morato

Orientador: Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho

Coorientador: Prof. Dr. Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias

**Tese apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias –
Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como
parte das exigências para a obtenção
do título de Doutor em Cirurgia
Veterinária.**

2017

M831i Morato, Gláucia de Oliveira
Implante ósseo alógeno liofilizado e esterilizado por irradiação gama utilizado como espaçador no avanço da tuberosidade tibial modificada para tratamento da doença de ligamento cruzado cranial em cães / Gláucia de Oliveira Morato. -- Jaboticabal, 2017
x, 54 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017

Orientador: João Guilherme Padilha Filho

Banca examinadora: Paola Castro Moraes, Fabrício Singaretti de Oliveira, Gustavo Garkalns de Souza Oliveira, Elói dos Santos Portugal

Bibliografia

1. Claudicação. 2. Doença Articular. 3. Banco de ossos. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.71:636.7

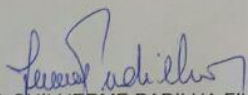
Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

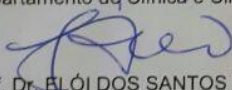
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

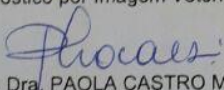
TÍTULO DA TESE: IMPLANTE ÓSSEO ALÓGENO LIOFILIZADO E ESTERILIZADO POR IRRADIAÇÃO GAMA UTILIZADO COMO ESPAÇADOR NO AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL MODIFICADA PARA TRATAMENTO DA DOENÇA DE LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES

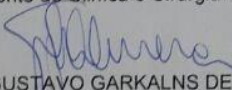
AUTORA: GLÁUCIA DE OLIVEIRA MORATO
ORIENTADOR: JOÃO GUILHERME PADILHA FILHO
COORIENTADOR: LUIS GUSTAVO GOSUEN GONÇALVES DIAS

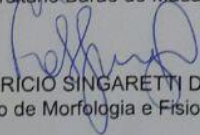
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. JOÃO GUILHERME PADILHA FILHO
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Prof. Dr. ELÓI DOS SANTOS PORTUGAL
Diagnóstico por Imagem Veterinário / IFSULDEMINAS / Muzambinho/MG


Profa. Dra. PAOLA CASTRO MORAES
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Prof. Dr. GUSTAVO GARKALNS DE SOUZA OLIVEIRA
Centro Universitário Barão de Mauá / Ribeirão Preto/SP


Prof. Dr. FABRÍCIO SINGARETTI DE OLIVEIRA
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 10 de julho de 2017

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

GLÁUCIA DE OLIVEIRA MORATO - nascida em 7 de setembro de 1984, em Piumhi-MG. Médica Veterinária formada pela Universidade Federal de Viçosa - MG, em janeiro de 2009. Realizou residência em Clínica Cirúrgica e Anestesiologia de Pequenos Animais de 2009 a 2011 no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Universidade Estadual Paulista –Unesp – Câmpus Jaboticabal. Nesta mesma instituição, obteve o título de Mestre em Cirurgia Veterinária pelo Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária com pesquisa intitulada “Osso esponjoso liofilizado de cão utilizado como enxerto puro e associado a plasma rico em plaquetas ou medula óssea em falhas ósseas induzidas em coelhos – estudo experimental”, orientada pelo Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho. Em março de 2013 ingressou no Doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Câmpus Jaboticabal, onde atua no Setor de Cirurgia e Neurologia de Pequenos Animais e desenvolve diversos projetos de pesquisa.

“Que ninguém se engane,
só se consegue a simplicidade
através de muito trabalho.”

Clarice Lispector

Dedico este trabalho aos meus pais,

Que desde minha existência, colocam seus interesses e vontades em segundo plano em prol do minha felicidade e sucesso profissional. Esta conquista é do Sr. e Sra. Morato !

AGRADECIMENTOS

- Ao Artur Gouveia Rocha, que foi meu suporte e minha motivação na realização de TODAS as etapas desta pesquisa. Obrigada pelo apoio incondicional, pela atenção e boa vontade na resolução de “pepinos” encontrados durante toda a coleta de dados. Obrigada por possibilitar de forma profissional o acesso à rotina hospitalar do Hospital Escola Unicastelo – Descalvado, importantíssimo para compor o número de pacientes necessários para realização deste trabalho.
- Aos meus pais e meu irmão, que me deram força durante toda minha jornada em Jaboticabal, contribuindo de forma indireta, e algumas vezes direta, na realização dos meus projetos e pesquisas. A força que vocês me transmitiram ajudou na minha progressão e na superação de todos os obstáculos encontrados. Amo muito vocês!
- A Denise Chung, que tem como segundo nome a prontidão em ajudar! Obrigada sempre Denise!
- A República Misto Quente e Casa da Bia por fornecer meus “almoços” e apoio emocional, principalmente nas terapias com Dr. Xavante, muito úteis para meu equilíbrio mental!
- Ao Professor João Guilherme Padilha Filho, meu orientador, que é uma inspiração na arte da cirurgia. Obrigada pelos seus ensinamentos, pelas boas conversas e pela confiança, que permitiram meu amadurecimento profissional,
- Ao Professor Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias, por se mostrar disponível em se tornar coorientador nesta pesquisa e por toda ajuda durante os processos burocráticos principalmente! Obrigada!
- À EMBRARAD, que realizou gratuitamente a esterilização dos enxertos ósseos utilizados nesta pesquisa,
- Ao CNPq e CAPES, pela bolsa de doutorado, sem a qual seria impossível a realização desta pesquisa,

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 DOENÇA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL	4
2.1.1 Considerações Gerais	4
2.1.2 Apresentação clínica e diagnóstico	5
2.1.3 Tratamento Clínico	6
2.1.4 Tratamento Cirúrgico	6
2.2 SUBSTITUTOS ÓSSEOS	9
2.2.1 Funções	9
2.2.2 Coleta dos Enxertos	11
2.2.3 Liofilização	13
3. OBJETIVOS	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 OBTENÇÃO DO IMPLANTE ÓSSEO CÓRTICO- ESPONJOSO DE CÃO	16
4.2 PACIENTES	19
4.2.1 Avaliações pré-operatórias e diagnóstico	19
4.2.2 Critérios de inclusão dos pacientes no estudo	19
4.3 PROCEDIMENTOS PRÉ-OPERATÓRIOS	19
4.3.1 Planejamento cirúrgico	20
4.4 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	23
4.4.1 Avanço da tuberosidade tibial	23
4.4.2 Artrotomia	26

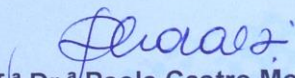
4.5 RECOMENDAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS.....	26
4.6 AVALIAÇÕES PÓS- OPERATÓRIAS.....	27
4.6.1 Avaliação Clínica.....	27
4.6.2 Avaliação radiográfica	27
4.6.3 Análise dos dados	28
5. RESULTADOS	29
5.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA	31
5.1.1 Ferida cirúrgica.....	31
5.1.2 Avaliação da locomoção	32
5.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	33
6. DISCUSSÃO	39
7. CONCLUSÃO.....	47
8. REFERÊNCIAS.....	48

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 07401/14 do trabalho de pesquisa intitulado **“Avaliação do osso córtico-esponjoso alógeno liofilizado canino utilizado como espaçador na TTA modificada realizada em cães com ruptura de ligamento cruzado cranial – Estudo clínico e radiográfico”**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 08 de maio de 2014.

Jaboticabal, 08 de maio de 2014.


Prof.^a Dr.^a Paola Castro Moraes
Coordenadora - CEUA

LISTA DE ABREVIações

atm: atmosfera

cm: centímetros

kg: kilogramas

KGy: kilo grey

mm: milímetros

MPD: membro pélvico direito

MPE: membro pélvico esquerdo

PO: pós-operatório imediato

TPLO: Osteotomia Niveladora do Platô Tibial

LCCr: Ligamento cruzado cranial

RLCC: Ruptura de ligamento cruzado cranial

TTA: Avanço da tuberosidade tibial

TTAm: Avanço da tuberosidade tibial modificada

UNESP: Universidade Estadual Paulista

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico da ruptura do ligamento cruzado cranial pela técnica do avanço da tuberosidade tibial modificada utilizando cage ósseo.....	29
Tabela 2: Resumo dos resultados referentes transoperatório da TTAm.	31
Tabela 3: Comparações múltiplas das frequências dos escores de claudicação dentro dos momentos pré-operatório, 30, 60, 90 e 120 dias pós-operatórios seguida da mediana e valor máximo e mínimo observado em cada momento.	33
Tabela 4: Comparações múltiplas dos escores referentes a união óssea avaliada radiograficamente nos diferentes momentos.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Perfil de cães doadores de ossos.....	16
Quadro 2: Escores radiográficos referentes a união óssea segundo John et al. (1996).....	28

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Imagem fotográfica de pelve de cão demonstrando as osteotomias para coleta de cunha óssea para utilização como espaçador na TTA modificada. Após enxertia, as medidas “a” e “b” da cunha corresponderão, respectivamente ao avanço da tuberosidade e ao comprimento da osteotomia tibial. Fonte: Arquivo pessoal (2013).....17
- Figura 2: Implantes ósseos caninos córtico-esponjosos submetidos ao processo de liofilização e esterilização por meio de irradiação gama. Notar formato de cunha com larguras variadas, da esquerda para a direita: 3, 6, 9, e 12 mm. Observar ainda a ambarização dos frascos, antes translúcidos, ocasionada pela irradiação gama.: Arquivo pessoal (2014).18
- Figura 3: Método da tangente comum aplicado para cálculo do avanço da tuberosidade tibial modificada. Projeção mediolateral de joelho de cão com ruptura do ligamento cruzado cranial. Da esquerda para a direita, inicialmente, círculos são sobrepostos às superfícies do fêmur e tíbia. O centro destes círculos é ligado, formando uma reta (azul). Perpendicular a esta reta é traçada a reta tangente comum (TG), reta amarela, entre a superfície articular do fêmur e da tíbia. Para identificar o avanço da tuberosidade tibial, uma reta (vermelha) é traçada tangente à patela e perpendicular à TG. A distância (A) entre a crista tibial e esta reta, é a medida em milímetros que deve assumida como avanço necessário para a tuberosidade tibial na TTAm. Fonte: Arquivo pessoal (2014).....21
- Figura 4: Exposição de face medial da tíbia de membro pélvico direito de cão preparado para cirurgia de TTA modificada. Notar bandagem medial da tíbia. Fonte: Arquivo pessoal (2014).22
- Figura 5: Imagem de membro pélvico esquerdo de cão submetido avanço da tuberosidade tibial modificada. Observar a exposição da face medial da tíbia (A) para realização de osteotomia (B). Em C, notar linha de osteotomia finalizada, mantendo porção distal da tuberosidade tibial íntegra. A seta amarela indica perfuração feita previamente à osteotomia. Em D, a tuberosidade sendo afastada em seguida, preenchimento do gap implante ósseo córtico-esponjoso alógeno liofilizado (seta verde, E e F). Fonte: Arquivo Pessoal (2014).24
- Figura 6: TTAm (cont.) Fixação da crista tibial e enxerto ósseo córtico-esponjoso por meio de parafusos de titânio aplicados em sentido craniocaudal. Fonte: Arquivo Pessoal (2014).25
- Figura 7: Membro pélvico esquerdo de cão sem raça definida, 30 (foto da esquerda) e 60 dias (foto da direita) pós-operatórios. Notar alteração cutânea no foco cirúrgico

aos 30 dias, com presença de fístula no foco cirúrgico. Aos 60 dias, após terapia antimicrobiana é possível ver remissão dos sinais. Fonte: Arquivo Pessoal (2014). 32

Figura 8: Imagens radiográficas de joelho direito de dois pacientes (A-E e A'-E') submetidos a TTAm com uso de osso córtico-esponjoso como espaçador e fixação com parafusos de titânio. Notar a evolução da união óssea entre implante ósseo e sítio receptor do momento pós-operatório imediato (A, A'), aos 30 (B, B'), 60 (C, C'), 90 (D, D') e 120 dias (E, E') após o tratamento. Fonte: Arquivo Pessoal (2014).....35

Figura 9: Imagens radiográficas de joelho esquerdo de dois pacientes (A-E e A'-E') submetidos a TTAm com uso de osso córtico-esponjoso como espaçador e fixação com parafusos de titânio. Notar a evolução da união óssea entre implante ósseo e sítio receptor do momento pós-operatório imediato (A, A'), aos 30 (B, B'), 60 (C, C'), 90 (D, D') e 120 dias (E, E') após o tratamento. Fonte: Arquivo Pessoal (2014).....36

Figura 10: Evolução da consolidação óssea em tíbia esquerda de cão submetido à TTAm. Notar a fratura da porção distal da tíbia aos 30 dias e aos 60, 90 e 120 dias progressão na cicatrização óssea. PO: pós-operatório imediato; d: dias. Fonte: Arquivo Pessoal (2014).....37

Figura 11: Imagens radiográficas de joelho esquerdo de cão submetido a TTAm com uso de implante ósseo córtico-esponjoso como espaçador e fixação com parafusos de titânio. Em B, 30^o dias após a cirurgia, notar lise e início de reabsorção do osso implantado decorrente de infecção do foco cirúrgico. Em C (60 dias), após terapia antimicrobiana oral, já é possível verificar união óssea entre implante e tecido adjacente. e em D (120 dias), união completa, sem distinção entre implante e osso adjacente. Fonte: Arquivo Pessoal (2014).38

IMPLANTE ÓSSEO ALÓGENO LIOFILIZADO E ESTERILIZADO POR IRRADIAÇÃO GAMA UTILIZADO COMO ESPAÇADOR NO AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL MODIFICADA PARA TRATAMENTO DA DOENÇA DE LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES.

RESUMO- O presente estudo teve como objetivo avaliar, clínica e radiograficamente a utilização de cunha de osso alógeno córtico-esponjoso liofilizada e esterilizada em raio gama, obtida de banco de ossos, implantada como espaçador na TTA modificada em 16 joelhos de 15 cães com diagnóstico clínico de doença do ligamento cruzado cranial. Os pacientes foram submetidos a radiografias e avaliação da locomoção previamente ao procedimento cirúrgico. No pós-operatório, as avaliações foram realizadas imediatamente após a cirurgia e aos 30, 60, 90 e 120 dias. A ferida cirúrgica foi avaliada quanto a sinais de infecção e rejeição do implante ósseo. Locomoção foi graduada em escores 0-5, sendo 0: paciente clinicamente saudável e 5: impotência funcional do membro. As interfaces corpo da tibia-implanteósseo-crista tibial foram avaliadas radiograficamente em escores de 0-3 cada interface, sendo 0: nenhum contato entre implante e osso adjacente e 3 ponte óssea em toda extensão da interface. Os pacientes apresentaram boa recuperação clínica e radiográfica. A utilização dos espaçadores ósseos para TTAm oriundos de banco de ossos apresentou praticidade e comodidade em termos de armazenamento e transporte dos ossos. O espaçador ósseo liofilizado permitiu execução rápida e satisfatória da TTAm, apresentando resistência à perfuração e fixação com parafusos em 87,5 % dos casos (14, n=16) e tempo cirúrgico médio de 45,9 minutos. Não se observou reações imunogênicas com consequências clínicas em 93,7% dos casos. Um paciente (n=16) apresentou infecção do foco cirúrgico, com remissão dos sinais após terapia antimicrobiana. Foi possível verificar recuperação funcional do membro em todos os pacientes, sendo observado aos 120 dias, maior número de pacientes clinicamente saudáveis em comparação aqueles com claudicação ($p \leq 0,05$). Em todos os pacientes, foi possível verificar incorporação do implante ósseo à tibia. A união óssea ocorreu de forma progressiva, sendo os estágios de união óssea observados nas radiografias aos 60, 90 e 120 dias significativamente maiores ($p < 0,05$) que aqueles observados aos 30 dias e pós imediato. Com base nos dados desta pesquisa foi possível concluir que o osso liofilizado apresenta baixa imunogenicidade, propriedades osteocondutoras e osteoindutoras quando utilizado como espaçador na TTAm. Este espaçador mantém o avanço da tuberosidade tibial adequadamente, permitindo recuperação clínica dos pacientes enquanto o *gap* na tibia é preenchido com osso neoformado.

Palavras-chave: claudicação, doença articular, banco de ossos.

FREEZE-DRIED BONE ALLOGRAFT STERILIZED BY GAMMA-RADIATION AS SPACER DEVICE FOR NOVEL TIBIAL TUBEROSITY ADVANCEMENT IN CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT DISEASE IN DOGS.

ABSTRACT- This study proposed to use wedge of lyophilized cortico-cancellous bone and sterilized by gamma ray, obtained from bone bank, as a spacer device in TTA modified in 16 knees of 15 dogs with cranial cruciate ligament disease. Animals were submitted to radiographic and gait assessments preoperatively, early postoperatively and following 30, 60, 90 and 120 days. The surgical wound was evaluated for signs of infection and rejection of the bone implant. Locomotion was graded 0-5, with 0: clinically healthy patient and 5: limb functional impotence. As tibial-tibial-implant-tibial crest interfaces were evaluated radiographically in scores of 0-3 each interface, being 0: no contact between implant and adjacent bone and 3 bone bridge throughout the interface. All animals exhibited good clinical outcome.. The use of bone grafts from bone bank was practical and convenient in terms of grafts storage and transportation. Freeze-dried bone graft allowed rapid and satisfactory execution of modified TTA, presenting resistance to drilling and screw fixation in 87.5% of cases (14, n = 16) and mean time of procedures 45.9 minutes. Immunogenic responses with clinical consequences wasn't observed in 93.7% of cases. One patient (n = 16) presented infection of surgical focus, with remission of signs after antibiotic therapy. It was possible to verify functional recovery of the limb in all patients, being observed at 120 days, more clinically healthy patients in comparison with those claudication ($p \leq 0.05$). In all patients, we found the incorporation of the graft to the tibia. Bone union occurred gradually, with the bone union stages observed in radiographs at 60, 90 and 120 days significantly higher ($p < 0.05$) than those observed at 30 days and immediately after surgery. Based on the data of this research it was possible to conclude that the lyophilized bone presents low immunogenicity, osteoconductive and osteoinductive properties when used as a spacer in the TTAm. This spacer maintains the advancement of the tibial tuberosity adequately, allowing clinical recovery of the patients while the *gap* in the tibia is filled with neofomed bone.

Keywords: lameness, joint disease, bone bank.

1. INTRODUÇÃO

A deficiência ou doença do ligamento cruzado cranial é a condição mais comum que afeta o joelho canino, representando a maior causa de claudicação do membro pélvico e doença articular degenerativa desta articulação (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

Diversos procedimentos cirúrgicos foram desenvolvidos ao longo dos anos para o tratamento desta afecção (KOWALESKI; BOUDRIEAU; POZZI, 2012). Entretanto, os mais recentes têm se fundamentado na biomecânica do joelho e na sua estabilização, consistindo-se basicamente de osteotomias corretivas (BODRIEAU, 2009)

O avanço da tuberosidade tibial (TTA) para tratamento do joelho com ligamento cruzado cranial deficiente em cães foi introduzido no ano de 2002 e vem sendo utilizada com excelentes resultados, sendo observado retorno funcional do membro em curto período pós-operatório (MONTAVON; DAMUR; TEPIC, 2002; LAFAVER et al., 2007). A articulação do joelho é estabilizada durante o apoio de peso em consequência da neutralização do impulso tibial cranial. A neutralização é alcançada por meio da osteotomia e avanço da tuberosidade da tíbia que posiciona o ligamento patelar mais cranialmente, perpendicular à linha do platô tibial (TEPIC; DAMUR; MONTAVON, 2002).

A crista da tíbia osteotomizada é mantida sob avanço cranial mediante um espaçador de titânio, denominado *cage*, parafusos, placa e “garfo” fixado a placa, todos implantes de titânio (MONTAVON; DAMUR; TEPIC, 2002).

Modificações da TTA foram realizadas, mantendo-se resultados comparáveis à técnica original (MEDEIROS, 2011; ROCHA, 2012; ROCHA et al., 2012; (MEDEIROS et al., 2016). Medeiros (2011) e Rocha (2012) utilizaram biomateriais como espaçadores em substituição ao *cage* de titânio e, utilizando o mesmo princípio da técnica de Maquet (1976), mantiveram a porção distal da crista da tíbia osteotomizada unida a diáfise tibial, fixando a tuberosidade com parafusos em sentido craniocaudal. De acordo com os autores, a técnica de Avanço da Tuberosidade Tibial modificada (TTAm) pode ser utilizada para o tratamento da

RLCCr em cães de qualquer tamanho, apresentando menor custo de implantes e sendo mais versátil que o TTA convencional.

A utilização de materiais bioativos em detrimento do cage de titânio tem ganhado destaque. Rocha et al. (2012) e Lima (2012) utilizaram o enxerto autógeno colhido em formato de cunha da crista ilíaca como espaçador, fixando com parafusos crânio-caudais a crista ao enxerto e este à diáfise da tíbia. A utilização do osso autógeno, consagrado como padrão ouro de enxertia, além de apresentar custos reduzidos mostrou-se procedimento de excelência na reparação óssea e recuperação precoce da funcionalidade do membro com LCCr deficiente. Contudo, a necessidade de um segundo procedimento cirúrgico, aumento do tempo cirúrgico e a morbidade pós-operatória do sítio de coleta do enxerto (ROCHA et al. 2012; LIMA, 2012), estimula pesquisadores a buscarem alternativa que possa se assemelhar a excelência na consolidação do enxerto autógeno, porém que não gere morbidade adicional ao paciente.

Os enxertos e implantes diferem entre si de acordo com sua estrutura e composição podendo basicamente prover um ou mais dos componentes essenciais como matriz óssea osteocondutora; proteínas osteoindutoras e células vivas osteogênicas (DINOPOULOS; DIMITRIOU; GIANNOUDIS, 2012).

Embora o enxerto ósseo autógeno mantenha-se como “padrão ouro” para estimular a reparação óssea, a dor e recuperação pós-operatórias associadas ao sítio de coleta, necessidade de intervenção cirúrgica adicional e fornecimento muitas vezes insuficiente de enxerto associada a esta técnica, gera a busca de diferentes estratégias e substitutos ósseos. Uma alternativa utilizada em detrimento ao enxerto autógeno é a enxertia alógena, ou seja, oriunda de outros indivíduos, porém da mesma espécie (FINKEMEIER, 2002).

Tecido ósseo alógenos e xenógenos podem ser armazenados em bancos de ossos, tornando-se facilmente disponíveis durante o ato cirúrgico em grandes quantidades. Ademais, não causam danos às estruturas ósseas do hospedeiro não havendo necessidade de cuidados pós-operatórios relacionados à coleta do enxerto (FINKEMEIER, 2002).

Para formação de banco de ossos é necessário que este tecido seja devidamente processado e armazenado (ROOS; CAMISA JÚNIOR; MICHELIN,

2000). A liofilização tem se mostrado cada vez mais um método eficiente na conservação de tecidos para uso a longo prazo (GALIA et al., 2005). Trata-se de um método de preservação por desidratação causando mínima alteração bioquímica do tecido (BOSS, 2004).

O osso liofilizado é rotineiramente armazenado em bancos de ossos em medicina e utilizado como implante ósseo. Sua aplicação é feita tanto de maneira alógena como xenógena, tendo em vista a semelhança físico-química apresentada por estes ossos de diferentes origens após a liofilização (GALIA et al., 2009; MORATO, 2013). Após o processamento, o osso esponjoso mantém propriedades ostecondutoras e osteoindutoras (DINOPOULOS; DIMITRIOU; GIANNOUDIS, 2012).

Morato (2013) realizando estudos pré-clínicos em coelhos, observou que o osso esponjoso liofilizado canino atuou como bom preenchedor de falhas ósseas guiando o processo de regeneração. Observou-se ainda baixa antigenicidade, osteointegração do implante ao osso receptor e propriedades de osteocondução e osteoindução.

Sendo assim, este estudo propõe a utilização de uma cunha óssea alógeno córtico-esponjosa liofilizada, como espaçador na TTA modificada em cães com doença do ligamento cruzado cranial. Pretende-se avaliar a exequibilidade da técnica quando da utilização do implante alógeno, bem como reações locais ao implante após a cirurgia. Adicionalmente, pretende-se evidenciar radiograficamente os possíveis benefícios à consolidação óssea decorrentes da utilização do osso liofilizado como espaçador.

7. CONCLUSÃO

Por meio deste estudo foi possível concluir que

- Cunhas de osso córtico-esponjoso liofilizadas e esterilizadas por raio gama podem ser utilizadas de forma alógena como opção de espaçador na TTAm em cães;
- A implantação alógena do osso córtico-esponjoso liofilizado na tíbia de cães apresenta baixa imunogenicidade clinicamente perceptível;
- O osso córtico-esponjoso alógeno liofilizado quando utilizado como espaçador na TTAm, se incorpora a tíbia e crista tibial, demonstrando propriedades de osteointegração, osteocondução e osteoindução;
- Cunhas de osso córtico-esponjoso liofilizado, mantém o avanço da tuberosidade tibial na TTAm,
- Cães com peso entre 19 e 52 Kg com DLCC submetidos à TTAm tendo como espaçador o osso córtico-esponjoso liofilizado apresentam retorno funcional progressivo do membro durante o período de 120 dias de observação.

8. REFERÊNCIAS

ABD-KHORSAND, S.; SABER-SAMANDARI, S.; SABER-SAMANDARI, S. Development of nanocomposite scaffolds based on TiO₂ doped in grafted chitosan/hydroxyapatite by freeze drying method and evaluation of biocompatibility. **International Journal of Biological Macromolecules**. Guildford, v. 16, n. 101, p. 51-58, 2017.

ALIEVI, M. M. **Implante ósseo cortical alógeno conservado em mel na reconstrução de falha óssea diafisária em fêmur de cães**. 2006. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

BOSS, E. A. **Modelagem e otimização do processo de liofilização**: aplicação para leite desnatado e café solúvel. 2004. 129 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BOUDRIEAU, R. J. Bone grafting and tibial tuberosity advancement. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 40, p. 641-643, 2011.

BOUDRIEAU, R. J. Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement ? **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 38, p. 1–22, 2009.

BOUDRIEAU, R. J. Tibial tuberosity advancement (TTA): early results in 63 dogs. In: CONGRESS ESVOT,13., 2006. Munich. **Proceedings...** Munich: ESVOT, 2006, p. 21 – 22.

BUDSBERG, S. C. Osteomyelitis. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. St. Louis: Elsevier, 2012. Cap. 48, p.669 – 675.

BUOTE, N.; FUSCO, J.; RADASCH, R. Age, tibial plateau angle, sex and weight as risk factors for contralateral rupture of the cranial cruciate ligamente in Labradors. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 38, p. 481 – 489, 2009.

CAVASSANI, M. M.; MORAES, J. R. E.; PADILHA FILHO, J. G. Função osteoindutora de fragmentos ósseos conservados em glicerina a 98%: estudo experimental em ratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 445-448, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782001000300013>>.

COOK, J. L. Cranial cruciate ligamente disease in dogs: biology versus biomechanics. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 39, p. 270- 277, 2010.

CORNEL, K. Wound healing. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. St. Louis: Elsevier, 2012. Cap. 9, p.125 – 134.

CORNELL, C. N.; LANE, J. M. Current understanding of osteoconduction in bone regeneration. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, n. 355, siuppl., p. 267-273, 1998.

CORNU, O.; BANSE, X.; DOCQUIER, P. L.; LUYCKX, S.; DELLOYE, Ch. Effect of freeze-drying and gamma irradiation on the mechanical properties of human cancellous bone. **Journal of Orthopaedic Research**, Hoboken, v. 18, n. 3, p. 426-431, 2000.

COSTA, M.; CRAIG, D.; CAMBRIDGE, T.; SEBESTYEN, P.; SU, Y.; FAHIE, M. A. Major complications of tibial tuberosity advancement in 1613 dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 46, n. 4, p. 494-500, 2017.

CRENSHAW, A. H. Bone grafting. In: CANALE, S. T.; DAUGHERTY, K.; JONES, L. J. **Campbell's operative orthopaedics**. Missouri: Mosby Year Book, 1991. p. 12-22.

CROSS, A. R. Fracture biology and biomechanics. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. St. Louis: Elsevier, 2012. Cap. 41, p.565 - 571.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. Enxertos ósseos. In: _____. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2006. cap. 42, p. 396- 427.

DINOPOULOS, H.; DIMITRIOU, R.; GIANNOUDIS, P. V. Bone graft substitutes: what are the options?. **The Surgeon**, Edinburgh, p. 1-10, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2012.04.001>>.

DUVAL, J. M.; BUDSBERG, S. C.; FLO, G. L.; SAMMARCO, J. L. Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 205, n.6, p. 811 - 804, 1999.

FARRINGTON, M.; MATTHEWS, I.; FOREMAN, J.; RICHARDSON, K. M.; CAFFREY, E. Microbiological monitoring of bone grafts: two years'experience at a tissue bank. **Journal of Hospital Infection**, Londres, v. 38, p. 261-271, 1998.

FEOFILOFF, E. D.; JESUS-GARCIA, R. Técnicas de obtenção, processamento, armazenamento e utilização de homoenxertos ósseos Protocolo do Banco de Ossos da Escola Paulista de Medicina. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 31, n. 11, p. 895-903, 1996.

FINKEMEIER, C. G. Bone-grafting and bone graft substitutes. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, Needham, v. 84, n. 3, p. 649-58, 2002.

GALIA, C. R.; MACEDO, C. A. S.; ROSITO, R.; MELLO, T. M.; DIESEL, C.; MOREIRA, L. F. Caracterização físico-química de ossos liofilizados de origem bovina

e humana. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 157-160, 2009.

GALIA, C. R.; ROSITO, R.; MELLO, T. M.; MACEDO, C. Uso de enxerto ósseo homólogo e heterólogo em diáfise femoral de ratos: comparação entre enxerto ósseo congelado e liofilizado. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 141-146, 2005.

GOLDBERG, V.; STEVENSON, S. Natural history of autografts and allografts. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, n. 225, p. 7-16, 1987.

GRIFFON, D. J. A review of the pathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease as a basis for future preventive strategies. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 39, p. 399 – 409, 2010.

GUERRERO, T. G. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. 2003. **Tese (PhD in Small Animal Surgery)** Vetsuisse Faculty, University of Zurich, Zurich, 2003.

HACHIYA, Y.; SAKAI, T.; NARITA, Y.; IWATA, H.; YOSHIZAWA, H.; HACHIYA, K.; MURITA, C. M. Status of bone banks in Japan. **Transplantation Proceedings**, Philadelphia, v. 31, n. 5, p. 2032-2035, 1999.

HOFFMANN, D. E.; MILLER, J. M.; LANZ, O. I., MARTIN, R. A.; SHIRES, P. K. Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, olumbus, v. 19, n. 4, p. 219-227, 2006.

INNES, J. F.; MYINT, P. Demineralised bone matrix in veterinary orthopaedics: a review. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 2, n. 23, p. 393–399, 2010.

JOHN, K. D.; FRIERSON, K. E.; KELLER, T. S.; COOK, C.; SCHEINBERG, R.; ZERWEKH, J.; MEYERS, L.; SCIADINI, M. F. Porous ceramics as bone graft substitutes in long bone defects: a biomechanical, histological, and radiographic analysis. **Journal of Orthopaedic Research**, Hoboken, v. 14, n. 6, p. 351 – 369, 1996.

JOHNSON, A. L.; HUSE, D. A. Artopatias. In: FOSSUM, T. H.; HEDLUND, C. S.; HULSE, D. A.; JOHNSON, A. L.; SEIM, H. B.; WILLARD, M. D.; CARROLL, G. L. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2005. cap.35, p. 1125-1133.

KOWALESKI, M. P.; BOUDRIEAU, R. J.; POZZI, A. Stifle joint. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. St. Louis: Elsevier, 2012. cap. 62, p. 906 – 998.

KRAUS, K. H. Bone grafts and substituted. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. St. Louis: Elsevier, 2012. Cap. 49, p.676 – 684.

KÜBLER, N.; REUTHER, J.; KIRCHNER, T.; PRIESSNITZ, B.; SEBALD, W. Osteoinductive, morphologic, and biomechanical properties of autolyzed, antigen-extract-ed, allogeneic human bone. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, Philadelphia, v. 51, n. 12, p. 1346-1357, 1993.

LFAVER, S.; MILLER, N. A; STUBBS, W. P.; TAYLOR, R. A.; BOUDRIEAU, R. J. Tibial tuberosity advancement for stabilization of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint: Surgical technique, early results, and complications in 101 dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 36, p. 573–586, 2007.

LIMA, C. G. D. **Autoenxerto de crista íliaca como espaçador na técnica modificada de avanço da tuberosidade tibial na ruptura do ligamento cruzado cranial – estudo clínico em cães**. 2012. 48 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2012.

MACEDO, C. A. S.; GALIA, C. R.; SILVA, A. L. B.; CÉSAR, P. C.; SANCHES, P. R. S.; DUARTE, L. S.; MÜLLER, L. M. Comparação da resistência à compressão do osso bovino congelado e liofilizado. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo v. 34, n. 9/10, p. 529-534, 1999.

MALEY, J. R.; MERTENS, W. D.; BAHR, A. Osteomyelitis-related sequestrum formation with the combination tibial plateau levelling osteotomy and cranial closing wedge osteotomy procedure. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 2, n. 23, p. 141-147, 2010.

MALININ, T.; TEMPLE, H. T. Comparison of frozen and freeze-dried particulate bone allografts. **Cryobiology**, San Diego, v. 55, n. 2, p. 167 – 170, 2007.

MAQUET, P. Advancement of the tibial tuberosity. **Clinical Orthopaedics Related Research**, v. 115, p. 225 – 230, 1976.

MARTINEZ, S. A.; WALKER, T. Bone grafts. **Veterinary Clinincs of North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 29, n. 5, p. 1207-1219, 1999

MEDEIROS, R. M. **Desenvolvimento, aplicação e avaliação de nova técnica de avanço da tuberosidade tibial com uso de espaçador de polímero de mamona fixado com parafusos para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães**. 2011. 58 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.

MEDEIROS, R. M.; SILVA, M. A. M.; TEIXEIRA, P. P. M.; DIAS, L. G. G. G.; CHUNG, D. G.; ZANI, C. C.; FELICIANO, M. A. R.; DA CONCEICAO, M. E. B. A. M.;

MACHADO, M. R. F.; ROCHA, A. G., CHIERICE, G. O.; COUTINHO, L. N.; PADILHA FILHO, J. G. Use of castor bean polymer in developing a new technique for tibial tuberosity advancement for cranial cruciate ligament rupture correction in dogs. **Veterinarni Medicina**, Praga, v. 61, n. 7, p. 382-388, 2016.

MILLER, J. M.; SHIRES, P. K.; LANZ, O. I.; MARTIN, R. A.; GRANT, J. W. Effect of 9 mm tibial tuberosity advancement on cranial tibial translation in the canine cranial cruciate ligament – deficient stifle. **Veterinary Surgery**, Hagenstown, v. 36, n. 4, p. 335 – 340, 2007.

MILLIS, D. L.; MARTINEZ, S. A. Enxertos ósseos. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Barueri: Manole, 2007. cap. 133, p. 1875-1891.

MINIER, K.; TOURÉ, A.; FUSELLIER, M.; FELLAH, B.; BOUVY, B.; WEISS, P.; GAUTHIER, O. BMP-2 delivered from a self-cross-linkable CaP/hydrogel construct promotes bone regeneration in a critical-size segmental defect model of non-union in dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 27, n6, p. 411-421, 2014.

MONTAVON, P. M.; DAMUR, D. M.; TEPIC, S. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. In: WORLD ORTHOPEDIC VETERINARY CONGRESS, 1., Munich. **Proceedings...** Munich, 2002. p. 152.

MORATO, G. O. **Ossos esponjosos liofilizados de cão utilizados como enxerto puro e associado a plasma rico em plaquetas ou medula óssea em falhas ósseas induzidas em coelhos – estudo experimental**. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2013.

MORATO, G. O.; ROCHA, A. G.; CATANDI, P. B.; CHUNG, D. G.; COSTA, P. F.; AVANTE, M. L.; PADILHA FILHO, J. G. Preparação de osso esponjoso de cão liofilizado e esterilizado por irradiação gama para uso como enxerto. **Brazilian Journal of Animal Science** v.5, n.10, suplemento, p. 346 – 348, 2012

OLIVEIRA, A. C. P.; COLLARES, M. V. M.; GALIA, C. R.; EDELWEISS, M. I.; PINTO, R. A.; KNEIBEL, L. Comparação entre enxerto ósseo autólogo, homólogo congelado e homólogo liofilizado em modelo experimental de cranioplastia. **Revista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Craniomaxilofacial**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 140-146, 2007.

PADILHA FILHO, J. G.; PENHA, L. H. C.; SOUZA, S. F. Uso do enxerto ósseo cortical bovino conservado em glicerina a 98% na osteotomia femoral em gatos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1071-1078, 2008.

PAPAS, A. M. Current methods of bone storage by freezing and freeze-drying. **Cryobiology**, Maryland Heights, v. 4, n. 6, p. 358- 375, 1968.

PIERMATEI, D. L.; FLO, G. L.; DeCAMP, C. E.; A articulação do Joelho. In: _____. **Brinker, Piermatei, Flo, Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. 4. Ed. Barueri: Manole, 2009, cap. 18, p.637-717.

QUINN, M.; KEULER, N. S.; YAN LU; FARIA M. L. E.; MUIR, P.; MARKEL, M. D. Evaluation of agreement between Numerical Rating Scales, Visual Analogue Scoring Scales, and Force Plate Gait Analysis in dogs. **Veterinary Surgery**, Stuttgart, v. 1, n. 36, p. 360-367, 2007.

REIF, U.; PROBST, C. W. Comparison of tibial plateau angles in normal and cranial cruciate deficient stifles of Labrador Retrievers. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 32, p. 385, 2003.

ROCHA, A. G. **Uso simultâneo das técnicas de avanço e transposição da tuberosidade da tíbia para tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial associado à luxação patelar em cães**. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2012.

ROCHA, A. G.; MORATO, G. O.; LIMA, C. G. D.; PADILHA FILHO, J. G. Use of autogenous cortico-cancellous bone graft as a spacer device in a novel tibial tuberosity advancement procedure. Surgical technique, and results in 23 dogs. In: **ESVOT Congress, 16., 2012, Bolonha. Proceedings...**Bologna: European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology, 2012. P.454 – 455.

ROOS, M. V.; CAMISA JÚNIOR, A.; MICHELIN, A. F. Procedimentos de um banco de ossos e a aplicabilidade dos enxertos por ele proporcionados. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 122-127, 2000.

SANTOS, F. C.; RAHAL, S. C. Enxerto ósseo esponjoso autólogo em pequenos animais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1969-1975, 2004.

SILVA, N. C.; DUARTE, C. R.; BARROZO, A. S. Effects of dehydration methods on quality characteristics of yellow passion fruit coproducts. **Journal of the Science of Food and agriculture**, 2017.

STEVENSON, S. Enhancement of fracture healing with autogenous and allogeneic bone grafts. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, v. 355, suppl., p. S239-S246, 1998.

TEPIC, S.; DAMUR D. M.; MONTAVON, P. M. Biomechanics of the stifle joint. In: **WORLD ORTHOPEDIC VETERINARY CONGRESS, 1., Munich. Proceedings...** Munich, 2002. p.189–190.

TEPIC, T. Cranial tibial tuberosity advancement for cruciate deficient stifle. In: WORLD VETERINARY ORTHOPEDIC CONGRESS, 2., 2006, Keystone, **Proceedings...** Keystone, 2006, p.44 – 45.

TOMFORD, W. W.; DOPPELT, S. H.; MANDIN, H. J.; FRIEDLAENDER, G. E. 1983 bone bank procedures. **Clinical Orthopaedics Related Research**, Philadelphia, n. 174, p. 15-21, 1983.

VASSEUR, P. B. Articulação do joelho. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Barueri: Manole, 2007. cap. 147, p. 2090 – 2157.

VULCANI, V. A. S.; MACORIS, D. G.; PLEPIS, A. M. G. Membranas biológicas homólogas preservadas em solução alcalina seguida de liofilização, glicerina a 98% e por liofilização para implantação em eqüinos. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, 2008.

WANG, H.; JING, C.; LUO, C.; LIU, C.; HU, M. An experimental study on segmental defects reconstruction of canine mandible with allogenic bone marrow mesenchymal stem cells combined with lyophilized bone. **Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, Beijing, v. 50, n. 12, p. 720- 724, 2015.

WEIGEL, J. P. Enxerto ósseo. In: BORJAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1996. p. 791-798.

WILKE, V. L.; CONZEMIUS, M. M. G.; BESANCON, M. F.; EVANS, R. B.; RITTER, M. Comparison of tibial plateau angle between clinically normal greyhounds and labrador retrievers with and without rupture of the cranial cruciate ligament. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 221, n.10, p. 1426 - 1429, 2002.

WOLF, R. E.; SCAVELLI, T. D.; HOELZLER, M. G.; FULCHER, R. P.; BASTIAN, R. P. Surgical and postoperative complications associated with tibial tuberosity advancement for cranial cruciate ligament rupture in dogs: 458 cases (2007-2009). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. Schaumburg, v. 240, n. 12, p. 1481-1487, 2012.

ZILIOOTTO, L.; DALECK, C. R.; PADILHA FILHO, J. G.; SOUZA, A. P.; FANTINATTI, A. P.; DINIZ, P. P. V. P. Utilização de implante ósseo cortical alógeno conservado em glicerina para preservação de membro torácico: estudo experimental em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 107-115, 2003.