AVALIAÇÃO TRANS-OPERATÓRIA DA UTILIZAÇÃO DA SERRA DE TPLO EM ARTRODESE TÍBIO-TÁRSICAS EM CÃES E GATOS

Hellian Colins Araujo Teixeira[1]

Tiago Barbalho Lima[2]

INTRODUÇÃO

A artrodese tibiotársica é um procedimento cirúrgico fundamental no tratamento de doenças articulares graves e lesões na região tarsal de cães e gatos, conforme descrito por Smith, Skinner e Bettin (2023). Este procedimento, que visa a fusão da articulação tibiotársica, é frequentemente indicado em casos onde tratamentos conservadores falham em aliviar a dor e a disfunção causadas por condições como osteoartrite, fraturas, instabilidade articular, ou falhas nos tendões (Martínez-de-Albornoz e Monteagudo, 2022). A complexidade desses casos, especialmente em cenários de não união, consolidação viciosa ou deficiências vasculares, exige um planejamento cirúrgico meticuloso e a escolha da técnica cirúrgica mais adequada para cada paciente (Burton e Krukowski, 2021).

Diversas técnicas são empregadas na realização da artrodese tibiotársica, incluindo o uso de placas de titânio customizadas, fixadores esqueléticos circulares, e artrodese tíbio-fibular distal, cada uma apresentando seus próprios desafios e benefícios (Lee et al., 2023; Aidar et al., 2021; Ferrigno et al., 2013). No entanto, a busca por técnicas que minimizem complicações e maximizem os resultados positivos é constante. Neste contexto, a osteotomia com serra semicircular para artrodese tíbio-társica surge como uma técnica promissora, ainda que pouco explorada na literatura existente.Este projeto de iniciação científica propõe uma investigação focada nas avaliações trans-operatórias da artrodese tibiotársica utilizando a serra circular de TPLO em comparação com a técnica tradicional. A escolha por concentrar-se nas avaliações trans-operatórias baseia-se na hipótese de que a precisão da osteotomia, o tempo cirúrgico, a necessidade de correções intraoperatórias e o volume de sangramento intraoperatório são fatores críticos que podem ser diretamente influenciados pela técnica cirúrgica empregada. Este foco permite uma análise detalhada da execução técnica e dos desafios imediatos enfrentados durante o procedimento, fornecendo insights valiosos para a prática cirúrgica veterinária.

Este projeto baseia-se na necessidade de explorar técnicas cirúrgicas inovadoras que possam oferecer melhores resultados para os pacientes e na contribuição potencial para a prática e o ensino da cirurgia veterinária. Através deste estudo, esperamos fornecer evidências que apoiem a adoção da serra circular de TPLO como uma ferramenta valiosa na realização de artrodeses tibiotársicas, beneficiando assim a comunidade veterinária e os animais que ela serve.

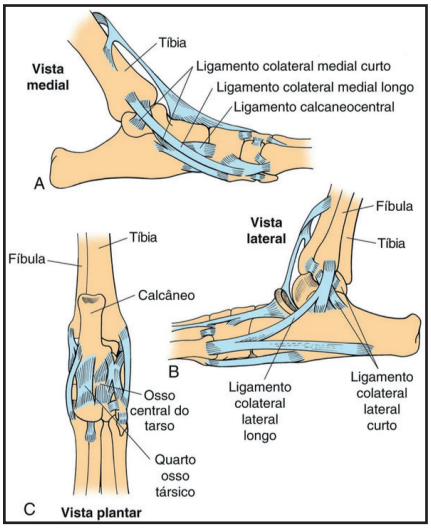
A articulação tíbiotársica é responsável pelo movimento de extensão e flexão do calcanhar em cães e gatos, crucial na locomoção, permitindo a movimentação do pé, dorsiflexão e flexão plantar. Esta articulação é composta por três ossos principais: a tíbia, a fíbula e o tálus. A tíbia se articula na parte inferior com o tálus, a fíbula está paralela à tíbia, e também se articula com o tálus, embora sua contribuição para a carga seja menor (Figura 1). A estabilidade da articulação é mantida por vários ligamentos: ligamento colateral medial curto, colateral medial longo, ligamento calocaneocentral, ligamento colateral lateral curto, colateral lateral longo.

As articulações sinoviais apresentam uma cavidade articular, cápsula, líquido sinovial e cartilagens articulares que cobrem as superfícies ósseas, além do osso subcondral. Certas articulações podem incluir ligamentos intra-articulares, meniscos e coxins adiposos. A cápsula articular é formada por uma membrana sinovial interna, responsável pela produção do líquido

1 Discente em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: helliancolins@gmail.com
2 Professor, Docente do Departamento das Clínicas da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: barbalho.tiago@gmail.com

sinovial, e uma camada fibrosa externa, que contribui para a estabilidade. A cartilagem hialina recobre a superfície articular, diminuindo o atrito entre os ossos e permitindo movimentos suaves (Piermattei; Flo; Decamp, 2009).

Figura 1- Vistas (A) medial, (B) lateral e (C) plantar das estruturas ligamentares que promovem estabilidade da articulação do tarso.



Fonte: Fossum (2021, p. 1268).

A artrodese tíbio-talar em cães tem por objetivo a criação de fusão articular para tratar várias condições, como trauma, luxações ou osteoartrite; eliminando a dor e proporcionando estabilidade ao membro acometido, diversas técnicas são empregadas, como o uso de placas de titânio customizadas (LEE et. al., 2023), fixadores esqueléticos circulares (AIDAR et. al., 2021) ou artrodese tíbio-fibular distal (BURTON e KRUKOWSKI, 2021). Podem surgir desafios devido a fatores como complicações do implante que necessitam de remoção (FERRIGNO et. al. 2013), disponibilidade limitada de placas especializadas, levando a problemas de custo e entrega (RAHAL et. al., 2006), ou a necessidade de maior suporte ósseo antes da artroplastia. Apesar destas dificuldades, existem relatos de resultados positivos, com melhoria da função dos membros, mesmo que com procedimentos fixo; fusão óssea e erradicação de infecções utilizando técnicas como fixadores circulares. No geral, a artrodese tíbio-talar em cães abordagem planejada com os exames complementares, bem como o pós-cirúrgico levando em consideração o estilo de vida do animal, viabilizando uma recuperação sem intercorrências e com qualidade de vida

A artrodese é frequentemente indicada para animais que sofrem de doenças articulares degenerativas, como a osteoartrite, especialmente em casos onde tratamentos conservadores não são eficazes. A fusão articular pode proporcionar alívio significativo da dor e melhorar a qualidade de vida do animal (MAQUIORO, 2018). Fraturas intra-articulares complexas que não podem ser estabilizadas adequadamente com métodos tradicionais de osteossíntese são outra indicação para artrodese. Em casos onde há múltiplos fragmentos ou instabilidade significativa, a artrodese pode ser a melhor opção para garantir a estabilidade da articulação (CAMACHO, 2007).

Condições que levam à instabilidade articular crônica, seja por anomalias congênitas ou adquiridas, podem se beneficiar da artrodese. O procedimento proporciona uma solução duradoura para estabilizar a articulação afetada, evitando episódios de dor e claudicação (BASTOS,2024). A artrodese também é indicada em casos de luxações recorrentes, onde a instabilidade articular compromete a funcionalidade do membro. A fusão da articulação pode ajudar a prevenir novas luxações e permitir uma recuperação mais estável

Diferentes tipos de osteotomias podem ser empregues em cães submetidos à artrodese tíbio-társica. Por exemplo, em casos de uniões viciosas do calcâneo, a osteotomia corretiva é utilizada

juntamente com a artrodese tarsal parcial para tratar deformidades em varo e recurvatum do calcâneo (LEE et. al., 2023). Além disso, a artrodese tíbio-fibular distal tem sido descrita como uma técnica para fornecer maior suporte ósseo para a colocação de componentes de artroplastia superdimensionados em casos de osteoartrite talocrural (LEE et. al., 2023). Além disso, no contexto de uma fratura articular distal da tíbia altamente cominutiva, uma osteotomia transversa da diáfise tibial e das cristas talares foi realizada juntamente com a artrodese pantarsal modificada (BURTON e KRUKOWSKI, 2021). A escolha da abordagem é feita de acordo com o caso em específico.

O uso de osteotomia com serra semicircular para artrodese tíbio-társica em cães não é mencionado especificamente nos contextos de pesquisa fornecidos. Entretanto, vários estudos discutem diferentes técnicas de osteotomia para procedimentos ortopédicos em cães. Isso inclui a avaliação de novas guias de serra para osteotomia de nivelamento do platô tibial em forma de crescente (TPLO) para auxiliar no controle da serra (PETERSON , KIM, BIEDRZYCKI, 2022), o sucesso das lâminas de osteotomia esféricas no tratamento da doença do ligamento cruzado cranial (CrCL) (POLAJNAR et. al., 2021) e a eficácia de um TPLO modificado com osteotomia em cunha de fechamento crescente medial para tratamento de cães com ruptura do LCR e valgo tibial (LEE et. al., 2023)

A serra de TPLO é projetada para realizar cortes precisos na tíbia durante a osteotomia, que envolve a alteração do ângulo do platô tibial. O procedimento tem como objetivo neutralizar as forças que atuam sobre a articulação do joelho, proporcionando estabilidade dinâmica durante a marcha (TUDURY, QUEIROZ, 2018). A serra realiza um corte radial na tíbia, permitindo a rotação do segmento proximal. Após a osteotomia, o platô tibial é nivelado para reduzir o declive, o que ajuda a estabilizar o joelho.

METODOLOGIA

CONSIDERAÇÕES QUANTO A ÉTICA

Atenderam-se aos preceitos da Comissão de Ética e Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Outrossim, sob expressa autorização dos proprietários dos pacientes a serem admitidos na pesquisa.

ANIMAIS

Foram estudados cães e gatos de diferentes raças e idades, machos ou fêmeas, atendidos no Hospital Veterinário Universitário, HVU-UEMA. Os animais serão avaliados por exame clínico ortopédico. Serão selecionados os pacientes com indicação para artrodese tibiotársica, com consentimento informado obtido de seus proprietários.

PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

As intervenções cirúrgicas foram realizadas por cirurgiões com experiência equivalente, utilizando dois grupos distintos para comparação: o primeiro grupo será submetido ao procedimento com a serra semicircular de TPLO, enquanto o segundo grupo utilizará a serra reta tradicional escolhidos de forma aleatória. Ambos seguirão protocolos padronizados em ambiente cirúrgico controlado e obedecendo as normas de assepsia.

AVALIAÇÕES

Foram realizadas avaliações de variáveis trans-operatórias em todos os pacientes:
Tempo Cirúrgico: foi medido desde a incisão até o fechamento.

Precisão da Osteotomia e Facilidade de Ajuste da Angulação: avaliados por uma escala Likert de 1 a 5 pelo cirurgião responsável.

Sangramento Intraoperatório: o volume de sangue perdido foi estimado e registrado por meio da quantidade de compressas utilizadas.

ESTATÍSTICAS

Os dados coletados foram analisados estatisticamente para comparar as diferenças entre os grupos. Testes t de Student e Mann-Whitney foram usados para variáveis contínuas, e o teste do chi-quadrado ou o teste exato de Fisher para variáveis categóricas, com significância estabelecida em $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme análise dos registros, foi identificado que sete animais foram submetidos a procedimentos de artrodese definitiva no Hospital Veterinário Universitário da UEMA (HVU-UEMA). Foram analisadas as fichas clínicas e as radiografias pré e pós-cirúrgicas dos sete animais submetidos à artrodese definitiva. Desses, seis pertenciam à espécie canina e um à espécie felina. Entre os cães, quatro eram sem raça definida (66,67%), enquanto os outros dois eram das raças pitbull (16,67%) e poodle (16,67%). De acordo com os casos abordados, o principal motivo de indicação da artrodese foi a luxação traumática tibiotársica (Tabela 1), presente em cinco dos casos, seguido dos dois animais que foram diagnosticados com osteoartrite imunomediada.

Tabela 1 – Perfil dos pacientes incluídos no estudo, submetidos a artodese tíbio-tarsica.

Paciente	Espécie	Motivo da artrodese	Tipo de serra	Tempo de acompanhamento	Complicações pós-operatórias
Paciente 1	Felina	Luxação	Reta	102 dias	Necrose tecidual
Paciente 2	Canina	Luxação	Semi Circular	93 dias	Deiscência de pontos
Paciente 3	Canina	Luxação	Reta	118 dias	Infecção, desuso do membro, contratura articular, atrofia muscular
Paciente 4	Canina	Osteoartrite imunomediada	Semi Circular	15 dias	Não relatadas
Paciente 5	Canina	Luxação	Semi Circular	15 dias	Não relatadas
Paciente 6	Canina	Osteoartrite imunomediada	Semi Circular	321 dias	Migração de pino, metalose, processo inflamatório, fratura secundária
Paciente 7	Canina	Luxação	Reta	217 dias	Migração de pino, osteomielite, osteoartrite

Fonte: Brenda Carneiro, 2025

A partir do tipo de serra utilizada, foi possível montar dois grupos. Aqueles que utilizaram serra semicircular em quatro casos e os que utilizaram serra reta em três casos.

A serra semicircular destacou-se pela facilidade de ajuste em relação à angulação tíbio-tarsica final (Tabela 2) durante o procedimento cirúrgico, proporcionando maior flexibilidade ao cirurgião no alinhamento das estruturas ósseas. Entretanto, durante a execução do corte, observou-se que essa mesma serra apresentou maior nível de dificuldade comparada à serra reta (Tabela 3).

Tabela 2 – Comparação das médias entre os grupos serra reta e serra semicircular, com relação a facilidade do corte.

Grupo	Média	Desvio Padrão (∑)	N (Amostra)
Serra reta	4	0	3
Serra semicircular	2	0,816	4
	p= 0,034		

Fonte: autor, 2025[3]

A análise estatística utilizando o Teste U de Mann-Whitney revelou uma diferença significativa na "facilidade do corte" entre as serras utilizada. A serra reta apresentou uma média superior em comparação à serra semicircular (2,0), indicando que os cirurgiões perceberam maior facilidade para realizar o corte utilizando a serra reta. Esse resultado sugere que, apesar de suas vantagens em outros aspectos, a serra semicircular pode demandar maior esforço para a realização do corte com precisão.

Tabela 3 – Comparação das médias entre os grupos serra reta e serra semicircular, com relação a angulação.

Grupo	Média	Desvio Padrão (∑)	N(Amostra)
Serra reta	3	1	3
Serra semicircular	4,5	0,57	4
	p=0,051		

Fonte: autor, 2025

Através do Teste U de Mann-Whitney (valor crítico $p<0,05$, $U=0$) e do Teste t de Student ($p=0,051$), houve diferença significativa na facilidade em alcançar a angulação desejada entre as serras reta e semicircular. A serra semicircular apresentou pontuações superiores (média = 4,5) em comparação à serra reta (média = 3,0), indicando que os cirurgiões relataram maior facilidade para alcançar a angulação com a serra semicircular.

Para tais análises foi utilizada a Escala Likert para Facilidade de alcançar a angulação desejada e a osteotomia (apêndices A e B).

3 **Tabela 2 –** Teste U de Mann-Whitney. Resultados indicam diferença estatisticamente significativa entre as médias. Nível de significância estabelecido em $p<0,05$

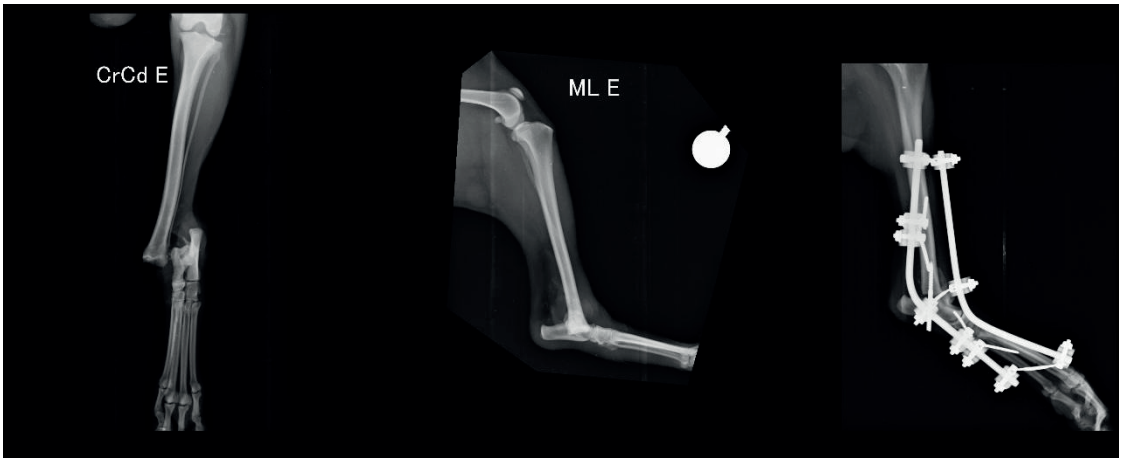
Figura 2 – serra TPLO sendo utilizada na artrodese tíbio-tarsíca



Fonte: Brenda Carneiro, 2024.

A serra semicircular, originalmente desenvolvida para a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) (Slocum; Slocum, 1993), tem se mostrado muito útil em utilizações diferentes das quais foi projetada. Atualmente, é usada também em procedimentos como osteotomias corretivas de desvios angulares, conforme descrito por Fox et al. (2006). No estudo de Carneiro (2020), o uso da serra de TPLO para realizar cortes radiais no fêmur e na tíbia, aplicados na artrodese de joelho, mostrou resultados satisfatórios. Essa técnica permitiu ajustes relevantes na angulação e melhorou o contato entre os fragmentos ósseos (fêmur e tíbia), eliminando a necessidade de revisões nas osteotomias previamente realizadas.

Figura 3 – (A) imagem Crânio Caudal da articulação, (B) imagem Médio Lateral, (C) pós-cirúrgico imediato



Fonte: Brenda Carneiro, 2024

No estudo conduzido por Godinho (2024), o autor introduziu uma técnica inovadora para a realização de artrodese (fusão articular) nas articulações do ombro e do joelho, que se baseia na execução de duas osteotomias circulares paralelas. Essas osteotomias são realizadas com o auxílio de lâminas de serra de tamanho idêntico, garantindo precisão e uniformidade no corte ósseo. Após a realização desses cortes circulares, o ajuste do ângulo desejado no plano sagital torna-se significativamente mais simplificado, uma vez que as superfícies articulares

podem ser rotacionadas de maneira controlada sem que haja perda do contato ósseo entre os fragmentos. Essa característica elimina a necessidade de realizar osteotomias adicionais, o que contribui para reduzir a complexidade do procedimento e potencialmente diminuir o tempo cirúrgico. Outra vantagem relevante dessa técnica é o uso da serra circular, que proporciona uma ampla superfície de contato entre os fragmentos ósseos, especialmente ao expor o osso esponjoso. Essa extensa área de contato favorece a consolidação óssea, uma vez que o osso esponjoso possui maior vascularização e capacidade de regeneração, fatores essenciais para o sucesso da artrodese. Dessa forma, a técnica proposta por Godinho (2024) não apenas simplifica o procedimento cirúrgico, mas também potencializa as condições biomecânicas e biológicas necessárias para uma fusão articular eficaz.

Relativamente ao sangramento transoperatório durante os procedimentos de artrodese tibiotársica apresentou variabilidade significativa entre os indivíduos, independentemente do tipo de serra utilizada. Esta variação no volume de sangramento até o presente momento demonstra não estar concernente com a técnica cirúrgica aplicada, mas sim com fatores individuais de cada paciente.

Observou-se que pacientes com condições inflamatórias crônicas, como osteoartrite imunomediada, tenderam a apresentar sangramento mais intenso durante o procedimento. Além disso, o porte do animal também pareceu afetar o volume de sangramento, com animais de maior porte geralmente apresentando perda sanguínea mais significativa em comparação aos de menor porte. Considerando que animais de maior porte naturalmente possuem um fluxo e volume maior de sangue (MAURISSENS,2018), por conta do seu tamanho. para uma melhor comparação entre as técnicas, os pacientes deveriam ter porte igual ou semelhante.

É importante destacar que pacientes de maior porte tendem, naturalmente, a apresentar volumes de sangue mais elevados. Como houve variação no porte dos animais amostrados neste estudo, recomenda-se a ampliação do tamanho amostral para obter resultados mais conclusivos em relação ao volume de sangramento entre as técnicas analisadas.

Tabela 4 - Comparação das médias do volume estimado de sangramento entre os grupos submetidos a artodese tíbio-tarsica.

Grupo	Média (ML)	Desvio Padrão (∑)	N (Amostra)
Serra reta	260	83,14	3
Serra semicircular	277,5	48,43	4
	p= 0,33		

Fonte: autor, 2025[4]

Outro fator relevante durante o procedimento foi a cronicidade da lesão, com lesões mais antigas frequentemente associadas a um maior grau de vascularização local e, consequentemente, a um sangramento mais significativo durante a intervenção cirúrgica. Lesões crônicas frequentemente envolvem uma vascularização alterada, que pode resultar em fragilidade dos vasos sanguíneos; estas lesões podem resultar na formação de tecido cicatricial, que pode alterar a anatomia normal da articulação, desta forma dificulta sua identificação durante a cirurgia bem como sangramentos atípicos. Essas observações demonstram que, ao planejar a artrodese, é essencial levar em conta não apenas a técnica cirúrgica, mas também as particularidades do paciente, como seu estado inflamatório, porte e o tempo de evolução da condição, a fim de prever e controlar de maneira mais eficaz o sangramento durante o procedimento.

4 **Tabela 4** –TESTE T para grupos independentes, sobre o volume estimado de hemorragia. Nível de significância estabelecido em p<0,05

Tabela 5 – Comparação das médias, sobre o tempo estimado de cirurgia.

Grupo	Média	Desvio Padrão (∑)	N(Amostra)
Serra reta	97	21,1	3
Serra semicircular	92,5	13,7	4
	p=0,32		

Fonte: autor, 2025[5]

O tempo cirúrgico para a realização da artrodese tibiotársica variou entre 1 e 2 horas. Essa variação não demostrou estar relacionada com o tipo de serra utilizada, reta ou semicircular, mas sim ligada a fatores exclusivos dos pacientes, como a complexidade anatômica da articulação, o grau de deformidade articular e o motivo para realização da cirurgia. É significativo ressaltar que as diferenças nas causas subjacentes para a artrodese, bem como as distinções nos protocolos de tratamento e acompanhamento, limitam a capacidade de tirar conclusões assertivas sobre a superioridade de uma técnica sobre a outra. Esses aspectos impactam diretamente o planejamento e a duração do procedimento, independentemente do instrumento cirúrgico escolhido.

CONCLUSÃO

Durante o estudo, a serra semicircular revelou-se adequada para a realização da artrodese tibiotársica, destacando-se pela maior facilidade em alcançar a angulação desejada das estruturas ósseas envolvidas, quando comparada ao uso da serra reta. Por outro lado, foi notada uma dificuldade superior na execução da osteotomia com a serra semicircular, embora o procedimento tenha sido viável em todos os casos. Considera-se que uma fase ampliada de adequação e treinamento com o instrumento pode contribuir para superar esse desafio e otimizar os resultados cirúrgicos.

Ressalta-se ainda que a amostra final do trabalho foi limitada, o que impõe restrições à generalização dos resultados. A inclusão de novos casos e o devido acompanhamento dos pacientes, permitirão uma análise mais robusta e conclusiva acerca da eficácia, segurança e benefícios da serra circular de TPLO em comparação à técnica tradicional com serra reta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a minha família, a UEMA E A PROG pela oportunidade de realização do trabalho, a equipe que auxiliou durante as etapas e ao meu orientador pelo direcionamento e apoio

REFERÊNCIAS

AIDAR, Eveline Simões Azenha et al. **Pantarsal Arthrodesis with a Customized Titanium Medial Plate in a Dog**. Acta Scientiae Veterinariae. V. 46(Suppl 1), p. 306, 2018.

BASTOS, Juliana Carvalho; SANTIAGO, Cristiane Maria. **Artrodese tibiotársica em cão com lesão articular crônica- relato de caso.** In: XII Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente - Online, 2024. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/xii-cscm/trabalho/329997>. Acesso em: 18/02/2025 às 23:33

5 **Tabela 5 –** TESTE T para grupos independentes, sobre o tempo estimado de cirurgia. Nível de significância estabelecido em p<0,05

BURTON, Neil J.; KRUKOWSKI, Maciej. **Total Ankle Replacement Requiring Distal Tibiofibular Arthrodesis in a Dog**. VCOT Open, v. 4, n. 01, p. e12-e19, 2021.

CAMACHO, Breno Gonçalves Leon et al. **Artrodese tibiotársica com utilização de parafusos de aço inoxidável 304L auto-atarraxantes: Estudo experimental em cães.** Ceres, v. 54, n. 316, 2007.

CARNEIRO, R. K. **Artrodese em joelho canino: estudo descritivo**, 2020. 51f. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

FERRIGNO, Cássio Ricardo Auada et al. Tarsometatarsal partial arthrodesis with use of circular skeletal fixator on a dog. **Acta sci. vet.(Impr.)**, p. 01-04, 2013.

LEE, Shin-Ho et al. Stifle Joint Arthrodesis for Treating Chronic-Osteoarthritis-Affected Dogs. **Veterinary Sciences**, v. 10, n. 7, p. 407, 2023.

MARTÍNEZ-DE-ALBORNOZ, Pilar; MONTEAGUDO, Manuel. Tibiotalocalcaneal arthrodesis in severe Hindfoot deformities. **Foot and Ankle Clinics**, v. 27, n. 4, p. 847-866, 2022.

SMITH, Carson J.; SKINNER, William C.; BETTIN, Clayton C. Tibiotalocalcaneal Arthrodesis Using Hybrid Plate–Nail Constructs: A Novel Technique for Treatment of Unstable Ankle and Hindfoot Deformities. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 37, n. 8S, p. S11-S12, 2023.

MARQUIORO, Gabriel Valmor. **Luxação traumática tibiocrural tratado com fixador esquelético externo transarticular em gato: relato de caso**. 2018.

MAURISSENS, Giulia et al. **Hemofilia canina do tipo a congênita: uma revisão de literatura**. 2018.

PIERMATTEI, D. L.; FLO G.; DECAMP, C. E. Artrologia. *In:* PIERMATTEI, D. L.; FLO G.; DECAMP, C. E. **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. 4ª ed. Barueri: Manole, 2009, cap. 6, p. 209-245.

TUDURY, E. A.; QUEIROZ, R. A. Tibial Plateau Leveling Osteotomy in the rupture of the cranial cruciate ligament in dogs-review. 2018.