

ESTRATÉGIAS CIRÚRGICAS PARA ARTRODESE EM EQUINOS COM DIFERENTES ABORDAGENS TÉCNICAS¹

SURGICAL STRATEGIES FOR ARTHRODESIS IN HORSES WITH DIFFERENT TECHNICAL APPROACHES

SOUZA, Kaio José de Oliveira²

NICARETTA, João Eduardo³

RESUMO

A osteoartrite da articulação interfalângica proximal é uma enfermidade frequente em equinos atletas, caracterizada por processo degenerativo progressivo que resulta em claudicação, dor e comprometimento funcional do membro. Quando as terapias conservadoras não apresentam resultados satisfatórios, a fusão articular surge como alternativa cirúrgica eficaz. O presente trabalho teve como objetivo analisar diferentes métodos cirúrgicos empregados na fusão articular em equinos, com ênfase nas principais técnicas descritas na literatura e nos avanços técnicos aplicáveis ao tratamento da osteoartrite interfalângica proximal. Para isso, realizou-se uma revisão narrativa da literatura, por meio de consulta a bases de dados nacionais e internacionais, incluindo PubMed, SciELO e Google Acadêmico, priorizando publicações entre 2020 e 2025, além de estudos clássicos relevantes. Os resultados evidenciam que a evolução das técnicas cirúrgicas proporcionou maior estabilidade articular, redução das complicações pós-operatórias e melhores taxas de sucesso clínico. Procedimentos como o uso de placas de compressão dinâmica, parafusos corticais, cerclagem óssea e métodos químicos apresentam resultados variáveis, devendo ser indicados conforme a gravidade da lesão e a condição clínica do animal. Conclui-se que a fusão articular representa recurso terapêutico eficaz para equinos com afecções articulares crônicas, promovendo alívio da dor, melhora do bem-estar e maior longevidade funcional.

Palavras-chave: cirurgia ortopédica veterinária; articulação interfalângica; afecções locomotoras; desempenho atlético; qualidade de vida animal.

ABSTRACT

Proximal interphalangeal joint osteoarthritis is a common condition in athletic horses, characterized by a progressive degenerative process that results in lameness, pain, and functional impairment of the limb. When conservative therapies fail to provide satisfactory outcomes, joint fusion emerges as an effective surgical alternative. This study aimed to analyze different surgical methods employed for joint fusion in horses, emphasizing the main techniques described in the literature and recent technical advances applied to the treatment of proximal interphalangeal osteoarthritis. A narrative literature review was conducted using national and international databases,

¹Trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção de título de graduação em Médico Veterinário.

² Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: kaiosouza@aluno.facmais.edu.br

³ Professor(a)-Orientador(a). Doutor em Ciência Animal. Docente do Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: joaonicareta@facmais.edu.br

including PubMed, SciELO, and Google Scholar, prioritizing publications from 2020 to 2025, in addition to relevant classical studies. The findings indicate that the evolution of surgical techniques has led to greater joint stability, reduced postoperative complications, and improved clinical success rates. Procedures such as dynamic compression plate fixation, cortical screw fixation, bone cerclage, and chemical methods show variable outcomes and should be selected according to lesion severity and the clinical condition of the animal. It is concluded that joint fusion represents an effective therapeutic approach for horses with chronic joint disorders, promoting pain relief, improved welfare, and increased functional longevity.

Keywords: veterinary orthopedic surgery; interphalangeal joint; locomotor disorders; athletic performance; animal quality of life.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de produção de equinos, com um rebanho estimado em aproximadamente 5,7 milhões de animais. Esse segmento movimenta, em média, cerca de R\$30 bilhões ao ano, consolidando-se como atividade estratégica dentro do agronegócio nacional e contribuindo para a geração de empregos diretos e indiretos (FAO, 2023; Brasil, 2023).

Além de sua importância econômica, os equinos desempenham papel essencial em atividades esportivas, de lazer e companhia. No âmbito esportivo, são considerados verdadeiros atletas, exigindo elevado desempenho físico, o que torna indispensável a manutenção da saúde e da integridade musculoesquelética. Nesse contexto, práticas de manejo alimentar, sanitário e profilático adequadas são determinantes para maximizar a rentabilidade e prevenir perdas econômicas decorrentes de enfermidades (Oliveira *et al.*, 2023).

Entre as condições que comprometem o desempenho atlético, destaca-se a osteoartrite, uma doença articular progressiva que pode ter origem em lesões, osteocondrose, processos infeciosos ou desgaste repetitivo. Essa enfermidade compromete gradualmente a função da articulação, podendo evoluir até a perda total da mobilidade do membro afetado. Quando os tratamentos convencionais, como anti-inflamatórios e intervenções cirúrgicas tradicionais, não restauram a função e o conforto do animal, a artrodese surge como alternativa viável (Oliveira *et al.*, 2023).

A artrodese consiste na fusão cirúrgica dos ossos de uma articulação, obtida por meio da remoção completa da cartilagem articular, exposição do osso subcondral, alinhamento preciso e estabilização, geralmente com fixação interna. Em equinos, essa técnica é indicada especialmente em articulações de baixo grau de movimento, como a interfalângica proximal (IFP), com o objetivo principal de restabelecer a qualidade de vida e possibilitar o retorno às atividades esportivas (Zubrod *et al.*, 2005).

Diante da relevância clínica e econômica da osteoartrite em equinos, este trabalho tem como objetivo analisar diferentes estratégias cirúrgicas de artrodese utilizadas no tratamento do *ringbone* (osteoartrite interfalângica proximal), reunindo informações atualizadas que contribuam para a prática veterinária e para o avanço científico na área.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão narrativa de literatura acerca das estratégias cirúrgicas de artrodese em equinos, com ênfase na articulação interfalângica proximal. A pesquisa teve como objetivo reunir informações atualizadas, organizadas e de relevância clínica, de modo a fornecer subsídios para a prática veterinária e para futuras investigações acadêmicas.

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados nacionais e internacionais, incluindo PubMed, SciELO e Google Acadêmico, utilizando os descritores em inglês: *equine, surgery, animal health, limbs e hooves*. Foram priorizados artigos publicados entre os anos de 2020 e 2025, a fim de garantir a atualidade e pertinência dos dados. De forma excepcional, estudos anteriores a esse período foram considerados quando apresentaram informações fundamentais não contempladas em publicações recentes (Zubrod et al., 2005; Schneider et al., 1978; Angeli et al., 2008).

Foram excluídos livros, trabalhos de conclusão de curso, outras revisões bibliográficas e artigos sem aplicabilidade clínica direta ou que se distanciam do foco principal. A seleção dos estudos seguiu as etapas de leitura de títulos, resumos e palavras-chave, seguida da análise integral dos artigos compatíveis com os critérios de inclusão.

As informações extraídas foram organizadas em categorias temáticas referentes às diferentes abordagens de artrodese, contemplando desde técnicas tradicionais até métodos alternativos. Essa sistematização possibilitou a análise crítica das estratégias disponíveis e a comparação entre seus benefícios, limitações e taxas de sucesso.

O texto final foi estruturado de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), considerando a NBR 6022:2018 para trabalhos acadêmicos e a NBR 6028:2021 para elaboração de resumos, além das diretrizes institucionais do Centro Universitário Mais (UniMais – Inhumas/GO).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Osteoartrite interfalângica proximal

A osteoartrite interfalângica proximal, também conhecida como ringbone, apresenta múltiplas causas, incluindo predisposição hereditária, má conformação, alimentação inadequada, fraturas ou infecções intra-articulares. Essa enfermidade resulta em claudicação progressiva, desgaste da cartilagem e remodelações ósseas ao redor da articulação, que em casos mais graves podem comprometer tendões adjacentes e intensificar o quadro clínico (Schneider et al., 1978).

A prevalência dessa condição é maior em equinos atletas submetidos a esforços repetitivos e de alta intensidade, como provas de rédeas, corridas e modalidades que exigem giros bruscos e paradas rápidas. Nesses casos, observa-se claudicação crônica localizada na região do boleto, frequentemente acompanhada de edema periarticular, o que reforça a necessidade de diagnóstico precoce e preciso (Schaer et al., 2001).

O *ringbone*, ou exostose interfalangiana anular, causa impacto significativo na saúde e desempenho dos equinos atléticos, sendo caracterizado por um processo degenerativo que leva ao crescimento ósseo anormal, dor intensa e claudicação progressiva. Segundo o relato de caso apresentado, a doença se manifesta

inicialmente com claudicação leve e intermitente, agravando-se com o aumento da atividade física, comprometendo o desempenho esportivo do animal e sua qualidade de vida. Os achados radiográficos revelam remodelação óssea, redução do espaço articular e eventual anquilose, que, embora provoque cessação da dor pela fraqueza articular, resulta em limitações severas de mobilidade (Melo et al., 2024).

O manejo clínico, envolvendo tratamentos anti-inflamatórios, infiltrações intra-articulares, ferrageamento corretivo e, fundamentalmente, o repouso prolongado, é essencial para o controle do dor e estabilidade da patologia, possibilitando, em alguns casos, o retorno gradual às atividades esportivas (Melo et al., 2024). Contudo, o prognóstico é geralmente desfavorável para a manutenção do desempenho atlético pleno, configurando o ringbone como uma doença que impõe custos financeiros elevados e cuidados contínuos ao proprietário. Dessa forma, o impacto do ringbone transcende o aspecto clínico, afetando diretamente o potencial de desempenho e a longevidade esportiva do animal, exigindo estratégias integradas de manejo para minimizar suas consequências.(Melo et al.,2024).

O estudo retrospectivo, realizado entre 2010 e 2019 no Departamento de Ciências Clínicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Ciências Biomédicas da Colorado State University, EUA, avaliou fatores relacionados à infecção do sítio cirúrgico em 54 cavalos submetidos à artrodese da articulação interfalangeana proximal (PIPJ). A osteoartrite representou a principal indicação cirúrgica, correspondendo a 61,1% dos casos, seguida de fraturas (20,4%) e subluxações (9,3%) (Daniels et al.,2022).

Os animais foram avaliados retrospectivamente quanto ao protocolo antibiótico perioperatório, duração da anestesia, uso de perfusão regional de antibióticos e ocorrência de infecção, identificados por critérios clínicos, laboratoriais e radiográficos. O estudo evidenciou baixa frequência de infecção pós-operatória (3,7%), sem associação estatística entre o protocolo antibiótico utilizado e a ocorrência de infecção, indicando que a osteoartrite da PIPJ é uma causa prevalente da necessidade de artrodese em equinos e que estratégias antibióticas prolongadas não conferem benefício adicional na prevenção de infecção neste contexto (Daniels et al.,2022).

A osteoartrite é a principal causa de artrodese da articulação interfalangeana proximal em equinos, afetando diversas raças, incluindo Quarto de Milha, Warmblood e Puro-Sangue Inglês. Cavalos da raça Quarto de Milha, especialmente aqueles utilizados em modalidades western, como rédeas, apartação, vaquejada, laço e três tambores, apresentam maior incidência de alterações articulares devido ao esforço repetitivo e de alta intensidade, enquanto Warmbloods e Puro-Sangues Ingleses, empregados em esportes ingleses, como salto, adestramento e concurso completo, também demonstram predisposição a lesões articulares(Herthel et al., 2015).

3.2 Diagnóstico da afecção

O diagnóstico fundamenta-se inicialmente no exame clínico, com palpação para detectar aumento de volume, calor e sensibilidade dolorosa, associado à avaliação da marcha ao passo e ao trote em superfícies planas. Testes de flexão auxiliam na identificação de regiões dolorosas, enquanto bloqueios anestésicos locais permitem localizar a origem da dor(Adams et al., 2023).

Para uma melhor compreensão das principais formas de desenvolvimento da osteoartrite interfalângica proximal, elaborou-se uma síntese demonstrativa

apresentada no Quadro 1, na qual são expostas as principais diferenças relacionadas à gênese da afecção, discriminadas conforme a causa principal e acompanhadas de explicação detalhada de cada uma.

Quadro 1 – Causas mais comuns da osteoartrite interfalângica proximal em equinos.

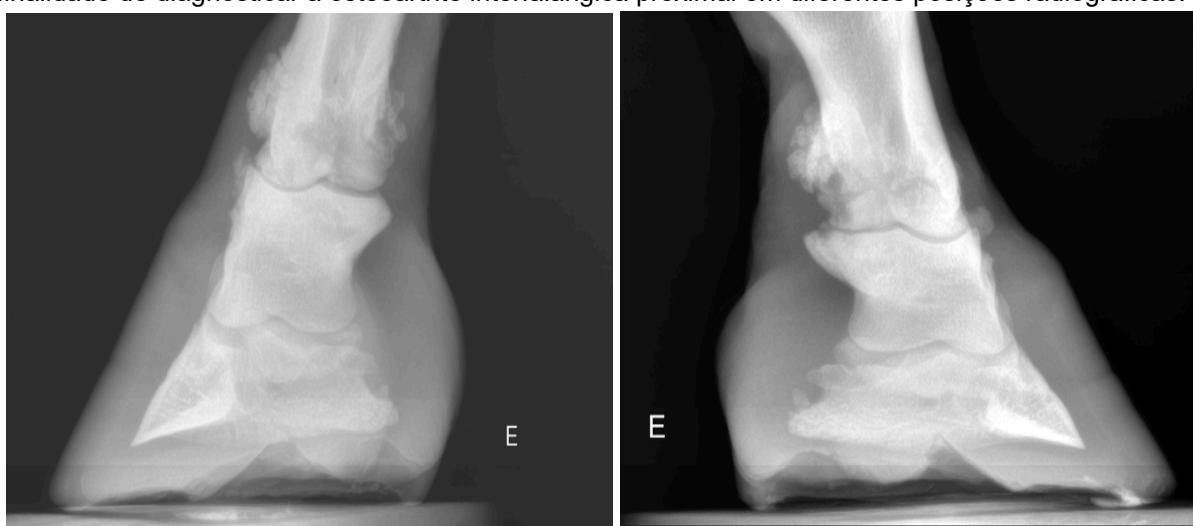
Causa	Exemplo/Descrição	Referência
Hereditária / má conformação	Alterações no alinhamento dos membros	Schneider <i>et al.</i> (1978)
Uso esportivo intenso	Corridas, provas de rédeas, saltos	Schaer <i>et al.</i> (2001)
Fraturas	Lesões traumáticas na região do boleto	Adams <i>et al.</i> , (2023)
Infecção	Processos sépticos intra-articulares	Zubrod <i>et al.</i> (2005)
Desgaste repetitivo	Movimentos de alta velocidade ou giros bruscos	Schaer <i>et al.</i> (2001)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A radiografia constitui o método de eleição para confirmação, evidenciando neoformações ósseas e estreitamento articular. Em complemento, a ultrassonografia possibilita avaliar tecidos moles periarticulares, embora possua limitações em estruturas profundas. Em casos mais complexos, modalidades avançadas de imagem, como cintilografia óssea, ressonância magnética e tomografia computadorizada, fornecem maior detalhamento das alterações estruturais (Adams *et al.*, 2023).

Diante dos diferentes tipos de diagnóstico para a osteoartrite interfalângica proximal, pode-se considerar a radiografia o método mais usado entre eles, devido a sua eficiência e exatidão, logo, como observada na figura 1, vê-se com clareza a região afetada, notando-se exacerbadas formações de tecido ósseo.

Figura 1 - Exames radiográficos em equinos, na região da articulação interfalangeana proximal, com finalidade de diagnosticar a osteoartrite interfalângica proximal em diferentes posições radiográficas.





Fonte: Arquivo pessoal.

3.3 Indicação e técnicas de artrodese em equinos

A artrodese, indicada quando os tratamentos convencionais não oferecem resultado satisfatório, consiste na fusão cirúrgica da articulação, promovendo anquilose óssea e alívio da dor. Tradicionalmente, a técnica foi realizada com parafusos corticais posicionados em *lag fashion* (Figura 2), exigindo, em alguns casos, imobilização prolongada com gesso devido ao desconforto pós-operatório. A evolução levou ao uso de placas de compressão dinâmica associadas a parafusos, que aumentaram a estabilidade articular e reduziram complicações, proporcionando recuperação funcional mais eficiente (Zubrod et al., 2005).

Figura 2 - Radiografia do método de artrodese utilizando parafusos corticais em *lag fashion*.



Fonte: Zubrod et al.,(2005).

Considerada o método de maior êxito, a técnica que utiliza a placa de compressão dinâmica associada aos parafusos (Figura 3 e 4), apresenta maior estabilidade, reduz a incidência de complicações e proporciona menor desconforto ao paciente. Dessa forma, entre as técnicas citadas, esta pode ser considerada a mais indicada, uma vez que favorece uma recuperação funcional mais eficiente.

Figura 3 - Exame radiográfico do membro de um equino após feito o procedimento de artrodese, utilizando a técnica com a placa de compressão associada aos parafusos.



Fonte: Manual Merck.

Figura 4 - Representação da colocação da placa e dos parafusos em peça anatômica.



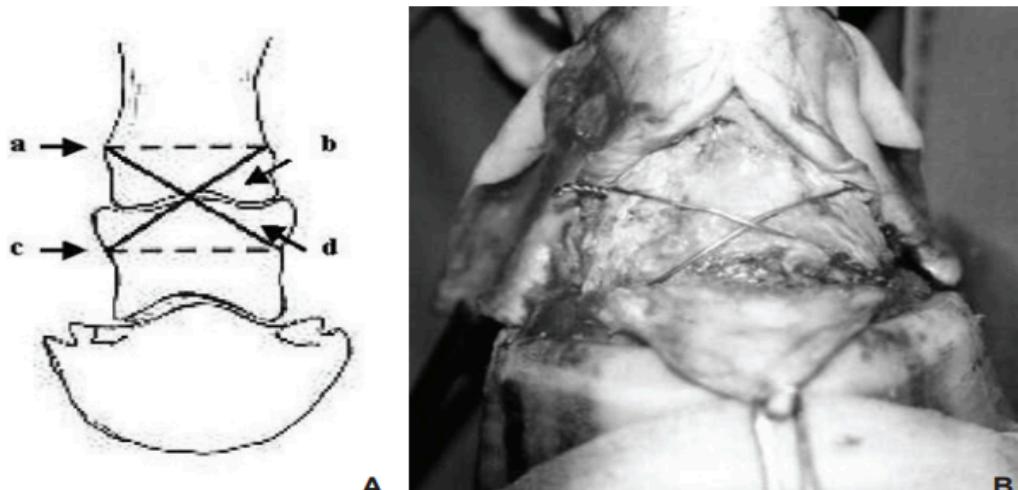
Fonte: Latorre, 2013.

Na artrodese interfalângica proximal, o acesso cirúrgico é geralmente realizado por incisão em “T” invertido na face dorsal do boleto. Após a liberação do tendão extensor e seccionamento dos ligamentos colaterais, procede-se à remoção

da cartilagem e curetagem do osso subcondral, seguida da estabilização com placas de compressão dinâmica e parafusos corticais. O pós-operatório inclui imobilização inicial com gesso de fibra de vidro, repouso em baia e avaliação radiográfica periódica até a confirmação da fusão óssea (Schneider *et al.*, 1978).

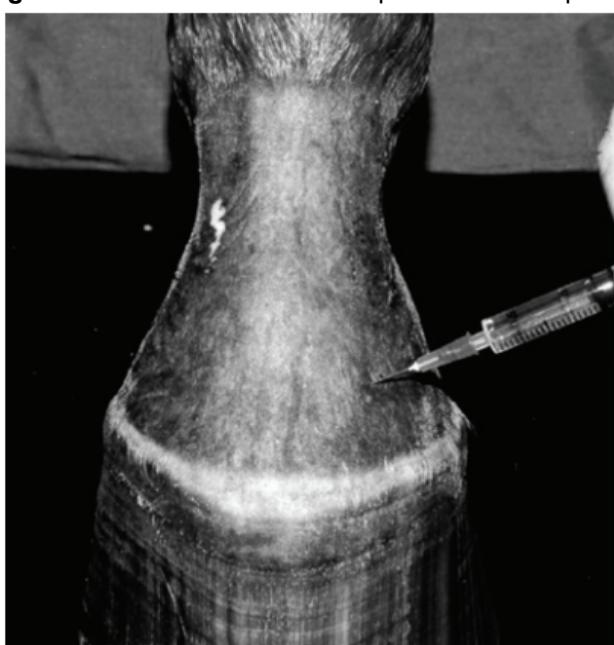
Outras técnicas também são relatadas na literatura. A cerclagem óssea com fios de aço em formato de "X" (Figura 5), constitui alternativa para promover estabilidade mecânica e estimular a osteogênese, sendo considerada um método menos oneroso e de aplicação prática em determinados contextos (Angeli *et al.*, 2008). Além disso, a artrodese química (Figura 6), obtida pela aplicação intra-articular de monoiodoacetato de sódio, induz necrose da cartilagem e resposta inflamatória controlada, favorecendo a anquilose. Apesar de menos invasiva, essa técnica requer cautela quanto aos efeitos adversos e previsibilidade dos resultados (Angeli *et al.*, 2008).

Figura 5 - Método de artrodese técnica de cerclagem utilizando fios de aço em "x".



Fonte: Angeli & Nicoletti, (2008).

Figura 6 - Técnica de artrodese química com a aplicação de monoiodoacetato de sódio.



Fonte: Angeli e Nicolett (2008).

Técnicas mais recentes incluem a utilização de enxertos ósseos autólogos e biomateriais associados a polimetilmetacrilato (PMMA) (Figura 7) impregnado com antibiótico, principalmente em articulações abertas ou infectadas. Esses recursos, quando associados a fixações internas estáveis, aumentam as taxas de sucesso e ampliam as possibilidades terapêuticas em casos complexos (Zubrod *et al.*, 2005).

Figura 7 - Exame radiográfico da artrodese que utiliza enxerto ósseo autólogo com associação de PMMA (círculos) e antibióticos.



Fonte: Zubrod *et al.*,(2005).

3.4 Comparação geral das técnicas

Dessa forma, observa-se que a escolha da técnica de artrodese depende diretamente da gravidade da lesão, da condição clínica do animal e da finalidade esportiva pretendida, sendo fundamental individualizar a abordagem cirúrgica para garantir melhores índices de recuperação funcional e bem-estar (Zubrod *et al.*, 2005).

Logo, para maior elucidação entre os diferentes tipos de artrodese, elaborou-se uma síntese demonstrativa, apresentada no Quadro 2, a qual descreve as demais técnicas abordando com clareza vantagens e desvantagens de cada uma delas.

Quadro 2 - Técnicas de artrodese em equinos: vantagens e desvantagens.

Técnica	Vantagens	Desvantagens	Referência
Parafusos corticais em <i>lag fashion</i>	Simplicidade; custo reduzido	Necessidade de imobilização longa; desconforto pós-operatório	Zubrod <i>et al.</i> (2005)
Placa de compressão dinâmica (DCP)	Maior estabilidade; recuperação mais rápida	Maior custo; necessidade de experiência cirúrgica	Schneider <i>et al.</i> (1978)
Cerclagem óssea	Menor invasividade; baixo custo	Estabilidade inferior; risco de falha mecânica	Angeli <i>et al.</i> (2008)
Artrodese química	Técnica rápida; sem cirurgia invasiva	Resultados imprevisíveis; risco de reações adversas	Angeli <i>et al.</i> (2008)
Enxerto ósseo + PMMA	Indicado para complexos/infectados; integração boa	Alto custo; complexidade cirúrgica	Zubrod <i>et al.</i> (2005)

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osteoartrite interfalângica proximal, ou *ringbone*, representa uma das principais causas de claudicação em equinos atletas, comprometendo o desempenho esportivo e o bem-estar animal. Diante da limitação das terapias convencionais, a artrodese configura-se como recurso cirúrgico de relevância clínica, possibilitando a fusão articular, a redução da dor e a recuperação funcional.

A análise da literatura demonstrou que a evolução das técnicas cirúrgicas promoveu maior estabilidade articular, redução das complicações pós-operatórias e elevação das taxas de sucesso clínico. Desde métodos clássicos, como a fixação com parafusos em *lag fashion*, até abordagens mais modernas, como o uso de placas de compressão dinâmica, enxertos ósseos e biomateriais, observa-se que as opções disponíveis devem ser selecionadas conforme a gravidade da lesão, as condições clínicas do animal e os objetivos de retorno esportivo.

Abordagens alternativas, como a cerclagem óssea e a artrodese química, também se destacam como recursos terapêuticos em situações específicas, embora ainda demandam maiores estudos quanto à eficácia e segurança em longo prazo.

Conclui-se que a artrodese em equinos constitui ferramenta cirúrgica essencial no tratamento da osteoartrite crônica, assegurando melhora significativa da qualidade de vida, prolongamento da longevidade funcional e retorno gradual às atividades esportivas. Assim, a escolha criteriosa da técnica, associada ao adequado manejo pós-operatório, representa fator determinante para o êxito clínico e para o fortalecimento da prática veterinária especializada em cirurgia de equinos.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, S. B.; ABUELO, A. Overview of Lameness in Horses. **Merck Veterinary Manual**, 2023. Disponível em:<https://www.merckvetmanual.com/musculoskeletal-system/lameness-in-horses-overview-and-examination/overview-of-lameness-in-horses>. Acesso em: 03 set. 2025.
- ANGELI, A. L.; NICOLETTI, J. L. M. Comparação entre dois métodos de artrodese interfalangeana proximal em equinos. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 31-39, 2008. Disponível em:<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/11557>. Acesso em 12 set. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária Brasileira em Números**. Brasília, DF: MAPA, 2023. Disponível em:<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros/abn-2023-04.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- DANIELS, B. P.; LOUGHIN, C. A.; DEVLIER, L.; PORTER, N. S.; NEGRI, L. G.; HORST, D. Evaluation of factors associated with surgical site infection in equine proximal interphalangeal joint arthrodesis: 54 cases (2010-2019). **Veterinary Medicine and Science**, 8, 1478–1488, 2022. Disponível em:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/vms3.839>. Acesso em: 14 set. 2025.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. (FAO), WORLD HEALTH ORGANIZATION. (WHO). **Food Safety Risk Analysis**. An Overview and Framework Manual. PART I. Provisional Edition. Rome: 2023. Disponível em:http://www.fao.org/sonota/foodsafety_riskanalysis.pdf. Acesso em: 12 ago. 2025.
- HERTHEL, T.D.; RICK, M.C.; JUDY, C.E.; COHEN, N.D.; HERTHEL, D.J. Fatores associados ao resultado da artrodese da articulação interfalângica proximal em 82 cavalos, incluindo cavalos de esporte de sangue quente e puro-sangue e cavalos Quarto de Milha (1992–2014). **Equine Veterinary Journal**, 51, 6, p. 1-8, 2015. Disponível em: DOI: 10.1111/evj.12503. Acesso em: 14 set. 2025.
- MELO, L. F.; FERRER, D. M. V.; MENDES, F. L M.; CASCARDO, B.; MARTINS, A. V. Exostose anular interfalângica Ring Bone em um equino da raça quarto de milha: relato de caso. **Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO**, Vol. 4, n. 1, p. 53-60, 2024. Disponível em:<https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaveterinaria/article/view/4219>. Acesso em: 25 set. 2025.

OLIVEIRA, M. C.; CHANQUETTE, M. V. M.; PESSINATTI, B. D. Osteoartrite equina e a utilização de terapias regenerativas. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 21, e38497, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v21.38497>. Acesso em 03 set. 2025.

SCHAER, T. P.; BRAMLAGE, L. R.; EMBERTSON, R. M.; HANCE, S. Artrodese interfalângica proximal em 22 cavalos. **Equine Veterinary Journal**, v. 33, n. 1, p. 50–58, 2010. DOI: [10.2746/042516401776249552](https://doi.org/10.2746/042516401776249552). Acesso em 12 set. 2025.

SCHNEIDER, J. E.; CARNINE, B. L.; GUFFY, M. M. Arthrodesis of the Proximal Interphalangeal Joint in the Horse: A Surgical Treatment for High Ringbone. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 173(10), 1364-1369, 1978. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.1978.173.10.1364>. Acesso em 03 set. 2025.

ZUBROD, C. J.; SCHNEIDER, R. K. Arthrodesis techniques in horses. **Vet Clin North Am Equine Pract.**, 21(3):691-711, dec. 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16297728/>. Acesso em: 03 set. 2025.