



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES
UNIGOYAZES
MEDICINA VETERINÁRIA

TÂNIA CRISTINA ALVARENGA DE MACÊDO

**FRATURAS EM CAVALOS DE CORRIDA DO JOCKEY CLUB: REVISÃO
DE LITERATURA**

TRINDADE - GOIÁS
2025
TÂNIA CRISTINA ALVARENGA DE MACÊDO

FRATURAS EM CAVALOS DE CORRIDA DO JOCKEY CLUB: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Medicina
Veterinária da Universidade
UNIGOYAZES, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof.^a Pós-Doutorada Sâmara
Cristine Costa Pinto

TRINDADE - GOIÁS
2025
TÂNIA CRISTINA ALVARENGA DE
MACÊDO

**FRATURAS EM CAVALOS DE CORRIDA DO JOCKEY
CLUB: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitários
Goyazes – UniGoyazes como
requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Medicina Veterinária,
aprovada pela seguinte banca
examinadora:

Prof.^a Pós-Doutorada Sâmara Cristine Costa Pinto
UniGoyazes

UniGoyazes

Externo

Trindade - GO

DEFESA:
AGRADECIMENTOS

Primeiramente, á Deus por me conceber e dar forças para trilhar o

caminho da Medicina Veterinária, por ter me trazido luz em momentos de pouca sabedoria permitir chegar onde encontro hoje.

A minha mãe, Elza Matias Alvarenga de macedo, pela compreensividade carinho, e orações , suporte emocional a cada passo dado . Ao meu querido Pai, Newton de Macedo, pelo o apoio companheirismo que me incentivou desde pequenina a amar os animais, me presenteando com meu primeiro cavalinho branco cujo nome, CANARINHO, que aos meus 6 anos, em nossa fazenda que já fez parte de nossas vidas “onde tudo começou” amor por animais, deixando muita saudade e boas recordações inesquecíveis.

A Minha Irmã, Simone Alvarenga de Macedo que esteve sempre comigo ,nos momentos difíceis de minha vida que não foram poucos segurando em minhas mãos e acreditando em mim, e incentivando.

A minha sobrinha, Stephanie Macedo de Camargo que compartilhou mesmo estando longe suas experiências acadêmicas comigo, apoiando e sempre incentivando para que eu seguisse em frente .

A minha companheira de Vida, Viviane Ângela de Jesus Fernandes e não poupou esforços para me apoiar, nas horas mais difíceis como as dores do medo no dia prova e paciência, e todo cuidado comigo. Aos meus familiares, que sempre me estimularam, sempre me incluíram em Orações .

Agradeço ao meus Bichos de estimação, Hannah, que alega minha casa e aqueles que infelizmente já não está mais entre nósminha Pit Bull Kyara ,que várias vezes participou da minha vida acadêmica indo para faculdade comigo, meu Cavalo, kwatianno, puro sangue inglês, que são força e entre

outras experiências que tenho que não consegui citar pelo qual escolhi esta profissão tão admirável e difusa.

Agradeço ao Dr. Carlos Augusto de Oliveira Botelho e ao Dr. José Vicente Macedo Filho que me ajudaram ao longo de toda esta trajetória acadêmica expresse minha profunda Gratidão. Pois sem voces este sonho não teria realizado. As professoras Dra Andressa de Barros Guimarães dos Reis, Dra. Samantha Verdi Figueira e a Dra.Bruna Paula Alves da Silva que me

ajudaram ao longo de toda trajetória acadêmica.

“A compaixão pelos animais está intimamente

ligada à bondade de caráter, e quem é cruel com os animais não pode ser um bom homem.”

— Arthur Schopenhauer.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação e características das fraturas mais comuns em cavalos de corrida	15
Tabela 2 – Incidência de fraturas em cavalos de corrida por tipo de pista	17
Tabela 3 – Relação entre idade, número de corridas e incidência de fraturas	19
Tabela 4 – Métodos diagnósticos de fraturas em cavalos de corrida	22
Tabela 5 – Opções terapêuticas para fraturas em cavalos de corrida	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantitativo de animais atendidos.....	11
Gráfico 2 – Quantitativo de tipos de procedimentos	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quantitativo de animais atendidos.....	13
---	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

1 IDENTIFICAÇÃO.....	8
1.1 Nome do aluno.....	8
1.2 Nome do supervisor.....	8
1.3 Nome do orientador.....	8 2
LOCAL DO ESTÁGIO.....	8 2.1
Nome do local do estágio.....	8 2.2
Localização.....	8 2.3
Justificativa de escolha do campo de estágio.....	8 3
DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO.....	9 3.1
Descrição do local de estágio.....	9 3.2
Descrição da rotina de estágio.....	9 3.3
Análise quantitativa dos atendimentos.....	12
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA.....	14
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15 1
INTRODUÇÃO.....	16 2
METODOLOGIA.....	17 3
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20 3.1
Contexto histórico, importância econômica, regulamentação e bases anatômicas e	

fisiológicas do sistema locomotor em equinos atletas.....	20
3.1.1 Contexto histórico.....	20
3.1.2 Importância econômica.....	21
3.1.3 Contexto normativo e regulatório.....	23
3.1.4 Anatomia e fisiologia do sistema locomotor em equinos atletas.....	25 3.2
Tipos de fraturas em cavalos de corrida.....	27 3.3
Fatores de risco e condições predisponentes para fraturas em cavalos de corrida	31 3.3.1
Evidências clínicas e epidemiológicas sobre a ocorrência de fraturas	31 3.3.2
Fatores ambientais, biomecânicos e de manejo.....	32 3.4
Métodos diagnósticos e terapêuticos para fraturas em cavalos de corrida	34 3.4.1
Diagnóstico.....	35 3.5
Abordagens terapêuticas.....	37 3.6
Estratégias de prevenção.....	41 4
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43 5
REFERÊNCIAS.....	45

CAPÍTULO 1 - RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

SUPERVISIONADO

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Nome do aluno: Tânia Cristina Alvarenga de Macêdo

1.2 Nome do supervisor: Dr. Maxwell Claudino de Souza – CRMV-GO

9299 1.3 Nome do orientador: Prof.^a Pós-Doutorada Sâmara Cristine

Costa Pinto **2 LOCAL DO ESTÁGIO**

2.1 Nome do local do estágio: Médico Veterinário Maxwell Vet

2.2 Localização: Fazenda Barreirinho, térreo 01 – Leopoldo
de Bulhões – GO CNPJ: 54.215.762/0001-34

2.3 Justificativa de escolha do campo de estágio:

A escolha do estágio com o médico veterinário Maxwell Claudino de Souza, profissional autônomo especializado no atendimento de equinos, justificou-se pela oportunidade de vivenciar a rotina real da medicina de grandes animais em ambiente rural. Diferentemente de uma clínica fixa, sua atuação volante permite acompanhar atendimentos diretamente nas propriedades, proporcionando ao estudante contato amplo com diferentes sistemas de manejo, estruturas de criação e perfis de rebanho. Essa dinâmica torna o aprendizado mais completo, pois reúne situações clínicas, cirúrgicas, odontológicas e preventivas em

condições variadas, muitas vezes desafiadoras, que exigem raciocínio rápido e habilidade prática.

Além disso, o supervisor possui sólida experiência no cuidado de equinos, incluindo medicina preventiva, odontologia equina, cirurgias de campo, tratamentos de emergência e orientação sanitária. A proximidade com um profissional experiente favorece o desenvolvimento de competências essenciais ao médico veterinário rural: contenção segura, exame físico minucioso, interpretação clínica, tomada de decisão e execução de procedimentos com responsabilidade e técnica adequada. Assim, o estágio se apresenta como campo ideal para consolidar conhecimentos teóricos e desenvolver autonomia prática de forma progressiva e orientada.

3 DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO

3.1 Descrição do local de estágio:

O estágio foi realizado junto ao médico veterinário Maxwell Claudino de Souza, que atua de maneira volante em propriedades rurais dos municípios de Leopoldo de Bulhões, Goiânia e regiões vizinhas. O profissional atende exclusivamente equinos, realizando serviços clínicos, cirúrgicos, emergenciais, reprodutivos e odontológicos diretamente nas fazendas.

Sua estrutura de trabalho inclui veículo equipado para deslocamento rápido, kits portáteis de contenção química, materiais cirúrgicos esterilizados, instrumentos odontológicos, equipamentos para fluidoterapia, caixas de medicações e suprimentos para emergências. Esse formato proporciona vivência prática em diferentes realidades de manejo, desde pequenos criadores até haras profissionalizados, permitindo ao estudante observar a diversidade produtiva e funcional do cavalo na região.

3.2 Descrição da rotina de estágio:

Realizei meu estágio no período de 04 de agosto a 12 de novembro

de 2025, totalizando 440 horas inteiramente dedicadas à prática de campo ao lado do médico veterinário Maxwell Claudino de Souza, profissional volante especializado no atendimento de equinos. Todos os dias, acompanhava o preparo dos materiais, o planejamento das visitas e o deslocamento entre as propriedades rurais, vivenciando a rotina dinâmica e imprevisível da medicina equina. Ao longo desse período, participei de todas as etapas dos atendimentos, desde a contenção inicial até os cuidados finais e orientações aos proprietários, o que me permitiu desenvolver uma visão completa do trabalho clínico em campo.

Grande parte das atividades envolvia medicina preventiva, essencial para manter a saúde e o desempenho dos cavalos atendidos. Auxiliei na aplicação de vacinas, como raiva, influenza e tétano, seguindo rigorosamente o protocolo de assepsia, escolha do local de aplicação e conduta segundo a idade e função do animal. Participei também da elaboração e execução de esquemas de vermifugação, entendendo como fatores como idade, condição corporal, sistema de criação e resultados prévios influenciam a escolha das medicações. Em diversas propriedades, acompanhei orientações sobre nutrição, manejo e suplementação, observando na prática como o equilíbrio entre volumoso, concentrado e minerais interfere diretamente no bem-estar, imunidade e desempenho atlético dos equinos.

Nos atendimentos clínicos, tive a oportunidade de acompanhar uma grande variedade de situações. Avaliei cavalos com claudicação, observando desde a postura em repouso até a análise do movimento em passo e trote, identificando assimetrias, irregularidades e padrões compatíveis com dor distal.

Em diversos casos, participei de atendimentos de cólica simples, realizando aferição da frequência cardíaca e respiratória, avaliação de mucosas, motilidade intestinal, hidratação e grau de dor, auxiliando na administração de analgésicos, antiespasmódicos e fluidoterapia quando necessária. Também acompanhei curativos de feridas, auxiliando na limpeza inicial, antissepsia com soluções apropriadas, retirada de tecidos desvitalizados e aplicação de pomadas cicatrizantes e bandagens protetoras.

Ao longo das visitas, participei ativamente da administração de medicamentos, como anti-inflamatórios esteroidais e não esteroidais, antibióticos, suplementos vitamínicos e terapias de suporte. Em casos que exigiam estabilização mais rápida, auxiliei na montagem e manutenção de sistemas de fluidoterapia, conforme o protocolo adequado para reposição hídrica e correção de alterações metabólicas, procedimento recorrente especialmente nos atendimentos de cólica e nos animais debilitados observados durante o estágio.

Os procedimentos cirúrgicos também foram parte significativa da minha vivência prática. Acompanhei diferentes castrações de machos, desde a contenção e higienização do campo cirúrgico até a anestesia, ligadura dos cordões espermáticos e verificação de possíveis sangramentos pós

operatórios. Apreendi a montar o material necessário, preparar instrumentais e monitorar o animal após o procedimento. Durante o estágio, também participei de drenagens de abscessos, suturas de feridas extensas e atendimentos que exigiam intervenção rápida para evitar complicações mais graves. Cada procedimento me permitiu desenvolver habilidades de assepsia, tomada de decisão e trabalho em equipe, fundamentais para a segurança e o sucesso da cirurgia em campo.

A odontologia equina representou uma parte expressiva da rotina acompanhada. Assisti e participei de diversos procedimentos de odontoplastia, utilizando tanto instrumentos manuais quanto equipamentos elétricos para nivelamento da superfície oclusal dos dentes. Presenciei casos de pontas de esmalte, ganchos, ondas e irregularidades que causavam dor, perda de peso e alterações comportamentais. Auxiliei também em extrações de dentes de lobo e de dentes com comprometimento estrutural, aprendendo sobre posicionamento anatômico, técnicas de alavanca e cuidados pós extração, incluindo controle de sangramento e risco de infecções.

Além das áreas preventivas, clínicas, cirúrgicas e odontológicas, vivenciei diversas atividades de manejo geral, incluindo contenção física com cabrestos e cordas, observação e assistência em contenção química quando necessária, acompanhamento de ferrageamento e avaliação dos

cascos. Também participei de coletas de sangue para exames laboratoriais e pude observar como os resultados orientavam as condutas adotadas posteriormente.

Durante as semanas de estágio, acompanhei atendimentos a 42 equinos, sendo 25 fêmeas e 17 machos, distribuídos entre sete propriedades rurais com características distintas. Em algumas fazendas, predominavam os atendimentos preventivos; em outras, havia maior demanda odontológica ou casos clínicos de maior complexidade. Essa diversidade permitiu observar perfis de manejo variados, desde plantéis voltados à reprodução até propriedades com animais de lazer e trabalho. Conforme apresentado no Gráfico 1, essa distribuição refletiu a variedade dos atendimentos e a necessidade de adaptar constantemente as condutas à realidade de cada ambiente.

Gráfico 1 – Quantitativo de animais de animais atendidos

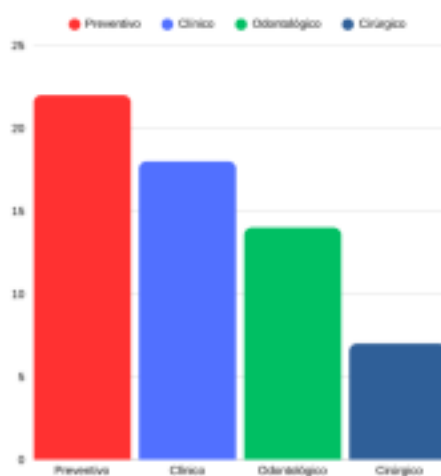


Fonte: Criação própria, 2025

A maior parte dos procedimentos esteve relacionada à medicina preventiva, com um total de 22 atendimentos envolvendo vacinação, vermifugação e avaliação geral do estado sanitário dos animais. Os atendimentos clínicos totalizaram 18 casos e envolveram principalmente quadros locomotores, cólicas simples, ferimentos e alterações sistêmicas. A

odontologia representou 14 dos atendimentos, com ênfase em odontoplastias e extrações dentárias, demonstrando sua relevância na rotina de campo. Foram realizadas ainda 7 intervenções cirúrgicas, como castrações, suturas e drenagens, além de 4 atendimentos emergenciais, nos quais a agilidade e a organização foram essenciais para garantir a estabilização dos animais. Esses dados estão representados no Gráfico 2, que sintetiza a variedade e a frequência dos procedimentos acompanhados.

Gráfico 2- Quantitativo de tipos de procedimentos



Fonte: Criação própria, 2025.

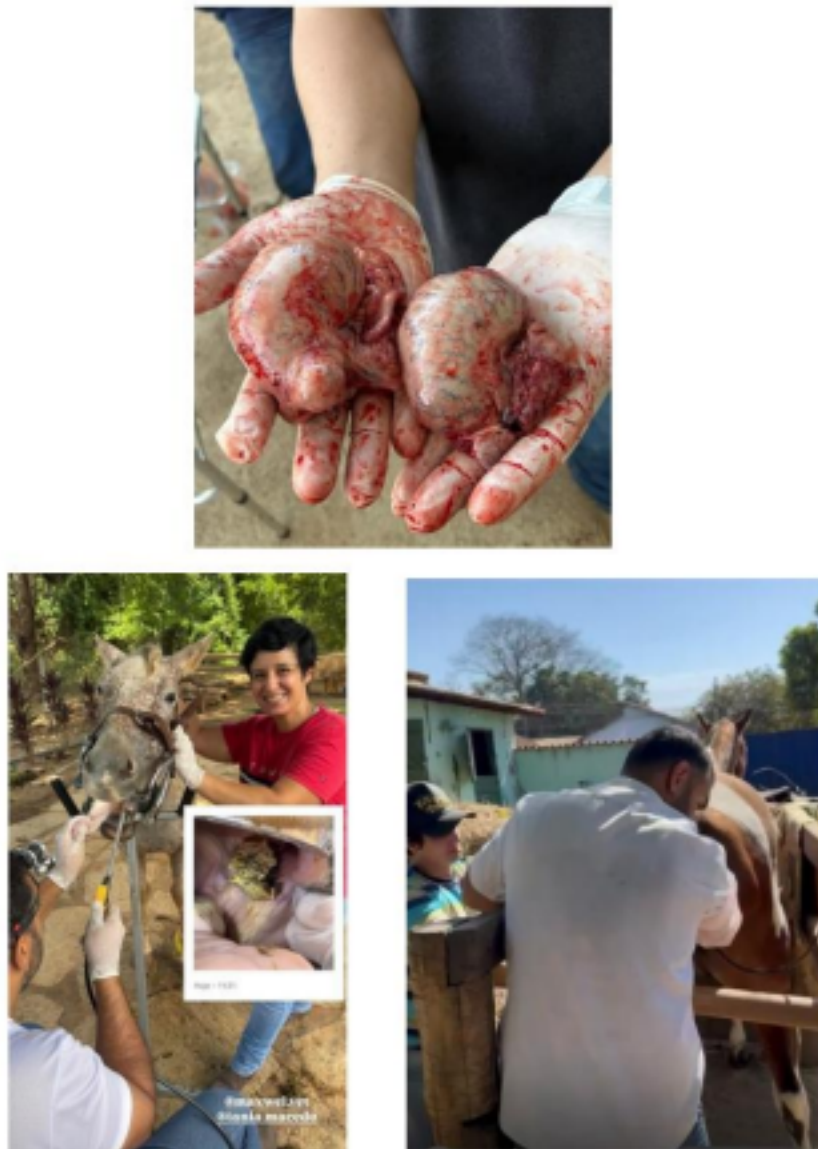
A vivência nas diferentes fazendas também mostrou a variação da demanda baseada no manejo de cada propriedade. A Fazenda A concentrou 10 atendimentos, seguida pela Fazenda B com 8, a Fazenda C com 7 e a Fazenda D com 6. Outras propriedades exigiram atendimentos pontuais, totalizando o restante dos procedimentos. Ao longo das doze semanas, a quantidade de atendimentos variou conforme as demandas e o calendário sanitário de cada local, resultando em semanas mais intensas e outras mais tranquilas. Essa oscilação permitiu desenvolver organização, capacidade de adaptação e entendimento real das variações da rotina do médico veterinário volante.

Ao final do estágio, ficou evidente que a medicina equina exige habilidade técnica, sensibilidade clínica, capacidade de observação e preparo físico e emocional para lidar com situações emergenciais, deslocamentos constantes e diversidade de cenários. Essa experiência

consolidou meus conhecimentos teóricos, ampliou minhas competências práticas e reforçou meu compromisso com uma atuação ética, responsável e centrada no bem-estar dos equinos.

ANEXO FOTOGRÁFICO

Figura 1 – Imagens do estágio



Fonte: Arquivo Pessoal, 2025

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

FRATURAS EM CAVALOS DE CORRIDA DO JOCKEY CLUB

Tânia Cristina Alvarenga de Macêdo¹, Sâmara Cristine Costa Pinto²

INTRODUÇÃO: As fraturas em cavalos de corrida configuram um dos principais desafios da medicina esportiva equina, especialmente no contexto do Jockey Club, onde o desempenho máximo é constantemente exigido. **METODOLOGIA:** Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de revisão de literatura, os fatores de risco, os tipos mais comuns de fraturas, os métodos diagnósticos e as abordagens discutidas a luz da realidade do turfe brasileiro. Foram consultadas publicações científicas nacionais e internacionais entre 2015 e 2024, priorizando artigos Qualis A e B. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados indicaram que a ocorrência de fraturas é multifatorial, envolvendo aspectos biomecânicos, ambientais, de manejo e de histórico esportivo. Lesões no terceiro metacarpiano (MC3), falange proximal (P1) e ossos sesamoides mostraram-se predominantes, com alta relação com a intensidade de treinamento e as condições das pistas. Entre os métodos diagnósticos, a radiografia digital permanece como exame de escolha, enquanto técnicas como cintilografia e ressonância magnética se destacam para detecção precoce de microlesões. As abordagens terapêuticas incluem desde tratamento conservador até cirúrgico, sendo a escolha dependente da gravidade e localização da fratura. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que a prevenção deve ser pautada em inspeções veterinárias periódicas, manutenção adequada das pistas, programas de treinamento com períodos de recuperação e uso combinado de métodos diagnósticos para reduzir a incidência e a gravidade das lesões.

Palavras-chave: bem-estar animal; cuidados veterinários; lesões de corrida; ossos e articulações; Saúde dos cavalos.

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Goyazes - Unigoyazes

² Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Goyazes - Unigoyazes

ABSTRACT

FRACTURES IN RACEHORSES AT THE JOCKEY CLUB

Tânia Cristina Alvarenga de Macêdo¹, Sâmara Cristine Costa Pinto²

INTRODUCTION: Fractures in racehorses represent one of the main challenges in equine sports medicine, especially in the context of the Jockey Club, where maximum performance is constantly demanded. **METHODOLOGY:** This study aimed to analyze, through a literature review, the risk factors, the most common types of fractures, diagnostic methods, and approaches discussed in light of the reality of Brazilian horse racing. National and international scientific publications between 2015 and 2024 were consulted, prioritizing Qualis A and B articles. **RESULTS AND DISCUSSION:** The results indicated that the occurrence of fractures is multifactorial, involving biomechanical, environmental, management, and sporting history aspects. Injuries to the third metacarpal (MC3), proximal phalanx (P1), and sesamoid bones were predominant, with a high correlation to training intensity and track conditions. Among diagnostic methods, digital radiography remains the examination of choice, while techniques such as scintigraphy and magnetic resonance imaging stand out for the early detection of microlesions. Therapeutic approaches range from conservative to surgical treatment, with the choice depending on the severity and location of the fracture. **CONCLUSION:** It is concluded that prevention should be based on periodic veterinary inspections, adequate track maintenance, training programs with recovery periods, and the combined use of diagnostic methods to reduce the incidence and severity of injuries.

Keywords: animal welfare; veterinary care; racing injuries; bones and joints; horse health.

1. INTRODUÇÃO

As fraturas em cavalos de corrida representam um dos maiores desafios na medicina esportiva equina, tanto pelo impacto direto no bem estar animal quanto pelas implicações econômicas para a indústria do turfe. Essas lesões, que frequentemente acometem ossos de alta carga como a tíbia, o terceiro metacarpiano (MC3) e a falange proximal (P1), estão associadas a elevadas taxas de morbidade e mortalidade, sendo uma das principais causas de interrupção precoce da carreira atlética (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

No contexto do Jockey Club, onde os animais são submetidos a treinamentos intensivos e competições de alta velocidade, a ocorrência de fraturas está diretamente relacionada a fatores biomecânicos, à superfície da pista, à intensidade das provas e ao manejo veterinário pré e pós-corrida (MAEDA; HANADA, 2016; MARANHÃO *et al.*, 2006). Estudos demonstram que as forças repetitivas aplicadas sobre os ossos durante o galope em alta velocidade induzem microdanos na matriz óssea, que, se não reparados adequadamente, evoluem para fraturas completas (SINGER; GARCIA;

STOVER, 2021; MUIR, 2024).

Além dos fatores mecânicos, alterações microestruturais e de densidade mineral óssea influenciam diretamente a resistência do tecido esquelético. Este estudo aponta que regiões específicas do osso subcondral em equinos atletas apresentam microdanos acumulados que aumentam significativamente o risco de fratura sob cargas repetitivas. Esses achados reforçam a importância de programas de monitoramento radiográfico e ultrassonográfico regulares para identificação precoce de lesões (PEARCE *et al.* 2022).

O problema de pesquisa deste trabalho consiste em compreender quais são os principais fatores de risco biomecânicos, ambientais e de manejo que contribuem para a ocorrência de fraturas em cavalos de corrida no Jockey Club, além de avaliar as abordagens diagnósticas e terapêuticas atualmente empregadas.

Parte da hipótese de que a integração entre diagnóstico precoce, manejo preventivo e reabilitação especializada pode reduzir significativamente a incidência e gravidade dessas lesões. Outra hipótese é que a melhoria das superfícies de pista e a individualização dos programas de treinamento constituem estratégias fundamentais para a prevenção. De forma mais específica, busca-se contextualizar historicamente o turfe e o Jockey Club, bem como descrever importância econômica, regulamentação vigente e os principais aspectos anatômicos e fisiológicos do sistema locomotor de equinos atletas que fundamentam a ocorrência e a prevenção de fraturas; caracterizar os tipos mais comuns de fraturas observadas em equinos atletas; identificar os principais fatores de risco associados ao ambiente, à biomecânica e ao manejo desses animais; avaliar as técnicas diagnósticas mais empregadas na prática clínica, com destaque para os métodos de imagem; descrever as abordagens terapêuticas, tanto cirúrgicas quanto conservadoras; e, por fim, discutir estratégias de prevenção fundamentadas em evidências científicas atualizadas que contribuam para a redução da incidência e da gravidade dessas lesões.

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de aprimorar protocolos de prevenção e manejo clínico-cirúrgico, visando prolongar a carreira esportiva dos animais e reduzir prejuízos econômicos. Além disso,

contribui para o avanço do conhecimento científico na área de ortopedia veterinária aplicada ao esporte de alto rendimento.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão integrativa da literatura, método que permite reunir e analisar resultados de pesquisas com diferentes abordagens, oferecendo uma visão ampla e aprofundada sobre fraturas em cavalos de corrida. A revisão foi guiada pela pergunta de pesquisa: *“Quais são os fatores de risco, métodos diagnósticos e abordagens terapêuticas descritos na literatura para as fraturas em cavalos de corrida, especialmente no contexto do Jockey Club?”*

A busca bibliográfica foi realizada entre março e agosto de 2024 nas bases SciELO, PubMed, Web of Science, Google Acadêmico e repositórios institucionais. Foram utilizados descritores em português e inglês, como “equinos atletas”, “fraturas em cavalos”, “lesões locomotoras equinas”, “Jockey Club”, “biomecânica equina”, “fisiologia do exercício equino”, “equine fractures”, “racehorse injuries”, “Thoroughbred fractures”, “orthopedic injuries horses”, “musculoskeletal injuries” e “racetrack surface”. Os termos foram combinados com operadores booleanos para ampliar a precisão das buscas. Foram incluídos estudos publicados entre 2015 e 2024, revisados por pares, além de dissertações e revisões de relevância reconhecida. Também foram considerados artigos clássicos essenciais para a compreensão do tema. Os estudos selecionados abordavam, obrigatoriamente, fraturas em equinos atletas ou de corrida, contemplando aspectos como fisiologia do exercício, biomecânica locomotora, tipos de fraturas, fatores de risco, condições de pista, diagnóstico por imagem e tratamento cirúrgico ou conservador.

Foram excluídos artigos que tratavam de equinos de lazer, tração, policiamento ou outras categorias não relacionadas ao esporte, além de estudos cujo foco não envolvia fraturas ou lesões locomotoras relevantes. Trabalhos sem texto completo disponível, duplicados entre as bases ou metodologicamente inconsistentes também foram descartados.

O processo de seleção ocorreu em quatro etapas. A busca inicial

identificou aproximadamente 312 estudos. Após leitura de títulos e resumos, 198 foram excluídos por não atenderem ao tema central. A leitura completa foi realizada em 114 estudos, dos quais 61 foram excluídos por falta de adequação metodológica ou ausência de dados aplicáveis ao objetivo desta revisão. Ao final, 53 estudos foram incluídos e compuseram a base teórica utilizada. O processo seguiu a lógica de um fluxograma PRISMA simplificado, garantindo transparência e rastreabilidade das etapas de triagem.

Os dados selecionados foram organizados em categorias temáticas para facilitar a análise. Os estudos foram agrupados segundo sua abordagem: anatomia e fisiologia do sistema locomotor; mecanismos biomecânicos e fatores de risco; tipos de fraturas; métodos diagnósticos; terapias cirúrgicas e conservadoras; e estratégias de prevenção. A análise consistiu na comparação e síntese das informações de diferentes autores, destacando pontos de consenso, divergências e lacunas existentes na literatura, com atenção especial aos estudos aplicáveis à realidade dos Jockey Clubs brasileiros.

Essa organização permitiu compreender a complexidade das fraturas em cavalos de corrida e identificar elementos essenciais para a interpretação dos achados apresentados ao longo deste trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Contexto histórico, importância econômica, regulamentação e bases anatômicas e fisiológicas do sistema locomotor em equinos atletas

3.1.1. Contexto histórico

As corridas de cavalos possuem uma trajetória longa e profundamente ligada ao desenvolvimento social e esportivo de diversos países. Em sua forma moderna, conhecida como turfe, a prática se consolidou na Inglaterra entre os séculos XVII e XVIII, período em que o Puro-Sangue Inglês foi desenvolvido por meio do cruzamento seletivo entre éguas nativas e garanhões árabes e turcos. Essa seleção, orientada para velocidade e resistência, deu origem à raça que se tornaria a principal protagonista das competições ao redor do mundo. Com o avanço do turfe

na Europa, a prática passou a ser institucionalizada, acompanhada da criação de regras, sistemas de apostas e clubes organizados (MAEDA; HANADA, 2016).

No Brasil, as primeiras corridas registradas ocorreram ainda no século XIX, especialmente nas regiões portuárias, onde oficiais estrangeiros e comerciantes promoviam disputas informais entre animais de sela. Com o crescimento do interesse popular, surgiram as primeiras entidades organizadoras, entre elas o Jockey Club de São Paulo, fundado em 1875, e o Jockey Club Brasileiro, instituído em 1932 no Rio de Janeiro. Essas instituições desempenharam papel central na estruturação do turfe nacional, introduzindo regulamentos oficiais, fomentando a criação de cavalos de corrida no país e incentivando a profissionalização de treinadores, jockeys e criadores (MARSIGLIA, 2020).

Ao longo do século XX, o turfe brasileiro passou por significativa modernização. As pistas receberam melhorias estruturais, novas tecnologias foram incorporadas ao manejo e ao treinamento, e a criação de Puro-Sangue Inglês ganhou protagonismo, com haras especializados investindo em genética importada e programas de reprodução mais rigorosos. A crescente regulamentação das competições, associada ao fortalecimento das apostas e ao aumento do público, consolidou o Jockey Club Brasileiro como referência nacional e internacional, abrigando grandes eventos e impulsionando a economia do setor (SECANI; LÉGA, 2009).

Com o passar das décadas, o cavalo deixou de ser visto apenas como um animal de competição informal e passou a ser tratado como um atleta de alto rendimento. Isso motivou avanços na medicina veterinária, estratégias de treinamento e gestão esportiva, acompanhando o padrão dos grandes centros mundiais de turfe. O processo de seleção genética também se intensificou, com foco em animais mais velozes, resistentes e aptos a provas de alta exigência física. Essa evolução contribuiu para a profissionalização definitiva do esporte no país, tornando-o uma atividade complexa que envolve criadores, proprietários, veterinários, ferradores,

apostadores e toda uma estrutura de suporte que movimenta a economia e preserva a tradição cultural do turfe brasileiro (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

Assim, o histórico do turfe revela uma trajetória marcada pela tradição, pela modernização e pelo constante aperfeiçoamento da criação e do treinamento de cavalos de corrida. Com raízes profundas na cultura esportiva brasileira, as corridas tornaram-se um campo de grande relevância econômica, social e científica, estabelecendo as bases para o entendimento contemporâneo do cavalo atleta e das demandas que envolvem seu cuidado e desempenho (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

3.1.2. Importância econômica

O turfe constitui uma cadeia econômica ampla e diversificada, que movimenta valores expressivos e envolve setores distintos dentro e fora do universo equestre. Como esporte, ele gera arrecadação por meio de apostas, premiações, venda de animais e patrocínios; como indústria, sustenta mercados relacionados à criação, nutrição, reprodução, transporte e serviços veterinários. O Brasil possui um dos maiores plantéis de Puro-Sangue Inglês da América Latina, o que reforça a relevância do setor no cenário internacional e sua capacidade de influenciar a economia regional e nacional (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

A criação de cavalos de corrida é uma atividade de alto investimento, envolvendo custos com genética, inseminação, gestação, nascimento e treinamento inicial. Haras especializados investem intensamente na seleção de matrizes e garanhões, buscando características de desempenho que aumentem o valor comercial dos animais. Esses investimentos movimentam laboratórios de reprodução, centros de manejo neonatal, profissionais de ferrageamento e fornecedores de insumos como ração, suplementação, cama e medicamentos, compondo uma cadeia robusta que sustenta a economia do setor (PEARCE *et al.*, 2022).

A manutenção diária de um cavalo atleta também exige aporte financeiro significativo. Os custos incluem alimentação de alta qualidade, programas de treinamento, acompanhamento veterinário, ferrageamento

especializado, transporte para competições e uso de tecnologias diagnósticas avançadas. Em grandes centros, como o Jockey Club Brasileiro e suas filiais regionais, centenas de profissionais dependem dessa estrutura para exercer suas funções, abrangendo desde treinadores e jóqueis até fisioterapeutas equinos, tratadores, motoristas e equipes de manejo (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Além do impacto direto nas operações esportivas, o turfe movimenta setores indiretos como hotelaria, turismo, transporte de pessoas e eventos sociais associados às corridas. Grandes prêmios e festivais atraem visitantes, estimulam o comércio local e aumentam a visibilidade dos criadores e proprietários. Essa circulação econômica transforma o turfe em atividade estratégica para diversas regiões, especialmente aquelas onde a tradição do esporte está mais consolidada (PEARCE *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a ocorrência de fraturas gera consequências econômicas imediatas e de longo prazo. Lesões graves interrompem carreiras promissoras e reduzem a competitividade das provas, impactando diretamente equipes técnicas e proprietários. Os custos para diagnóstico, cirurgias, internação, reabilitação e monitoramento podem ser elevados, especialmente quando há necessidade de exames como tomografia ou ressonância magnética. Em casos de aposentadoria precoce, a perda financeira também se estende ao campo genético, pois animais de alto potencial deixam de transmitir suas características às gerações futuras (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

Além dos prejuízos individuais, fraturas recorrentes afetam a credibilidade do turfe, influenciando o volume de apostas, a atratividade de investidores e o interesse do público nas competições. A imagem do esporte depende da preservação da saúde dos cavalos e da manutenção de padrões elevados de bem-estar. Por isso, clubes e associações recorrem a melhorias contínuas nas pistas, programas de prevenção, monitoramento veterinário e regulamentações mais rígidas para reduzir o risco de lesões e proteger a sustentabilidade econômica do setor (PEARCE *et al.*, 2022).

Embora o Brasil ainda não possua um sistema nacional unificado de estatísticas sobre fraturas em cavalos de corrida, os dados regionais

disponíveis indicam padrões semelhantes aos observados em centros internacionais. A predominância de lesões em ossos longos e a relação entre carga de treinamento e risco de fratura reforçam a importância de estratégias preventivas e investimentos constantes na infraestrutura do esporte. Assim, a economia do turfe está intrinsecamente ligada ao desempenho e à integridade física dos cavalos, fazendo com que qualquer lesão tenha repercussões que extrapolam o campo esportivo e alcancem toda a cadeia produtiva (PEARCE *et al.*, 2022).

3.1.3. Contexto normativo e regulatório

O turfe brasileiro é regido por um conjunto de normas oficiais que estruturam o funcionamento das provas, garantindo segurança, transparência e bem-estar animal. O principal instrumento regulatório é o Código Nacional de Corridas (CNC), documento que define regras gerais para inscrições, elegibilidade dos animais, conduta dos profissionais, condições de pista, controle de substâncias proibidas e procedimentos médicos obrigatórios. Além do CNC, cada Jockey Club regional possui regulamentos internos complementares, que tratam de rotinas veterinárias, critérios de aptidão física, exigências para ferrageamento e diretrizes para o preparo dos cavalos antes das competições. Esses documentos são essenciais para padronizar práticas e orientar o manejo dos animais em todo o território nacional (MAEDA; HANADA, 2016).

Historicamente, essas normas evoluíram conforme o turfe se tornou mais tecnificado, com corridas mais rápidas e maior intensidade de provas ao longo da temporada. À medida que o esporte cresceu, aumentou também a necessidade de regulamentações voltadas ao bem-estar e à integridade física dos equinos. Padrões internacionais, como os estabelecidos pela *International Federation of Horseracing Authorities* (IFHA), influenciaram diretamente a criação de regras brasileiras, especialmente no que diz respeito ao controle antidoping, ao registro sanitário dos animais, às exigências de inspeção prévia e à responsabilidade técnica de médicos veterinários nas provas. Essa

aproximação entre normas nacionais e internacionais ajudou a tornar as competições mais seguras e alinhadas às boas práticas globais (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Apesar disso, ainda existem diferenças importantes entre o Brasil e alguns dos principais centros internacionais de corrida. Em países como Japão, Austrália e Reino Unido, há regulamentações específicas que limitam a carga de trabalho por temporada, definem idade mínima para estreia, exigem exames de imagem periódicos obrigatórios e padronizam rigidamente as características das pistas. No Brasil, embora parte dessas diretrizes tenha sido incorporada, a aplicação ainda não é totalmente homogênea, e muitas recomendações ficam a critério de cada clube, gerando variações no nível de fiscalização e na efetividade das medidas preventivas (PEARCE *et al.*, 2022).

Os desafios operacionais e econômicos dos Jockey Clubs também influenciam a implementação dessas normas. Manter pistas em condições ideais, oferecer exames diagnósticos avançados, garantir fiscalização constante e financiar equipes especializadas exige recursos e infraestrutura que nem todas as entidades possuem de forma plena. A falta de padronização nacional, associada à limitação de recursos tecnológicos, pode aumentar o risco de lesões locomotoras, especialmente em ambientes onde o monitoramento radiográfico preventivo não é rotina. Em alguns casos, irregularidades na manutenção da pista e a ausência de protocolos de imagem contribuem para a formação de microdanos ósseos que passam despercebidos até evoluírem para fraturas (MAEDA; HANADA, 2016).

A medicina esportiva equina tem defendido que o Brasil avance no sentido de adotar práticas internacionais consolidadas, como a obrigatoriedade de exames periódicos de imagem e a criação de sistemas de vigilância epidemiológica que registrem lesões e indicadores de risco. Diretrizes modernas apontam que a detecção precoce de microdanos subcondrais, por meio de tecnologias como radiografia digital de alta resolução, tomografia computadorizada e ressonância magnética, é fundamental para reduzir a ocorrência de fraturas catastróficas. Embora alguns Jockey Clubs já caminhem nessa direção, a ausência de um padrão

nacional dificulta a consolidação dessas estratégias e mantém lacunas importantes no cuidado aos cavalos atletas (PEARCE *et al.*, 2022).

3.1.4. Anatomia e Fisiologia do Sistema Locomotor em Equinos Atletas

O cavalo é reconhecido como um dos animais de maior capacidade atlética do reino animal. Sua evolução natural favoreceu estruturas especializadas para velocidade, resistência e economia de energia, características fundamentais para a fuga de predadores e, hoje, essenciais nas competições de corrida. No ambiente esportivo, essas mesmas adaptações são exigidas no limite, o que explica tanto o desempenho impressionante dos cavalos de corrida quanto a sua maior vulnerabilidade a lesões musculoesqueléticas, especialmente fraturas decorrentes de sobrecarga repetitiva (SECANI; LÉGA, 2009).

O esqueleto equino foi projetado para sustentar grandes forças com o menor peso possível, sendo composto por ossos longos, curtos e planos. Nos membros torácicos, o terceiro metacarpiano (MC3) e, nos membros pélvicos, o terceiro metatarsiano (MT3), suportam a maior parte da carga durante o galope. A cada passada, esses ossos recebem impactos que podem atingir até três vezes o peso corporal do animal. Em um cavalo de 500 kg, isso ultrapassa 1.500 kg concentrados em estruturas ósseas relativamente delgadas. Em provas rápidas, essa força se repete centenas de vezes, favorecendo microdanos que, se não forem reparados adequadamente pelo remodelamento ósseo, evoluem para fissuras e fraturas por estresse (PEARCE *et al.*, 2022; BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

As articulações também desempenham papel essencial na absorção de impacto e na manutenção da estabilidade durante o movimento. O boleto, por exemplo, atua como o principal amortecedor da passada, flexionando-se profundamente a cada apoio. Essa flexão é limitada e sustentada pelo ligamento suspensório e pelos ossos sesamoides proximais, estruturas responsáveis por evitar hiperextensão da articulação. Entretanto, o esforço repetitivo, especialmente em pistas duras ou mal niveladas, sobrecarrega esses tecidos, gerando microlesões cumulativas.

Quando o sistema articular atinge o limite de tolerância, há maior risco de falhas estruturais que impactam diretamente a integridade óssea e aumentam a probabilidade de fraturas (PEARCE *et al.*, 2022).

A musculatura esquelética, responsável pela propulsão e sustentação do movimento, corresponde a cerca de 40% do peso corporal do cavalo. Seus músculos possuem composição altamente especializada e tendões longos que funcionam como molas, armazenando energia durante o apoio e liberando-a na fase aérea da passada. Apesar dessa eficiência, tendões e ligamentos possuem baixa capacidade de regeneração. Isso significa que, ao sofrerem microtraumas repetitivos comuns em treinos intensos, podem acumular danos ao longo da temporada. Essa degeneração silenciosa altera a distribuição de forças nos membros, sobrecarregando os ossos e contribuindo para o desenvolvimento de fraturas por estresse (RIGGS, 2002).

A fisiologia também exerce influência direta sobre o risco de lesões. Cavalos de corrida possuem alta proporção de fibras musculares rápidas (IIA e IIB), responsáveis por explosão e velocidade. Embora essenciais no turfe, essas fibras fadigam rapidamente. A fadiga muscular compromete a estabilidade articular e modifica o padrão de movimento, aumentando as cargas torcionais e compressivas sobre ossos como MC3, P1 e sesamoides. À medida que o músculo perde eficiência, o osso passa a absorver forças para as quais não foi projetado, elevando o risco de fraturas (SECANI; LÉGA, 2009; SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Durante provas intensas, o metabolismo muscular alterna entre vias anaeróbicas e aeróbicas. No início do esforço, predomina o metabolismo anaeróbico, que utiliza o glicogênio e produz lactato. O acúmulo de lactato acelera a fadiga, reduz a precisão dos movimentos e afeta diretamente a coordenação, aumentando o risco de sobrecarga mecânica. Em provas longas, o metabolismo aeróbico assume, mesmo assim há consumo elevado de energia e desgaste progressivo. Quando a fadiga muscular se instala, o sistema locomotor perde eficiência, a articulação estabiliza menos e o osso recebe forças ainda maiores do que o esperado (SECANI; LÉGA, 2009).

Outro aspecto importante é o remodelamento ósseo. O osso é um

tecido vivo que se adapta à carga: quanto mais exigido, mais denso e resistente ele se torna. Porém, esse processo é lento. Quando a intensidade e a frequência do treinamento excedem a capacidade de reparo do organismo, ocorre desequilíbrio entre formação e reabsorção óssea. Nesse estágio, os microdanos acumulam-se mais rápido do que o osso consegue reparar, evoluindo para fraturas por estresse um dos problemas mais recorrentes em cavalos de corrida. Essa dinâmica explica por que períodos adequados de descanso e aumento gradual da carga de treino são fundamentais para prevenir lesões graves (PEARCE *et al.*, 2022; BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

O casco, estrutura que recebe a primeira força de impacto, também exerce forte influência sobre o risco de fraturas. Alterações no formato, no equilíbrio ou no ferrageamento modificam a distribuição das cargas sobre o metacarpo, metatarso e falanges. Pequenos desequilíbrios podem resultar em mudanças significativas de pressão, intensificando a sobrecarga em regiões críticas como MC3 e P1. Em cavalos atletas, o ferrageamento inadequado ou o desgaste irregular da sola podem aumentar substancialmente as chances de microfissuras e lesões articulares (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Em síntese, a anatomia e a fisiologia do cavalo atleta determinam tanto sua extraordinária capacidade atlética quanto sua vulnerabilidade a lesões. A combinação de impacto repetitivo, fadiga muscular, microtraumas acumulados em tendões e ligamentos, e o lento processo de remodelamento ósseo cria um ambiente propício para o desenvolvimento de fraturas. Por isso, entender essas bases biológicas é fundamental para veterinários, treinadores e ferradores, permitindo ajustar manejo, carga de treinamento e intervenções preventivas, com o objetivo de prolongar a carreira esportiva e garantir o bem-estar dos animais (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

3.2. Tipos de fraturas em cavalos de corrida

As fraturas ósseas em cavalos de corrida representam uma das lesões mais graves observadas na medicina esportiva equina, ocorrendo

quando a resistência biomecânica do osso é superada por forças excessivas. Durante o galope, os membros absorvem impactos repetitivos de altíssima intensidade, e estruturas como o terceiro metacarpiano (MC3), a primeira falange (P1), os sesamoides proximais, a tíbia e certas regiões do carpo estão entre as mais vulneráveis. Isso ocorre porque essas áreas concentram forças de compressão e torção durante a propulsão e aterrissagem, favorecendo o acúmulo progressivo de microdanos que podem evoluir para fissuras e fraturas completas (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

As fraturas podem ser classificadas de diferentes maneiras, e compreender essas categorias é essencial para entender sua progressão. A fratura completa ocorre quando há ruptura total da continuidade óssea, podendo ser simples, apenas dois fragmentos ou cominutiva, quando múltiplos fragmentos se formam após um trauma severo. Já a fissura, também chamada de fratura incompleta, caracteriza-se por uma trinca no osso sem separação total de seus segmentos. Ela surge com frequência em animais submetidos a sobrecarga repetitiva e muitas vezes passa despercebida sem exames de imagem específicos. A fratura por estresse, por sua vez, representa um estágio intermediário: é o resultado direto da soma de microlesões acumuladas ao longo do tempo. Sem descanso adequado, ela pode evoluir para fratura completa durante o treino ou a corrida. Em cavalos de velocidade, também são comuns as fraturas articulares, que comprometem superfícies articulares e demandam intervenção cirúrgica imediata, e as fraturas sesamoideanas, associadas a movimentos de hiperextensão, sendo, infelizmente, uma das categorias com maior taxa de eutanásia no turfe (MAEDA; HANADA, 2016).

A fisiopatologia das fraturas em equinos atletas está diretamente relacionada ao funcionamento do remodelamento ósseo. O osso é um tecido vivo que se adapta ao exercício por meio da reabsorção e formação contínua. Quando o treinamento é gradual, ocorre aumento da densidade mineral e fortalecimento da estrutura. No entanto, quando a carga de trabalho supera a capacidade de reparo do organismo, instala-se um desequilíbrio: a reabsorção passa a ocorrer mais rapidamente do que a

formação. Isso gera áreas de fragilidade estrutural, onde microfissuras se acumulam de maneira silenciosa. Esse processo se intensifica em pistas duras, em animais treinados sem períodos adequados de recuperação ou em situações de fadiga muscular, quando o osso passa a absorver forças que, normalmente, seriam distribuídas pelos músculos e tendões (PEARCE *et al.*, 2022).

Diferentes regiões anatômicas estão predispostas a tipos específicos de fraturas por causa das características biomecânicas do galope. O MC3, por exemplo, sofre grande carga axial e é o principal osso de sustentação do membro anterior. Já a P1 é submetida a forças de torção e compressão durante a aterrissagem da passada. Os sesamoides proximais absorvem picos de hiperextensão do boleto e são extremamente vulneráveis quando há fadiga do ligamento suspensório. A tíbia, por apresentar momento de torção elevado durante o início da passada, também é uma região crítica. No carpo, fraturas de tábuas articulares são especialmente graves e frequentemente incompatíveis com a vida do animal, já que levam a dor intensa, instabilidade e colapso estrutural (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Tabela 1 – Classificação e características das fraturas mais comuns em cavalos de corrida			
Tipo de fratura	Características principais	Localizações mais comuns	Possíveis causas no
Completa		Rompimento total, 2	turfe
Tipo de fratura	Características principais	Localizações mais comuns	Trauma direto, impacto
simples	fragmentos	Tíbia, MC3, P1	Queda ou colisão de alta
Completa	súbito		
cominutiva	Fragmentação múltipla	acumuladas	MC3, P1, sesamoides
Tíbia, MC3		Treinamento intenso sem	
energia		recuperação	
Incompleta (fissura)		Articular	Envolve superfície
Trinca óssea sem		articular	
separação total	MC3, P1	Falanges, carpo,	
Sobrecarga repetitiva		Tarso	Hiperextensão, torção
Por estresse	Microfraturas		
	Compromete ossos	Sesamoides	Esforço abrupto de
Sesamoideana	sesamoides	proximais	hiperextensão

Fonte: Adaptado de Bowers, Weinhandl e Anderson (2023); Maeda e Hanada (2016); Singer, Garcia e Stover (2021).

O diagnóstico precoce desses diferentes tipos de fraturas é essencial para evitar a progressão das lesões. Muitas fissuras e fraturas por estresse só são detectadas por exames avançados, como radiografia digital de alta resolução, ultrassonografia e ressonância magnética. A identificação precoce permite suspender imediatamente o treinamento e iniciar tratamento adequado antes que a lesão evolua para uma fratura catastrófica, que frequentemente exige eutanásia devido à dor intensa, instabilidade e baixo potencial de recuperação funcional no cavalo atleta (PEARCE *et al.*, 2022).

Do ponto de vista prático e esportivo, cada tipo de fratura possui impacto distinto na carreira do animal. Fissuras e fraturas por estresse, quando diagnosticadas precocemente, têm boa taxa de retorno ao esporte após repouso e reabilitação controlada. Já fraturas articulares e sesamoideanas apresentam prognóstico reservado, exigem intervenção cirúrgica rápida e frequentemente levam à aposentadoria precoce. As fraturas cominutivas, especialmente de tíbia e MC3, são incompatíveis com a estabilidade biomecânica necessária para suportar o peso do cavalo, motivo que explica sua alta taxa de eutanásia e seu impacto ético e financeiro no turfe (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

A literatura é unânime em reforçar que programas de treinamento que intercalem carga e recuperação, aliados à manutenção de pistas com bom amortecimento, são essenciais para reduzir o risco de lesões ósseas. Compreender o comportamento biomecânico do osso e administrar adequadamente o preparo físico do cavalo atleta permite prevenir microdanos, reduzir o surgimento de fraturas e prolongar a vida esportiva dos animais, além de promover maior segurança e bem-estar (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

3.3. Fatores de risco e condições predisponentes para fraturas em cavalos de corrida

A ocorrência de fraturas em cavalos de corrida é multifatorial, envolvendo a

interação entre aspectos intrínsecos do animal, fatores ambientais, características do treinamento e condições das pistas. No Jockey Club, onde as competições exigem desempenho máximo, esses fatores se combinam para aumentar a probabilidade de lesões ósseas, muitas vezes com consequências irreversíveis (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

A literatura científica demonstra que, embora avanços diagnósticos e protocolos de manejo tenham reduzido alguns riscos, a incidência de fraturas permanece elevada, especialmente em animais submetidos a treinamentos intensivos desde idade precoce (MAEDA; HANADA, 2016; RIO, 2021).

3.3.1. Evidências clínicas e epidemiológicas sobre a ocorrência de fraturas

Estudos epidemiológicos conduzidos em diferentes centros de turfe, geralmente de forma retrospectiva e por meio da análise de várias temporadas de corrida, mostram que a prevalência de fraturas em equinos atletas varia entre 1,5% e 5% ao ano. Esses levantamentos incluem bancos de dados veterinários, registros oficiais de competições e laudos post

mortem, o que aumenta a confiabilidade dos resultados. As fraturas estão fortemente associadas à intensidade das provas, ao tipo de pista, ao histórico de treinamento e ao volume de competições de cada animal (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Entre as regiões anatômicas mais afetadas, destacam-se o terceiro metacarpiano (MC3) e a falange proximal (P1), que juntos representam mais de 60% das fraturas diagnosticadas em cavalos de corrida. Isso ocorre porque essas estruturas absorvem grande parte da carga axial e das forças de torção durante o galope, funcionando como alavancas primárias da propulsão. Em competições de velocidade, cada impacto pode alcançar até três vezes o peso corporal do animal, o que explica a frequência elevada de microfissuras nessas regiões, especialmente quando o treinamento é intenso e há pouco intervalo de recuperação

(PEARCE et al., 2022).

A Tabela 2 apresenta estimativas de incidência de fraturas conforme o tipo de pista. Observa-se que pistas de areia profunda tendem a apresentar menor taxa de lesões graves devido à maior capacidade de absorção de impacto. Já pistas de grama seca, por serem mais rígidas, aumentam a transferência direta de força para os ossos. As superfícies sintéticas (tapeta), embora estáveis, acumulam calor ao longo do dia, o que modifica a textura do material e interfere na mecânica da passada, aumentando a fadiga muscular e o risco de microdanos ósseos. Esses dados reforçam que a interação entre superfície, temperatura e impacto influencia significativamente o risco de fraturas (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Tabela 2 – Incidência de fraturas em cavalos de corrida por tipo de pista
estimada de fraturas (%)

Tipo de pista	Incidência	Observações
Areia profunda	1,8	Melhor absorção de impacto
Grama seca	3,4	Maior rigidez superficial
Sintética (tapeta)	2,9	Aquecimento da superfície pode afetar desempenho
Absorção moderada, mas		
Grama úmida	2,1	Risco aumentado por escorregamento

Fonte: Adaptado de Singer, Garcia e Stover (2021); McGowan et al. (2022).

Embora o tipo de pista seja relevante, ele não atua sozinho no risco de fraturas. Condições como inclinação, manutenção inadequada, compactação excessiva e regiões irregulares podem alterar o padrão de distribuição de impacto entre os membros, favorecendo sobrecarga assimétrica. Assim, a pista deve ser compreendida como um componente multifatorial dentro de um cenário onde biomecânica, manejo e condicionamento físico interagem continuamente (MAEDA; HANADA, 2016).

3.3.2. Fatores ambientais, biomecânicos e de manejo

Os fatores biomecânicos associados às fraturas envolvem a

distribuição desigual de cargas entre os membros, a fadiga muscular progressiva e a presença de microfissuras não diagnosticadas. Alterações de conformação, assimetrias no casco e erros de ferrageamento também modificam o eixo de sustentação do membro, aumentando o estresse sobre MC3, P1 e sesamoides proximais. Quando o cavalo altera sutilmente o comprimento da passada devido à dor, cansaço ou irregularidade da pista, redistribui as forças de impacto de maneira não fisiológica, criando pontos de sobrecarga cumulativa que favorecem microlesões (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

Fatores ambientais também desempenham papel decisivo no risco de fraturas. Clima, umidade e temperatura influenciam a densidade da pista, seu nível de compactação e a aderência durante o galope. Uma pista muito seca aumenta forças de compressão; uma pista muito úmida favorece escorregamentos; pistas sintéticas aquecidas reduzem o amortecimento. Além disso, a conservação rotineira como nivelamento, irrigação e descompactação é determinante para reduzir picos de impacto e equilibrar a distribuição das cargas sobre os membros (MAEDA; HANADA, 2016).

A idade e o histórico esportivo são outros fatores fundamentais. Animais jovens, ainda em fase de ossificação e remodelamento acelerado, são mais suscetíveis a fissuras e fraturas por estresse. Já cavalos mais velhos acumulam microdanos ao longo das temporadas e frequentemente apresentam alterações articulares degenerativas, o que reduz a elasticidade dos tecidos e aumenta a chance de falhas estruturais. Além disso, não é apenas o número de corridas anuais que determina o risco, mas também o intervalo entre elas: períodos curtos de descanso não permitem que o osso complete seu ciclo de reparo, favorecendo o acúmulo de microdanos (CRAWFORD et al., 2021; MAEDA; HANADA, 2016).

A investigação genética tem emergido como ferramenta promissora na identificação de predisposição individual a fraturas catastróficas. Estudos recentes utilizando osteoblastos derivados de células-tronco pluripotentes induzidas (iPSC) identificaram assinaturas de expressão gênica associadas ao risco aumentado de lesões graves. Embora ainda

não seja uma prática clínica estabelecida, essa abordagem sugere que fatores hereditários podem influenciar a resistência óssea, o padrão de remodelamento e a susceptibilidade a microfraturas, abrindo perspectivas futuras para programas de seleção genética voltados à redução do risco de lesões (CORREA, 2023; PALOMINO LAGO, 2025).

A Tabela 3 sintetiza a relação entre idade, número de corridas e incidência de fraturas, demonstrando que o risco aumenta com a carga mecânica acumulada ao longo das temporadas. No entanto, o dado mais relevante é que a sobrecarga não depende apenas da quantidade de corridas, mas da combinação entre intensidade, tipo de pista, intervalo de descanso e resposta individual ao treinamento (MAEDA; HANADA, 2016; McGOWAN *et al.*, 2022).

Tabela 3 – Relação entre idade, número de corridas e incidência de fraturas

Faixa etária (anos)	Número médio de corridas por temporada	Incidência por estimada de fraturas (%)	Observações
2 – 3	8,5	Ossificação incompleta	aumenta risco de fissuras
4 – 5	10,2	Pico de desempenho e de carga mecânica	
6 – 7	6,8	Menor frequência de corridas, mas acúmulo de	microlesões
≥ 8	4,1	Redução de velocidade, mas maior desgaste	articular

Fonte: Adaptado de Maeda e Hanada (2016); McGowan *et al.* (2022).

A análise conjunta desses fatores confirma que as fraturas em cavalos de corrida são resultado da interação complexa entre elementos intrínsecos como idade, genética, conformação e biomecânica individual e extrínsecos, como pista, clima, ferrageamento e condições de manejo. Acrescentam-se ainda aspectos de treinamento, intensidade da rotina esportiva e eficiência na detecção precoce de lesões. Dessa forma, compreender essa rede multifatorial é essencial para estruturar programas de prevenção, melhorar o bem-estar dos animais e reduzir a incidência de fraturas no turfe

(SINGER; GARCIA; STOVER, 2021; CRAWFORD *et al.*, 2021).

3.4. Métodos diagnósticos e terapêuticos para fraturas em cavalos de corrida

O diagnóstico e o tratamento das fraturas em cavalos de corrida exigem abordagem rápida, precisa e baseada em evidências científicas, uma vez que o tempo entre a lesão e a intervenção influencia diretamente o prognóstico. No contexto do Jockey Club, a alta exigência física, associada à necessidade de retorno rápido às competições, demanda protocolos bem estruturados de avaliação clínica e de tomada de decisão terapêutica (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

3.4.1. Diagnóstico

O diagnóstico inicial das fraturas em equinos atletas depende da combinação entre os sinais clínicos e exames de imagem. Clinicamente, fraturas completas ou instáveis costumam se manifestar com dor intensa à palpação, claudicação súbita e marcada, crepitação e, nos casos mais graves, deformidade evidente do membro. Já fraturas sutis, fissuras e microfraturas por estresse podem apresentar sinais discretos, como claudicação intermitente, sensibilidade localizada ou redução no desempenho, o que torna o diagnóstico precoce ainda mais desafiador. Por isso, a avaliação clínica deve ser minuciosa, considerando histórico de treinamento, tipo de pista e eventos recentes de sobrecarga (MAEDA; HANADA, 2016; SOUZA *et al.*, 2020).

Entre os métodos diagnósticos disponíveis (Tabela 4), a radiografia digital representa a primeira linha de investigação, sendo amplamente utilizada devido à sua rapidez, acessibilidade e capacidade de identificar fraturas completas e incompletas. No entanto, sua sensibilidade é limitada na detecção de fraturas iniciais, como microfissuras e lesões subcondrais, que podem não ser visíveis nas primeiras horas ou dias após o trauma. Nessas situações, a realização de radiografias seriadas em intervalos regulares é fundamental, pois pequenas alterações podem tornar-se

perceptíveis apenas com o avanço do processo de remodelamento ósseo (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021; CORREA, 2023).

A ultrassonografia complementa o diagnóstico ao permitir a avaliação detalhada de tecidos moles, como ligamentos, tendões, cápsulas articulares e região periosteal. Em lesões do boleto e dos sesamoides proximais, o exame é especialmente útil para identificar inflamação, espessamento ligamentar, acúmulo de líquido e alterações precoces associadas a instabilidade articular. Embora não visualize diretamente o interior do osso, a ultrassonografia ajuda a identificar sinais indiretos de sobrecarga, guiando o clínico na escolha de exames mais avançados quando necessário (CORREA, 2023; SALOMONI *et al.*, 2020).

A cintilografia óssea representa uma ferramenta essencial para a detecção precoce de fraturas por estresse, pois identifica áreas de remodelamento ósseo acelerado mesmo antes que alterações estruturais sejam visíveis por radiografia. Por isso, é indicada para casos de claudicação de origem incerta, desempenho inconsistente e suspeita de microfraturas em estágio inicial. Entretanto, trata-se de um exame de alto custo, que exige o uso de radioisótopos e infraestrutura específica, o que limita sua disponibilidade em muitos centros brasileiros, inclusive Jockey Clubs regionais (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021; CORREA, 2023).

A ressonância magnética (RM) constitui o método mais sensível para identificar microfissuras, danos subcondrais e alterações articulares precoces. Sua alta resolução permite detectar lesões que passam despercebidas em radiografias e cintilografias, tornando-a o padrão-ouro em centros de alto desempenho. No entanto, o acesso restrito ao equipamento, o custo elevado e a necessidade de anestesia geral em muitos casos dificultam sua utilização rotineira no Brasil, principalmente fora de grandes polos veterinários e universidades (PEARCE *et al.*, 2022; SOUZA *et al.*, 2020).

Tabela 4 – Métodos diagnósticos de fraturas em cavalos de corrida

Método	Vantagens	Limitações	Indicação principal
Radiografia digital Rápida, amplamente disponível	Menor custo, amplamente disponível	Menor sensibilidade para microfraturas	Fraturas completas e incompletas

Radiografia digital	e	Menor sensibilidade	completas e
Rápida,	disponível,	para microfraturas	incompletas
amplamente	custo acessível		
		Fraturas	

Ultrassonografia	Avalia tecidos moles, não invasiva	alterações metabólicas precoces Limitada para lesões ósseas internas	de radioisótopos Lesões periosteais e articulares
Cintilografia óssea	Detecta	Alto custo, necessidade	Fraturas por estresse
Ressonância magnética	Alta resolução, detecta lesões	<u>subcondrais</u> Alto custo, disponibilidade	restrita Microfissuras, diagnóstico precoce

Fonte: Adaptado de Maeda e Hanada (2016); Singer, Garcia e Stover (2021); McGowan et al. (2022).

A avaliação radiográfica detalhada das estruturas digitais e do boleto é de especial importância em cavalos de corrida, pois pequenas diferenças de conformação podem alterar significativamente a distribuição de cargas durante o galope. Análises morfológicas do dígito e da articulação metacarpofalangeana têm demonstrado que desvios mínimos no eixo do membro, variações anatômicas individuais e assimetrias de casco aumentam substancialmente o risco de microfraturas e lesões articulares. Essas informações permitem que treinadores e veterinários ajustem programas de treinamento, ferrageamento e acompanhamento preventivo de maneira individualizada (CORREA, 2023; SALOMONI *et al.*, 2020).

A escolha do método diagnóstico depende da história clínica, do estágio da lesão, dos sinais apresentados e da disponibilidade de equipamentos no local. Em muitos Jockey Clubs brasileiros, a radiografia e o ultrassom são os métodos mais acessíveis, enquanto cintilografia e ressonância magnética são utilizadas apenas em centros especializados. A integração entre diferentes técnicas aumenta a precisão diagnóstica, permitindo detectar lesões precoces e reduzir significativamente o risco de evolução para fraturas catastróficas, melhorando o prognóstico e as chances de retorno ao esporte (SALOMONI *et al.*, 2020; SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

3.5. Abordagens terapêuticas

O tratamento das fraturas em cavalos de corrida pode seguir abordagem conservadora ou cirúrgica, dependendo da localização da lesão, da estabilidade óssea e do impacto funcional esperado. O tratamento

conservador costuma ser indicado para fraturas estáveis, sem deslocamento significativo, especialmente em áreas com bom potencial de cicatrização. Inclui imobilização rígida com talas ou gessos, repouso prolongado em baia e terapias complementares como fisioterapia, crioterapia e hidroterapia. Embora menos invasivo, exige tempo de recuperação maior e apresenta risco de rigidez articular e perda de massa muscular, fatores que podem comprometer o retorno ao esporte (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023).

Nos casos de fraturas instáveis, com deslocamento ou que envolvem superfícies articulares, o tratamento cirúrgico é a opção mais recomendada. Técnicas como osteossíntese interna, utilizando placas e parafusos, permitem restabelecer o alinhamento anatômico e estabilizar o osso para que o processo de cicatrização ocorra de forma adequada. No entanto, fraturas cominutivas do terceiro metacarpiano (MC3), fraturas sesamoideanas e fraturas articulares graves frequentemente apresentam prognóstico reservado, mesmo após cirurgia, devido ao comprometimento da função locomotora e ao potencial desenvolvimento de osteoartrite secundária (SALOMONI *et al.*, 2020; SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

A fixação externa é uma alternativa utilizada em fraturas expostas, múltiplas ou localizadas em regiões onde a abordagem interna apresenta risco elevado. Esse método permite estabilização adequada com menor manipulação direta do foco da fratura, preservando tecidos sensíveis e reduzindo o risco de infecção. Entretanto, o desconforto, a dificuldade de manejo e a necessidade de cuidados rigorosos com o aparelho de fixação tornam o processo de recuperação mais desafiador, além de não ser indicado para todos os tipos de lesão (SALOMONI *et al.*, 2020; SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Tabela 5 – Opções terapêuticas para fraturas em cavalos de corrida

Abordagem	terapêutica	Indicação	Vantagens	Limitações	Prognóstico	Tempo
Conservadora (imobilização e repouso)	osteossíntese interna	fixação externa	o		deslocamento	
		Fraturas estáveis, sem deslocament	Fraturas instáveis, com		Fraturas expostas ou	
Cirúrgica –	Cirúrgica –					

múltiplas	rápido às	rigidez	manutenção	precocemente
Menor	Atividades	articular	mais complexa	
custo, não	Menor			
invasiva	manipulação da	Alto custo, risco	Bom a moderado	Variável
	lesão, preserva	cirúrgico		
	Tecidos			
Restabelece	prolongado de			
alinhamento,	recuperação,	Desconforto e	Bom se tratada	
retorno mais	risco de			
	Pós-operatório ou			
Tratamento adjuvante	Acelera	Exige estrutura		
(fisioterapia,	reabilitação	recuperação		
<u>hidroterapia</u>)	conservadora	funcional	especializada	Bom a
			excelente	

Fonte: Adaptado de Bowers, Weinhandl e Anderson (2023); Singer, Garcia e Stover (2021).

A estabilização inicial do membro lesionado é considerada etapa crítica no manejo das fraturas. Antes mesmo do tratamento definitivo, é fundamental imobilizar corretamente o membro com talas adequadas, reduzindo movimentos que possam agravar a lesão. Uma fratura que sofre deslocamento adicional durante o transporte pode tornar-se irreparável. O transporte do animal deve ser cuidadoso, com suporte adequado e mínimo estresse, pois erros nessa fase influenciam diretamente o prognóstico e a possibilidade de intervenção cirúrgica bem-sucedida (SALOMONI *et al.*, 2020).

Outro aspecto importante no tratamento de fraturas em equinos é o risco de desenvolvimento de laminite no membro contralateral, decorrente da sobrecarga excessiva durante o período de imobilização. Essa condição é uma das complicações mais temidas na ortopedia equina, pois pode levar à dor intensa, colapso estrutural do casco e, em casos graves, à necessidade de eutanásia. Portanto, o manejo pós-operatório deve incluir estratégias de suporte ao membro oposto, monitoramento constante e uso de superfícies que minimizem a pressão sobre o casco saudável (PEARCE *et al.*, 2022; SALOMONI *et al.*, 2020).

O retorno ao esporte após uma fratura depende de múltiplos fatores, como a região afetada, o grau de fragmentação, a qualidade da reparação

óssea e o tempo de reabilitação. Embora alguns cavalos recuperem totalmente sua função atlética após osteossíntese bem-sucedida, muitos não voltam a competir no mesmo nível. Fraturas articulares e sesamoideanas apresentam as menores taxas de retorno devido ao comprometimento dos mecanismos de sustentação e amortecimento do membro. Já fraturas incompletas e por estresse possuem prognóstico mais favorável quando diagnosticadas precocemente e tratadas antes de evoluírem para quadros graves (BOWERS; WEINHANDL; ANDERSON, 2023; SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Finalmente, é importante considerar o contexto da medicina equina no Brasil. Embora existam centros de referência em cirurgia ortopédica e reabilitação, muitos Jockey Clubs e haras não dispõem de infraestrutura avançada como ressonância magnética, cintilografia ou serviços especializados de fisioterapia. Isso limita as opções terapêuticas disponíveis e influencia diretamente a taxa de sucesso dos tratamentos. Diante disso, a escolha terapêutica deve levar em conta não apenas critérios clínicos, mas também a realidade econômica, estrutural e logística de cada local, sempre priorizando o bem-estar do animal (SALOMONI *et al.*, 2020; SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

A decisão entre tratamento conservador, cirúrgico ou eutanásia humanitária deve equilibrar a qualidade de vida do animal, o potencial de recuperação e as expectativas do proprietário. Em casos de fraturas catastróficas especialmente fraturas cominutivas ou articulares com perda irreversível de estabilidade, a eutanásia permanece uma alternativa ética para evitar sofrimento prolongado, reforçando a gravidade dessas lesões na medicina esportiva equina (PEARCE *et al.*, 2022; SALOMONI *et al.*, 2020).

3.6. Estratégias de prevenção

A prevenção efetiva de fraturas em cavalos de corrida depende da integração entre regulamentações esportivas e práticas clínicas baseadas em evidências. Para além das inspeções veterinárias obrigatórias, a prevenção moderna exige um conjunto mais amplo de medidas, que inclui o monitoramento radiográfico periódico, avaliação ultrassonográfica de estruturas críticas, uso de tecnologias biomecânicas como GPS, acelerômetros e sistemas de análise da passada, além do controle rigoroso

da carga de treinamento. Também se destacam o acompanhamento fisioterapêutico contínuo, o controle do peso do jóquei, a avaliação regular do ferrageamento e do alinhamento do casco, bem como a definição de critérios claros para o retorno gradual ao treino após microlesões. Essas estratégias, quando utilizadas de forma conjunta, reduzem significativamente a sobrecarga acumulada nos ossos longos e tendões dos equinos, diminuindo a ocorrência de fraturas por estresse e lesões catastróficas (MAEDA; HANADA, 2016).

A experiência japonesa demonstra que a prevenção não depende apenas de exames ou recomendações clínicas, mas de uma estrutura regulatória sólida, com rígida fiscalização e padronização nacional. Segundo Maeda e Hanada (2016), a implementação de inspeções clínicas obrigatórias, períodos mínimos de descanso entre competições, manutenção rigorosa das pistas e uso sistemático de exames de imagem preventivos resultou na redução de mais de 30% das fraturas fatais no turfe japonês. No entanto, medidas dessa magnitude ainda não foram incorporadas integralmente no Brasil devido a limitações estruturais, custos elevados para proprietários e Jockey Clubs, falta de equipamentos avançados como ressonância magnética e cintilografia e a ausência de normativas nacionais padronizadas que obriguem a adoção dessas práticas.

Outro aspecto central da prevenção é o comprometimento dos profissionais envolvidos no manejo do cavalo atleta. Mesmo com normas bem definidas, a prevenção falha quando treinadores, veterinários, ferradores e dirigentes não seguem rotinas de monitoramento, não respeitam períodos de recuperação ou mantêm práticas de treinamento excessivamente intensas. A adesão aos protocolos é determinante para o sucesso das ações preventivas, já que grande parte das microlesões que evoluem para fraturas poderia ser identificada e tratada precocemente caso houvesse monitoramento contínuo e comunicação efetiva entre os profissionais responsáveis pelo animal (SINGER; GARCIA; STOVER, 2021).

Estratégias específicas para redução de fraturas por estresse também compõem o conjunto preventivo moderno. Entre elas, destacam-se a alternância de superfícies de treinamento, que evita sobrecarga repetitiva

em uma mesma estrutura óssea; o uso de protocolos progressivos de condicionamento físico; e o monitoramento da intensidade dos exercícios por meio de dados biométricos. Além disso, intervenções nutricionais desempenham papel essencial na saúde musculoesquelética dos cavalos atletas. Um manejo nutricional adequado inclui o equilíbrio mineral (como cálcio, fósforo, magnésio, zinco e cobre), suplementação de aminoácidos essenciais, fornecimento de colágeno hidrolisado, vitamina D, antioxidantes e ácidos graxos ômega-3, todos fundamentais para manter a densidade óssea, a integridade dos tendões e o desempenho muscular ao longo da temporada (PEARCE *et al.*, 2022).

No contexto brasileiro, a adoção dessas estratégias enfrenta desafios importantes. Muitos centros de treinamento e Jockey Clubs não possuem infraestrutura para monitoramento biomecânico avançado, nem acesso regular a exames de imagem de alta sensibilidade. A ausência de diretrizes nacionais unificadas também resulta em variações significativas nas práticas de manejo entre as diferentes regiões do país. Dessa forma, a prevenção de fraturas no Brasil depende tanto do fortalecimento das normas regulatórias quanto da ampliação da infraestrutura veterinária e da conscientização dos profissionais que atuam no setor (SALOMONI *et al.*, 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As fraturas em cavalos de corrida constituem um dos desafios mais significativos da medicina esportiva equina, tanto por seu impacto direto na saúde e bem-estar dos animais quanto pelas consequências econômicas e emocionais que provocam em toda a cadeia produtiva do turfe. Esta revisão de literatura buscou compreender os fatores que contribuem para a ocorrência dessas lesões, além de reunir evidências científicas sobre diagnóstico, tratamento e estratégias de prevenção. Os resultados analisados reforçam que a fratura não é um evento isolado, mas o desfecho de múltiplas influências que atuam simultaneamente no cavalo atleta.

Ao retomar os objetivos propostos, verifica-se que o trabalho conseguiu identificar os principais fatores de risco envolvidos como o tipo de pista, a intensidade dos treinos, a idade do animal, o histórico esportivo, a biomecânica individual e a qualidade do ferrageamento, além de descrever

os métodos diagnósticos mais utilizados e suas aplicações. Também foi possível analisar as abordagens terapêuticas atuais, reconhecendo tanto os avanços cirúrgicos quanto as limitações clínicas que ainda persistem na prática veterinária.

Entre os achados mais importantes, destaca-se a noção de que a prevenção é o caminho mais eficaz para reduzir a incidência de fraturas. Estratégias como monitoramento radiográfico periódico, controle da carga de treino, manutenção adequada das pistas, acompanhamento fisioterapêutico, avaliação constante do casco e do ferrageamento, além de manejo nutricional adequado, mostraram-se fundamentais para diminuir microlesões que, quando negligenciadas, evoluem para fraturas graves. O conjunto dessas medidas demonstra que o bem-estar e a longevidade esportiva do cavalo dependem de uma abordagem integrada e contínua.

Outro ponto relevante diz respeito à necessidade de ampliar o número de pesquisas aplicadas à realidade brasileira. A falta de estudos epidemiológicos abrangentes limita a compreensão precisa da incidência e das características das fraturas no país. A criação de bancos de dados nacionais, envolvendo Jockey Clubs, haras e centros de treinamento, permitiria identificar padrões, aperfeiçoar práticas de manejo e desenvolver estratégias de prevenção compatíveis com o cenário nacional. Essa lacuna evidencia a importância de investimentos em pesquisa, inovação e padronização de protocolos.

Do ponto de vista prático, esta revisão reforça que a performance esportiva e a saúde física do cavalo são inseparáveis. Prolongar a carreira atlética desses animais exige equilíbrio entre desempenho e preservação estrutural, o que só é possível por meio do esforço conjunto de veterinários, treinadores, ferradores, dirigentes e proprietários. A responsabilidade compartilhada no monitoramento, na prevenção e no cuidado diário é determinante para reduzir riscos e melhorar a qualidade de vida dos cavalos.

Por fim, garantir que esses animais possam competir em condições adequadas não é apenas uma decisão técnica ou econômica, mas também um compromisso ético. O futuro do turfe depende da implementação de práticas preventivas sólidas, da disseminação do conhecimento científico e

da valorização do cavalo como atleta e ser vivo. Ao adotar uma perspectiva mais humana e responsável, a indústria fortalece não apenas seus resultados esportivos, mas também sua legitimidade social e o respeito ao bem-estar animal.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. C.; SOUZA, L. P.; NUNES, R. C.; OLIVEIRA, F. P. Princípios básicos da fixação interna de fraturas. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/36704c80b3af4058802e7d7f98c564d5/download>. Acesso em: 27 set. 2025.

BOWERS, K.; WEINHANDL, J. T.; ANDERSON, D. E. A review of equine tibial fractures. *Equine Veterinary Journal*, v. 55, n. 2, p. 171-181, 2023. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.14091>. Acesso em: 27 set. 2025.

BUENO, F. U. Estudo de fraturas em ossos longos de cavalos de corrida. 2019. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/201080/001104114.pdf>. Acesso em: 27 set. 2025.

CORREA, M. G. Avaliação radiográfica e morfológica do dígito e boleto dos membros torácicos de equinos puro sangue inglês de corrida. 2023. f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/74513>. Acesso em: 10 ago. 2025.

CRAWFORD, K. L.; FINNANE, A.; PHILLIPS, C. J. C.; GREER, R. M.; WOLDEYOHANNES, S. M.; PERKINS, N. R.; KIDD, L. J.; AHERN, B. J. The risk factors for musculoskeletal injuries in Thoroughbred racehorses in Queensland, Australia. *Animals*, v. 11, n. 2, p. 270, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/2/270>. Acesso em: 27 set. 2025.

DIAB, S. S. Diagnostic approach to catastrophic musculoskeletal injury. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 29, n. 1, p. 5-18, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1040638716685598>. Acesso em: 27 set. 2025.

FOERNER, J. J. Orthopedic surgery in the racehorse. *Clinics in Sports Medicine*, v. 36, n. 3, p. 599-613, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917305618>.

Acesso em: 27 set. 2025.

KANEKO, M.; OIKAWA, M.; YOSIHARA, T. Pathological analysis of bone fractures in race horses. *Journal of Veterinary Medical Science*, v. 55, n. 3, p. 423-426, 1993.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/14738730>. Acesso em: 27 set. 2025.

MAEDA, Y.; HANADA, M. Epidemiology of racing injuries in Thoroughbred31 racehorses with special reference to bone fractures (Japanese experience, 1980–2000). *Journal of Equine Science*, v. 27, n. 3, p.81- 94, 2016. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jes/27/3/27_1514/_article. Acesso em: 27 set. 2025.

MARSIGLIA, M. F. Diagnóstico e tratamento de fraturas em equinos atletas: abordagem clínica e cirúrgica. 2020. 178 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Cirúrgica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10137/tde11022020132821/publico/Marilia_Ferrari_Marsiglia_corrigida.pdf. Acesso em: 10 ago. 2025.

MONITORAMENTO fisiológico do exercício: o futuro do cavalo atleta. Belo Horizonte: Tecsa Laboratórios, [s.d.]. Disponível em: <https://www.tecsa.com.br>. Acesso em: 27 set. 2025.

MUIR, L. Injury prevention in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal*, v. 56, n. 1, p. 45-56, 2024. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.14077>. Acesso em: 27 set. 2025.

PALOMINO LAGO, E.; ROSS, A. K. C.; McCLELLAN, A.; GUEST, D. J. Identification of a global gene expression signature associated with the genetic risk of catastrophic fracture in iPSC-derived osteoblasts from Thoroughbred horses. *Animal Genetics*, Hoboken, v. 56, n. 1, e13504, 2025. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/age.13504>. Acesso em: 27 set. 2025.

PEARCE, D. J.; HITCHENS, P. L.; MALEKIPOUR, F.; AYODELE, B.; LEE, P. V. S.; WHITTON, R. C. Biomechanical and microstructural properties of subchondral bone from three metacarpophalangeal joint sites in Thoroughbred racehorses. *Frontiers in Veterinary Science*, Lausanne, v. 9, art. 923356, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2022.923356/full>. Acesso em: 27 set. 2025.

RIGGS, C. M. Fractures – a preventable hazard of racing Thoroughbreds? *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 18, n. 2, p. 287-308, 2002. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023301906100>.

Acesso em: 27 set. 2025.

RIO, L. A. D. Avaliação do sistema locomotor de equinos atletas de laço em dupla: comparação entre os que laçam a cabeça e os que laçam os membros pélvicos. 2021. 43 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/123456>. Acesso em: 27 set. 2025.

SÁ, M. J. C. Fixação externa em fratura completa de metacarpo em potros.

Ciência Rural, 32v. 27, n. 2, p. 289-293, 1997. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cr/a/JdBQjJKyVGT8PXJpPCpvhTw>. Acesso em: 27 set. 2025.

SALOMONI, I.; PIASECKI, C. R.; MACIEL, C. L.; SILVA, L. P. Primeiros socorros e transporte de equinos com fraturas. *Pubvet*, v. 14, n. 5, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3708>. Acesso em: 27 set. 2025.

SECANI, A.; LÉGA, E. F. Fisiologia do exercício em equinos. *Nucleus Animalium*, v. 1, n. 2, p. 53-66, 2009. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4027919>. Acesso em: 27 set. 2025.

SINGER, E.; GARCIA, T.; STOVER, S. M. Strain parameters at injury-prone sites of equine third metacarpal (MC3) and proximal phalangeal (P1) bones. *Journal of Biomechanics*, v. 125, p. 110-143, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929021004139>.

Acesso em: 27 set. 2025.

SOUZA, A. F.; NÓBREGA, F. S.; SPAGNOLO, J. D.; CORRÊA, R. R.; SILVA, L. C.L.; ZOPPA, A. L. V. Cirurgia ortopédica em equinos no Brasil: evolução e estudo retrospectivo (1997-2019). *Ars Veterinaria*, v. 36, n. 2, p. 38-47, 2020.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342489882>. Acesso em: 27 set. 2025.

YEOMANS, A.; HENNING, J.; BELL, R.; JACKSON, M.; WHITTON, R. A case matched controlled retrospective performance study of Thoroughbred racehorses with repaired fractures. *Equine Veterinary Journal*, v. 53, n. 6, p. 1185-1192, 2021. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.70088>. Acesso em: 27 set. 2025.