

Eficácia da crioterapia, hidroterapia e acupuntura na saúde de cavalos de competição: Uma revisão sistemática

Efficacy of cryotherapy, hydrotherapy, and acupuncture on the health of competition horses: A systematic review

Eficacia de la crioterapia, la hidroterapia y la acupuntura en la salud de caballos de competición: Una revisión sistemática

Recebido: 27/10/2025 | Revisado: 06/11/2025 | Aceitado: 07/11/2025 | Publicado: 08/11/2025

João Vitor Teixeira da Cruz¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3328-2748>
Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: joaovtx33@gmail.com

Mayra Meneguelli Teixeira¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6369-958X>
Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: profa.mvmayra@gmail.com

Resumo

A manutenção da saúde de cavalos de competição, submetidos a altas cargas de treinamento, exige estratégias de recuperação eficazes e seguras. Diante disso, o objetivo geral desse estudo foi avaliar a eficácia da crioterapia, hidroterapia e acupuntura na recuperação e desempenho de cavalos de competição. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, seguindo o protocolo PICO, com busca nas bases PubMed, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde, resultando na inclusão de 11 estudos publicados entre 2015 e 2025. Os resultados demonstram que a crioterapia é eficaz no controle da dor e inflamação pós-exercício. A hidroterapia promove adaptações biomecânicas superiores, como ganho de amplitude de movimento e desenvolvimento muscular, com protocolos personalizáveis pela profundidade e velocidade da água. A acupuntura e a farmacopuntura destacaram-se como modalidades não-dopantes, melhorando significativamente a simetria da marcha e reduzindo a claudicação. Conclui-se que as três terapias são intervenções baseadas em evidências, cuja integração à rotina de manejo contribui para a otimização do desempenho, prevenção de lesões e bem-estar animal, oferecendo alternativas valiosas para a medicina veterinária esportiva equina.

Palavras-chave: Medicina Veterinária Esportiva; Terapias Complementares; Bem-Estar Animal.

Abstract

The maintenance of health in performance horses subjected to high training loads requires effective and safe recovery strategies. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of cryotherapy, hydrotherapy, and acupuncture in the recovery and performance of sport horses. A systematic literature review was conducted, following the PICO protocol, with searches performed in PubMed, SciELO, and the Virtual Health Library, resulting in the inclusion of 11 studies published between 2015 and 2025. The results show that cryotherapy is effective in controlling post-exercise pain and inflammation. Hydrotherapy promotes superior biomechanical adaptations, such as increased range of motion and muscle development, with protocols that can be customized according to water depth and speed. Acupuncture and pharmacopuncture stand out as non-doping modalities, significantly improving gait symmetry and reducing lameness. It is concluded that these three therapies are evidence-based interventions, whose integration into daily management contributes to optimizing performance, preventing injuries, and enhancing animal welfare, offering valuable alternatives for equine sports veterinary medicine.

Keywords: Sports Veterinary Medicine; Complementary Therapies; Animal Welfare.

Resumen

El mantenimiento de la salud de los caballos de competición sometidos a altas cargas de entrenamiento requiere estrategias de recuperación eficaces y seguras. Por ello, el objetivo general de este estudio fue evaluar la eficacia de la

¹ Centro Universitário Maurício de Nassau -UNINASSAU Cacoal, Rondônia, Brasil.

crioterapia, la hidroterapia y la acupuntura en la recuperación y el rendimiento de caballos de competición. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, siguiendo el protocolo PICO, con búsquedas en PubMed, SciELO y la Biblioteca Virtual en Salud, resultando en la inclusión de 11 estudios publicados entre 2015 y 2025. Los resultados demuestran que la crioterapia es eficaz en el control del dolor y la inflamación pos-ejercicio. La hidroterapia promueve adaptaciones biomecánicas superiores, como mayor amplitud de movimiento y desarrollo muscular, con protocolos ajustables según la profundidad y la velocidad del agua. La acupuntura y la farmacopuntura se destacan como modalidades no dopantes, mejorando significativamente la simetría de la marcha y reduciendo la claudicación. Se concluye que las tres terapias son intervenciones basadas en evidencia, cuya integración en la rutina de manejo contribuye a optimizar el rendimiento, prevenir lesiones y promover el bienestar animal, ofreciendo alternativas valiosas para la medicina veterinaria deportiva equina.

Palavras clave: Medicina Veterinaria Deportiva; Terapias Complementarias; Bienestar Animal.

1. Introdução

A atividade equina no Brasil constitui um pilar fundamental tanto no cenário econômico quanto no contexto sociocultural do meio rural brasileiro. O país possui uma expressiva diversidade de raças equinas, que desempenham funções variadas desde o auxílio em atividades agropecuárias tradicionais até a participação em competições de alto nível esportivo. Essa multiplicidade de aplicações transforma o cavalo em um elemento estratégico para diferentes segmentos, gerando renda, empregos e movimentando um mercado especializado que vai desde a criação até eventos esportivos de projeção internacional. A relevância desse setor se reflete não apenas no aspecto produtivo, mas também na preservação de tradições e no desenvolvimento de tecnologias voltadas para o aprimoramento genético e manejo desses animais, consolidando o Brasil como um dos principais players do setor equino mundial (Lima & Cintra, 2016).

O setor equino brasileiro representa uma importante cadeia produtiva que exerce significativo impacto na economia nacional, gerando um fluxo financeiro anual que ultrapassa a casa dos bilhões de reais. Essa atividade dinâmica envolve uma ampla rede de profissionais e empresas, criando oportunidades de emprego diretas e indiretas em diversos segmentos especializados. Desde a fabricação de insumos específicos e desenvolvimento de produtos veterinários até o comércio de animais de elite e a organização de competições equestres de alto nível, o agronegócio equino movimenta um ecossistema econômico complexo e diversificado. A abrangência deste setor reflete não apenas seu valor monetário, mas também seu papel estratégico como gerador de renda e desenvolvimento regional em todo o território nacional (Mastrobuono, 2023).

O setor equestre brasileiro se consolida como uma das atividades pecuárias mais expressivas do país, com um impacto econômico anual estimado em R\$ 35 bilhões. Esse expressivo montante reflete a robustez de uma cadeia produtiva que abrange desde a criação e comercialização de animais até serviços especializados e eventos esportivos. O rebanho equino nacional, que ultrapassa 6 milhões de cabeças, está distribuído em mais de 1,1 milhão de propriedades rurais, gerando emprego e renda para mais de 3 milhões de famílias, demonstrando a capilaridade e a penetração desta atividade em todo o território nacional. Essa ampla distribuição geográfica evidencia não apenas a importância econômica do setor, mas também seu papel social e cultural em diversas regiões do Brasil, onde os equinos desempenham funções tanto produtivas quanto esportivas e recreativas. A dimensão desse plantel coloca o Brasil entre os maiores criadores de equinos do mundo, destacando-se tanto na produção de animais de trabalho quanto de esporte e lazer (ABQM, 2022; Mastrobuono, 2023).

Diante dessa expressiva relevância econômica e social do setor equestre brasileiro, torna-se fundamental discutir os desafios relacionados à manutenção da saúde e desempenho dos animais, especialmente no âmbito esportivo. O investimento em equinos atletas de alto valor exige atenção especial aos protocolos de preparação e recuperação física, uma vez que práticas inadequadas podem comprometer todo o potencial econômico desse mercado. A transição entre o reconhecimento da importância do setor e a necessidade de cuidados específicos fica evidente quando se observa que justamente esses animais de alto rendimento são frequentemente afetados por problemas decorrentes de manejo inadequado. Assim, a excelência no

cuidado com os equinos atletas não representa apenas uma questão de bem-estar animal, mas sim um fator estratégico para a sustentabilidade econômica de toda a cadeia produtiva equestre no país.

A preparação inadequada do cavalo atleta para o exercício físico e a falta de um protocolo eficiente de recuperação pós-treinamento são fatores determinantes no desenvolvimento de problemas como colapso físico e claudicação. Essa condição, caracterizada por alterações na marcha e no desempenho locomotor, representa uma das principais causas de comprometimento atlético em equinos esportivos, acarretando não apenas significativas perdas econômicas para o setor equestre, mas também graves prejuízos ao bem-estar animal. A claudicação, quando não prevenida ou tratada adequadamente, pode evoluir para lesões crônicas, reduzindo a vida útil do animal em competições e exigindo intervenções veterinárias cada vez mais complexas (Schmidt *et al.*, 2023).

Perante o exposto, o tema desenvolvido nesse estudo foi sobre a eficácia das terapias aplicadas antes e depois da atividade física na saúde de cavalos de competição, com foco na crioterapia, hidroterapia e acupuntura. Para explorar o tema, partiu-se da seguinte questão-problema: Quais os efeitos da crioterapia, hidroterapia e acupuntura na saúde e desempenho de equinos atletas no período pré e pós-atividade física?

Sabe-se que a medicina veterinária equina, especialmente no âmbito esportivo, enfrenta desafios constantes na otimização do desempenho e na recuperação de cavalos atletas. Com o aumento da demanda por competições equestres e a pressão por melhores resultados, torna-se essencial buscar métodos terapêuticos que assegurem o bem-estar animal, minimizem lesões e prolonguem a vida atlética desses animais. Nesse contexto, terapias como a crioterapia, hidroterapia e acupuntura vêm ganhando espaço como alternativas ou complementos aos tratamentos convencionais, porém ainda há divergências sobre sua eficácia e aplicabilidade em diferentes momentos (pré e pós-exercício).

A relevância teórica deste estudo reside na necessidade de consolidar evidências científicas sobre os efeitos dessas terapias, uma vez que grande parte das práticas atuais se baseia em experiências empíricas ou estudos isolados. A literatura especializada ainda apresenta lacunas quanto à comparação direta entre essas modalidades, especialmente no que diz respeito ao timing de aplicação (antes ou após o exercício) e seus impactos específicos na recuperação muscular, redução de inflamações e desempenho atlético.

Assim, este estudo buscou investigar a hipótese de que a crioterapia, a hidroterapia e a acupuntura são eficazes na redução da dor, de inflamações e lesões musculares pós-exercício, também apresentando bons resultados no equilíbrio energético e na prevenção de lesões quando utilizados pré-exercícios, contribuindo para a recuperação global do cavalo atleta.

Do ponto de vista prático, a pesquisa pretende contribuir para médicos veterinários e treinadores, oferecendo subsídios para a escolha de protocolos terapêuticos mais eficazes. Também será útil para instituições equestres, auxiliando na elaboração de programas de prevenção de lesões e melhoria do condicionamento físico. Irá colaborar, ainda, para o bem-estar animal, ao promover técnicas que reduzam o uso excessivo de medicamentos e potencializem a recuperação natural.

Além disso, o tema ganha importância diante da crescente valorização da Medicina Integrativa Veterinária, que busca associar métodos convencionais e alternativos para resultados mais abrangentes. Apesar de algumas dessas terapias já serem utilizadas há décadas, sua aplicação em cavalos de competição carece de padronização e embasamento mais robusto, o que justifica a revisão sistemática aqui proposta.

Portanto, este trabalho não apenas busca preencher uma lacuna no conhecimento científico, mas também possui impacto direto no manejo clínico e esportivo de equinos, reforçando a importância de práticas baseadas em evidências. Ao sintetizar e analisar criticamente os dados disponíveis, a pesquisa servirá como ferramenta para decisões mais assertivas na rotina de cavalos atletas, beneficiando tanto o setor equestre quanto a saúde animal como um todo.

Com isso, o objetivo geral desse estudo foi avaliar a eficácia da crioterapia, hidroterapia e acupuntura na recuperação

e desempenho de cavalos de competição. O estudo também teve, como objetivos específicos, revisar estudos científicos sobre o tema, comparar os efeitos das terapias no período pré e pós-exercício e identificar benefícios e possíveis limitações de cada técnica.

2. Metodologia

O presente estudo emprega uma pesquisa de natureza básica, com abordagem metodológica qualitativa em relação à análise dos artigos e, quantitativa na seleção dos mesmos (Pereira *et al.*, 2018) por meio de uma revisão bibliográfica sistemática da literatura (Snyder, 2019). A revisão foi conduzida com base em Khan *et al.* (2003), com o objetivo de avaliar a eficácia da crioterapia, hidroterapia e acupuntura na recuperação e desempenho de cavalos de competição, conforme os critérios estabelecidos nos objetivos. A revisão sistemática consiste em um método de pesquisa estruturado e reproduzível, cujo objetivo é identificar, selecionar, avaliar criticamente e sintetizar as evidências disponíveis sobre uma questão específica, seguindo etapas previamente definidas. De acordo com Khan *et al.* (2003), a condução de uma revisão sistemática envolve cinco etapas principais: formulação clara da pergunta de pesquisa; definição criteriosa dos critérios de inclusão e exclusão; realização de uma busca abrangente nas bases de dados; avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados; e síntese dos resultados. Esse processo permite minimizar vieses, garantir maior rigor metodológico e oferecer uma visão mais objetiva e confiável da literatura científica. Assim, a presente revisão foi estruturada segundo essas recomendações, assegurando transparência, reproduzibilidade e consistência entre as etapas de identificação, seleção e análise dos dados obtidos.

A elaboração da questão de pesquisa e o planejamento da busca de evidências na literatura foram guiados pela estratégia PICO, acrônimo para População/Problema (P), Intervenção (I), Comparação (C) e Resultado (O, do inglês *Outcome*). A busca de evidências requer uma definição adequada da questão de pesquisa e a criação de uma estrutura lógica para a busca bibliográfica de evidências na literatura, o que facilita e maximiza o escopo da pesquisa. Conforme proposto por Santos *et al.* (2007), o uso da estratégia PICO auxilia na delimitação de termos-chave e na organização clara dos elementos centrais da investigação, favorecendo tanto a construção da pergunta de pesquisa quanto a elaboração de estratégias de busca mais precisas e sensíveis. Dessa forma, a estratégia PICO foi utilizada neste estudo para orientar a seleção dos descritores, estruturar as combinações de termos e assegurar a coerência entre os objetivos definidos e os estudos incluídos. O acrônimo PICO ficou representado conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia PICO utilizada.

Letra	Elemento	Definição no seu Contexto
P	População	Cavalos de competição, equinos atletas.
I	Intervenção	Crioterapia, Hidroterapia, Acupuntura.
C	Comparação	Sem a terapia, com terapia diferente, ou comparação intra-indivíduo (pré vs. pós).
O	Desfecho	Melhora na recuperação, desempenho, redução de dor/inflamação, melhora da função muscular e articular, bem-estar.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

A pesquisa foi conduzida por meio de uma busca nas bases de dados científicas de relevância internacional PubMed, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), garantindo a seleção de artigos de qualidade e atualizados. Para assegurar a atualidade das evidências, foram incluídos apenas artigos publicados entre 2015 e 2025, nos idiomas português, espanhol ou inglês, com acesso livre (*open access*). A estratégia de busca utilizou os operadores booleanos OR e AND para combinar os

descritores relacionados às terapias em estudo (*cryotherapy, hydrotherapy, acupuncture*) com termos específicos da população-alvo (equine, horse), refinando os resultados para artigos que abordassem diretamente a aplicação dessas técnicas em equinos: (*equine OR horse*) AND (*cryotherapy OR hydrotherapy OR acupuncture*).

Os critérios de inclusão priorizaram estudos originais, tais como ensaios clínicos, estudos observacionais, coortes e relatos de caso, que enfocassem o uso das terapias especificamente em cavalos de esporte. Foram excluídos estudos de revisão, bem como pesquisas que tratassem dessas terapias apenas em cavalos não atletas ou como tratamento de lesões em equinos sem envolvimento em atividades esportivas.

Após a seleção inicial, os artigos foram filtrados por título e resumo, seguidos de uma leitura integral dos textos completos para confirmar sua adequação aos critérios estabelecidos. Os dados extraídos foram organizados em um quadro comparativo, contendo informações como objetivo, tipo de estudo, população avaliada e principais resultados. Essa sistematização permitiu uma análise crítica e integrativa das evidências, facilitando a identificação de padrões, divergências e lacunas no conhecimento atual.

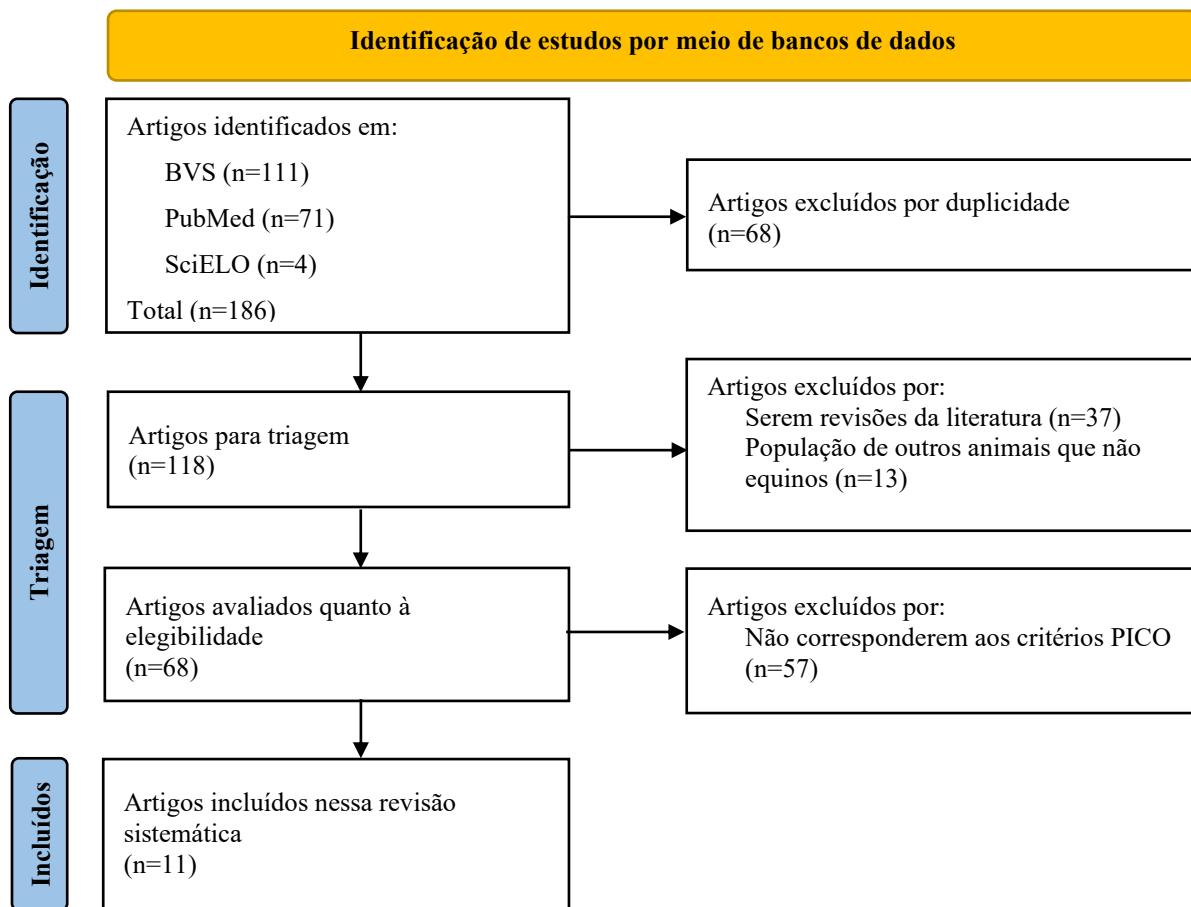
A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e qualitativa, com enfoque na comparação entre os efeitos das terapias no período pré e pós-exercício, conforme os objetivos específicos do trabalho. Foram considerados parâmetros como redução de inflamação, melhoria na recuperação muscular, impacto no desempenho atlético e possíveis efeitos adversos. A discussão dos resultados foi embasada na medicina veterinária esportiva, sempre buscando relacionar as evidências encontradas com a prática clínica e o manejo de equinos atletas.

Por fim, a metodologia adotada permitiu não apenas a síntese do conhecimento atual sobre o tema, mas também a identificação de tendências e direcionamentos para futuras pesquisas, contribuindo para o avanço científico na área e para a aplicação de terapias baseadas em evidências na rotina de cavalos de competição.

3. Resultados

As bases de dados consultadas identificaram um total de 186 artigos. Estes passaram pelo processo de triagem e seleção, conforme os critérios de inclusão, exclusão e alinhamento aos critérios PICO. As etapas de seleção são apresentadas no fluxograma PRISMA da Figura 1, culminando na inclusão de 11 artigos, que preencheram todos os critérios de inclusão predefinidos.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA do processo de identificação, triagem e inclusão de artigos.



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Os dados extraídos destas 11 publicações, incluindo ano de publicação, autores, objetivo, tipo do estudo, amostra de equinos utilizada e resultados alcançados são sintetizados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Estudos incluídos nessa revisão sistemática que avaliaram a eficácia da crioterapia, hidroterapia e/ou acupuntura na recuperação e desempenho de cavalos atletas.

Ano, Autor(es)	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Resultados
2017 Dunkel <i>et al.</i>	Investigar se a acupuntura pode alterar a marcha em equinos, avaliada por parâmetros objetivos e subjetivos.	Ensaio clínico randomizado	8	A acupuntura reduziu significativamente a assimetria da marcha (diferença do quadril: -0,2 vs 6,3 mm no controle) e diminuiu a claudicação (OR 0,51), com melhora objetiva detectada por sensores inerciais e confirmação subjetiva por especialistas, validando seu efeito mensurável na cinemática equina.
2019 Sheta <i>et al.</i>	Avaliar a eficácia da farmacopuntura com cloprostenol no tratamento de dor nas costas e baixo desempenho em cavalos, por meio de parâmetros clínicos, enzimáticos e hematológicos.	Ensaio clínico prospectivo com grupo controle	25	A farmacopuntura com cloprostenol demonstrou eficácia no tratamento da dor nas costas. Os cavalos apresentaram uma melhora significativa: os níveis elevados das enzimas musculares aminotransferase e creatina fosfoquinase reduziram-se drasticamente, normalizando-se ao 4º dia, e houve uma melhora significativa em diversos parâmetros do hemograma. O desempenho atlético dos animais também apresentou progresso após o tratamento.

2020 Shmalberg et al.	Examinar os prontuários de equinos tratados por um acupunturista veterinário assistente em um hospital universitário veterinário acadêmico.	Transversal retrospectivo	164	O estudo de prontuários revelou que a condição musculoesquelética foi o principal motivo (62%) para busca de medicina integrativa (acupuntura e fitoterapia) em equinos (maioria animais de esportes). Cavalos com queixas gastrointestinais tiveram 11,2 vezes menos probabilidade de receber prescrições fitoterápicas. Os tratamentos foram considerados eficazes e seguros.
2022 Rodrigues et al.	Avaliar o grau de ativação e relaxamento muscular de equinos de patrulhamento submetidos à exercícios de mobilização dinâmica associados ou não à acupuntura.	Ensaio clínico longitudinal	12	A realização de uma sessão única de exercícios de mobilização dinâmica foi suficiente para promover uma intensa resposta muscular em todo o corpo dos equinos, e tanto os exercícios funcionais quanto a acupuntura, de maneira individual ou associada, foram capazes de promover relaxamento muscular e mental, interferindo de maneira positiva no bem-estar dos animais.
2022 Tranquille et al.	Determinar o efeito da marcha em diferentes profundidades de água, na mesma velocidade, na cinemática de membros/costas medida simultaneamente em um grupo de equinos.	Estudo experimental de medidas repetidas	6	O aumento progressivo da profundidade da água (até 47 cm) resultou em aumento significativo e não linear da flexão do corpo e torso, maior amplitude de movimento da coluna torácica e maior deslocamento pélvico dorsoventral durante a marcha a 1,6 m/s, estabelecendo relações dose-resposta claras entre profundidade e adaptações cinemáticas.
2023 Nankervis et al.	Investigar os efeitos da velocidade de caminhada, em diferentes profundidades de água (WDs), na cinemática dos membros e costas de seis puros-sangues que se exercitavam em esteira aquática.	Estudo experimental de medidas repetidas	6	O estudo demonstrou que a velocidade e a profundidade da água na esteira aquática afetam distintamente a cinemática. A combinação de maior velocidade e profundidade aumentou a flexão de várias articulações e a amplitude de movimento do dorso, enquanto a profundidade isolada influenciou a flexão podal. Os resultados permitem a criação de protocolos personalizados para objetivos de treino específicos.
2023 Schmidt et al.	Avaliar os efeitos de botas de cerâmica, botas combinando vibração e crioterapia e botas contendo turmalina no desempenho de cavalos de esporte, durante o salto, assim como examinar as alterações nos sinais vitais em resposta ao tratamento.	Ensaio clínico randomizado	8	A intervenção com botas influenciou positivamente o desempenho no salto, sendo identificada como um fator significativo para melhores resultados atléticos, apesar da variação individual nos sinais vitais. A bota com crioterapia foi eficaz em reduzir a dor e o inchaço do edema localizado.
2023 Terlinden et al.	Avaliar os efeitos de curto prazo da acupuntura nas manifestações dinâmicas da rigidez axial em cavalos de corrida com obstáculos.	Ensaio clínico randomizado	12	Os resultados demonstram a eficácia da acupuntura, com melhora clínica significativa na rigidez axial e no desempenho em todos os cavalos tratados, validando seu potencial como terapia não dopante.
2024 Nankervis et al.	Comparar as respostas de um grupo de cavalos de esporte a um teste de exercício em esteira aquática (WT) padronizado (WT _{PÔR}) realizado em três momentos, semana 0, semana 20 e semana 40, ao longo de um programa de treinamento normal que incorpora exercícios de esteira aquática.	Longitudinal e observacional	48	Após 40 semanas de hidroterapia regular, observou-se aumento significativo na protração dos membros e amplitude de movimento do dorso, indicando adaptações cinemáticas positivas. A resposta específica variou conforme parâmetros do treino (profundidade/velocidade), demonstrando a possibilidade de personalizar protocolos para objetivos específicos.
2025 Sikorska et al.	Avaliar se a termografia infravermelha pode servir como uma ferramenta não invasiva para o monitoramento diário do progresso individual do treinamento e reabilitação em cavalos submetidos ao exercício em esteira aquática.	Estudo clínico comparativo	15	O estudo identificou que caminhar em água na altura do corpo (joelho) aumentou a temperatura máxima em músculos-chave dos membros e dorso, servindo como um indicador indireto e não invasivo do aumento da atividade muscular durante diferentes protocolos de exercício na esteira aquática. A termografia infravermelha demonstrou ser uma ferramenta viável para monitorar a carga muscular durante a hidroterapia.

2025 Tranquille <i>et al.</i>	Comparar as mudanças no desenvolvimento muscular durante um período de 40 semanas em cavalos esportivos que usavam regularmente esteira aquática em águas baixas durante o treinamento e um grupo controle que não o fazia.	Estudo clínico comparativo	83	O grupo que utilizou esteira aquática apresentou aumento significativo no desenvolvimento muscular em diversas regiões (pescoço, dorso, pelve e membros posteriores) ao longo de 40 semanas, enquanto o grupo controle não registrou mudanças. O estudo conclui que a hidroterapia é eficaz para promover hipertrofia muscular, especialmente na musculatura do core e dos membros posteriores, demonstrando sua eficácia como ferramenta de condicionamento e reabilitação para equinos atletas.
---	---	----------------------------	----	---

Fonte: Elaborado pelos Autores.

A síntese dos 11 estudos incluídos nesta revisão sistemática, apresentada no Quadro 2, revela um panorama consistente e promissor sobre a eficácia das terapias investigadas para equinos atletas. A análise preliminar destes achados permite identificar alguns padrões e tendências centrais que serão explorados em detalhe na discussão a seguir. De forma geral, os estudos demonstram que a crioterapia, a hidroterapia e a acupuntura produzem efeitos fisiológicos e biomecânicos mensuráveis e benéficos para a saúde e o desempenho de cavalos de competição.

Especificamente, observa-se que a crioterapia apresentou resultados significativos no alívio da dor e do edema, conforme observado no estudo de Schmidt *et al.* (2023). A aplicação prática dessa terapia, muitas vezes associada a outros estímulos em dispositivos vestíveis, aponta para sua utilidade no manejo pós-exercício e na recuperação.

A hidroterapia com esteira aquática consolidou-se não apenas como ferramenta de reabilitação, mas como um componente estratégico do condicionamento físico de longo prazo. Os trabalhos de Sikorska *et al.* (2025), Nankervis *et al.* (2023, 2024) e Tranquille *et al.* (2022, 2025) evidenciam de forma convergente que a modalidade é capaz de induzir adaptações cinemáticas positivas (como aumento da protração dos membros e amplitude de movimento do dorso) e promover hipertrofia muscular, especialmente na musculatura do core e dos membros posteriores. A possibilidade de personalizar os protocolos (velocidade, profundidade) para objetivos específicos é um achado de grande relevância prática.

Por sua vez, a acupuntura e suas variações (eletroacupuntura, farmacopuntura) mostraram-se eficazes na melhoria de parâmetros objetivos da marcha, redução da claudicação e alívio da dor musculoesquelética, com destaque para os resultados em condições de rigidez axial e dor lombar. A validação por meio de sensores iniciais e avaliações cegas, como nos estudos de Dunkel *et al.* (2017) e Terlinden *et al.* (2023), bem como os resultados alcançados por Sheta *et al.* (2019) e Rodrigues *et al.* (2022), conferem robustez a estas evidências.

Ademais, o estudo retrospectivo de Shmalberg *et al.* (2019) corrobora a aplicabilidade clínica dessas terapias, ao apontar as condições musculoesqueléticas como a principal demanda por tratamentos de medicina integrativa na rotina veterinária.

Esses resultados compilados fornecem um corpo substancial de evidências que suporta a hipótese de que a crioterapia, a hidroterapia e a acupuntura são modalidades eficazes. A discussão a seguir se dedicará a uma análise crítica e integrativa desses achados, explorando os mecanismos de ação subjacentes, comparando a eficácia entre as terapias e contextualizando suas implicações para a prática clínica e o manejo de equinos atletas.

4. Discussão

Os distúrbios físicos em equinos frequentemente se manifestam através de claudicações, cuja origem está predominantemente associada a afecções nos membros distais. Estas condições patológicas, além de provocarem dor aguda ou crônica, acarretam redução significativa no rendimento atlético e elevam consideravelmente a probabilidade de recidivas lesivas. Diante do aparecimento dessas manifestações clínicas, a abordagem veterinária convencional envolve a aplicação de

terapias complexas, muitas vezes invasivas, associadas a períodos de repouso obrigatório, visando a reparação tecidual em condições de mínimo estresse mecânico (Schmidt *et al.*, 2023).

A manutenção da saúde do cavalo atleta, submetido a exigências físicas extremas durante treinamentos e competições, exige a adoção de métodos terapêuticos seguros e eficientes. Nesse contexto, destaca-se a crioterapia, que surge como uma modalidade promissora, tanto para o tratamento de lesões agudas e crônicas quanto para a reabilitação pós-traumática. A sobrecarga imposta ao sistema locomotor e a mobilização máxima de todos os sistemas corporais durante o exercício de alto rendimento elevam significativamente o risco e a severidade de lesões, podendo comprometer a longevidade esportiva e o desempenho competitivo dos equinos (Sobol *et al.*, 2020).

Tradicionalmente, as intervenções terapêuticas eram reservadas exclusivamente para a reabilitação pós-lesão. Contudo, os progressos tecnológicos das últimas décadas revolucionaram este paradigma, com o desenvolvimento de equipamentos terapêuticos compactos, de operação simplificada e produção em escala comercial, como a terapêutica vestível, por meio de botas. Esta evolução tornou possível a democratização do acesso a essas tecnologias, permitindo sua incorporação não apenas no tratamento, mas principalmente na prevenção de lesões e manutenção da condição física de equinos atletas. Atualmente, esses dispositivos são amplamente utilizados tanto em centros especializados quanto em haras particulares, representando uma mudança fundamental na abordagem da medicina esportiva equina, da reação à lesão para a otimização contínua do desempenho (Schmidt *et al.*, 2023).

As estruturas ligamentares e tendinosas localizadas na região metacarpiana palmar e digital representam áreas particularmente vulneráveis a lesões em equinos atletas, justamente onde a crioterapia demonstra maior aplicabilidade terapêutica. Originalmente desenvolvida como modalidade analgésica em medicina humana, especialmente para atletas submetidos a rigorosos controles antidoping, essa técnica vem ganhando espaço no meio equestre como alternativa terapêutica legal e segura. Apesar do crescente interesse por parte de proprietários e treinadores em métodos não farmacológicos para potencializar o desempenho atlético, a literatura científica sobre crioterapia em equinos permanece paradoxalmente restrita, com a maioria dos estudos focando exclusivamente no tratamento da laminitide (Quam *et al.*, 2021).

Os benefícios da crioterapia fundamentam-se em respostas fisiológicas bem estabelecidas. A terapia promove um aumento do limiar de dor e induz alterações sistêmicas, incluindo efeitos hemodinâmicos, com redução da temperatura tecidual via vasoconstricção; metabólicos, diminuindo a isquemia e a hipóxia; e neurológicos, reduzindo a velocidade de condução nervosa e o tônus muscular. A aplicação pode ser adaptada em protocolos de curta duração (inferior a 15 minutos) ou de longa duração (superior a 20 minutos), sendo que a maximização de sua eficácia depende da correta consideração da intensidade e do ambiente de aplicação (Sobol *et al.*, 2020).

Nesse contexto específico, pesquisas demonstram que a aplicação precoce de hipotermia digital pode efetivamente modular a resposta inflamatória, reduzindo a liberação de mediadores pró-inflamatórios e interrompendo a cascata de danos teciduais nas lâminas digitais (Stokes *et al.*, 2020; Ciamillo *et al.*, 2025).

Na prática da medicina esportiva equina, sessões breves, como as realizadas em criosaunas (até três minutos, repetidas até quatro vezes ao dia), demonstraram potencial para catalisar processos de desintoxicação, normalizar o estado emocional, aliviar a fadiga e reduzir o excesso de alerta. A aplicação imediata pós-exercício intenso é particularmente benéfica. Portanto, a incorporação de técnicas crioterápicas consolida-se como uma tendência contemporânea e baseada em evidências para elevar a eficácia do tratamento e da reabilitação de cavalos de esporte, contribuindo diretamente para a preservação de seu pico de desempenho e bem-estar (Sobol *et al.*, 2020).

Contudo, permanece uma lacuna significativa no entendimento dos mecanismos analgésicos da crioterapia nesses casos, já que os estudos disponíveis não avaliaram sistematicamente seu impacto na percepção dolorosa. Evidências

complementares indicam que a técnica é capaz de promover resfriamento eficiente em estruturas profundas dos membros distais, mantendo-se segura mesmo em aplicações prolongadas por até 48 horas. O mercado atual responde a essa demanda com uma variedade de dispositivos especializados, desde sistemas projetados para o manejo rotineiro de cavalos esportivos até equipamentos específicos para crises laminíticas. Essa diversificação de produtos comerciais reflete tanto as diferentes aplicações clínicas da crioterapia quanto a necessidade de soluções personalizadas para distintas situações encontradas na prática equestre profissional. Apesar da disponibilidade dessas tecnologias, persiste a necessidade de pesquisas mais abrangentes que avaliem os efeitos da crioterapia além do contexto laminítico, particularmente no que diz respeito ao controle da dor e à recuperação muscular pós-exercício em equinos atletas (Quam *et al.*, 2021).

A terapia combinada que associa estimulação mecânica com crioterapia representa uma abordagem inovadora no cuidado de equinos atletas. Dispositivos comerciais especializados, como botas terapêuticas para membros distais, utilizam esse princípio duplo de ação para potencializar os efeitos benéficos no tecido muscular e articular. A aplicação simultânea de frio (através de gelo ou água gelada) com compressão rítmica promove uma vasoconstrição seguida de vasodilatação reativa, criando um efeito de "bombeamento" vascular que otimiza a circulação sanguínea. Este mecanismo não apenas facilita o resfriamento eficaz da musculatura após esforço intenso, como também reduz significativamente os danos celulares causados pelo estresse térmico prolongado, prevenindo a apoptose nos tecidos moles dos membros. A sinergia entre esses dois componentes terapêuticos, temperatura controlada e pressão mecânica, oferece uma solução mais completa para a recuperação pós-exercício, superando as limitações das modalidades aplicadas isoladamente (Schmidt *et al.*, 2023).

Outra terapia utilizada é a hidroterapia, representando uma modalidade terapêutica que aproveita as propriedades físicas únicas da água, incluindo sua capacidade térmica, pressão hidrostática, viscosidade e flutuabilidade, para promover efeitos benéficos em equinos (Atalaia *et al.*, 2021).

A utilização de esteiras aquáticas vem ganhando espaço crescente tanto na rotina de treinamento de cavalos esportivos e de corrida quanto como elemento fundamental em programas de reabilitação equina. Esta modalidade de exercício oferece múltiplos benefícios para atletas equinos, destacando-se pela capacidade de melhorar o condicionamento aeróbico, ampliar a amplitude de movimento tanto nos membros quanto na região dorsal e facilitar a mobilidade em animais com comprometimento articular, tudo isso enquanto reduz significativamente o impacto e as forças de aceleração nos membros anteriores (Nankervis *et al.*, 2021).

Essas vantagens tornam o exercício em esteira aquática uma ferramenta versátil, aplicável em diversos contextos de preparação física e recuperação funcional. No entanto, seu emprego deve ser cuidadosamente planejado, com protocolos específicos que considerem as adaptações fisiológicas e biomecânicas desejadas, sempre alinhadas aos objetivos particulares de cada animal, seja no âmbito do desempenho esportivo ou da reabilitação clínica. A eficácia da técnica depende fundamentalmente dessa individualização, que permite maximizar os resultados enquanto se respeitam as particularidades de cada caso (Nankervis *et al.*, 2021).

Esta abordagem multifatorial permite o tratamento de diversas condições musculoesqueléticas, atuando simultaneamente no alívio da dor, na melhoria da circulação periférica e no tratamento de afecções articulares, musculares e neurológicas. No entanto, sua aplicação requer cuidados específicos: enquanto constitui uma intervenção valiosa para problemas vertebrais, a natação convencional apresenta contraindicações para equinos com dorsalgia, pois o padrão natatório característico, com pescoço elevado e extensão da coluna toracolombar, pode exacerbar as lesões existentes (Atalaia *et al.*, 2021).

A hidroterapia equina moderna oferece duas modalidades principais: a natação tradicional para exercício ativo e a esteira aquática para reabilitação assistida. Esta última tem se mostrado particularmente eficaz, permitindo um controle mais

preciso da amplitude de movimento e da carga articular. No que diz respeito aos parâmetros técnicos, estudos recomendam o uso de água aquecida a aproximadamente 62°C para o tratamento de condições articulares crônicas, temperatura que otimiza a vasodilatação periférica sem risco de lesões térmicas. A combinação deste aquecimento controlado com a resistência hidrodinâmica proporciona um ambiente ideal para reabilitação, permitindo trabalho muscular intenso com impacto articular minimizado (Atalaia *et al.*, 2021).

O estudo de Nankervis *et al.* (2023) oferece uma contribuição fundamental ao quantificar de forma precisa como parâmetros específicos da hidroterapia – velocidade e profundidade da água – influenciam distintamente a cinemática de membros e dorso. Os resultados demonstram que é possível modular o estímulo de treino de maneira científica: enquanto o aumento da velocidade combinado à maior profundidade promoveu maior flexão articular e amplitude de movimento (ADM) do dorso, a profundidade da água por si só foi o fator crítico para aumentar a flexão da articulação metatarsofalângica. Esta granularidade na análise transforma a hidroterapia de uma ferramenta genérica em uma intervenção altamente personalizável. Para a prática clínica, isso significa que protocolos podem ser desenhados para objetivos específicos – por exemplo, utilizar maior profundidade e velocidade para ganho de ADM toracolombar e propulsão de membros posteriores, ou ajustes mais sutis para focar no fortalecimento de uma articulação específica. Estes achados capacitam veterinários e treinadores a prescreverem exercícios em esteira aquática com base em evidências, maximizando os benefícios para o condicionamento e a reabilitação de equinos atletas.

Tranquille *et al.* (2022) elucidaram em seu estudo a relação dose-resposta entre a profundidade da água e adaptações cinemáticas específicas, demonstrando que mesmo aumentos modestos na lâmina d'água são capazes de induzir mudanças significativas no movimento. O padrão não linear observado – com ganhos cinemáticos progressivos até uma estabilização em profundidades maiores – fornece um valioso parâmetro para a prescrição de exercícios, indicando a existência de uma "profundidade alvo" ideal para maximizar benefícios sem desperdício de energia. Particularmente relevante foi a constatação de que alterações na cinemática dos membros (flexão de carpo e tarso) se traduzem diretamente em aumento do movimento pélvico e da amplitude de flexão-extensão do dorso, reforçando o papel da hidroterapia como ferramenta integrada que beneficia simultaneamente aprumos e funcionalidade da coluna. Estes achados permitem que protocolos de esteira aquática sejam desenhados com precisão cirúrgica – utilizando profundidades específicas para objetivos específicos, como ganho de flexão articular ou fortalecimento do core –, elevando a hidroterapia de uma prática empírica para uma intervenção baseada em evidências quantificáveis.

Um estudo longitudinal de 40 semanas, realizado por Nankervis *et al.* (2024), também forneceu evidências robustas de que a hidroterapia não é apenas uma modalidade de reabilitação pontual, mas uma ferramenta de condicionamento que induz adaptações biomecânicas positivas e duradouras. As mudanças cinemáticas observadas – como o aumento da protração dos membros e da amplitude de movimento do dorso – indicam uma melhoria na eficiência do movimento e na flexibilidade geral. Tais adaptações são fundamentais para cavalos de competição, pois podem se traduzir em passadas mais longas, melhor desempenho atlético e menor risco de lesões por movimentos compensatórios. Além disso, a descoberta mais significativa talvez seja a de que os parâmetros do treino (profundidade, velocidade, frequência) influenciam diretamente o tipo de adaptação, reforçando a necessidade de individualização e periodização dos protocolos. Isto eleva a hidroterapia de uma prática genérica para uma intervenção estratégica, que pode ser desenhada com objetivos específicos, seja para ganhar amplitude de movimento, fortalecer a propulsão dos membros posteriores ou melhorar a flexibilidade da coluna.

No estudo de Tranquille *et al.* (2025), os resultados demonstram o aumento significativo no desenvolvimento muscular dos equinos após 40 semanas de hidroterapia com esteira aquática, reforçando o valor desta modalidade não apenas como ferramenta de reabilitação, mas como um componente estratégico do treinamento de longo prazo. O ganho de massa

muscular observado em regiões centrais como o core, pelve e membros posteriores é particularmente relevante para cavalos de competição, uma vez que estas são áreas críticas para a geração de potência, estabilidade e prevenção de lesões. Este efeito, ausente no grupo controle do estudo citado, corrobora a premissa de que a hidroterapia proporciona um estímulo único, combinando resistência e baixo impacto, que é capaz de promover adaptações musculares estruturais duradouras. Portanto, a incorporação planejada da esteira aquática em programas de condicionamento surge como uma abordagem eficaz para otimizar o desempenho atlético e a robustez musculoesquelética dos equinos.

Já o estudo desenvolvido por Sikorska *et al.* (2025) oferece uma contribuição metodológica significativa ao validar o uso da termografia infravermelha (TRI) como ferramenta objetiva e não invasiva para monitorar a ativação muscular específica durante diferentes protocolos de hidroterapia. Os resultados demonstram de forma clara que a TRI é sensível o suficiente para detectar padrões distintos de aumento de temperatura em grupos musculares específicos – como o brachiocephalicus e longissimus – em resposta a variações na profundidade da água e no uso de correntes. Isto corrobora a premissa de que a hidroterapia não é um estímulo uniforme, mas sim uma ferramenta cujos efeitos podem ser direcionados. Para a prática clínica, isso significa que a TRI pode ser empregada para individualizar programas de treinamento e reabilitação, permitindo ao veterinário ou fisioterapeuta ajustar o protocolo (profundidade da água, uso de corrente) com base na resposta muscular objetiva de cada cavalo, maximizando assim a eficiência do exercício para fortalecer grupos musculares-alvo e monitorar a recuperação de forma precisa.

Há, ainda, a acupuntura, que com suas raízes na Medicina Tradicional Chinesa, consolidou-se como uma terapia complementar valiosa na Medicina Veterinária contemporânea, particularmente no manejo da dor e de diversas condições álgicas em equinos. Esta técnica ancestral, que passou por significativa evolução ao longo dos séculos, baseia-se na estimulação de pontos estratégicos situados próximos a estruturas neurais e vasculares importantes, incluindo áreas de penetração muscular, orifícios ósseos e feixes neurovasculares. O mecanismo de ação envolve uma resposta fisiológica complexa: a inserção das agulhas desencadeia microlesões teciduais que ativam cascatas inflamatórias locais e estimulam terminações nervosas, resultando na liberação de diversos neurotransmissores com efeitos tanto locais quanto sistêmicos, como melhora da microcirculação e relaxamento da musculatura espástica (Terlinden *et al.*, 2023).

Na prática equina, pesquisas demonstram a eficácia da acupuntura no tratamento da rigidez axial, com resultados clinicamente relevantes. Evidências científicas apontam para seu potencial como modalidade terapêutica não-dopante, capaz de melhorar tanto a mobilidade quanto o desempenho em cavalos de competição, particularmente em provas com obstáculos. Esta abordagem representa uma alternativa promissora no arsenal terapêutico veterinário, combinando conhecimentos milenares com aplicações modernas no cuidado de equinos atletas, sempre com o objetivo de restaurar o equilíbrio fisiológico sem recorrer a substâncias proibidas no exporte (Terlinden *et al.*, 2023).

Em um estudo piloto, os pesquisadores Dunkel *et al.* (2017) demonstraram os efeitos da acupuntura na marcha de equinos. A combinação de avaliação objetiva (sensores inerciais) e subjetiva (especialistas certificados) forneceu uma validação convergente particularmente convincente. Os resultados mostram que a acupuntura não apenas reduziu significativamente a assimetria da marcha, um parâmetro biomecânico crucial, mas também diminuiu a claudicação avaliada subjetivamente. É interessante notar que, enquanto parâmetros específicos como a diferença do quadril mostraram melhora consistente, os escores globais não atingiram significância estatística, sugerindo que a acupuntura pode produzir efeitos mais sutis, porém mensuráveis, na qualidade do movimento. Estes achados reforçam o papel da acupuntura como intervenção válida para otimização da marcha em cavalos atletas, oferecendo uma alternativa não-farmacológica baseada em evidências sólidas para melhorar a funcionalidade locomotora.

A farmacopuntura, técnica que combina os princípios da acupuntura com a administração de substâncias farmacológicas em pontos específicos, também vem demonstrando ser uma modalidade terapêutica promissora no manejo de condições musculoesqueléticas em equinos atletas. No estudo de Sheta *et al.* (2019), a utilização de cloprostenol não apenas promoveu a regressão dos sinais clínicos de dor lombar em equinos atletas, mas também normalizou marcadores bioquímicos de lesão muscular, como aminotransferase e creatina fosfoquinase, além de melhorar parâmetros hematológicos. Este resultado é particularmente relevante para a medicina esportiva equina, pois sugere que a técnica atua de forma integrada, potencializando efeitos terapêuticos através da sinergia entre o estímulo neural da acupuntura e a ação farmacológica direta. Dessa forma, a farmacopuntura se consolida como uma alternativa ou complemento viável e não dopante para otimizar a recuperação e o desempenho de cavalos de competição.

O perfil de utilização da acupuntura na prática clínica é elucidado por estudos retrospectivos, como o de Shmalberg *et al.* (2019), que demonstrou uma clara predominância de condições musculoesqueléticas (62%) como a principal indicação para tratamentos com acupuntura em equinos. Este dado corrobora a premissa central deste trabalho, que investiga justamente o papel de terapias não convencionais na saúde de cavalos atletas, cuja maior vulnerabilidade recai sobre o sistema locomotor. A alta frequência de modalidades como eletroacupuntura (69,9%) e farmacopuntura (29,4%) na prática clínica, conforme revelado pelo estudo, reforça que a acupuntura raramente é aplicada de forma isolada, sendo frequentemente potencializada por outras técnicas para otimizar os resultados, um aspecto crucial a ser considerado na elaboração de protocolos terapêuticos para equinos de competição.

A análise termográfica e comportamental do estudo de Rodrigues *et al.* (2022), por sua vez, fornece evidências valiosas sobre os mecanismos de ação distintos, porém complementares, da mobilização dinâmica e da acupuntura. Os resultados confirmam que os exercícios funcionais atuam predominantemente no âmbito fisiológico, promovendo um aumento significativo da temperatura muscular – especialmente nas regiões cervical e torácica –, o que indica uma intensa ativação e irrigação sanguínea local. A acupuntura, por sua vez, demonstrou um efeito mais subtil na termografia, mas um impacto comportamental marcante. O fato de todos os tratamentos (isolados ou combinados) induzirem comportamentos de relaxamento com igual eficácia sugere que a acupuntura atua primariamente no eixo neurocomportamental, promovendo um estado de calma e bem-estar. Esta sinergia é particularmente vantajosa para cavalos de competição, nos quais um protocolo que combine mobilização dinâmica (para ativação e aquecimento muscular) seguido de acupuntura (para relaxamento mental e recuperação neurogênica) pode otimizar simultaneamente o preparo físico e o equilíbrio psicológico, elementos fundamentais para o alto rendimento.

5. Considerações Finais

A presente revisão sistemática permitiu sintetizar e analisar criticamente as evidências científicas mais recentes sobre a eficácia da crioterapia, hidroterapia e acupuntura na saúde de cavalos de competição. A partir da análise dos 11 estudos incluídos, pode-se concluir que essas terapias representam modalidades válidas e eficazes, baseadas em evidências, para compor o manejo integrativo do equino atleta.

Em relação aos objetivos propostos, esta revisão conseguiu consolidar um corpo robusto de literatura que demonstra que a crioterapia atua de forma eficaz no controle da dor e inflamação pós-exercício, com aplicação promissora em dispositivos vestíveis; a hidroterapia mostrou-se superior na promoção de adaptações biomecânicas de longo prazo, incluindo ganhos de amplitude de movimento, desenvolvimento muscular e eficiência cinemática, com a vantagem de permitir protocolos altamente personalizáveis por meio do controle de velocidade e profundidade da água; e a acupuntura e suas

variações, como a farmacopuntura, estabeleceram-se como ferramentas não-dopantes de significativo impacto na melhoria da simetria da marcha, redução da claudicação e alívio de condições como a rigidez axial.

A comparação entre os efeitos no período pré e pós-exercício, embora ainda necessite de mais investigação direta, sugere que a crioterapia e a acupuntura apresentam benefícios mais pronunciados quando aplicadas no período de recuperação, para modular a dor e a inflamação. Já a hidroterapia demonstra versatilidade, sendo aplicável tanto no pré-treino, para aquecimento e ativação muscular, quanto no pós-treino, para recuperação de baixo impacto.

Os benefícios identificados são consistentes e incluem melhora do bem-estar animal, redução do risco de lesões, otimização do desempenho atlético e potencial redução no uso de medicamentos. Quanto às limitações, observa-se que a eficácia máxima de cada técnica está intrinsecamente ligada à correta prescrição, considerando fatores como intensidade, duração e individualidade do animal, além da necessidade de profissionais capacitados para sua execução.

Portanto, este trabalho alcançou seu propósito ao fornecer uma síntese clara e baseada em evidências que pode subsidiar a tomada de decisão de médicos veterinários e treinadores. As terapias abordadas mostram-se como aliadas fundamentais para uma medicina esportiva equina moderna, que busca não apenas o tratamento de lesões, mas a otimização contínua do desempenho e a garantia do bem-estar animal, reforçando a importância e a viabilidade da incorporação dessas práticas na rotina de cavalos de competição.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de mais ensaios clínicos que comparem diretamente a eficácia dessas três modalidades para condições específicas, bem como estudos que investiguem os efeitos de protocolos combinados, a fim de explorar possíveis sinergias e estabelecer diretrizes ainda mais precisas para a prática clínica.

Referências

- ABQM – Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Quarto de Milha. (2022). *ESALQ realiza revisão do Estudo sobre o Complexo do Agronegócio do Cavalo no Brasil*. <https://abqm.com.br/web/guest/w/esalq-realiza-revisao-do-estudo-sobre-o-complexo-do-agronegocio-do-cavalo-no-brasil>.
- Atalaia, T., Prazeres, J., Abrantes, J., & Clayton, H. M. (2021). Equine rehabilitation: a scoping review of the literature. *Animals*, 11(6), 1508, 1-21. <https://doi.org/10.3390/ani11061508>.
- Ciamillo, S., Stefanovski, D., Kulp, J., & Van Eps, A. (2025). Distal limb immersion in ice and water is the most effective means of cooling the equine hoof lamellae under clinically relevant conditions. *American Journal of Veterinary Research*, 86(3), ajvr.24.10.0291, 1-9. <https://doi.org/10.2460/ajvr.24.10.0291>.
- Dunkel, B., Pfau, T., Fiske-Jackson, A., Veres-Nyeki, K. O., Fairhurst, H., Jackson, K., Chang, Y. M., & Bolt, D. M. (2017). A pilot study of the effects of acupuncture treatment on objective and subjective gait parameters in horses. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44(1), 154–162. <https://doi.org/10.1111/vaa.12373>.
- Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(3), 118–121. <https://doi.org/10.1177/014107680309600304>.
- Lima, R. A. S., & Cintra, A. G. (2016). *Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo/view>.
- Mastrobuono, M. (2023). Em busca dos números do segmento. *Revista Ibequi*, 1, 8-9. <https://abepcc.com.br/gerenciador/arquivos/6/esportes-equestres-do-brasil-2.pdf>.
- Nankervis, K., Tranquille, C., McCrae, P., York, J., Lashley, M., Baumann, M., King, M., Sykes, E., Lambourn, J., Miskimmin, K. A., Allen, D., Van Mol, E., Brooks, S., Willingham, T., Lacey, S., Hardy, V., Ellis, J., & Murray, R. (2021). Consensus for the general use of equine water treadmills for healthy horses. *Animals*, 11(2), 305, 1-8. <https://doi.org/10.3390/ani11020305>.
- Nankervis, K. J., Tranquille, C. A., Chojnacka, K., Tacey, J. B., Deckers, I., Newton, J. R., & Murray, R. C. (2023). Effect of speed and water depth on limb and back kinematics in Thoroughbred horses walking on a water treadmill. *Veterinary Journal*, 300-302, 106033. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.106033>.
- Nankervis, K., Tranquille, C., Tacey, J., Deckers, I., MacKechnie-Guire, R., Walker, V., Hopkins, E., Newton, R., & Murray, R. (2024). Kinematic responses to water treadmill exercise when used regularly within a sport horse training programme: a longitudinal, observational study. *Animals*, 14(16), 2393. <https://doi.org/10.3390/ani14162393>.
- Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free ebook]. Santa Maria; Editora da UFSM.

- Quam, V., Yardley, J., Quam, M., Paz, C., & Belknap, J. (2021). Cryotherapy provides transient analgesia in an induced lameness model in horses. *The Canadian Veterinary Journal*, 62(8), 834–838. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8281941>.
- Rodrigues, P. G., Freitas, L. M. D., Oliveira, K., Martins, C. O. D., Silva, C. M., Oliveira, C. G., Lima Júnior, J. W. R., & Velarde, J. M. D. S. (2022). Thermal and behavioral response of horses submitted to functional exercises and acupuncture. *Ciência Rural*, 52(2), e20201046. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20201046>.
- Santos, C. M. D. C., Pimenta, C. A. D. M., & Nobre, M. R. C. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15(3), 508-511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>.
- Schmidt, T. E., Gleason, C. B., Samaniego, M. R., & White, R. R. (2023). Effects of wearable therapies on jump performance in sport horses. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1235932, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1235932>.
- Sheta, E., Farghali, H., Ragab, S., Hassan, N., & El-Sherif, A. (2019). Stimulation of bladder acupoints by cloprostetol for treating back soreness in athletic horses. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 12(5), 166–171. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2019.07.001>.
- Shmalberg, J., Xie, H., & Memon, M. A. (2019). Horses referred to a teaching hospital exclusively for acupuncture and herbs: a three-year retrospective analysis. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 12(5), 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.09.001>.
- Sikorska, U., Maśko, M., Rey, B., & Domino, M. (2025). Utility of infrared thermography for monitoring of surface temperature changes during horses' work on water treadmill with an artificial river system. *Animals*, 15(15), 2266. <https://doi.org/10.3390/ani15152266>.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>.
- Sobol, O., Domatskiy, V., Koneva, E., Nifontov, K., & Savvinova, M. (2020). Review of basic trends in cryotherapy applications for horse injuries. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72(3), 688–694. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11250>.
- Stokes, S. M., Burns, T. A., Watts, M. R., Bertin, F. R., Stefanovski, D., Medina-Torres, C. E., Belknap, J. K., & Van Eps, A. W. (2020). Effect of digital hypothermia on lamellar inflammatory signaling in the euglycemic hyperinsulinemic clamp laminitis model. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(4), 1606–1613. <https://doi.org/10.1111/jvim.15835>.
- Terlinden, A., Szymkowiak, M., Jonville, E., Hatrisse, C., de Azevedo, E., Coudry, V., Denoix, J. M., Pilot-Storck, F., Desquibet, L., & Bertoni, L. (2023). Acupuncture has potential in managing axial stiffness in steeplechase racehorses: a blinded prospective randomized preliminary study. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 261(12), 1-8. <https://doi.org/10.2460/javma.23.04.0197>.
- Tranquille, C., Tacey, J., Walker, V., Mackenzie-Guire, R., Ellis, J., Nankervis, K., Newton, R., & Murray, R. (2022). Effect of water depth on limb and back kinematics in horses walking on a water treadmill. *Journal of Equine Veterinary Science*, 115, 104025. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2022.104025>.
- Tranquille, C., Nankervis, K., Tacey, J., Hopkins, E., Deckers, I., Walker, V., MacKenzie-Guire, R., Newton, R., & Murray, R. (2025). Does muscle development of sport horses using water treadmill exercise as part of a long-term training programme differ from that of horses not using water treadmill exercise? *Animals*, 15(16), 2426. <https://doi.org/10.3390/ani15162426>.