

IMPORTÂNCIA DO AQUECIMENTO NO DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE CAVALOS ATLETAS

Júlia Esther Costa Andrade^{1*}, Hítallo Eduardo de Magalhães², Igor Tameirão de Moura Corrêa³, Leandro Carvalho Costa¹,
Giulia Doti de Souza¹, Ana Júlia Avelar de Rezende Oliveira¹ e Diogo Gonzaga Jayme⁴.

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: juliacostamedvet@gmail.com

²Mestre em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Discente no Curso de Medicina Veterinária – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC – Belo Horizonte/MG – Brasil

⁴Docente do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

O aquecimento constitui etapa essencial do manejo pré-exercício de cavalos atletas, influenciando diretamente o desempenho, a prevenção de lesões e o bem-estar animal¹. Em equinos de alto rendimento, o preparo fisiológico e mental para a atividade competitiva envolve adaptações cardiovasculares, musculoesqueléticas e termorregulatórias que otimizam a eficiência metabólica e reduzem o risco de sobrecarga articular². Entretanto, a literatura ainda apresenta divergências quanto à duração, intensidade e protocolos ideais para cada modalidade e condição ambiental³. Diante da crescente utilização de recursos tecnológicos, como sensores vestíveis e termografia infravermelha, estudos recentes têm aprofundado a compreensão dos efeitos fisiológicos do aquecimento e sua correlação com indicadores de estresse e desempenho em diferentes disciplinas equestres^{4, 5}. Assim, esta revisão teve por objetivo reunir evidências atuais sobre a importância do aquecimento no desempenho e bem-estar de cavalos atletas, destacando suas repercussões fisiológicas, comportamentais e preventivas.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura integrativa com base em vinte artigos científicos publicados entre 2016 e 2024, indexados em plataformas como PubMed, PMC, ScienceDirect, MDPI e Frontiers. Todos os estudos selecionados abordaram protocolos de aquecimento em cavalos de esporte ou corrida, incluindo ensaios clínicos, revisões sistemáticas e estudos experimentais. Foram priorizados trabalhos com mensuração de parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, lactato, VO₂, temperatura superficial, variabilidade da frequência cardíaca, termorregulação, biomecânica ou comportamento) e revisões de escopo recentes. Não foram incluídos artigos anteriores a 2016 nem estudos sem relação direta com exercício físico equino.

RESUMO DE TEMA

A literatura recente evidencia que o aquecimento prévio exerce influência direta sobre o desempenho atlético dos cavalos e sobre marcadores fisiológicos de estresse e fadiga. Protocolos de aquecimento padronizados aumentam gradualmente a frequência cardíaca e a temperatura muscular, promovendo maior eficiência metabólica e redução do acúmulo precoce de lactato^{6, 7}. Estudos de campo com cavalos de salto e adestramento demonstram que a intensidade e duração do aquecimento modulam as respostas térmicas e circulatórias, podendo otimizar a oxigenação muscular e retardar o limiar anaeróbico^{8, 9}.

Além dos efeitos metabólicos, o aquecimento progressivo exerce impacto direto sobre os parâmetros cardiovasculares e neuromusculares. Estudos recentes evidenciam que o aumento gradual da frequência cardíaca melhora a perfusão periférica e favorece o recrutamento de fibras musculares oxidativas, otimizando o consumo de oxigênio e o equilíbrio ácido-base durante o exercício subsequente^{6, 7, 10}. A associação entre a frequência cardíaca de repouso, de recuperação e o tempo de retorno aos valores basais tem se mostrado um indicador confiável de condicionamento físico e de eficiência do aquecimento¹¹. Além disso, protocolos que incorporam transições de andamento e curtos estímulos de maior intensidade permitem adaptação mais eficiente do sistema locomotor, sem induzir fadiga precoce¹². Em paralelo, a aplicação de tecnologias portáteis, como sensores de frequência cardíaca e GPS, tem permitido quantificar a carga real de trabalho durante o aquecimento e correlacioná-la ao desempenho em provas de salto e adestramento^{13, 14}. Esses achados reforçam a importância de um aquecimento estruturado, baseado em parâmetros fisiológicos mensuráveis, e não apenas na percepção empírica do cavaleiro, promovendo melhor preparo físico e redução de riscos de sobrecarga articular e metabólica¹⁵.

A termorregulação é um dos principais componentes fisiológicos afetados pelo aquecimento. A aplicação de termografia infravermelha (IRT) permite monitorar as variações de temperatura corporal e identificar padrões de ativação muscular e assimetrias^{4, 10}. Pesquisas comparando cavalos de salto e lazer apontam que aquecimentos prolongados elevam significativamente a temperatura dos membros distais, indicando maior perfusão tecidual e preparo articular¹¹. Contudo, a manutenção da homeostase térmica depende também da aclimação ambiental, uma vez que cavalos submetidos a treinos em calor controlado exibem melhor desempenho e menor resposta ao estresse térmico¹².

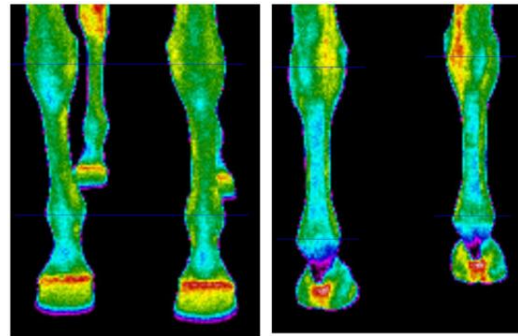


Imagem 1: Termograma dos membros distais (vistas dorsal e plantar) de cavalo atleta após regimes distintos de aquecimento (Janczarek et al., 2021).

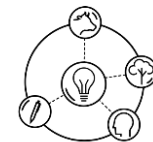
Além das respostas fisiológicas, estudos recentes destacam os efeitos do aquecimento sobre o bem-estar e o comportamento dos equinos. Pesquisas observacionais mostram que cavalos que apresentam menor reatividade comportamental durante o aquecimento tendem a ter respostas cardíacas e metabólicas mais equilibradas, sugerindo uma relação entre o estado emocional e a eficiência física¹³. Essa interação corpo-comportamento reforça a importância do manejo individualizado e da observação de sinais sutis de desconforto, rigidez ou ansiedade antes da prova¹⁴.

O aquecimento também atua como fator de prevenção de lesões musculoesqueléticas. A elevação gradual da temperatura corporal aumenta a elasticidade do colágeno e melhora a mobilidade articular, reduzindo a incidência de distúrbios como a fadiga articular metacarpofalângica e microlesões tendíneas¹⁵. Protocolos que combinam alongamento, trote leve e incrementos progressivos de intensidade mostraram-se eficazes para preparar o sistema locomotor sem induzir fadiga prematura^{16, 17}. Adicionalmente, modalidades de aquecimento alternativo, como a crioterapia pós-aquecimento, têm demonstrado potencial para otimizar a recuperação fisiológica e mitigar o estresse oxidativo¹⁸.

Revisões recentes indicam, contudo, grande variabilidade na aplicação prática dos protocolos entre cavaleiros e modalidades^{13, 17}. Pesquisas com competidores europeus evidenciaram que a duração média do aquecimento varia amplamente (de 20 a 45 minutos), sendo a decisão frequentemente baseada na percepção individual, e não em critérios fisiológicos mensuráveis¹⁹. Assim, ainda que os benefícios do aquecimento estejam bem documentados, persiste a necessidade de padronização e validação científica de protocolos específicos por tipo de prova, idade, e condição física do animal²⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aquecimento prévio representa uma etapa indispensável para a otimização do desempenho e manutenção do bem-estar em cavalos atletas.



As evidências recentes confirmam que ele promove adaptações fisiológicas benéficas, favorecendo a termorregulação, a eficiência metabólica e a prevenção de lesões. Contudo, a falta de protocolos uniformes entre modalidades e a escassez de estudos comparativos padronizados ainda limitam a aplicação prática das evidências. Futuras pesquisas devem priorizar a integração de tecnologias não invasivas, como termografia e sensores de frequência cardíaca, visando consolidar estratégias de aquecimento que aliem performance, segurança e bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRIPPIAT, T.; VOTION, D.-M. **Warm-Up Strategies and Effects on Performance in Racing Horses and Sport Horses Competing in Olympic Disciplines.** *Animals*, Basel, v. 14, n. 6, art. 945, mar. 2024. DOI: 10.3390/ani14060945.
- DE MARÉ, L. et al. **Profiling the Aerobic Window of Horses in Response to an Incremental Field Exercise Test.** *Frontiers in Physiology*, Lausanne, v. 13, art. 792052, jan. 2022. DOI: 10.3389/fphys.2022.792052.
- HENNES, N. et al. **Behaviours exhibited during training predict physical responses in horses.** *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, v. 273, art. 105458, 2024. DOI: 10.1016/j.applanim.2024.105458.
- NAWROT, K. et al. **The Application of Infrared Thermography in Equine Practice: Principles and Use in Monitoring Exercise.** *Animals*, Basel, v. 14, n. 5, art. 817, fev. 2024. DOI: 10.3390/ani14050817.
- MARTINS, J. N. et al. **Use of Infrared Thermography to Assess Body Surface Temperature and Fitness in Dressage Horses.** *Animals*, Basel, v. 12, n. 24, art. 3537, dez. 2022. DOI: 10.3390/ani12243537.
- TITOTTO, A. C. et al. **Effect of Lactate Minimum Speed-Guided Training on Water and Electrolyte Status and Performance of Horses.** *Animals*, Basel, v. 13, n. 20, art. 3290, out. 2023. DOI: 10.3390/ani13203290.
- CABRERA, A. M. Z. et al. **Blood lactate concentrations and heart rates of Colombian Paso horses during a field exercise test.** *Livestock Science*, Amsterdam, v. 250, p. 104591, ago. 2021. DOI: 10.1016/j.livsci.2021.104591.
- SZABÓ, C. et al. **Heart Rate and Heart Rate Variability of Amateur Show Jumping Horses.** *Animals*, Basel, v. 11, n. 3, art. 693, mar. 2021. DOI: 10.3390/ani11030693.
- KIRSCH, K. et al. **Monitoring performance in show jumping horses through standardized exercise tests.** *Frontiers in Physiology*, Lausanne, v. 12, art. 818381, fev. 2022. DOI: 10.3389/fphys.2021.818381.
- JANCZAREK, I. et al. **Thermographic Analysis of Metacarpal and Metatarsal Areas in Jumping Horses in Response to Warm-Up Duration.** *Animals*, Basel, v. 11, n. 7, art. 2022, jul. 2021. DOI: 10.3390/ani11072022.
- VERDEGAAL, E. L. J. M. M. et al. **Continuous monitoring of the thermoregulatory response in horses during exercise.** *Frontiers in Physiology*, Lausanne, v. 12, art. 708737, ago. 2021. DOI: 10.3389/fphys.2021.708737.
- EBISUDA, Y. et al. **Heat acclimation improves exercise performance in hot conditions.** *Physiological Reports*, Oxford, v. 12, n. 2, e16112, jan. 2024. DOI: 10.14814/phy2.16112.
- CHATEL, M. M. et al. **What's in a warm-up? A preliminary investigation of how European riders warm-up their horses.** *ResearchGate*, 2019–2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/347561996>. Acesso em: 22 out. 2025.
- O'BRIEN, C. et al. **Ridden Water Submersion and Its Cardiovascular/Musculoskeletal Effects.** *Animals*, Basel, v. 11, n. 9, art. 2589, set. 2021. DOI: 10.3390/ani11092589.
- PUGLIESE, B. R. et al. **Effect of fatigue on equine metacarpophalangeal joint motion.** *Journal of Biomechanics*, Amsterdam, v. 113, art. 110096, mar. 2021. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2020.110096.
- FARINELLI, F. et al. **Influence of Stretching Exercises, Warm-Up, or Cool-Down on Performance.** *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, Basel, v. 6, n. 1, art. 18, mar. 2021. DOI: 10.3390/jfmk6010018.
- LINDNER, A. et al. **Relationship between Resting and Recovery Heart Rate in Riding Horses.** *Animals*, Basel, v. 10, n. 9, art. 1610, set. 2020. DOI: 10.3390/ani10091610.
- VERDEGAAL, E. L. J. M. M. et al. **Thermoregulation during field exercise in horses using wearable sensors.** *Animals*, Basel, v. 13, n. 8, art. 1261, abr. 2023. DOI: 10.3390/ani13081261.
- BAZZANO, M. et al. **Application of combined GPS and heart-rate logging to monitor warm-up and jumping workload.** *Equine Veterinary Journal*, Hoboken, v. 48, n. S50, p. 11–15, out. 2016. DOI: 10.1111/evj.12546.
- SILVA, T. C. S. et al. **Use of thermography in clinical and sports evaluations of horses.** *Research, Society and Development*, Itabira, v. 11, n. 16, e160111635732, dez. 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.35732.

APOIO:

