

## **EFEITOS DA CONDIÇÃO CORPORAL NA DINÂMICA DE BIOMARCADORES INFLAMATÓRIOS E MUSCULARES EM CAVALOS CRIoulos ATLETAS**

MARCOS EDUARDO NETO<sup>1</sup>; MICAEL FELICIANO MACHADO LOPES <sup>2</sup>;  
ISADORA PAZ OLIVEIRA DOS SANTOS<sup>3</sup>; ANDRÉ MACHADO DA SILVA  
JUNIOR<sup>4</sup>; LUIZA GUENO<sup>5</sup>; CARLOS EDUARDO WAYNE NOGUEIRA<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>PPGV UFPEl – [netomarcoseduardo@gmail.com](mailto:netomarcoseduardo@gmail.com)

<sup>2</sup>PPGV UFPEl – [micaelfelicianomachadolopes@gmail.com](mailto:micaelfelicianomachadolopes@gmail.com)

<sup>3</sup>PPGV UFPEl – [isadorapazoliveirasantos@gmail.com](mailto:isadorapazoliveirasantos@gmail.com)

<sup>4</sup>PPGV UFPEl – [andresjr11@gmail.com](mailto:andresjr11@gmail.com)

<sup>5</sup>PPGV UFPEl – [luizaghen@gmail.com](mailto:luizaghen@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [cewnogueira@gmail.com](mailto:cewnogueira@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

A obesidade nos equinos se destaca como um tema de grande relevância para a medicina veterinária, impactando negativamente a saúde geral, o desempenho atlético e a longevidade dos animais (HALLMAN et al., 2023). Em cavalos atletas, o excesso de gordura corporal está relacionado a distúrbios metabólicos, status pro inflamatório crônico e maior risco de doenças musculoesqueléticas, além de comprometer o desempenho esportivo (MAMI et al., 2019). Assim, compreender os impactos da obesidade em cavalos atletas é essencial para embasar práticas de manejo que visem o controle de peso e a promoção da saúde animal (KLEIN et al., 2020).

O estudo da fisiologia do exercício em cavalos busca entender as adaptações metabólicas e musculares relacionadas ao desempenho e à recuperação após esforço intenso (WITKOWSKA-PIASZEWICZ et al., 2019). Durante atividades atléticas de alta exigência, como provas de resistência e funcionalidade, o organismo do equino passa por demandas inflamatórias e musculares significativas, o que torna importante monitorar biomarcadores que indiquem tais alterações (LIBURT et al., 2010).

A proteína amiloide A sérica (ASS) é um marcador sensível de inflamação em equinos, sendo amplamente utilizada para monitorar processos inflamatórios agudos e subclínicos (KLEIN et al., 2020; CYWINSKA et al., 2010). Já a creatinaquinase (CK) é um indicador de lesão muscular, refletindo o grau de dano muscular induzido pelo exercício, enquanto a fosfatase alcalina (FA) também pode estar associada ao metabolismo muscular e ósseo, sendo utilizada como parâmetro auxiliar (CARVALHO FILHO et al., 2019; KAWAI et al., 2021). A avaliação integrada desses marcadores permite investigar a resposta inflamatória e o desgaste muscular em cavalos submetidos a esforços atléticos, especialmente quando associados a diferentes condições corporais.

O objetivos deste trabalho é mensurar biomarcadores inflamatórios e musculares em cavalos Crioulos atletas durante provas de alto desempenho.

## 2. METODOLOGIA

No ano de 2023, a equipe de pesquisadores do grupo ClinEq, da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), conduziu este estudo com cavalos da raça Crioula participantes das classificatórias e final da prova do Freio de Ouro. Foram utilizados 89 cavalos atletas saudáveis, sendo 37 machos e 38 fêmeas, todos incluídos no experimento mediante consentimento de seus proprietários e médicos veterinários responsáveis. Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da UFPeL sob o número de processo CEUA 005607/2023-39.

Os animais foram divididos em dois grupos de acordo com a condição corporal: cavalos obesos e cavalos não obesos. A classificação foi baseada nos critérios de Sessions-Bresnahan e Carnevale (2014), considerando características fenotípicas de acúmulo regional de adiposidade. Foram utilizados o Escore de Crista do Pescoço (ECP), conforme Carter et al., (2009), e o Escore de Condição Corporal (ECC), segundo Henneke et al., (1983), sendo classificados como obesos os animais com  $ECP \geq 3$  a 5 e  $ECC \geq 7$  a 9.

Foram realizadas avaliações morfométricas detalhadas. O comprimento do pescoço foi medido dorsalmente da articulação atlanto-occipital até a inserção no tórax, dividindo-o em três seções para mensurar a circunferência em 25%, 50% e 75% de seu comprimento. A espessura da gordura subcutânea da crista do pescoço foi mensurada por ultrassonografia (Sonoescape Infnit 7v, transdutor linear 5 MHz) na região correspondente a 50% do pescoço, do ligamento nual à pele. A gordura na base da cauda foi medida a 7 cm acima da inserção da cauda e 5 cm lateralmente, também por ultrassonografia. Neste momento todos os animais foram pesados.

Amostras de sangue foram coletadas por punção da veia jugular antes do início e imediatamente após o término da prova. O sangue foi acondicionado em tubos com ativador de coágulo, centrifugado a 4000 rpm por 10 minutos e o soro armazenado em criotubos a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise. Foram avaliadas as concentrações plasmáticas de amiloide A sérica (AAS), creatinaquinase (CK) e fosfatase alcalina (FA).

Realizou-se estatística descritiva dos dados. Foi utilizando ANOVA e teste t de Student para comparação entre grupos e momentos. Animais com valores de AAS superiores a 1000 u/dL foram excluídos por serem considerados outliers, dado que esses níveis são compatíveis com inflamações agudas graves.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os grupos, observou-se redução das concentrações de AAS do início para o final da prova, enquanto CK e FA apresentaram leve aumento, sem

diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ). Entretanto, os cavalos obesos apresentaram valores médios de AAS superiores aos dos cavalos não obesos em ambos os momentos: na coleta pré-prova, a AAS média dos obesos foi de 81 u/dL, reduzindo para 54 u/dL na coleta pós-prova; já os cavalos não obesos apresentaram AAS média de 37 u/dL na pré-prova e 23 u/dL na pós-prova.

A AAS dos cavalos obesos foi significativamente superior à dos não obesos, independentemente do momento (média geral de 67 u/dL nos obesos contra 30 u/dL nos saudáveis,  $p < 0,05$ ). Observou-se também diferença significativa na redução da AAS entre o momento pré-prova e pós-prova nos cavalos obesos ( $p < 0,05$ ), enquanto os cavalos não obesos não apresentaram variação significativa.

Esses resultados sugerem que cavalos obesos mantêm um estado inflamatório basal mais elevado, corroborando a hipótese de maior inflamação associada à obesidade (SESSIONS-BRESNAHAN E CARNEVALE 2014). A redução da AAS durante a prova pode indicar um efeito de adaptação ao esforço atlético e possível redução de estímulos inflamatórios em função do condicionamento físico prévio, especialmente considerando a intensidade dos treinamentos nas semanas que antecedem as provas.

Em relação aos marcadores de desgaste muscular, CK e FA aumentaram ligeiramente após a prova, mas sem diferença estatística entre grupos ou momentos ( $p > 0,05$ ). Esse achado sugere que, embora a obesidade tenha impactado os níveis de biomarcadores inflamatórios, não foi observada relação clara com maior desgaste muscular imediato em cavalos Crioulos atletas. As medidas morfométricas confirmaram maior deposição de gordura subcutânea e crista do pescoço nos cavalos obesos, com diferença significativa ( $p < 0,05$ ), validando a classificação entre os grupos.

Portanto, confirma-se que cavalos obesos apresentam um quadro inflamatório crônico de maior intensidade mesmo em condições de treinamento, o que reforça a necessidade de atenção ao manejo nutricional e à manutenção de escore corporal adequado em cavalos de esporte.

#### **4. CONCLUSÕES**

Conclui-se que a obesidade foi um fator determinante para o aumento dos marcadores inflamatórios em cavalos Crioulos obesos competindo a prova do Freio de Ouro em 2023, sem impacto evidente nos marcadores musculares analisados. Tais achados destacam a importância de estratégias de manejo nutricional e físico visando prevenir o acúmulo excessivo de gordura em cavalos atletas, contribuindo para a saúde, bem-estar e desempenho esportivo.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARTER, R. A.; GEOR, R. J.; BURTON STANIAR, W.; CUBITT, T. A.; HARRIS, P. A. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. **The Veterinary Journal**, v. 179 n. 2, p. 204–210, 2009.

CARVALHO FILHO, W.P.; FONSECA, L.A.; GIRARDI, F.M.; BENTO, L.D.; SOUTO, P.C.; OROZCO, A.M.O. Serum amyloid A and muscle activity biomarkers in horses submitted to equestrian show jumping. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 668-671, 2019.

CYWINSKA, A.; GORECKA, R.; SZARSKA, E.; WITKOWSKI, L.; DZIEKAN, P.; SCHOLLENBERGER, A.. Serum amyloid A level as a potential indicator of the status of endurance horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, n. 38, p. 23-27. 2010.

HALLMAN, I.; KARIKOSKI, N.; KARESKOSKI, M. The effects of obesity and insulin dysregulation on mare reproduction, pregnancy, and foal health: a review. **Frontiers In Veterinary Science**. v. 10, p. 1-11. 2023.

HENNEKE, G. D.; POITER, J. L.; KREIDER.; B. F. YEATES. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, v. 15, n. 4, p. 371-372, 1983.

KLEIN, D.J.; MCKEEVER, K.H.; MIREK, E.T.; ANTHONY, T.G. Metabolomic Response of Equine Skeletal Muscle to Acute Fatiguing Exercise and Training. **Frontiers In Physiology**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2020.

LIBURT, N.R.; ADAMS, A. A.; BETANCOURT, A.; HOROHOV, D. W.; MCKEEVER, K. H. Exercise-induced increases in inflammatory cytokines in muscle and blood of horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, n. 38, p. 280-288. 2010.

MAMI, S.; KHAJE, G.; SHAHRIARI, A.; GOORANINEJAD, S. Evaluation of Biological Indicators of Fatigue and Muscle Damage in Arabian Horses After Race. **Journal Of Equine Veterinary Science**, v. 78, p. 74-78, 2009.

SESSIONS-BRESNAHAN, D.R.; CARNEVALE, E.M. The effect of equine metabolic syndrome on the ovarian follicular environment. **Journal Animal Science**, v. 92, p.1484–1493, 2014

WITKOWSKA-PIŁASZEWICZ, O.; BĄSKA, P.; CZOPOWICZ, M.; ŚMIGRODZKA, M.; SZCZEPANIAK, J.; SZARSKA, E.; WINNICKA, A.; CYWIŃSKA, A. Changes in Serum Amyloid A (SAA) Concentration in Arabian Endurance Horses During First Training Season. **Animals**, v. 9, n. 6, p. 330. 2019.