

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n12a1277.1-6>

Estudo do desempenho atlético do cavalo da raça Mangalarga

Guilherme Cardeal de Oliveira¹, Júlia Soares Carmesim¹, Talita Nascimento da Silva¹,
Thayná Norberto do Sacramento¹, Danilo Maciel Duarte²

¹Discente do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Salto – SP Brasil.

²Docente do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Salto – SP Brasil.

*Autor para correspondência, Email: thaynanorberto22@gmail.com

Resumo. O estudo consiste em relatar o ganho de condicionamento físico dos equinos seguindo um cronograma de treinamento, além de caracterizar a importante função do treinamento e seus parâmetros marcadores relacionados ao desenvolvimento do potencial atlético do cavalo Mangalarga. Para esse propósito, foi realizado uma pesquisa a campo. Os resultados eletrocardiográficos demonstraram alterações positivas no ritmo cardíaco, logo o cronograma de treinamento demonstrou ser eficaz para o condicionamento dos animais do presente estudo.

Palavras-chave: Atleta, condicionamento, eletrocardiograma, equinos, Mangalarga

Study of athletic performance of the horse of the Mangalarga breed

Abstract. The study consists of reporting the gain in physical conditioning of horses following a training schedule, in addition to characterizing the important function of training and its marker parameters related to the development of the athletic potential of the mangalarga horse. For this purpose, a field was carried out. The results achieved through the electrocardiographic tracings showed positive changes in heart rhythm, so the training schedule proved to be effective for the conditioning of the animals in the present study.

Keywords: Athlete, conditioning, electrocardiogram, horses, Mangalarga

Introdução

A falta de métodos científicos de condicionamento físico tem retirado cavalos atletas promissores nas diversas modalidades esportivas (Primiano, 2010; Thomassian, 2005). Na medicina esportiva equina há uma grande preocupação com a queda de desempenho dos atletas em decorrência de disfunções cardiovasculares que são responsáveis por alterações que podem acarretar intolerância ao exercício e até morte súbita (Yonezawa et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi relatar o ganho de condicionamento físico de quatro equinos que seguiram um cronograma de treinamentos por 91 dias com exercícios diários e avaliações eletrocardiográficas, endoscópicas e parâmetros vitais visando a participação na 43ª Expo Nacional do Cavalo Mangalarga, um evento que reúne mais de 500 cavalos para as competições das provas de passo, marcha e galope.

Material e métodos

Para o presente estudo foram utilizados quatro equinos da raça Mangalarga, praticantes da modalidade prova de marcha e prova funcional, sendo duas fêmeas e dois machos com idades de 36 a 48 meses, pesando aproximadamente 540 a 580 quilos com manejo nutricional similar. Os equinos passaram por quatro meses de treinamento visando a participação na 43ª Exposição Nacional do cavalo

Mangalarga, um evento aberto, realizado pela ABCCRM – Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga com o apoio das prefeituras das cidades do interior de São Paulo. O evento reúne mais de 500 cavalos para as competições das provas de passo, marcha e galope. A quadragésima terceira edição aconteceu na cidade de Tatuí, São Paulo de 21 a 31 de outubro de 2021.

O cronograma de treinamento elaborado para esta pesquisa foi constituído por passo, marcha e galope com duração de seis a 35 minutos e hidro esteira com duração de 40 minutos. Os treinamentos tiveram início no dia 14 de junho de 2021 com término no dia 18 de outubro de 2021, sendo feito cinco dias por semana totalizando 91 dias. Ao final de cada mês, os animais passaram por uma avaliação dos parâmetros físicos incluindo frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura retal, turgor de pele, coloração das mucosas e tempo de preenchimento capilar (TPC) após a simulação de prova de marcha. Além do acompanhamento mensal da FC e FR, os animais foram submetidos à duas avaliações eletrocardiográficas em diferentes períodos, sendo o primeiro realizado em repouso (antes do início dos treinamentos). Este período, portanto, foi caracterizado como período inicial (P0) e a segunda avaliação realizada após o campeonato, com os animais também em repouso (após condicionamento), este caracterizado então como período final (PF).

Os traçados eletrocardiográficos foram obtidos em junho de 2021 (P0) e novembro de 2021 (PF) utilizando o eletrocardiógrafo ECGPC TEB 12 canais, versão 6.2, seguindo o sistema de derivação de Dubois que é caracterizado por uma tentativa de posicionar os eletrodos de forma que o coração do equino fique dentro de um triângulo virtual dentro do tórax. Foram registradas as derivações bipolares I, II e III e unipolares aumentadas aVR, aVL, aVF obtidos entre 1 minuto e 40 segundos a 5 minutos e 57 segundos. Os eletrodos foram fixados à pele por meio de condutores de metal do tipo jacaré e umedecidos com álcool. O eletrodo verde é colocado sobre o processo xifoide, eletrodo amarelo e vermelho entre a cernelha e a articulação escápulo-umeral esquerda e direita respectivamente ([Costa et al., 2017](#)).

A endoscopia das vias aéreas superiores foi realizada em novembro de 2021 (PF) com os animais em repouso. As avaliações endoscópicas das vias aéreas superiores foram realizadas inicialmente com a inserção da sonda na narina. Esta via ofereceu a observação de faringe, palato mole, abertura de bolsas guturais e porção superior da laringe. Avaliando então o movimento das cartilagens aritenoides durante a inspiração e expiração. O exame de simetria envolve as entradas oblíquas ou arredondadas para os sacos vocais e as espessuras das pregas aritenoepiglóticas respectivas ([Byars, 2004](#); [Garrett et al., 2010](#)).

Resultados e discussão

Para promover mudanças física e funcional no cavalo, o treinamento deve ser instituído em períodos regulares para que o animal possa estar capacitado para as competições de forma mais eficaz. Com o envolvimento de estímulos de treinamento apropriados, as capacitações ocorrem em nível cardiovascular, células musculares, tendões e ossos ([Cayado et al., 2006](#)). Os treinamentos devem alcançar os seguintes aspectos: aumentar a capacidade do cavalo ao exercício, aumentar o tempo de início das manifestações de fadiga e aumentar o desempenho pelo aumento da destreza, força, velocidade e resistência e diminuir o risco de lesões ([Thomassian, 2005](#)).

Os efeitos do treinamento resultam no aumento da taxa de fluxo sanguíneo para o músculo esquelético durante o exercício intenso devido a um aumento do volume sistólico e em alterações no eletrocardiograma e ecocardiograma ([Marr & Bowen, 2011](#)) e podem ser observados também no aumento da capacidade aeróbica mesmo em exercícios de intensidade moderada a baixa. Em geral essas adaptações são observadas durante as seis semanas iniciais de treinamento ([Abrantes, 2013](#)).

O mecanismo de termorregulação é responsável por controlar a temperatura corpórea que apresenta uma média de 38° C, variando de 37,2° C a 38,6° C. No decorrer do exercício, o calor corporal aumenta devido à intensidade, duração, temperatura e umidade ambiente ([Cândido, 2016](#)). Também existem outros fatores que afetam a temperatura corporal como, por exemplo, idade, na qual potros devido ao processo de crescimento e desenvolvimento apresentam uma diferença positiva de 0,3 a 0,6° C em relação aos adultos, sexo, as fêmeas possuem a TR discretamente mais elevada em comparação aos machos ([Santos, 2014](#)).

A frequência respiratória (FR) é manifestada através do número de movimentos respiratórios por minuto (mpm). A frequência de um cavalo em repouso varia dentro dos valores de 12-20 respirações

por minuto. Alguns fatores mudam os padrões respiratórios, como por exemplo o exercício, dor e aumento da temperatura corporal e com isso, elevam a FR ([Abrantes, 2013](#)).

Durante ou após a conclusão do exercício, a FR sofre algumas alterações, de acordo com a intensidade e quantidade de movimentos realizados pelo animal, sendo assim, pode chegar a 180 respirações por minuto em atividade e quando está em repouso a FR diminui, devido a parada das forças locomotoras que conduzem a respiração. Geralmente, o cavalo respira fortemente até manter uma frequência de 60-100 respirações por minuto e com isso o volume do oxigênio retorna aos valores normais, porém a resposta assídua dependerá da temperatura corporal do animal. Sendo assim, quando o animal estiver com a temperatura baixa (sentindo frio), a frequência respiratória diminuirá gradualmente, em outro caso quando o animal estiver com a temperatura elevada, ofegará como forma de perda do calor corporal, consequentemente resultará um aumento da FR para valores a 140 respirações por minuto ([Cândido, 2016](#)).

A frequência cardíaca (FC) de um cavalo em repouso, apresenta cerca de 25 a 50 bpm, com média de 35 bpm e aumenta de acordo com a intensidade do exercício até atingir um platô, onde o aumento da velocidade não será acompanhado pelo aumento da frequência cardíaca, sendo denominado como frequência cardíaca máxima (FCM). Ao iniciar o exercício, espera-se que ocorra o aumento da frequência cardíaca para suprir a demanda de oxigênio dos músculos, sendo necessário um aquecimento prévio antes de submeter o animal a qualquer atividade física ([Cayado et al., 2006](#)).

A recuperação da frequência cardíaca é normalmente muito rápida no primeiro minuto após o final do exercício e depois diminui gradativamente até os valores de repouso, condições ambientais como calor e umidade também influenciam na velocidade de declínio da frequência cardíaca, normalmente quanto mais condicionado o animal, mais rapidamente sua frequência cardíaca retornará a valores basais após os exercícios. O condicionamento físico não altera a FC de repouso, no entanto após o condicionamento físico o cavalo irá alcançar sua FC máxima ao ser submetido a uma maior carga de trabalho e alcançará maior velocidade ([Cândido, 2016](#)).

Na medicina equina, existe uma constante preocupação com a queda de desempenho dos animais atletas, devido às disfunções orgânicas. Dentre elas, as cardiovasculares são as responsáveis por alterações que ocasionam uma intolerância ao exercício até a morte súbita do animal. O eletrocardiograma (ECG) é o registro das atividades elétricas que são originadas durante a atividade cardíaca por meio do aparelho denominado eletrocardiógrafo. Este procedimento é considerado uma ferramenta com finalidade de auxiliar o diagnóstico muito útil para identificação e análise dos processos cardíacos, cujo seu principal papel é avaliar as atividades elétricas do coração ([Yonezawa et al., 2014](#)).

O eletrocardiograma, além de identificar a existência de arritmias, é capaz de analisar o efeito do treinamento, levando em consideração que a “síndrome do coração atleta” descrita em humanos pode ocorrer em cavalos, referindo-se às adaptações fisiológicas, mas que podem ser confundidas com doenças cardíacas ou limitações do desempenho atlético dos animais ([Marr & Bowen, 2011](#)). Para se obter um traçado eletrocardiográfico adequado, alguns fatores precisam ser levados em consideração a fim de minimizar as ocorrências que possam comprometer a interpretação do exame realizado. De preferência o exame deve ser realizado em ambiente fechado e sem estímulos externos, para não assustar o animal e causar uma taquicardia consequente, além de manter o animal em tronco de contenção e pisos revestidos com placas de borracha ([Bello, 2012](#)).

Todos os animais apresentaram diminuição significativa da FC e FR de repouso nas avaliações mensais, 10 minutos após a simulação da prova de marcha ([Tabelas 1, 2, 3 e 4](#)). No P0, os animais tinham uma frequência cardíaca acima de 110 bpm e no PF caíram para uma média de 80 bpm. Foi observado também uma diminuição na FR que no P0 estavam acima de 120 mpm e no PF caíram para uma média de 90 mpm. Embora as variações rítmicas pelo eletrocardiograma apresentem em mais de um caso, pequena variação, os resultados da avaliação se confirmam com uma diminuição da FC nos animais treinados por um período. O que é confirmado no trabalho descrito por [Bello \(2012\)](#) onde as frequências cardíacas diminuíam conforme a preparação atlética que, além de demonstrar um bom condicionamento físico, também demonstra que não houve um superaquecimento corporal devido ao exercício.

Os valores da FC pós exercício registrados neste estudo corroboram aqueles descritos por [Cayado et al. \(2006\)](#) que observaram que o tempo necessário para recuperação da frequência cardíaca em cavalos

em teste de condicionamento físico, seria de 30 de repouso após o exercício. [Wanderley et al. \(2010\)](#) observaram recuperação dos valores de FC basal em cavalos de marcha em 15 minutos de repouso pós simulação de prova de marcha.

Tabela 1. Parâmetros físicos animal 1 (Período de maio/2021 a outubro /2021)

Índices	Maio, 2021	Junho, 2021	Julho, 2021	Agosto, 2021	Setembro, 2021	Outubro, 2021
Mucosa	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea
TPC	1 segundo	2 segundos	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo
Turgor de Pele	2 segundos	2 segundos	1 segundo	1 segundo	2 segundos	2 segundos
Temperatura	39.2	39.2	39.3	39.0	39.0	39.1
FC	110 bpm	110 bpm	98 bpm	76 bpm	78 bpm	78 bpm
FR	120 rpm	120 rpm	112 rpm	90 rpm	90 rpm	90 rpm

Tabela 2. Parâmetros físicos animal 2 (Período de maio/2021 a outubro /2021)

Índices	Maio, 2021	Junho, 2021	Julho, 2021	Agosto, 2021	Setembro, 2021	Outubro, 2021
Mucosa	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea
TPC	2 segundos	2 segundos	1 segundo	2 segundos	2 segundos	2 segundos
Turgor de Pele	2 segundos	2 segundos	2 segundos	1 segundo	2 segundos	2 segundos
Temperatura	39.2	39.2	39.1	39.1	39.1	39.1
FC	116 bpm	116 bpm	108 bpm	86 bpm	84 bpm	84 bpm
FR	124 rpm	124 rpm	116 rpm	94 rpm	94 rpm	94 rpm

Tabela 3. Parâmetros físicos animal 3 (Período de maio/2021 a outubro/2021)

Índices	Maio, 2021	Junho, 2021	Julho, 2021	Agosto, 2021	Setembro, 2021	Outubro, 2021
Mucosa	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea
TPC	1 segundo	1 segundo	2 segundos	1 segundo	1 segundo	1 segundo
Turgor de Pele	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo
Temperatura	39.4	39.4	39.2	39.3	39.3	39.2
FC	118 bpm	118 bpm	96 bpm	82 bpm	82 bpm	80 bpm
FR	130 rpm	130 rpm	110 rpm	98 rpm	98 rpm	96 rpm

Tabela 4. Parâmetros físicos animal 4 (Período de maio/2021 a outubro/2021)

Índices	Maio, 2021	Junho, 2021	Julho, 2021	Agosto, 2021	Setembro, 2021	Outubro, 2021
Mucosa	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea	Rósea
TPC	1 segundo	1 segundo	1 segundo	2 segundos	2 segundos	2 segundos
Turgor de Pele	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo	1 segundo
Temperatura	39.5	39.5	39.3	39.2	39.2	39.3
FC	120 bpm	120 bpm	112 bpm	80 bpm	80 bpm	80 bpm
FR	142 rpm	142 rpm	122 rpm	100 rpm	100 rpm	98 rpm

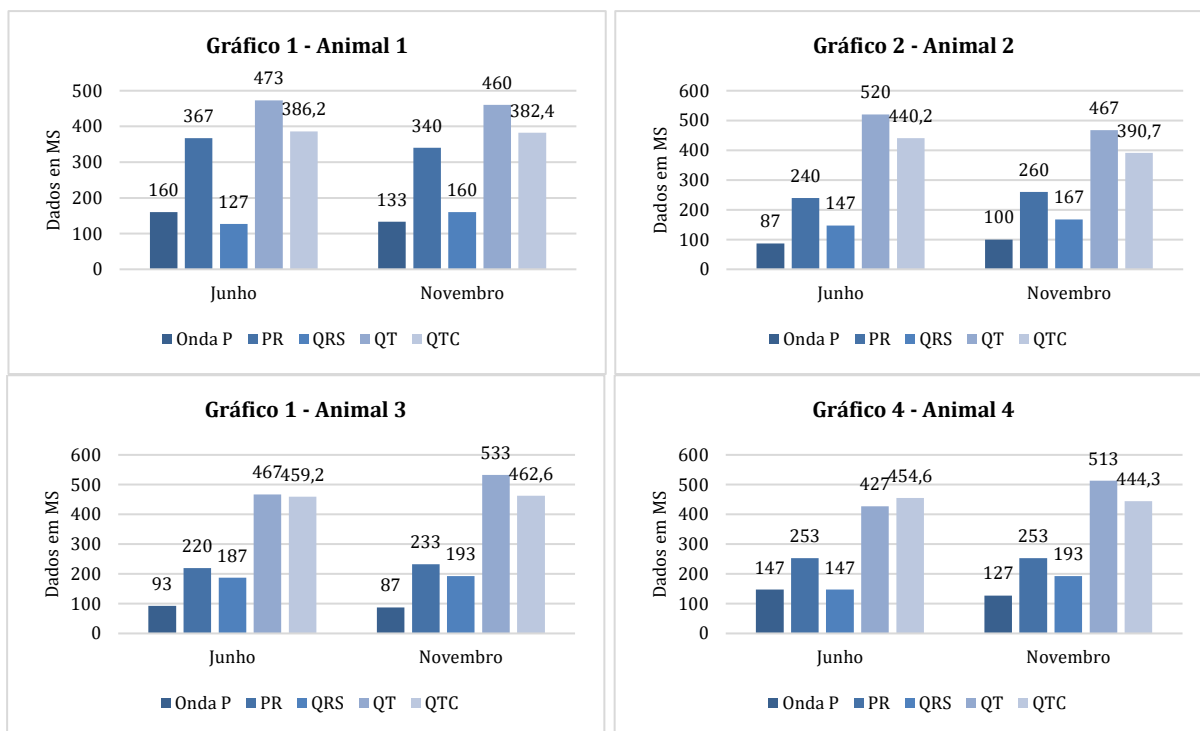
Todos os animais apresentaram aumento na duração de QRS do primeiro exame de ECG para o segundo, ou seja, após o condicionamento físico ([Tabela 5](#)). Os resultados obtidos corroboram aqueles descritos por [Bello \(2012\)](#) que apresentam um limiar mínimo de QRS para 100 ms, sendo que o melhor rendimento foi visto naqueles animais que estavam acima de 115 ms e no presente estudo, todos os animais tinham índices maiores, principalmente no PF. No intervalo QTc apenas o animal 3 apresentou um pequeno aumento em sua duração de 3,4 milissegundos, enquanto os outros animais apresentaram diminuição no PF em relação ao P0.

Tabela 5. Índices eletrocardiográficos de junho e novembro de 2021

Índices	Animal 1 (fêmea)		Animal 2 (macho)		Animal 3 (macho)		Animal 4 (fêmea)	
	P0	PF	P0	PF	P0	PF	P0	PF
Onda P	160 ms	133 ms	87 ms	100 ms	93 ms	87 ms	147 ms	127 ms
Onda PR	367 ms	340 ms	240 ms	260 ms	220 ms	233 ms	253 ms	253 ms
Onda QRS	127 ms	160 ms	147 ms	167 ms	187 ms	193 ms	147 ms	193 ms
Onda QT	473 ms	460 ms	520 ms	467 ms	467 ms	533 ms	247 ms	513 ms
Onda QTc	386,2 ms	382,4 ms	440,2 ms	390,7 ms	459,2 ms	462,6 ms	454,6 ms	444,3 ms
FC	40 bpm	37bpm	43 bpm	42 bpm	58 bpm	45 bpm	68 bpm	45 bpm
Ritmo cardíaco	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Sinusal

De acordo com os dados obtidos, o animal 1 ([Gráfico 1](#)) apresentou diminuição de 27 ms na onda P e na onda PR, já no complexo QRS houve um aumento de 33 ms, na onda QT e QTc, a diminuição foi

de 13ms e 3,8ms respectivamente. O animal 2 ([Gráfico 2](#)) apresentou aumento de 13ms na onda P, na onda PR e no complexo QRS esse aumento foi de 20ms, já na onda QT e QTc, houve uma diminuição de 53ms e 49,5ms respectivamente. O animal 3 ([Gráfico 3](#)) apresentou uma diminuição de 6 ms na onda P, na onda PR e no complexo QRS esse aumento foi de 13 ms e 5 ms respectivamente, já na onda QT houve um aumento de 66 ms e na QTc 3,4 ms. O animal 4 ([Gráfico 4](#)) apresentou uma diminuição de 20 ms na onda P, na onda PR os valores se mantiveram os mesmos nos dois períodos, já no complexo QRS houve um aumento 46 ms, na onda QT houve um aumento de 86 ms e por fim na QTc foi registrado uma diminuição de 10,3 ms.



Gráficos 1, 2, 3 e 4. Representação dos Índices Eletrocardiográficos de equinos atletas (modalidade de prova de marcha e prova funcional) em repouso (P0) e após simulação de prova de marcha (PF).

A endoscopia foi uma aliada na avaliação dos animais, visto que com este exame é possível identificar doenças do trato superior dos equinos que comprometam seu desempenho atlético. O que foi possível avaliar no animal 4, o comprometimento parcial da cartilagem aritenóide esquerda, gerando leve redução na passagem de ar para a traqueia, classificando assim uma hemiplegia laríngea de grau II. Nos demais animais não foram encontradas alterações endoscópicas ([Figura 1](#)). Para [Amorim \(2018\)](#), a hemiplegia laríngea ocasiona queda no desempenho esportivo e intolerância ao exercício, o que não foi observado no presente estudo. Apesar do achado endoscópico, o animal participou da competição sem apresentar sinais clínicos como ruídos e perda de desempenho.

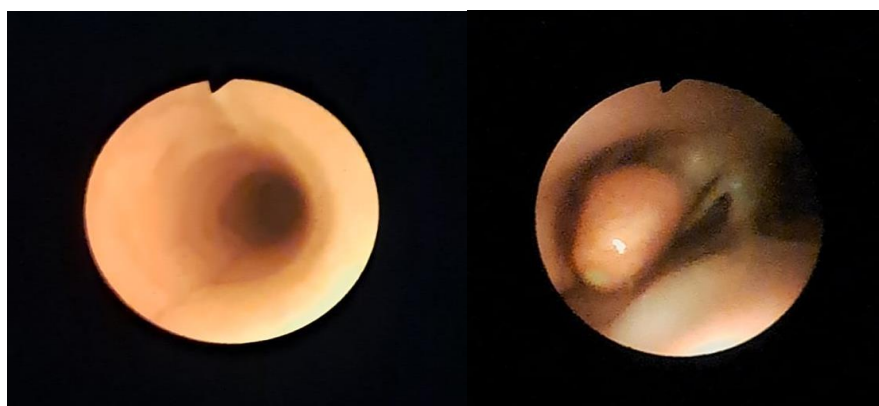


Figura 1. Imagens da endoscopia realizada no equino 3 mostrando traqueia e região etmoidal sem alterações.

Conclusão

O cronograma de treinamento proposto para esta pesquisa mostrou-se eficaz para o condicionamento físico dos cavalos da raça Mangalarga. Os animais participaram da 43ª Exposição Nacional do Cavalo da Raça Mangalarga, onde obtiveram bom desempenho perante os itens avaliados pelos jurados. Mantiveram a regularidade, ritmo das passadas, coordenação, sincronismo, resistência e elegância. Os resultados obtidos pelos traçados eletrocardiográficos demonstraram alterações positivas no ritmo cardíaco.

Referências bibliográficas

- Abrantes, R. G. P. (2013). *Validação de um protocolo de treinamento para provas de marcha da Raça Mangalarga Marchador*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Amorim, R. A. R. (2018). *Hemiplegia laríngea grau IV em equino: Relato de caso*. Universidade Federal da Paraíba.
- Bello, C. A. O. (2012). *Avaliação da função cardíaca de equinos submetidos ao exercício de polo*. Universidade de Brasília.
- Byars, D. (2004). Pharyngoscopy and laryngoscopy. In N. M. Slovis (Ed.), *Atlas of equine endoscopy* (pp. 55–81). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-01848-7.50008-7>
- Cândido, M. L. A. (2016). *Avaliação de parâmetros fisiológicos, bioquímicos e hematológicos de equinos atletas praticantes de modalidade esportiva de alta intensidade e curta duração*. Universidade Federal da Paraíba.
- Cayado, P., Muñoz-Escassi, B., Dominguez, C., Manley, W., Olabarri, B., De La Muela, M. S., Castejon, F., Maranon, G., & Vara, E. (2006). Hormone response to training and competition in athletic horses. *Equine Veterinary Journal*, 38(S36), 274–278. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2006.tb05552.x>.
- Costa, C. F., Samesima, N., & Pastore, C. A. (2017). Cardiac mean electrical axis in thoroughbreds—Standardization by the Dubois lead positioning system. *PLoS One*, 12(1), e0169619. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169619>.
- Garrett, K. S., Pierce, S. W., Embertson, R. M., & Stromberg, A. J. (2010). Endoscopic evaluation of arytenoid function and epiglottic structure in Thoroughbred yearlings and association with racing performance at two to four years of age: 2,954 cases (1998–2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(6), 669–673. <https://doi.org/10.2460/javma.236.6.669>.
- Marr, C., & Bowen, M. (2011). *Cardiology of the Horse E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Primiano, F. M. (2010). Manejo e nutrição do cavalo atleta. *Revista Cães & Gatos*, 11, 16–18.
- Santos, T. V. G. (2014). *Variáveis fisiológicas e bioquímicas em cavalos atletas*. Universidade Federal da Paraíba.
- Thomassian, A. (2005). *Enfermidades dos cavalos*. Livraria Varela.
- Wanderley, E. K., Manso Filho, H. C., Manso, H. E. C. C. C., Santiago, T. A., & McKeever, K. H. (2010). Metabolic changes in four beat gaited horses after field marcha simulation. *Equine Veterinary Journal*, 42, 105–109. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00288.x>.
- Yonezawa, L. A., Barbosa, T. S., & Kohayagawa, A. (2014). Eletrocardiograma do equino. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 13(1), 84–93.

Histórico do artigo:

Recebido: 24 de novembro de 2022.

Aprovado: 31 de novembro de 2022.

Disponível online: 19 de dezembro de 2022.

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.