

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 17/10/2023.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CUSTO DO TRANSPORTE E POTÊNCIA DO EXERCÍCIO  
EM ESTEIRA ROLANTE DE EQUINOS JOVENS NÃO  
CONDICIONADOS**

**Tayná de Souza**

**Médica - Veterinária**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CUSTO DO TRANSPORTE E POTÊNCIA DO EXERCÍCIO  
EM ESTEIRA ROLANTE DE EQUINOS JOVENS NÃO  
CONDICIONADOS**

**Tayná de Souza**

**Orientador: Prof. Dr. José Corrêa de Lacerda Neto**

**Coorientadora: Profa. Dra. Daniela Junqueira de Queiroz**

**Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,  
Câmpus de Jaboticabal, como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Mestre em Medicina Veterinária (Clínica  
Médica Veterinária).**

**2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S729c

Souza, Tayná de

Custo do transporte e potência do exercício em esteira rolante de equinos jovens não condicionados / Tayná Souza. -- Jaboticabal, 2023  
43 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientadora: José Corrêa Lacerda Neto

Coorientadora: Daniela Junqueira Queiroz

1. Cavalos. 2. Energia metabólica. 3. Frequência cardíaca. 4. Gasto energético. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## FICHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

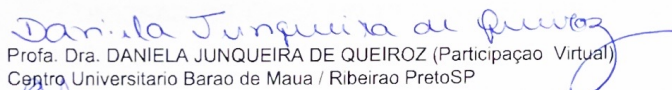
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: CUSTO DO TRANSPORTE E POTEÊNCIA EM ESTEIRA ROLANTE DE EQUINOS JOVENS NÃO CONDICIONADOS

AUTORA: TAYNÁ DE SOUZA

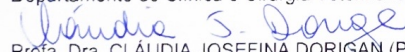
ORIENTADOR: JOSÉ CORRÊA DE LACERDA NETO

COORDINADORA: DANIELA JUNQUEIRA DE QUEIROZ

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Medicina Veterinária, área: Clínica Médica Veterinária pela Comissão Examinadora:

  
Profa. Dra. DANIELA JUNQUEIRA DE QUEIROZ (Participação Virtual)  
Centro Universitário Barão de Mauá / Ribeirão Preto/SP

  
Profa. Dra. DANIELA GOMES DA SILVA (Participação Virtual)  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV - UNESP Jaboticabal

  
Profa. Dra. CLÁUDIA JOSEFINA DORIGAN (Participação Virtual)  
Centro Universitário Barão de Mauá / Ribeirão Preto/SP

Jaboticabal, 17 de abril de 2023

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**Tayná de Souza**, nascida na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo - Brasil, em 22 de fevereiro de 1996, filha de Edival Luiz de Souza e Christiane Francisco de Souza. Médica Veterinária formada pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, em janeiro 2020, com programa de mobilidade acadêmica internacional em 01/2018 com duração de um semestre na Universidade do Porto (UP) em Porto, Portugal. Em 2021 ingressou no programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de Clínica Médica, pela UNESP – Câmpus de Jaboticabal/SP, como bolsista CAPES, sob orientação do Prof. Dr. José Corrêa de Lacerda Neto e coorientação da Profa. Dra. Daniela Junqueira de Queiroz. Responsável Técnica em 2022 pelo Setor de Zootecnia da UNESP, Câmpus de Jaboticabal/SP. Atuação autônoma a campo na área de Clínica Médica e de Fisioterapia e Reabilitação de equinos. Formada em Quiropraxia Animal pela Horse Therapeutic Solutions e Ozonioterapia pelo Instituto Bioethicus. Formação em Fundamentos da Fisioterapia e Reabilitação de Equinos por Therapy4Horses em 2021. Formação em Tratamento de Feridas de Equinos por Therapy4Horses em 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade e abertura de portas que possibilitaram o caminho dos estudos. À minha família, meu pai Edival Luiz de Souza, minha mãe Christiane Francisco de Souza e meu irmão Hugo Francisco de Souza pelo apoio.

Agradeço ao meu orientador Professor Doutor José Corrêa de Lacerda Neto e minha coorientadora Professora Doutora Daniela Junqueira de Queiroz pela orientação do trabalho realizado.

Desejo igualmente agradecer aos meus colegas que puderam contribuir para a conclusão do trabalho, entre eles a mestrande Tainá, e amigos, em especial a Gilciane e meu namorado Gabriel.

Ainda, agradeço à UNESP de Jaboticabal pela oportunidade do Programa de Pós-graduação - Mestrado e ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

# CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Jaboticabal



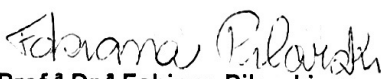
CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

## CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado **"Adaptações musculoesqueléticas e cardíacas em eqüinos submetidos a treinamento guiado pelo lactato"**, protocolo nº 012601/19, sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Corrêa de Lacerda Neto, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 10 de outubro de 2019.

|                     |                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vigência do Projeto | 01/11/2019 a 01/07/2022                                                                                                                                        |
| Espécie / Linhagem  | Puro sangue árabe                                                                                                                                              |
| Nº de animais       | 12                                                                                                                                                             |
| Peso / Idade        | 380 kg / quatro à nove anos                                                                                                                                    |
| Sexo                | Machos ou fêmeas                                                                                                                                               |
| Origem              | Serão adquiridos de criatório da raça e alojados junto ao Setor de Equinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, câmpus de Jaboticabal |

Jaboticabal, 10 de outubro de 2019.

  
Prof.ª Dr.ª Fabiana Pilarski  
Coordenadora – CEUA

## **CUSTO DO TRANSPORTE E POTÊNCIA DO EXERCÍCIO EM ESTEIRA ROLANTE DE EQUINOS JOVENS NÃO CONDICIONADOS**

**RESUMO** - O presente estudo avaliou o custo de transporte (COT) durante o exercício e a potência (P) de cavalos sem condicionamento físico antes e depois de serem adaptados à esteira rolante. Estas variáveis também foram avaliadas antes e depois de um período de seis semanas de treinamento. Treze equinos, da raça Puro Sangue Árabe, de aproximadamente 24 meses, foram submetidos ao teste de adaptação em esteira e, posteriormente a uma semana de adaptação, ao teste de estresse. Após o término do período de treinamento de seis semanas, os animais realizaram novamente um teste de estresse. Antes de iniciar cada teste, os cavalos foram equipados com monitor de frequência cardíaca RS800CX GS Equino Pollar para os registros de frequência cardíaca. Os eletrodos foram fixados na porção ventral do tórax sobre a pele, na altura do choque precordial, sob uma cinta larga de couro passada ao redor do tórax, pela qual foi preso o sistema de segurança da esteira rolante. Os dados dos últimos 2,5 minutos dos testes foram utilizados. Utilizou-se um computador pessoal com software Polar ProTrainer Equine Edition para determinar os valores médios da FC basal e durante exercício. Para cálculo das fórmulas de COT e P, foi feita a média do peso vivo dos animais e junção dos dados de distância do exercício em metros, duração do exercício em minutos e velocidade do exercício em metros por segundo. Os valores foram baixados em software R© e analisados pelo Teste T Student ( $P < 0,05$ ). Quando a natureza dos dados não permitiu a utilização de teste paramétrico, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. Foi encontrada diferença estatística no valor de COT entre o teste de adaptação (TA) e o teste de estresse 1 (TE1), podendo concluir que, o fato de os animais não serem condicionados ao exercício e não adaptados à esteira, interferiu nos dados, já que a agitação e estresse levam à alteração da FC e, conseqüentemente, das outras variáveis, e que, apesar da interferência, a adaptação dos animais ao método de exercício à esteira rolante mostrou relação direta com o COT, já que, apesar de aumentar a velocidade, o COT foi menor no TE1, no qual os animais já estavam mais adaptados à esteira. Também se concluiu que um período de seis semanas de treinamento é capaz de melhorar o condicionamento físico dos animais, reduzindo o COT e a P.

**Palavras-chave:** cavalos, energia metabólica, frequência cardíaca, gasto energético

## **COST OF TRANSPORT AND EXERCISE POWER ON TREADMILL OF UNCONDITIONED YOUNG EQUINES**

**ABSTRACT** – The present study evaluated the transport cost (COT) during exercise, and the power (P) of unconditioned horses before and after being adapted to the treadmill. These variables were also evaluated before and after a six-week training period. Thirteen Purebred Arabian horses, approximately 24 months old, were submitted to the adaptation test on a treadmill and, after a week of adaptation, to the stress test. After the end of the six-week training period, the animals underwent a stress test again. Before starting each test, the horses were equipped with a heart rate monitor RS800CX GS Equine Pollar to record the heart rate (HR). The electrodes were attached to the ventral portion of the thorax, on the skin at the level of the precordial impact, under a wide leather strap passed around the thorax, by which the security system of the treadmill was attached. Data from the last 2.5 minutes of the tests were used. A personal computer with Polar ProTrainer Equine Edition software was used to determine mean baseline and exercise HR values. To calculate the COT and P formulas, the average live weight of the animals was calculated and data on the exercise distance in meters, exercise duration in minutes and exercise speed in meters per second were combined. The values were downloaded into R© software and analyzed using the Student T Test ( $P < 0.05$ ). When the nature of the data did not allow the use of a parametric test, the non-parametric Wilcoxon test was used. A statistical difference was found in the COT value between the adaptation test (TA) and the stress test 1 (TE1), leading to the conclusion that the fact that the animals were not conditioned to exercise and were not adapted to the treadmill interfered in the data, since ingestion and stress lead to changes in HR and, consequently, in other variables, and that, despite the interference, the animals' adaptation to treadmill exercise showed a direct relationship with COT, since, despite increasing speed, the COT was lower in TE1, in which the animals were already more adapted to the treadmill. It was also concluded that a period of six weeks of training can improve the physical training of the animals, the COT and P.

**Keywords:** horses, metabolic energy, heart rate, energy expenditure

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 5,8 milhões de cavalos (IBGE, 2021), sendo a terceira maior tropa equina do mundo e o sétimo entre os promotores de eventos equestres internacionais. Conforme os levantamentos do agronegócio do cavalo, a renda gerada, em valores de abril de 2015, totalizou R\$ 16,15 bilhões (MAPA, 2021).

A prática esportiva com o uso de cavalos é o segmento mais lucrativo da equinocultura, ocupando lugar de destaque e sendo interesse de pesquisas. Como os esportes equestres têm aumentado intensamente no Brasil e no mundo, os cavalos estão sendo cada vez mais vistos como atletas, e a procura pelo aperfeiçoamento físico acompanha este crescimento. Os programas de treinamento buscam o aperfeiçoamento físico, já que esta é uma entre as variáveis para a melhoria do desempenho animal no esporte (Gonçalves, 2018).

A fisiologia do exercício estuda as respostas dos animais ao exercício físico e, assim como nos humanos, ajuda a analisar o condicionamento individual. A frequência cardíaca (FC) é um índice da capacidade e função cardiovascular, é usada como um método simples de análise de condicionamento físico que possibilita calcular o custo energético durante o exercício, já que o sistema cardiovascular é responsável pelo transporte de oxigênio até as células e sofre alterações com o treinamento (Hodgson e Rose, 1994; Evans, 2000; Ferraz et al., 2007).

O fato da maioria dos trabalhos publicados terem sido feitos com animais já condicionados ao exercício e adaptados à esteira rolante motivou o presente trabalho no intuito de determinar a energia produzida nestas fases.

## **7. CONCLUSÃO**

Com o presente trabalho conclui-se que animais não adaptados ao método de exercício, no caso à esteira rolante, tem maior COT nessa fase de adaptação, tendo maior necessidade energética, o que já era esperado, sendo possível a avaliação deste condicionamento com o uso da FC.

Foi possível concluir que o programa de treinamento de seis semanas foi capaz de condicionar animais ao exercício físico, reduzindo o COT e a P e, conseqüentemente, resultando em maior resistência dos animais ao exercício físico e menor fadiga, e que o uso da FC, devido à sua direta relação com  $VO_2$  e a existência de cálculos anteriormente estabelecidos para se determinar valores de COT e P, facilita a avaliação do condicionamento destes animais a campo, sem grandes custos.

## 8. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Árabe (ABCCA) (2019) **Nossa Raça**. Disponível em: <<https://abcca.com.br>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

Albernaz RM, Dias DPM, Paulino Junior D, Pascon JPE, Queiroz-Neto A, Lacerda-Neto JC (2011) Respostas eletrocardiográficas de equinos ao treinamento com base na curva velocidade-lactato determinada em esteira rolante. **Ciência Animal Brasileira** 12:163-171

Almeida MB, Araújo CGS (2003) Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** 9:104-12.

Alonso DM, Watanabe MJ, Hussini CA, Montovani CF, Machado LP, Yonezawa LP, Kohayagawa A (2013) O treinamento nos valores da V200, FC pico e distância percorrida de cavalos da raça Árabe e Crioula. **Ciência Rural** 43:722–728.

Bello CAO, Dumont CBS, Souza TC, Palma JM, Lima MM (2012) Avaliação eletrocardiográfica de equinos após exercício de polo (baixo handicap). **Pesquisa Veterinária Brasileira** 32:47-52.

Bertone JJ, Paull KS, Wingfield WE, Boon JA (1987) M-mode echocardiographs of endurance horses in the recovery phase of long-distance competition. **American Journal of Veterinary Research** 48:1708-1712.

Bitschnau C, Wiestner T, Trachsel DS, Auer JA, Weishaupt MA (2010) Performance parameters and post exercise heart rate recovery in Warmblood sports horses of different performance levels. **Equine Veterinary Journal** 38:17-22.

Burnley M e Jones AM (2007) Oxygen uptake kinetics as a determinant of sports performance. **European Journal of Sport Science** 7:63-79.

Butcher MT, Hermanson JW, Ducharme NG, Mitchell LM, Soderholm LV, Bertram JEA, Benzuidenhout AJ (2007) Superficial digital flexor tendon lesions in racehorses as a sequela to muscle fatigue: A preliminary study. **Equine Veterinary Journal** 39:540-545.

Capelleto EC, Angeli AL, Graff H (2009) Respostas fisiológicas em quarto-de-milha após prova de tambor. **Revista Acadêmica: Ciência Animal** 7:299-304.

Chope KB (2018) Cardiac/cardiovascular conditions affecting sport horses. **Veterinary Clinics: Equine Practice** 34:409-425.

Cintra AG (2016) **Raças de equinos criadas no Brasil**. Disponível em: <<https://andrecintra.vet.br/2016/08/04/racas-de-cavalos-criadas-no-brasil>>. Acesso em: 22 set. 2022.

Cunningham JG (1999) **Tratado de fisiologia veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 527p.

Dias, DPM, Teixeira LG; Bernardi NS, Gravena K, Albernaz RM, Valadão CAA, Queiroz Neto A, Lacerda Neto JC (2013) Técnica para avaliação da pressão arterial pulmonar de equinos durante o exercício progressivo em esteira rolante. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 33:254-260.

Dudley GA, Tullson, PC, Terjung RL (1987) Influence of mitochondrial content on the sensitivity of respiratory control. **Journal of Biological Chemistry** 262:9109-9114.

Durando MM, Reef VB, Birks EK (2002) Right ventricular pressure dynamics during exercise: relationship to stress echocardiography. **Equine Veterinary Journal** 34:472-477.

Eaton MD, Hodgson DR, Evans DL, Rose RJ (1999) Effects of low-and moderate-intensity training on metabolic responses to exercise in Thoroughbreds. **Equine Veterinary Journal** 31:521-527.

Essén-Gustavsson B, Karlström K, Lindholm A (1984) Fibre types, enzyme activities and substrate utilisation in skeletal muscles of horses competing in endurance rides. **Equine Veterinary Journal** 16:197-202.

Evans DL (2000). Training and fitness in athletic horses. **Rural Industries Research and Development Corporation**, Sidney.

Evans DL (2007) Physiology of equine performance and associated tests of function. **Equine Veterinary Journal** 39:373-383.

Ferraz GC, Soares OAB, Foz NSB, Pereira MC, Queiroz-Neto A. (2010a) The workload and plasma ion concentration in a training match session of high-goal (elite) polo ponies. **Equine Veterinary Journal** 42:191-195.

Ferraz GC, Teixeira-Neto AR, D'Angelis FH, Lacerda-Neto JC, Queiroz-Neto A (2007) Effect of acute administration of clenbuterol on athletic performance in horses. **Journal of Equine Veterinary Science** 27:446-449.

Ferraz GC, Teixeira-Neto AR, Lacerda-Neto JC, Queiroz-Neto A (2009) Respostas ao exercício de intensidade crescente em eqüinos: alterações na glicose, insulina e lactato. **Ciência Animal Brasileira** 10:1332-1338.

Ferraz GC, Teixeira-Neto AR, Pereira MDC, Linardi RL, Lacerda-Neto JC, Queiroz-Neto AD (2010b) Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 62:23-29.

Fonseca RG, Kenny DA, Hill EW, Katz LM (2010) The association of various speed indices to training responses in Thoroughbred flat racehorses measured with a global positioning and heart rate monitoring system. **Equine Veterinary Journal** 42:51-57.

Foreman, JH e Ferlazzo, A (1996) Physiological responses to stress in the horse. **Pferdeheilkunde** 12:401-404.

Fraipont A, Van Erck E, Ramery E, Fortier G, Lekeux P, Art T (2012) Assessing fitness in endurance horses. **The Canadian Veterinary Journal** 53:311.

Freitas EVV (2005) Fisiologia do exercício físico de equinos. **ZOOTEC**, Campo Grande.

Gehlen H, Bubeck K, Stadler P (2004) Pulmonary artery wedge pressure measurement in healthy warmblood horses and in warmblood horses with mitral valve insufficiencies of various degrees during standardised treadmill exercise. **Research in veterinary science** 77:257-264.

Gonçalves JA (2018) **Avaliação de condicionamento físico em equinos de concurso completo de equitação submetidos a treinamento intervalado**. 55 f.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Greco-Otto P, Bond S, Sides R, Bayly W, Leguillet R (2020) Conditioning equine athletes on water treadmills significantly improves peak oxygen consumption. **Veterinary Record** 186:250-250.

Hackett RP, Ducharme NG, Gleed RD, Mitchell L, Soderholm LV, Erickson BK, Erb HN (2003) Do Thoroughbred and Standardbred horses have similar increases in pulmonary vascular pressures during exertion?. **Canadian Journal of Veterinary Research** 67:291-296.

Hill EW, Gu J, Eivers SS, Fonseca RG, McGivney BA, Govindarajan P, Orr N, Katz LM, MacHugh D (2010) A sequence polymorphism in MSTN predicts sprinting ability and racing stamina in thoroughbred horses. **PloS One** 5:2-7.

Hinchcliff KL, Kaneps AJ, Geor R (2004) **Equine Sports Medicine and Surgery** Edinburgh, UK: Saunders. 1364p.

Hodgson DR, McKeever KH, McGowan CM (2014). **The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine**. 2 ed. Philadelphia: Saunders, 408p.

Hodgson DR, Rose RJ (1994) **The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine** Philadelphia: Saunders, 497p.

Hoyt DF e Taylor CR (1981) Gait and the energetics of locomotion in horses. **Nature** 292:239-240.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2021) **Rebanho de Equinos (cavalos)**. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>>. Acesso em: 17 junho 2022.

Instituto Enduro Brasil (IEB) (2022) **Enduro**. Disponível em:<[http://enduroonline.com.br/endurance\\_news.php](http://enduroonline.com.br/endurance_news.php)>. Acesso em: 20 ago 2022.

Jain NC (1993) **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger 76-250.

Kingston JK, Soppet GM, Rogers CW, Firth EC (2006) Use of a global positioning and heart rate monitoring system to assess training load in a group of thoroughbred racehorses. **Equine Veterinary Journal** 38:106-109.

Kalva Filho CA (2019) **Influência do glicogênio muscular sobre a origem da fadiga em diferentes domínios de intensidade**. 190 f. Tese (Doutorado em Medicina) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP), Ribeirão Preto.

Klein DJ, McKeever KH, Mirek ET, Anthony TG (2020) Metabolomic response of equine skeletal muscle to acute fatiguing exercise and training. **Frontiers in Physiology** 11:110.

Lacombe VA, Hinchcliff KW, Taylor LE (2003) Interactions of substrate availability, exercise performance, and nutrition with muscle glycogen metabolism in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association** 223:1576-1585.

Léguillette R, Greco-Otto P, Sides R, Bond SL, El Alami S, Bayly W (2019) Relative aerobic and anaerobic energy contribution in race fit endurance and Thoroughbred racehorses during strenuous exercise. **Comparative Exercise Physiology** 15:299-306.

Lera KRJL. (2021). **Efeitos do treinamento na avaliação ultrassonográfica de tendões e ligamentos dos membros torácicos de equinos**. 30 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal.

Lorello O, Ramseyer A, Burger D, Gerber V, Navas de Solis C (2019) Cardiovascular variables in eventing and endurance horses over a season. **Journal of Veterinary Cardiology** 21:67-78.

Manohar M (1993) Pulmonary artery wedge pressure increases with high-intensity exercise in horses. **American Journal of Veterinary Research** 54:142-146.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2021) **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Disponível em: <<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>>. Acesso em: 03 out. 2022.

Marlin D, Nankervis K (2002) **Equine Exercise Physiology**. Great Britain: John Wiley e Sons, 304p.

Marques MS, Fernandes WR, Coelho CS, Mirandola RM (2002) Influência do exercício físico sobre os níveis de lactato plasmático e de cortisol sérico em cavalos de corrida. **A Hora Veterinária** 22:29-32.

McConaghy FF, Hodgson DR, Rose RJ, Hales JRS (1996) Redistribution of cardiac output in response to heat exposure in the pony. **Equine Veterinary Journal** 28:42-46.

McKeever KH e Hinchcliff KW (1995) Neuroendocrine control of blood volume, blood pressure and cardiovascular function in horses. **Equine Veterinary Journal** 27:77-81.

McMiken DF (1983) An energetic basis of equine performance. **Equine Veterinary Journal** 15:123-133.

Michima LE dos Santos, Latorre SM, Andrade AFC, Fernandes WR (2004) B-mode and M-mode echocardiography of endurance horses raised in São Paulo State, Brazil. **Journal of Equine Veterinary Science** 10:451-457.

Physick-Sheard PW (1985) Cardiovascular response to exercise and training in the horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice** 1:383-417.

Piccione G, Messina V, Bazzano M, Giannetto C, Fazio F (2013) Heart rate, net cost of transport, and metabolic power in horse subjected to different physical exercises. **Journal of Equine Veterinary Science** 33:586-589.

Prates RC, Rezende HHCD, Lana ÂMQ, Borges I, Moss PCB, Moura RSD, Rezende ASCD (2009) Heart rate of Mangalarga Marchador mares under marcha test and supplemented with chrome. **Revista Brasileira de Zootecnia** 38:916-922.

Regatieri IC, Pereira GL, Neto ART, Ferraz GC, Curi RA, Queiroz-Neto A (2017) Polymorphisms in MCT1, CD147, PDK4, and DMRT3 genes in Arabian and Quarter Horses. **Journal of Equine Veterinary Science** 48:161-165.

Robert C, Goachet AG, Fraipont A, Votion DM, Van Erck E, Leclerc JL (2010) Hydration and electrolyte balance in horses during an endurance season. **Equine Veterinary Journal** 42:98-104.

Rose RJ, Allen JR, Hodgson DR, Stewart JH, Chan W (1983) Responses to submaximal treadmill exercise and training in the horse: changes in haematology, arterial blood gas and acid base measurements, plasma biochemical values and heart rate. **The Veterinary Record** 113:612-618.

Ross MW e Dyson SJ (2010) **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2 ed. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 1424 p.

Santiago JM (2010) **Avaliação do treinamento de equinos de concurso completo de equitação**. 116 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Schroter RC, Baylis E, Marlin DJ (1996) Gait estimated net cost of transport and heat production at different speeds in Three-day-event horses. **Equine Veterinary Journal** 28:16-23.

Sigler DH (2019) **Conditioning and Retraining the Equine Athlete**. Disponível em: <<https://agrifecdn.tamu.edu/animalscience/files/2012/04/conditioning-and-retraining-theequine-athlete.pdf>>. Acesso em: 01 out 2022.

Snow DH (1981) Myosin types in equine skeletal muscle fibers. **Research in Veterinary Science** 30:381-382.

Swenson MJ, Reece WO (2006) **Dukes - Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 856p.

Thomas DP e Fregin GF (1981) Cardiorespiratory and metabolic responses to treadmill exercise in the horse. **Journal of Applied Physiology** 50:864-868.

Van Loon LJ, Greenhaff PL, Constantin-Teodosiu D, Saris WH, Wagenmakers AJ (2001) The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. **The Journal of physiology** 536:295-304.

Van Oldruitenborgh-Oosterbaan MMS e Clayton HM (1999) Advantages and disadvantages of track vs. treadmill tests. **Equine Veterinary Journal** 31:645-647.

Vervuert I (2011) Energy metabolism of the performance horse. **European Equine Health and Nutrition Congress (EEHNC)** 15-16.

Vieira WS (2011) **Perfil bioquímico e capacidade antioxidante total em cavalos de suplementados com selênio e vitamina E**. 49 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (Patologia e Ciências Clínicas) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

Votion DM, Navet R, Lacombe VA, Sluse F, Essén-Gustavsson B, Hinchcliff KW, Valberg S (2007) Muscle energetics in exercising horses. **Equine and Comparative Exercise Physiology** 4:105-118.

Williams RJ, Nankervis KJ, Colborne GR, Marlin DJ, Schroter RC (2009) Heart rate, net transport cost and stride characteristics of horses exercising at walk and trot on positive and negative gradients. **Comparative Exercise Physiology** 6:113-119.