

Recuperação de cavalos em teste de simulação de vaquejada

André Luiz P. Santos[†], Denise S. A. Ferreira², Pedro José R. Neto³, Ayrton F. O. Bessa⁴, Moacyr C. Filho⁵, Maria L. L. Costa⁶, Guilherme R. Moreira⁷

¹Departamento de Estatística e Informática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DEINFO-UFRPE).

²DEINFO-UFRPE. E-mail: deniialmeida@gmail.com.

³UFPB. E-mail: pedroteczoo@gmail.com.

⁴UFPB. E-mail: ayrtonbessa94@hotmail.com.

⁵DEINFO-UFRPE. E-mail: moacyr2006@gmail.com.

⁶UFPB. E-mail: lindomarcia@cca.ufpb.br.

⁷DEINFO-UFRPE. E-mail: guirocham@gmail.com.

Resumo: Avaliou-se, através de teste de simulação de vaquejada, o desempenho de cavalos Quarto de Milha, com idade entre 4 a 7 anos; peso médio de 450 kg e escore corporal 3,0. Foram realizadas três corridas numa distância de 75 metros/cada, com intervalos de 2 minutos e velocidade média de 13,5 km/h. Verificou-se a frequência cardíaca (FR), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (RT). Foram determinadas as concentrações de aspartato aminotransferase (AST), creatinaquinase (CK), lactato desidrogenase (LDH), cálcio, fósforo e magnésio. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados; sendo os tratamentos determinados por momentos de coleta de sangue (repouso, 1, 5, 20 e 50 minutos pós-teste). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). A FC elevou-se; A FR apresentou diferença estatística imediatamente após o teste, declinando após 5 minutos. As concentrações enzimáticas de aspartato aminotransferase elevaram-se. Para a enzima creatina quinase, não houve diferença estatística nos tempos avaliados ($p < 0,05$). Foram registradas diferenças nas concentrações de lactato desidrogenase durante a simulação. O cálcio e o magnésio sérico não apresentaram diferenças estatísticas ($p < 0,05$). O nível de fosfato sérico sofreu variação, ocasionando diferença estatística. Os animais avaliados nesse trabalho estão aptos a competir nas provas de vaquejada.

Palavras-chave: Esporte, equídeos, desempenho atlético.

Abstract: Quarter horse's performance was evaluated through vaquejada simulation test, with ages ranging from 4 to 7 years; weight average of 450 kg and 3.0 body score. Three races were performed at a distance of 75 meters /each, with intervals of 2 minutes, and speed average of 13.5 km/h. Heart rate (HR), respiratory rate (RR) and rectal temperature (RT) were recorded. Aspartate aminotransferase (AST), creatine kinase (CK), lactate dehydrogenase (LDH), calcium, phosphorus and magnesium concentrations were determined. Experimental design was in randomized blocks; being the treatments determined by blood samples collection moments (rest, 1, 5, 20 and 50 minutes after the test). The obtained data were submitted to the Scott-Knott's test ($p < 0,05$). HR has risen; The RR showed statistical difference immediately after the test, declining after 5 minutes. Aspartate aminotransferase enzymatic concentrations increased. For the creatine kinase enzyme, there was no statistical difference in evaluated times ($p < 0,05$). Differences in lactate dehydrogenase concentrations were recorded during the simulation. Calcium and serum magnesium didn't present statistical differences ($p < 0,05$). The serum phosphate level varied, causing statistical difference. The animals evaluated in the present study are able to compete in vaquejada tests.

Keywords: Sport, equine, athletic performance.

[†]Autor correspondente: andrefensor@hotmail.com.

Introdução

As modalidades equestres possuem características peculiares no que diz respeito à duração, grau de esforço físico e velocidade. No entanto, existem esportes que lidam com animais de diferentes raças e/ou linhagens de forma conveniente.

Uma dessas raças é a Quarto de Milha, sendo adaptável a qualquer situação, transformando-se em instrumento de força, transporte, melhorador de plantel, e de difícil derrota em provas equestres (MENESES, et al., 2014; ABQM, 2019). Coelho et al. (2011), também atestaram a raça Quarto de Milha como a mais utilizada para provas tipo *western*, que incluem: rédeas, três tambores, laço de bezerros, laço em dupla, laço comprido, maneabilidade, *western pleasure* e vaquejada.

O plantel Quarto de Milha no Brasil é composto, segundo dados fornecidos pelo Stud Book da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ABQM), por 514.316 animais registrados, representados por 104.238 proprietários. A criação desses animais movimenta aproximadamente R\$ 1 bilhão na economia brasileira, gerando cerca de 310 mil empregos diretos (ABQM, 2019).

Nas provas de vaquejada, uma das mais populares e difundidas no Nordeste brasileiro (LOPES, et al., 2009), os cavalos são intensamente exigidos. Os animais executam um esforço físico de curta duração, porém com alta intensidade, refletindo em largadas rápidas, mudanças de direção e paradas abruptas, bem como força física significativa durante a derrubada do boi (MENESES, et al., 2014). Alguns indivíduos acabam por disputar diversas provas em uma mesma competição, em fins de semana consecutivos (XAVIER, 2002). Atletas de alto desempenho, sejam eles humanos ou equídeos, comumente são submetidos a se exercitarem próximos ao limite máximo de esforço suportável pelo seu organismo (MARC et al., 2000).

O desempenho atlético necessita da interação complexa de mecanismos que englobam os sistemas nervoso, respiratório, musculoesquelético e cardiovascular (NIELSEN et al., 2006). Pereira et al. (2015), ressaltaram que, a capacidade metabólica dos equinos de transformar energia celular – na forma de compostos fosfatados (ATP) – em trabalho é uma condição que influencia o resultado das provas. A capacidade de desempenho e o condicionamento físico estão intimamente relacionados, e são essenciais nos diversos esportes equestres, embora existam limitações para avaliá-los de forma confiável e objetiva. (CAPELLETO et al., 2009).

Os protocolos de avaliação a campo compõem-se de picos de exercícios submáximos ou pico único de exercício máximo; e aumentos gradativos da velocidade com amostras de sangue coletadas a cada intervalo. A mensuração da frequência cardíaca (FC) e de variáveis bioquímicas e hematológicas são frequentemente realizadas nos testes a campo (HINCHCLIFF et al., 2007). O estudo de variáveis como frequência respiratória (FR), FC, glicose e lactato, quando avaliadas em conjunto, podem ser um instrumento na análise da rota metabólica utilizada no decorrer do exercício praticado (FERRAZ et al., 2010; SILVA et al., 2015).

Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o desempenho atlético de cavalos Quarto de Milha, através do período de recuperação após teste de simulação de vaquejada.

Metodologia

O protocolo desse estudo foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animal da Universidade Federal da Paraíba, que apreciou e emitiu parecer favorável com o número de registro 058/2015 sobre a pertinência ética para com os animais experimentais.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 266-273, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

A população de estudo é composta por cinco equídeos da raça Quarto de Milha, alojados durante todo o período experimental em um Centro de Treinamento para Equinos, localizado na cidade de Saloá – Pernambuco. Os animais possuíam a função puxador na modalidade vaquejada, com idade entre 4 a 7 anos; peso médio de 450 kg e escore corporal (EC) 3,0 de acordo com a escala de Carrol & Huntington (1988).

Semanalmente, os animais tiveram o peso estimado (através do uso de fita métrica), possibilitando, conseqüentemente, a avaliação do EC. Os animais foram submetidos à fase de adaptação ao programa de treinamento semanal, constituído por atividades aeróbicas, aquecimento prévio, exercícios de explosão e descanso. No dia do teste de simulação de vaquejada, realizaram-se três corridas numa distância de 75 metros/cada, com intervalos de 2 minutos e velocidade média de 13,5 km/h.

A FC foi registrada em batimentos por minuto (bpm), utilizando o frequencímetro cardíaco Polar RS800CX G3 (Polar S-Series Toolkit, Polar Electro Oy, Finlândia), sendo o transmissor acoplado no animal e o monitor de frequência e GPS no cavaleiro. A FR foi obtida pela observação do número de movimentos respiratórios por minuto (mpm), de acordo com as movimentações do flanco. Além disso, a temperatura retal (TR), foi verificada com termômetro digital até o estabelecimento da temperatura corpórea, o que durou aproximadamente 1 minuto.

Amostras do sangue foram coletadas por punção na veia jugular, centrifugadas, imediatamente após a coleta a 3.000 rotações por minuto (rpm) durante 10 minutos. O soro foi acondicionado em tubos do tipo eppendorf e congelados para posterior análise. Foram determinadas as concentrações das enzimas aspartato aminotransferase (AST), creatinaquinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) e os eletrólitos cálcio (Ca^{2+}), fósforo (P^+) e magnésio (Mg^{2+}).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC); sendo os animais correspondentes aos blocos, e os tratamentos determinados pelos momentos de coleta sanguínea: repouso (0); imediatamente após o teste, representado pelo final da terceira corrida (1); 5; 20 e 50 minutos após o teste.

Para avaliação dos dados obtidos foi adotado o teste de Scott-Knott, ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

Os parâmetros fisiológicos frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal variaram ($p < 0,05$) durante o período de recuperação avaliado. Essas variações ocorrem em resposta às alterações agudas causadas pelo exercício (tabela 1).

Tabela 1. Frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR), durante a recuperação de cavalos em teste de simulação de vaquejada.

Tempo	FC (bpm)	FR (mpm)	TR (°C)
0	33,75 d	17,25 b	37,47 b
1	192,25 a	40,00 a	38,77 a
5	75,50 b	36,25 a	38,72 a
20	61,33 b	30,33 a	38,46 a
50	49,25 c	20,25 b	37,47 b
CV(%)	3,14	20,43	1,64

Letras distintas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

A frequência cardíaca elevou-se, sendo o valor máximo de aproximadamente 200 batimentos por minuto (bpm) imediatamente após o exercício. Resultados de elevação na frequência cardíaca

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 266-273, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

pós-teste em cavalos de vaquejada também foram mencionados por Lopes et al. (2009); Santiago (2010), e Gomes et al. (2015). O fenômeno pode ser entendido como uma resposta fisiológica que potencializa o transporte do oxigênio, para ser utilizado através de vias metabólicas (LINDNER; BOFFI, 2006).

Posteriormente, a frequência cardíaca apresentou comportamento decrescente. Esse resultado que corrobora com Silva et al. (2015), sugerindo que cavalos bem condicionados devem apresentar queda na frequência cardíaca cerca de 15 a 20 minutos após o exercício, chegando próximo ao nível basal, indicando que não houve supraaquecimento devido ao incremento calórico proveniente do exercício. Ferraz et al. (2009), apontaram que a frequência cardíaca apresenta uma relação proporcional com a intensidade do exercício em questão, podendo ser influenciada pelas variáveis climáticas no momento da sua execução.

Independentemente da intensidade do exercício, a frequência cardíaca atinge um limiar, denominado de frequência cardíaca máxima (FC máxima), sendo aproximadamente 215 bpm (GRAMKOW; EVANS, 2006). No presente estudo, a frequência máxima não foi alcançada, caracterizando a vaquejada como uma atividade esportiva equestre de intensidade submáxima.

A frequência respiratória apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) durante os tempos avaliados. Quando em atividade física, a frequência respiratória pode se elevar, influenciada principalmente pela intensidade do exercício. Essa é uma resposta fisiológica e adaptativa, com a finalidade de dissipar o incremento calórico advindo do exercício, maximizar as trocas gasosas, bem como atender o déficit de oxigênio, mantendo a via aeróbica em funcionamento.

Pereira et al. (2015) enfatizaram que durante o exercício de alta intensidade, as demandas por oxigênio e a produção de dióxido de carbono podem se elevar em até 30 vezes. Consequentemente, o aumento da frequência respiratória é uma resposta imediata, com finalidade de potencializar a velocidade das trocas gasosas e dissipar calor.

Foi verificada diferença para a temperatura retal ($p > 0,05$), sendo esta uma resposta ao calor produzido durante a execução do exercício.

Os valores para as concentrações enzimática de aspartato aminotransferase (AST) se elevaram (tabela 2), considerando exercício de curta duração e alta intensidade. Resultados semelhantes de elevação na concentração de AST após o exercício foram descritos por Patelli et al. (2016), estudando cavalos da raça Quarto de Milha, submetidos a exercícios de curta duração e alta intensidade. Thomassian et al. (2005), avaliando equinos submetidos a testes de alta intensidade e curta duração em esteira encontrou valores de aspartato aminotransferase que variaram respectivamente de 267,1 a 333,4U/L, antes do exercício e imediatamente após o exercício, diminuindo 30 minutos depois para níveis de 286,2 U/L.

Em se tratando da enzima creatina quinase, essa não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$) nos tempos avaliados. A creatina quinase (CK) exerce função catalizadora, acelerando as reações que disponibilizaram ATP para o funcionamento muscular, por isso é importante quantificá-la. Silva et al. (2007), descreveram que a creatina quinase é uma enzima que provoca fosforilação da adenosina difosfato (ADP) incluindo o fosfato da creatina, revertendo-a em adenosina trifosfato (ATP) que por sua vez ficará disponível para a contração muscular. Kowal (2006), avaliou equinos por meio do teste de esforço em esteira ergométrica, e verificaram níveis de CK próximos a 105,15 U/L em repouso. Valores aproximados foram encontrados nesta pesquisa (104,00 U/L) antes da simulação de vaquejada.

Tabela 2. Concentrações de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH), cálcio (Ca), fósforo (P) e Mg (magnésio) durante a recuperação de cavalos em teste de simulação de vaquejada.

Tempo	AST (U/L)	CK (U/L)	LDH (UI/L)	Ca (mg/dL)	P (mEq/dL)	Mg (mg/dL)
0	234,00 b	104,00 a	16,79 b	12,00 a	3,87 b	0,58 a
1	275,75 a	120,00 a	80,99 a	12,20 a	4,55 a	0,60 a
5	266,75 a	138,75 a	63,37 a	11,92 a	4,30 a	0,59 b
20	259,66 a	126,00 a	26,02 b	12,10 a	4,06 b	0,56 a
50	247,50 b	106,00 a	28,99 b	12,30 a	4,02 b	0,57 a
CV(%)	4,94	25,43	45,98	3,36	5,81	4,92

Letras distintas na coluna indicam valores que diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

Os resultados dessa pesquisa corroboraram com aqueles encontrados por Franciscato et al. (2006) que não observaram elevações nos níveis de creatina quinase para os animais em treinamento. Ribeiro et al. (2004) avaliaram equinos submetidos a provas de resistência e não encontraram diferença estatística entre os valores de creatina quinase antes e após o exercício. Os autores descreveram que aumentos séricos na concentração de creatina quinase e outras enzimas é uma resposta fisiológica ao exercício, sugerindo que os animais citados estão adaptados ao tipo de atividade ao qual foram submetidos.

Foram registradas diferenças ($p < 0,05$) nas concentrações de lactato desidrogenase (LDH) durante o teste de simulação de vaquejada. Os valores desta variável se elevaram-se imediatamente após o teste e se mantiveram durante os primeiros 5 minutos. Aos 20 minutos foi registrada redução na LDH, atingindo valores equivalentes àqueles basais. Resultados de elevação na concentração de lactato desidrogenase também foram descritos por Thomassian et al. (2005) e por Pereira Neto (2011). Esse comportamento da LDH é explicado pela função dessa enzima que é responsável por catalisar a reação do piruvato em lactato em condições de anaerobiose. Sabe-se que a vaquejada é uma atividade de explosão, e que tempo e habilidade dos cavaleiros em derrubar o boi caracterizam essa modalidade esportiva. Nesse contexto, no qual as corridas possuem duração de segundos, o metabolismo anaeróbio predomina e os cavalos precisam utilizar vias rápidas de produção de energia, como é realizado pela LDH.

Não houve variação ($p > 0,05$) e os animais apresentaram níveis satisfatórios de cálcio sanguíneo, apontando que sua mobilização ocorreu de forma equilibrada, demonstrando uma relativa eficiência na utilização dos íons de cálcio por esses animais. Mundim et al. (2004), avaliaram equídeos de trabalho em centros urbanos e encontraram resultados de cálcio total semelhantes, não diferindo estatisticamente, mesmo levando em consideração animais que não foram previamente treinados. Resultados contrários foram observados por Crocomo et al. (2009), avaliando cavalos atletas adultos. Os autores encontraram diferença para a variável cálcio sanguíneo antes e após exercício de alta intensidade e longa duração.

O nível de fósforo sanguíneo apresentou variação, demonstrando diferença significativa ($p < 0,05$) nos tempos avaliados. Os valores encontrados antes do exercício e aos 50 minutos foram equivalentes, não diferindo estatisticamente, expressando a capacidade que esses animais tiveram de retornar a valores próximos ao inicial. O pico de fósforo sanguíneo ocorreu imediatamente após o exercício, com posterior declinação. As reações provenientes das vias metabólicas provocam

desfororilação do ATP para suprir a demanda energética, liberando íons de fosfato e desencadeando aumento nos níveis séricos.

A variável magnésio não diferiu estatisticamente ($p < 0,05$). Esses resultados foram semelhantes aqueles encontrados por Crocomo et al. (2009), avaliando cavalos sob exercício de longa duração e alta intensidade.

Conclusão

A recuperação dos equinos após o teste de simulação de vaquejada ocasionou alterações nos valores das variáveis fisiológicas analisadas dos cavalos Quarto de Milha, sendo reestabelecidos aos níveis considerados normais durante os tempos avaliados; que quando associado a dinâmica bioquímica e eletrolítica, demonstraram que os cavalos estudados estão condicionados para participar de provas de vaquejada.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAVALOS QUARTO DE MILHA – ABQM. *A qualidade da raça: Quarto de Milha e suas qualidades*. Disponível em: <<https://www.abqm.com.br/pt/conteudos/quarto-de-milha/qualidade-da-raca>> Acesso em: 22 mar. 2019.

CAPELLETO, E. C.; LAURA ANGELI, A. L.; GRAFF, H. Respostas fisiológicas em quarto-de-milha após prova de tambor. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 299-304, 2009.

CARROL, C. L.; HUNTINGTON, P. J. Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal*, v. 20, n. 1, p. 41-45, 1988.

COELHO, C. S.; LOPES, P.F.R.; PISSINATI, G. L.; RAMALHO, L. O.; SOUZA, V. R. C. Influência do exercício físico sobre sódio e potássio séricos em equinos da raça Quarto de Milha e mestiços submetidos à prova de laço em dupla. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 18, n. 1, p. 32-35, 2011.

CROCOMO, L. F.; BALARIN, M. R. S.; TAKAHIRA, R. K.; LOPES, R. S. Macrominerais séricos em equinos atletas da raça Puro Sangue Inglês, antes e após exercício físico de alta intensidade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 10, n. 4, p. 929-938, 2009.

FERRAZ, G. C.; TEIXEIRA-NETO, A. R.; D'ANGELIS, F. H. F.; LACERDA-NETO, J. C.; QUEIROZ-NETO, A. Alterações hematológicas e cardíacas em cavalos Árabes submetidos ao teste de esforço crescente em esteira rolante. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 46, n. 6, p. 431-437, 2009.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 266-273, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

- FERRAZ G. C.; TEIXEIRA NETO, A. R.; LACERDA NETO, J. C.; PEREIRA, M. C.; QUEIROZ NETO, A. Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 62, n. 1, p. 23-29, 2010.
- FRANCISCATO, C.; LOPES, S. T. A.; VEIGA, A. P. M. V.; MARTINS, D. B.; EMANUELLI, M. P.; OLIVEIRA, L. S. S. Atividade sérica das enzimas AST, CK e GGT em cavalos Crioulos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 10, p. 1561-1565, 2006.
- GOMES, N.M.A.; GOTTARDI, F.R.; LOPES, F. S.; FAGUNDES, G.B.; NASCIMENTO, R. R. Adaptações fisiológicas de equinos durante torneio de vaquejada. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 21; p. 36-49, 2015.
- GRAMKOW, H. L.; EVANS, D. L. Correlation of race earnings with velocity at maximal heart rate during a field exercise test in thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal Supplement*, v. 36, p. 118-22, 2006.
- KOWAL, R. J.; ALMOSNY, N. R. P.; CASCARDO, B.; SUMMA, R. P.; CURY, L. P. Avaliação dos valores de lactato e da atividade sérica da enzima creatina quinase (2.7.3.2) em cavalos (*Equus caballus*) da raça Puro-Sangue-Inglês (PSI) submetidos a teste de esforço em esteira ergométrica. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 13, n. 1, p. 3-19, 2006.
- HINCHCLIFF, K. W.; GEOR, R. J.; KANEPS, A. J. *Equine exercise physiology: the science of exercise in the athletic horse*. Philadelphia: Saunders, 2007.
- LINDNER, A. E; BOFFI, F. M. Pruebas de ejercicio. In: BOFFI, F. M. *Fisiología del ejercicio equino*. Buenos Aires: InterMédica, p.146-153, 2006.
- LOPES, K. R. F.; BATISTA, J. S.; DIAS, R. V. C.; SOTO-BLANCO, B. Influência das competições de vaquejada sobre os parâmetros indicadores de estresse em equinos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 538-543, 2009.
- MARC, M.; PARVIZI, N.; ELLENDORFF, F.; KALLWEIT, E.; ELSAESSER, F. Plasma cortisol and ACTH concentrations in the warmblood horse in response to a standardized treadmill exercise test as physiological markers for evaluation of training status. *Journal of Animal Science*, v. 78, n. 7, p. 1936-1946, 2000.
- MENESES, A. C. A.; COSTA, M. D.; MARUCH, S.; MOREIRA, P. R.; NETO, T. M. Medidas lineares e angulares de animais da raça Quarto de Milha utilizados em uma prova de vaquejada. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 21, n. 4, p. 256-261, 2014.
- MUNDIM, A. V.; TEIXEIRA, A. A.; GALO, J. A.; CARVALHO, F. R. S. Perfil bioquímico e osmolalidade sanguínea de equinos utilizados para trabalho em centros urbanos. *Bioscience Journal*, v. 20, n. 1, p. 135-142, 2004.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 266-273, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

- NIELSEN, B. D.; TURNER, K. K.; VENTURA, B. A.; WOODWARD, A. D.; O'CONNOR C, I. Racing speeds of quarter horses, thoroughbreds and Arabians. *Equine Veterinary Journal Supplement*, London, v. 36, p. 128-132, 2006.
- PATELLI, T. H. C.; SOUZA, F. A. A.; CARDOSO, M. J. L.; FAGNANI, R.; SILVA, A. R.; NASCIMENTO, A. F. Atividade sérica das enzimas creatina quinase e aspartato aminotransferase em equinos submetidos a duas modalidades esportivas. *PUBVET*, v. 10, n. 8, p. 580-635, 2016.
- PEREIRA, G. L.; REGATIERI, I. C.; FERRAZ, G. C. QUEIROZ NETO, A.; CURI, R. A. Perspectivas do uso de marcadores moleculares no melhoramento genético de equinos de corrida da raça Quarto de Milha. *Veterinária e Zootecnia*, v. 22, n. 3, p. 347-369, 2015.
- PEREIRA, M. A. A. J. S. Avaliação das concentrações séricas de lactato, creatina quinase, aspartato aminotransferase, lactato desidrogenase, parâmetros clínicos e hematológicos de equinos Quarto de Milha submetidos à prova de laço em dupla. 80 f. *Dissertação* (Mestrado em Ciência Animal: Fisiopatologia Médica e Cirúrgica) – Faculdade de Medicina Veterinária, Unesp, Araçatuba, 2015.
- PEREIRA NETO, E. Avaliação hematológica e bioquímica em equídeos durante exercício. 2012, 43 f. *Dissertação* (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro Universitário Vila Velha, Universidade de Vila Velha, 2011.
- RIBEIRO, C. R.; MARTINS, E. A. N.; RIBAS, J. A. S.; GERMINARO, A. Avaliação de constituintes séricos em equinos e muares submetidos à prova de resistência de 76 km, no Pantanal do Mato Grosso, Brasil. *Ciência Rural*, v. 34, n. 4, p. 1081-1086, 2004.
- SANTIAGO, T. A. Metabolismo energético em cavalos durante simulação de prova de vaquejada. 65 f. *Dissertação* (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2010.
- SILVA, I. A. C.; DIAS, R. V. C.; SOTO-BLANCO, B. Determinação das atividades séricas de creatina quinase, lactato desidrogenase e aspartato aminotransferase em equinos de diferentes categorias de atividade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 1, p. 250-252, 2007.
- SILVA, M. C. P.; BERKMAN, C.; BADIAL, P. R.; SARMENTO, E. C. L. B.; OLIVEIRA, N. G. F.; RAPHAEL, U. B.; MEDEIROS, J. M. Q.; TEIXEIRA, L. G. Determinação das variáveis fisiológicas e bioquímicas de equinos Mangalarga Marchador durante prova oficial de marcha. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, Recife, v. 18, n. 1 p. 27-32, 2015.
- THOMASSIAN, A.; WATANABE, M. J.; ALVES, A. L. G.; HUSSNI, C. A.; NICOLETTI, J. L. M.; FONSECA, B. P. Concentrações de lactato sanguíneo e determinação do V4 de cavalos da raça Árabe durante teste de exercício progressivo em esteira de alta velocidade. *Archives of Veterinary Science*, v. 10, n. 1, p. 63-68, 2005.
- XAVIER, I. L. G. S. Detecção de enfermidades do aparelho locomotor através do exame físico em equinos de vaquejada. *Monografia* (Graduação em Medicina Veterinária) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2002.
- Sigmae**, Alfenas, v.8, n.2, p. 266-273, 2019.
- 64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).