

PERFIL HEMATOLÓGICO DE EQUINOS EM REPOUSO E APÓS PARTICIPAÇÃO EM PROVA DE TEAM PENNING

Laydiane de Jesus Mendes

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias – ICA/UFMG
Montes Claros - MG

Ludmilla de Fátima Leal Pereira

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias – ICA/UFMG
Montes Claros - MG

Neide Judith Faria de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias – ICA/UFMG
Montes Claros - MG

Silene Maria Prates Barreto

Faculdades Unidas do Norte de Minas
Montes Claros – MG

Renê Ferreira Costa

Faculdades Unidas do Norte de Minas
Montes Claros - MG

Lilian Carla Prates Mota

Faculdades Unidas do Norte de Minas
Montes Claros - MG

Montes Claros, Norte de Minas Gerais. Foram coletados 5 mL de sangue por punção da veia jugular nos tempos: em repouso e imediatamente após o término da prova. Para a avaliação sanguínea foi realizado hemograma completo em contador automático de células (BC 2800 Vet®). Os dados foram transformados em $\log_{10}(X+10)$, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Verificou-se aumento ($P \leq 0,05$) para os valores médios entre os tempos nas variáveis: eritrócitos, de 7,46 para $9,11 \times 10^6 \mu\text{L}^{-1}$, hemoglobina de 12,19 para 14,69 g dL⁻¹, hematócrito de 36,36 para 44,06%, leucócitos de 9361,11 para 11733,33 μL^{-1} e neutrófilos segmentados de 5470,22 para 7246,89 μL^{-1} , respectivamente antes e depois das provas. Animais participantes de *Team penning* apresentaram parâmetros hematológicos estatisticamente superiores para o eritrograma e leucograma imediatamente após a prova, em razão do esforço físico gerado pelo exercício.

PALAVRAS-CHAVE: Equus caballus, eritrócitos, leucócitos, plaquetas.

ABSTRACT: Horses used in sports practice of Team penning are subjected to high-intensity exercises in a short period of time, which may suffer blood disorders resulting from physical exertion. Thus, this study aimed to determine the Hematological profile of horses before and immediately after participation in Team penning. Were used 18 adult males, with different breed composition and ages. The collections occurred in September 2013, at

RESUMO: Equinos utilizados na prática esportiva do *Team penning* são submetidos a exercícios de alta intensidade em curto intervalo de tempo, podendo sofrer alterações sanguíneas decorrentes do esforço físico. Desse modo, objetivou-se determinar o perfil hematológico de equinos antes e imediatamente após participação em prova de *Team penning*. Foram utilizados 18 animais machos adultos, com composição racial e idades distintas. As coletas ocorreram em setembro de 2013, em haras próximo à cidade de

competition site near the city of Montes Claros, north of Minas Gerais. Were collected 5 mL of blood by puncturing the jugular vein in the times: at rest and immediately after the end of the proof. For the evaluation of blood was performed complete blood cell in automatic counter (BC 2800 Vet®). The data were transformed into $\log_{10}(X + 10)$, subjected to analysis of variance and the averages were compared by the Tukey test ($P < 0.05$). There was an increase ($P < 0.05$) for the mean values between the times in the variables: erythrocytes, from 7.46 to 9.11 $\times 10^6 \mu\text{L}^{-1}$, hemoglobin level of 12.19 to 14.69 g dL^{-1} , hematocrit of 36.36 to 44.06%, leukocytes of 9361 to 11733 μL^{-1} and segmented neutrophils of 7247 to 5470 μL^{-1} , respectively before and after the exercise. Animals participating in Team penning presented statistically superiors haematological parameters for the erythrogram and leukogram immediately after the proof, by reason of physical effort generated by the exercise.

KEYWORDS: Equus caballus, red blood cell, white blood cell, platelets.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é conhecido mundialmente pelo potencial relacionado ao agronegócio; sendo o setor equestre classificado como segmento componente da atividade pecuária, em função da importância econômica e social desempenhada em território nacional (VIEIRA, 2011). De acordo com *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2018), o país possui efetivo equino estimado em 5.577.539 animais e o quarto maior rebanho comercial do mundo.

Apesar de, nos dias atuais haver movimento de mecanização agrícola como ferramenta no aumento das produções agrárias, a utilização do cavalo encontra-se em expansão, em consequência do uso desses animais no meio esportivo e em atividades pecuárias e agrícolas vinculadas, principalmente aos pequenos e médios produtores. Com isso, essa atividade é responsável por movimentar montante de R\$16,15 bilhões anuais (LIMA; CINTRA, 2016). A utilização de equinos em atividades esportivas é amplamente difundida no Brasil e estima-se que aproximadamente 1.100.000 cavalos pertencentes ao efetivo nacional foram destinados ao lazer e esporte (LIMA; CINTRA, 2016).

O *Team penning* é uma das modalidades equestres que mais cresce no país. A prática esportiva é proveniente das atividades já exercidas na lida diária dos animais. O esporte consiste em um trio de cavaleiros destinados a apartar ou separar, no meio de 30 bezerras, três animais numerados para curral menor. Este normalmente localiza-se no meio da arena ou em lado oposto ao posicionamento dos bovinos. A disputa é cronometrada e a partir do momento da liberação dos números respectivos aos animais, o tempo de apartação deve ser no menor possível. Em geral varia entre eventos, contudo, os participantes precisam cumprir a prova em tempo inferior a 90 ou 120 segundos as organizações dos torneios.

Assim, equinos participantes de provas de *Team penning* devem ser caracterizados como atletas de alto desempenho, uma vez que, são sujeitos a provas de alta intensidade, com performance de velocidade máxima, em curto espaço de tempo, associado ao consumo acelerado de energia por via anaeróbica (MIRANDA et al, 2011; TONGU et al., 2017).

Além disso, estão propícios a alterações nas variáveis hematológicas em função da duração, intensidade e condicionamento para o exercício (FERRAZ et al., 2009).

Embora a aplicação clássica da avaliação de parâmetros sanguíneos na medicina equina tenha tido como foco principal avaliar clinicamente os pacientes quanto ao estado de higidez e/ou patológico; atualmente estas mesmas variáveis tem permitido abordagem com enfoque adicional para rebanhos equinos e para indivíduos em treinamento. Com isto, tem sido possível observar a expansão do uso da hematologia na ciência animal com aplicabilidade zootécnica para rebanhos de equídeos e bovinos (SOARES et al., 2015).

Vários estudos sobre parâmetros sanguíneos em equídeos foram realizados em diferentes países e muitos podem ser os fatores interferentes nestas variáveis. Particularidades inerentes aos indivíduos, como espécie, raça, idade, sexo, categoria no rebanho, fase fisiológica, grau de adaptação e resistência ao desafio ambiental e aspectos vinculados ao ambiente e manejo do sistema de criação; como clima, fotoperíodo, estacionalidade na produção de forragens, tipo de manejo; além de fatores associados ao treinamento e condicionamento físico dos animais (OLIVEIRA et al., 2016). Dessa forma, todas essas características devem ser verificadas ao se utilizarem dados sanguíneos como ferramentas para decisões zootécnicas.

Verificar o perfil hematológico em cavalos atletas pode indicar condições nutricionais, teciduais e de desempenho; e tem contribuído inclusive em programas de seleção que visam a animais tolerantes ao esforço físico (OLIVEIRA et al., 2016). Ademais a isso, algumas pesquisas revelaram que parâmetros como contagem de eritrócitos, hematócrito, concentração de hemoglobina e contagem de leucócitos podem revelar as respostas fisiológicas do organismo quanto ao esforço físico do exercício e do treinamento, além contribuírem na verificação da ocorrência de “*overtraining*” (TYLER-MCGOWAN et al., 1999; PICCIONE et al., 2001; FERRAZ et al., 2009). Portanto, com a presente pesquisa objetivou-se determinar o perfil hematológico de equinos antes e imediatamente após participação em prova de *Team penning*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética e Experimentação Animal da Unimontes – Universidade Estadual de Montes Claros, em 13 de setembro de 2013, sob protocolo nº 52. Reunião prévia com proprietários e responsáveis dos animais foi realizada, visando a informar quanto à proposta da pesquisa. Dessa maneira, àqueles interessados foi entregue o termo de consentimento para preenchimento e assinatura da autorização para coleta de sangue dos animais. Concomitante a isso, questionamento quanto ao uso de medicamentos nos cavalos foi feito.

O presente estudo foi realizado entre 15 e 25 de setembro de 2013, em haras situado no município de Montes Claros (W 43°86’22’ S 16°73’50”), Norte de Minas Gerais. De acordo com a classificação de Köppen, a região é caracterizada como semiárido quente (BSh),

com estação chuvosa curta no verão e seca prolongada no inverno (ALVARES et al., 2013). A temperatura anual média foi de 24°C, sendo a média mensal para o mês no qual a pesquisa foi executada, em torno de 22,84°C (dados provenientes da estação meteorológica – ICA/UFMG).

Foram utilizados 18 equinos, machos adultos, de raças e idades distintas, porém todos participantes da prova de *Team penning*. Na Figura 1 podem ser observados movimentos de galope e a exigência esportiva de intensidade alta a que os animais estão sujeitos durante a prova.

Figura 1. Fotografia do trio de cavaleiros em prova de Team penning, demonstrando o esforço de alta intensidade realizado pelos animais.



Fonte: Henrique Fernandes Giovannoni.

Foram feitas duas coletas de sangue em cada equino, com separação de dois tempos. A primeira coleta de cada indivíduo ocorria antes da entrada em pista para a competição, ou seja, em repouso ou tempo zero (T_0). A segunda amostra foi obtida logo após a saída do animal de pista no tempo um (T_1). Individualmente foram coletados cinco mL de sangue por meio de punção da veia jugular (Figura 2) em tubo com anticoagulante Ácido Etileno Diaminotetracético (EDTA) para os referidos tempos (Figura 3).

Figura 2. Fotografias: A - do tubo com anticoagulante Ácido Etileno Diaminotetracético (EDTA); B - da coleta de sangue em equino por meio de punção da veia jugular no terço médio do pescoço.



Fonte: Augusto Andrade Pereira.

O acondicionamento das amostras foi feito em caixa isotérmica e na sequência foram encaminhadas ao laboratório para realização das análises. Para a avaliação sanguínea foi realizado hemograma em contador automático de células (BC 2800 Vet®).

O delineamento experimental foi definido em blocos casualizados, sendo os tempos os tratamentos. Os dados foram transformados em $\log_{10}(X+10)$, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), por meio do pacote estatístico Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os dados que demonstraram a influência do exercício sobre constituintes do eritrograma, leucograma e plaquetas, antes e imediatamente depois da saída de pista. Verificou-se aumento ($P \leq 0,05$) para os valores médios entre os tempos em repouso e imediatamente após participação na competição para as variáveis: eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, hemoglobina corpuscular média, leucócitos e neutrófilos segmentados (Tabela 1).

Tabela 1. Hemograma de equinos submetidos à prova de *Team penning* antes e após até 10 participações na competição.

Eritrograma	Antes	Depois	CV (%)	Referência ^B
Eritrócitos ($\times 10^6 \cdot \mu\text{L}^{-1}$)	7,46B	9,11A	2,41	6,00 a 10,40
Hemoglobina ($\text{g} \cdot \text{dL}^{-1}$)	12,19B	14,69A	2,59	10,00 a 16,00
Hematócrito (%)	36,36B	44,06A	2,87	27,00 a 43,00
HCM (pg)	16,34B	33,06A	0,88	13,70 a 18,20
VCM (fl)	48,95A	49,19A	0,93	37,00 a 49,00
CHCM ($\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$)	33,28A	33,06A	0,62	35,30 a 39,30
Leucograma				
Leucócitos totais (μL^{-1})	9361B	11733A	2,18	5600 a 12100
Neutrófilos Segmentados (μL^{-1})	5470B	7247A	3,25	2900 a 8500
Linfócitos (μL^{-1})	3437A	3918A	4,28	1200 a 5100
Monócitos (μL^{-1})	255A	388A	14,16	0 a 700
Eosinófilos (μL^{-1})	168A	206A	35	0 a 800
Plaquetas ($\times 10^3 \cdot \mu\text{L}^{-1}$)	164,83A	165,83A	6,06	117 a 256

Hemoglobina Corpuscular Média (HCM), Volume Corpuscular Médio (VCM), Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM), Coeficiente de variação (CV)^AMédias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).^BAdaptado: The Merck Veterinary Manual, 2012.

Porém, mesmo com a elevação significativa após a prova, eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, leucócitos e neutrófilos segmentados apresentaram valores próximos da normalidade para a espécie (Tabela 1), segundo valores descritos em *The Merck Veterinary Manual* (2012). Assim, os parâmetros sanguíneos dos animais do presente estudo mostraram-se compatíveis com a referência para a espécie. E mesmo quando confrontados com as respostas fisiológicas de equinos atletas da mesma modalidade nos momentos de repouso e após estresse da prova foram semelhantes aos publicados por diversos autores (MIRANDA et al., 2011; MENDES et al., 2015; PEREIRA et al., 2015). Os dados expostos na Tabela 1 também foram similares aos reportados em equinos competidores em provas de salto (DIAS et al., 2011) e em cavalos da raça Quarto de milha em treinamento de maneabilidade de rédeas (VAZZANA et al., 2014).

As elevações observadas para eritrócitos, hemoglobina e o hematócrito entre os momentos de repouso e após esforço podem ser explicadas por ocorrência de hemoconcentração. Em equinos a perda de líquidos corporais durante o exercício é grande, além de ocorrer deslocamento de células eritrocitárias do baço para a circulação sanguínea, visando à oxigenação tecidual mais eficiente durante o desequilíbrio hemodinâmico ocasionado pelo exercício, segundo Ferraz et al. (2009) e Gómez et al. (2004).

Outro fator importante que contribui para elevar o volume corpuscular está relacionado à contração esplênica especialmente eficiente em equinos e o hematócrito pode ser acrescido em até 40%, juntamente com redistribuição do fluido circulante em consequência ao aumento da pressão arterial. Esta resposta fisiológica atua ainda como preventivo na redução da concentração do oxigênio na corrente sanguínea durante exercício físicos de alta intensidade (MIRANDA et al., 2011).

Respostas fisiológicas semelhantes às da Tabela 1 foram ratificadas em animais competidores da modalidade com até 10 participações na prova, conforme Mendes et al. (2015). Entretanto, segundo Pereira et al. (2015), para animais com mais de 10 participações em pista as variáveis sofreram elevações, mas permaneceram dentro da faixa padrão de normalidade. Da mesma forma ao observado na presente pesquisa Miranda et al. (2011) verificaram em equinos participantes de provas de *Team penning*, que o perfil hematológico sofre alterações, contudo, essas vinculam-se mais à constância do exercício, independentemente do sexo dos atletas.

De maneira similar ao observado na Tabela 1, Ferraz et al. (2009) constataram aumento dos valores de HCM após o momento de esforço. Os valores apresentados para VCM e CHCM antes e após entrada dos animais em pista foram similares (Tabela 1) e encontraram-se dentro dos parâmetros de normalidade. O presente estudo corrobora com Miranda et al. (2011) ao reportarem valores semelhantes aos encontrados na Tabela 1 e averiguarem ausência de influência no exercício para VCM e CHCM. Aumento destes índices pode ocorrer em função da perda da água existente no meio extravascular ou ainda por consequência da transição de fluidos entre compartimento intra e extravascular, sendo isso possível, por efeito da sudorese, segundo Santos (2006). Entretanto, Carvalho et al. (2016) ao determinar a influência do exercício físico sobre o VCM indicaram que o exercício físico imposto na prova de três tambores levou à macrocitose homogênea dos eritrócitos e a recuperação dos valores pré-exercício aconteceu aos 30 minutos após o término da atividade física nos equinos da raça Quarto de Milha, sugerindo que os animais estavam condicionados ao nível de atividade física.

O aumento observado na contagem total de leucócitos e neutrófilos segmentados descrito na Tabela 1 relaciona-se com o estresse fisiológico da competição que os cavalos são submetidos, em decorrência do tempo e da intensidade do esforço, entre os momentos de repouso e do final da prova, conforme Santos (2006). Mendes et al. (2015) registraram médias superiores para a contagem de leucócitos totais, neutrófilos segmentados e monócitos ao término de até 10 entradas em pista para disputa de *Team penning*. Resultado contrário foi relatado por Pereira et al. (2015) para equinos praticantes do mesmo esporte mas que apresentaram mais de 10 participações. Condições individuais, de treinamento e de condicionamento físico podem estar envolvidas nas divergências de resultados entre as pesquisas.

O resultado desse trabalho, com aumento de 25,34% para leucócitos totais após o exercício corrobora com Piccione et al. (2001) que averiguaram aumento entre 10 a 30% dos leucócitos em razão do tipo, tempo e intensidade do esforço a que são submetidos os equinos. Os resultados revelam haver momento de ápice para o aumento na liberação dessas células do compartimento marginal para o circulante, tendendo a estabilizar após a mobilização máxima.

Não foi observada diferença estatística entre os tempos avaliados para as médias de contagem dos plaquetas (Tabela 1). Valores similares foram descritos em equinos submetidos ao esforço físico de disputas de *Team penning* Miranda et al. (2011) e para equinos

Quarto de milha em treinamento de rédeas por Vazzana et al. (2014). Esse parâmetro em ambos os tempos de avaliação permaneceu dentro do proposto por *The Merck Veterinary Manual* (2012) para a espécie. Logo, a resposta dessa variável ao final da atividade, pode estar associada à melhor adaptabilidade ao estresse fisiológico do exercício físico e consequente condicionamento, conforme discutido por Pereira et al. (2015).

4 | CONCLUSÕES

Animais participantes de provas de *Team Penning* apresentaram alterações hematológicas compatíveis com a fisiologia esportiva para as variáveis do eritrograma e leucograma, em resposta ao esforço físico gerado pelo exercício.

AGRADECIMENTOS

Aos criadores e proprietários que permitiram o uso de seus animais no presente estudo. Aos senhores Augusto Andrade Pereira e Henrique Fernandes Giovannoni, por gentilmente cederem as fotografias para esta publicação.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- CARVALHO, R. S.; MACEDO, L. P.; TEIXEIRA, F. A.; BINDA, M. B.; COELHO, C. S. Volume corpuscular médio (VCM) e amplitude da distribuição do tamanho dos eritrócitos (RDW) em equinos da raça Quarto de Milha usados em provas de três tambores. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 411-417, 2016.
- DIAS, D. C. R.; ROCHA, J. S.; MELLO, F. M.; EL-BACHÁ, R. S.; AYRES, M. C. C. Influência do exercício sobre o hemograma, enzimas marcadoras de lesão muscular e índice de peroxidação de biomoléculas em equinos submetidos à atividade de salto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 36-42, 2011.
- FERRAZ, G. C.; TEIXEIRA-NETO A. R.; DANGELIS 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.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. (FAO). FAOSTAT - 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/TA/visualize>>. Acesso em 10 fev. 2018.
- GÓMEZ, C.; PETRÓN, P.; ANDAUR, M.; PÉREZ, R.; MATAMOROS, R. Medición post-ejercicio de variables fisiológicas, hematológicas y bioquímicas en equinos de salto Holsteiner. **Revista Científica**, v. 14, n. 3, p. 1-19, 2004.
- LIMA, R. A. S., CINTRA, A. G. **Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo**, MAPA. Brasília, 2016, p. 56.

MENDES, L. J.; PEREIRA, L. F. L.; OLIVEIRA, N. J. F.; MOTA, L. C. P.; COSTA, R. F.; PEREIRA, R. R. R.; BARRETO, S. M. P.; OLIVEIRA, D. S. Hemograma de equinos submetidos ao esforço de até dez participações em provas de *Team penning*. **V&Z em Minas**, Belo Horizonte, [s. v.], supl., p. 102-103, abr. 2015.

MIRANDA, R. L.; MUNDIM, A. V.; SAQUY, A. C. S.; COSTA, A. S.; GUIMARÃES, E. C.; GONÇALVES, F. C.; SILVA, F. O. C. Perfil hematológico de equinos submetidos à prova de team penning. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 81-86, 2011.

OLIVEIRA, N. J. F.; PEREIRA, L. F. L.; MENDES, L. J.; WENCESLAU, R. R., SOUZA, R. M. Interferentes intrínsecos, extrínsecos e de condicionamento físico em parâmetros sanguíneos de equídeos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 90-100, 2016.

PEREIRA, L. F. L.; MENDES, L. J.; OLIVEIRA, N. J. F.; MOTA, L. C. P.; COSTA, R. F.; PEREIRA, R. R. R.; BARRETO, S. M. P.; OLIVEIRA, D. S. Hemograma de equinos submetidos ao esforço de mais de dez participações em provas de *Team penning*. **V&Z em Minas**, Belo Horizonte, [s. v.], supl., p. 104-106, abr. 2015.

PICCIONE, G.; ASSENZA, A.; FAZIO, F.; GIUDICE, E.; CAOLA, G. Different periodicities of some haematological parameters in exercise-loaded athletic horses and sedentary horses. **Journal of Equine Science**, Champaign, v.12, n.1, p.17-23. 2001.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes - UFV, 2007.

SANTOS, V. P. **Variações hemato-bioquímicas em equinos de salto submetidos a diferentes protocolos de exercício físico**. 2006. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

SOARES, A. C. M.; MENDES, L. J.; PEREIRA, L. F. L.; OLIVEIRA, N. J. F. Aplicabilidade zootécnica de análises sanguíneas em grandes animais. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, supl., p. 135-150, 2015.

THE MERCK VETERINARY MANUAL. **Hematologic Reference Ranges**, 2012. Disponível em: <http://www.merckmanuals.com/vet/appendixes/reference_guides/hematologic_reference_ranges.html>. Acesso em: 09 fev. 2018.

TONGU, E. A.; BIZARE, A.; LEITE, R. O.; NAVES, I. A.; CAMPOS, L. F.; MARINHO, M. N.; PAIM, K. P.; PRADO, T. F.; SAUT, J. P. E.; MUNDIM, A. V.; DELFIOL, D. J. Z. Influência da suplementação com Tonnus JCR Vetnil® no metabolismo energético e lesões musculares em equinos atletas de *Team Penning*. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 15, supl., p. 203-204. 2017.

TYLER-MCGOWAN, C. M.; GOLLAND, L. C.; EVANS, D. L.; HODGSON, D. R.; ROSE, R. J. Haematological and biochemical responses to training and overtraining. **Equine Veterinary Journal**, v. 30, p. 621-625, 1999. supplement.

VAZZANA, I.; RIZZO, M.; DARA, S.; NIUTTA, P. P.; GIUDICE, E.; PICCIONE, G. Haematological changes following reining trials in Quarter Horses. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 42, n. 1, p. 1-5, 2014.

VIEIRA, E. R. **Aspectos econômicos e sociais do complexo agronegócio cavalo no estado de Minas Gerais**. 2011. 140f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, Minas Gerais.