



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal

**PERDAS HÍDRICAS E AS IMPLICAÇÕES NO BEM-ESTAR DE EQUINOS
DE POLICIAMENTO NO DISTRITO FEDERAL**

RENATO FONSECA FERREIRA II

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL

BRASÍLIA/DF

MARÇO/2018



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal

**PERDAS HÍDRICAS E AS IMPLICAÇÕES NO BEM-ESTAR DE EQUINOS
DE POLICIAMENTO NO DISTRITO FEDERAL**

RENATO FONSECA FERREIRA II

ORIENTADOR: ANTÔNIO RAPHAEL TEIXEIRA NETO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL

BRASÍLIA/DF

MARÇO/2018

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

Ferreira II, R. F. Perdas hídricas e as implicações no bem-estar de equinos de policiamento no Distrito Federal. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2017, 34 p. Dissertação de mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de Mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos; foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Ferreira II, Renato Fonseca

Perdas hídricas e as implicações no bem-estar de equinos de policiamento no Distrito Federal. / Renato Fonseca Ferreira II

Orientação de Antônio Raphael Teixeira Neto

Brasília, 2017. 34 p.:il.

Dissertação de mestrado (M) – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2018.

1. Bem-estar 2. Equino de policiamento 3. Patrulha montada 4. Perdas hídricas I. Teixeira Neto, A. R. II. Doutor

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PERDAS HÍDRICAS E AS IMPLICAÇÕES NO BEM-ESTAR DE EQUINOS DE
POLICIAMENTO NO DISTRITO FEDERAL

RENATO FONSECA FERREIRA II

DISSERTAÇÃO DE Mestrado
SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM SAÚDE ANIMAL, COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
SAÚDE ANIMAL.

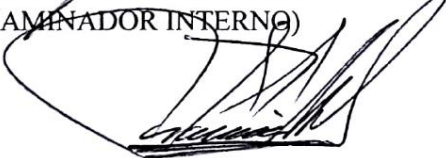
APROVADA POR:



ANTÔNIO RAPHAEL TEIXEIRA NETO, Doutor (UnB)
(ORIENTADOR)



JOSÉ RENATO JUNQUEIRA BORGES, Doutor (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO)



FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL, Doutor (UnB)
(EXAMINADOR EXTERNO)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antônio Raphael Teixeira Neto;

Ao Prof. Dr. Ricardo Miyasaka de Almeida;

À doutoranda Anna Beatriz Veltri Peneiras;

À Flávia; e

A todos os policiais do Comando de Policiamento Montado da Polícia Militar do Distrito Federal.

SUMÁRIO

| | Página |
|---------------------------------|---------------|
| LISTA DE ABREVIACÕES | vii |
| RESUMO | viii |
| ABSTRACT | ix |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| MATERIAL E MÉTODO..... | 7 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 9 |
| CONCLUSÃO..... | 20 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 21 |

LISTA DE ABREVIACÕES

PMDF Policia Militar do Distrito Federal

CPMon Comando de Policiamento Montado

CMedVet Centro de Medicina Veterinária

ROMon Rondas Ostensivas Montadas

Km/h Quilômetros horários

% por cento

RPMon Regimento de Policia Montada

DF Distrito Federal

OIE Organização Mundial de Saúde Animal

CK Creatina quinase

nº número

Kg Quilograma

EDTA Ácido etilenodiamino tetra-acético

VG Volume globular

GPS *Global Positioning System*

G11 Grupo 11

G16 Grupo 16

g/dL Gramas por decilitro

UI Unidades internacionais

RESUMO

A patrulha montada é uma das modalidades de policiamento mais utilizadas atualmente no cenário de Brasília, principalmente por sua versatilidade e ostensividade. Apesar disso, os dados a respeito da fisiologia esportiva do equino de policiamento são escassos. Foram utilizados neste estudo 35 equinos de policiamento, em atividade de patrulha rotineira, divididos em dois grupos, G11 (distância percorrida de 11Km) e G16 (distância percorrida de 16Km). Os animais foram pesados antes do esforço (T0), imediatamente após o esforço (T12) e 12 horas após o final do exercício (T24), bem como foram coletadas amostras de sangue nos mesmos momentos para determinação do volume globular, da concentração sérica de proteínas, da concentração plasmática de fibrinogênio e da atividade sérica da CK. Após análise dos dados, conclui-se que as perdas hídricas relacionadas a estes esforços não foram suficientes para promover desidratação clínica nos animais, o que pressupõe manutenção de sua condição de bem-estar mesmo estando o animal em atividade e em restrição hídrica.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: bem-estar, equino de policiamento, patrulha montada, perdas hídricas.

ABSTRACT

The mounted patrol is one of the most common policing activity in Brasília – DF, Brazil, mainly because of its versatility and ostensiveness. Despite this, data concerning the sports physiology of the police horse is scarce. 35 police horses in routine patrol activity were used in the study and divided in two groups, G11 (travelled distance 11Km) and G16 (travelled distance 16Km). Horses were weighted just before the effort (T0), immediately after the effort (T12) and 12 hours after the end of the effort (T24), as well as blood samples were collected at the same moments to determine the values of hematocrit, serum proteins concentration, plasmatic fibrinogen concentration and serum CK activity. After data analysis, it was verified that water losses related to the laboral effort were not enough to induce clinical dehydration in the horses, which maintains the welfare status even during the physical effort and under water deprivation.

INDEXING TERMS: mounted patrol, police horse, water losses, welfare.

INTRODUÇÃO

A Polícia Militar do Distrito Federal – PMDF – conta com, aproximadamente, 250 equinos em seu plantel e promove atividades diárias de policiamento montado, seja na modalidade ostensiva e preventiva, seja na modalidade de controle de distúrbios civis. Dessa maneira, os equinos desempenham um papel muito importante no plano estratégico da corporação, pelo fato de as modalidades de policiamento montado apresentarem índices de desempenho e produtividade policial incomparáveis.

O organograma do Comando de Policiamento Montado (CPMon) da PMDF conta com dois regimentos de cavalaria e uma unidade de apoio, o Centro de Medicina Veterinária (CMedVet). O 1º Regimento de Polícia Montada – Regimento Coronel Rabelo – é o responsável pela modalidade de policiamento com características ostensivas e preventivas e sua principal tropa se denomina Rondas Ostensivas Montadas – ROMon – composta por três pelotões que se alternam diariamente no policiamento. O 2º Regimento de Polícia Montada – Regimento General Egêo – tem como missão precípua o policiamento no controle de distúrbios civis e sua tropa se denomina Choque Montado, que possui dois pelotões que se alternam na modalidade policial em questão, seja em manifestações que comumente ocorrem na Esplanada dos Ministérios, seja em apoio a outros órgãos em cumprimento a mandados judiciais, como é o caso das desocupações de área pública ou reintegrações de posse.

A modalidade conhecida como ROMon, por possuir característica ostensiva e preventiva, é empregada diariamente nas ruas dos Plano Piloto e das cidades-satélites do Distrito Federal. A tropa deixa o quartel por volta das 17h e retorna por volta de 2h, perfazendo um total de oito horas de patrulhamento. Durante este patrulhamento, que ocorre primariamente ao passo, os animais percorrem distâncias que classificam a atividade como exercício de baixa intensidade e longa duração (PESSOA et al., 2016). A atividade ocorre ao passo para permitir que o policial montado, utilizando-se da altura do animal, possa visualizar uma área mais abrangente além de permitir uma abrangência maior de área em relação ao policial a pé, já que a velocidade média de um equino ao passo é de 6,0Km/h (PAGAN e HINTZ, 1986), enquanto a de um ser humano é cerca de 25% menor (DONELAN et al., 2001).

O objetivo deste trabalho é relacionar perdas hídricas e alteração de variáveis hematómicas ocasionadas pela atividade de patrulhamento urbano com a condição de bem-estar apresentada pelos animais de policiamento da PMDF. Desta forma, os equinos pertencentes aos pelotões de Rondas ostensivas Montadas constituíram a categoria de animais de policiamento selecionada, uma vez que a ronda exercida por esses animais pode ser mensurada em quesitos como tempo de duração e distância percorrida.

REVISÃO DE LITERATURA

Os equinos pertencentes aos pelotões de ROMon são animais criados em sistema de pasto. Em razão do espaço com que conta o 1º RPMon, os animais permanecem o dia e a noite em pastagens mistas e recebem ração duas vezes ao dia e feno à vontade, notadamente na época da estação seca no DF, quando as pastagens secam. Ainda com respeito à fisiologia equina, tais animais são manejados em grupos, por ser o equino uma espécie gregária. Isso é possível pela ausência de garanhões na tropa equina, uma condição primordial para o correto funcionamento desta modalidade de manejo (KILEY-WORTHINGTON, 2011).

Ao realizar a atividade de patrulhamento, o equino e seu policial condutor iniciam o trabalho ao passo e em grupos de três, quatro ou cinco conjuntos, de acordo com a doutrina empregada na corporação. Apesar do início ao passo, não são raras as vezes em que é necessário mudança de andamento, seja para o trote em situações em que se necessita chegar mais rápido a determinado ponto, seja para o franco galope, em situações de perseguições a suspeitos. Além disso, o ambiente em que os conjuntos realizam a atividade policial difere sobremaneira do ideal para a espécie equina. O ROMon atua em ambientes asfaltados, com características urbanas (veículos, buzinas, sons diversos) e presença dos mais distintos estímulos ao equino, como por exemplo, luzes e intensa movimentação humana. Desta forma, pode-se afirmar que o ambiente de trabalho destes animais é estressante (GONTIJO et al. (2014).

A sociedade atual preza bastante por conceitos até então negligenciados no passado, como o de bem-estar animal. As boas práticas de criação animal, seja para produção, seja para o desempenho de atividades laborais, constituem tópico frequente em discussões políticas e econômicas. Exemplo claro disso é a polêmica em torno da vaquejada, que é considerada pelos praticantes da modalidade como uma atividade esportiva e manifestação cultural nordestina, mas é considerada um acinte ao bem-estar animal por uma parcela significativa da sociedade civil organizada, que pauta por reivindicações ao bem-estar dos animais, e os equinos de policiamento são frequentemente incluídos nesse rol de exigências (GONTIJO et al., 2014).

O estudo do bem-estar animal surge da concepção de que os animais que sentem dor e outras formas de sofrimento ou estresse podem diminuir seu rendimento, independentemente do que esteja sendo avaliado (produção animal, exercício) (SANMARTIN SANCHEZ et al., 2016). Neste contexto, Gontijo et al. (2014) evidenciaram que equinos de policiamento, dado o estresse a que estão sujeitos em suas atividades laborais, podem manifestar uma série de comportamentos anormais e distúrbios gastrointestinais.

O conceito de bem-estar animal, de acordo com a OIE, é o estado conjunto de sanidade, conforto e alimentação adequada, com possibilidade de manifestação de seu comportamento inato, sem a presença de dor medo ou estresse (MANTECA et al., 2013). Em alinhamento com esse conceito, Sanmartin Sanchez et al. (2016) indicaram que a avaliação do bem-estar de equinos militares passa por quatro pilares: alojamento, alimentação, saúde e comportamento. Além disso, sugerem trabalhar com práticas de manejo proativas, que significa antecipar-se à manifestação dos problemas, principalmente se essas práticas forem adotadas desde as fases mais precoces da criação de equinos, de forma que o bem-estar e o desempenho futuro dos animais sejam assegurados na fase adulta, quando o animal de fato será exigido. Em complementação ao que estes autores preconizam, A/Alrahman et al. (2015) acrescentam conceitos como manejo humanitário, posse responsável e, se necessário, eutanásia. Ademais, Pessoa et al. (2016), trabalhando exclusivamente com animais de policias militares, indicaram que é benéfico ao conceito de bem-estar do equino de patrulha sua participação nesta atividade de maneira rotineira, como forma de costume com a situação de rua. Além disso, sugerem que os equinos devem percorrer um tempo de dois anos como animal de patrulha para que possa se considerar este animal adaptado ao policiamento.

Logo, se o ambiente laboral desses animais é prejudicial a seu rendimento, é necessário que a equipe de policiais militares atue no sentido de contrapor os efeitos estressantes vivenciados no trabalho com situações não estressantes nos períodos de folga dos animais. Isso ocorre de maneira prática nas dependências do 1º RPMon, pois os animais só passam a ter condições de participar do pelotão de ROMon após passarem por períodos de treinamento e condicionamento físico e psicológico, realizados por equipe multidisciplinar qualificada que envolve médicos veterinários, instrutores de equitação, instrutores de técnicas policiais, além do policial que equitará o referido equino. Paralelamente ao que ocorre na atividade de policiamento, o animal pertencente ao pelotão em descanso em determinada data

permanece no quartel e não é montado, de forma a ter seu período de descanso respeitado. Além disso, a estes equinos é fornecida alimentação adequada e são manejados gregariamente e em ambiente de pasto, de forma a se respeitar ao máximo sua fisiologia e a se permitir a manifestação de seu comportamento inato. O CMedVet, unidade de apoio aos dois regimentos, promove o controle da sanidade destes animais, a partir do correto manejo alimentar, manutenção do *status* sanitário, intervenções de emergência e fiscalização das premissas de criação com ênfase ao bem-estar, anteriormente descritas.

Além da questão do bem-estar do equino em sua folga, é necessário se considerar o bem-estar do animal em atividade, visto que todo trabalho muscular (exercício), se realizado por um período prolongado, resultará em fadiga (MUNOZ et al., 2017). Desta forma, o interesse crescente em tópicos relacionados a bem-estar animal, quando se trata de equinos de desempenho, converge para conceitos como perdas hídricas, lesão muscular e estresse oxidativo, visto que lesões oxidativas induzidas por exercício às membranas celulares causam injúrias musculares, fadiga e uma série de condições patológicas (HARGREAVES et al., 1999).

A atividade de policiamento ostensivo montado, a despeito de ocorrer notadamente à noite, promove desgaste e perda de massa corporal nos animais. A perda de massa corporal é decorrência direta da perda de água e eletrólitos pelo suor e constitui uma maneira simples e eficaz de se avaliar o equilíbrio hidroeletrólítico (SAWKA et al., 2007). Essa perda de peso é um fator adverso ao principal método de termorregulação dos animais em exercício, que é a sudorese (McCUTCHEON e GEOR, 1998).

Por ser a principal forma de dissipação de calor, é de se esperar que, após condicionamento adequado, ocorra certa economia na produção de suor, visto o treinamento e adequada aclimatação serem fatores que diminuem a produção de calor durante o exercício (McCUTCHEON e GEOR, 1998). Dessa forma, animais condicionados para qualquer tipo de esforço perdem menos líquido durante o exercício e, conseqüentemente, menos massa corporal, o que torna a termorregulação fator limitante para o desempenho em qualquer modalidade de esforço (HARGREAVES et al., 1999).

O condicionamento a determinado tipo de esforço também induz uma variedade de adaptações fisiológicas e anatômicas ao equino, e essas respostas adaptativas atuam para diminuir os efeitos prejudiciais provocados pelo estresse do esforço (HASSAN et al., 2015).

Neste contexto, de forma prática e eficaz, a pesagem dos equinos antes e logo após o exercício, sem que tenham tido acesso à água ou a qualquer tipo de alimentação, constitui uma maneira fidedigna e de fácil execução para se estimar o percentual de perdas hídricas ocorrido durante o esforço e permite a correlação entre esse percentual de massa corporal perdida com alterações fisiológicas que porventura venham a ocorrer, como o fato de um animal apresentar quadro de desidratação pós-esforço (SAWKA et al., 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal da Universidade de Brasília sob protocolo nº 101/2017.

Foram utilizados 35 animais da raça Brasileiro de Hipismo, pertencentes aos pelotões de Rondas Ostensivas Montadas do 1º Regimento de Polícia Montada/PMDF. Na semana anterior à colheita das amostras, todos os animais participantes foram avaliados clinicamente e considerados aptos ao desempenho de suas funções. O exame clínico completo foi promovido para garantir a higidez do quantitativo de animais participantes do estudo. Os animais escalados para a atividade de policiamento nas datas das coletas eram identificados e pesados, antes do início da atividade. Imediatamente após (T0), realizou-se venopunção jugular para obtenção de sangue em tubos com pressão negativa (Vacuette®) contendo EDTA como anticoagulante e tubos sem anticoagulante. As amostras com EDTA destinaram-se a determinação de volume globular (VG) e concentração de fibrinogênio, ao passo que das amostras sem anticoagulante obtiveram-se os valores de concentração de proteínas séricas e atividade sérica de creatino-quinase (CK).

Após essa coleta, os animais passavam por sua higienização rotineira antes da atividade e não mais recebiam alimentação ou água. Quando estavam prontos, as patrulhas recebiam um aparelho de GPS (Garmin GPSMAP: ® 76CSx) para determinação da distância percorrida no esforço e saíam para sua atividade ordinária de ronda ostensiva, que durava, em média, oito horas. Assim, logo que retornavam ao quartel, cerca de 12 horas após a pesagem inicial (T12), antes de serem liberados para receber alimentação e água, eram novamente pesados e colhia-se sangue em duas amostras (com e sem EDTA) para determinação das variáveis hematimétricas em questão, bem como eram anotados as distâncias percorridas pela patrulha de acordo com o odômetro do GPS.

No dia seguinte, aproximadamente 24 horas após a pesagem inicial (T24), repetiram-se os procedimentos de pesagem e venopunção para obtenção dos dados referentes ao T24.

Do total de animais, criaram-se dois grupos com base na distância percorrida, em que o grupo 11 (G11) percorreu, em média \pm desvio-padrão, 11Km ($11,01 \pm 0,83$) e o grupo 16

(G16) percorreu, em média \pm desvio-padrão 16Km ($16,56 \pm 0,99$). A seleção dos animais componentes dos grupos ocorreu de forma aleatória.

O peso dos animais foi obtido por meio de balança estática própria para equinos (IC1000[®], Coimma). O grupo 11 (G11) apresentou peso médio \pm desvio-padrão de $502,66 \pm 39,59$ Kg, enquanto o grupo 16 (G16) apresentou peso médio \pm desvio-padrão de $508,56 \pm 37,32$ Kg.

as venopunções foram realizadas em sistema a vácuo (Vacutainer[®], Beckton Dickison) e os tubos com e sem EDTA foram armazenados em geladeira por, no máximo, seis horas até a remessa ao laboratório de análises clínicas.

Os valores de VG foram obtidos por método automatizado (pocH-100iV Diff[®], Sysmex), a concentração de fibrinogênio foi obtida a partir da precipitação do fibrinogênio em banho-maria e leitura em refratômetro, a concentração de proteínas séricas foi obtida por ensaio colorimético e a atividade sérica de CK foi mensurada por ensaio cinético ultravioleta.

Por fim, os dados obtidos foram analisados pelo programa GraphPad Prism[®], versão 5.00 (GraphPad Software Inc. La Jolla, CA, USA). Para todos os dados, foi utilizado o *Shapiro-Wilk normality test* ($p > 0,10$). À exceção da variável CK, todos os outros seguem distribuição normal. Dentro dos grupos em relação ao tempo, as variáveis VG, proteínas séricas e fibrinogênio foram analisadas pelo teste *One-way Repeated Measures ANOVA*, seguido de *Tukey's Multiple Comparison Test*. A variável CK foi analisada segundo o teste *Friedman's two-way analysis of variance*, seguido de *Dunn's Multiple Comparison Test* e as perdas de peso foram analisadas pelo *Paired t-test*. Entre os grupos nos mesmos tempos, as variáveis VG, proteínas séricas e fibrinogênio foram analisadas por *One-way ANOVA*, seguido de *Tukey's Multiple Comparison Test*, a variável CK foi analisada por *Kruskal-Wallis analysis of ranks*, seguido de *Dunn's Multiple Comparison Test* e as perdas de peso, por *Unpaired t test*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais foram divididos, após compilação aleatória dos dados, em dois grupos: animais que percorreram 11Km (grupo 11, n = 17) e animais que percorreram 16Km (grupo 16, n= 18).

As variações do percentual de perdas de peso, bem como dos valores médios de VG, concentração de fibrinogênio e de proteínas séricas e atividade de CK foram comparadas a partir das médias obtidas entre os três tempos de observação: T0, T12 (aproximadamente 12 horas após) e T24 (aproximadamente 24 horas após). Entre T0 e T12, ocorreu o esforço caracterizado previamente como de baixa intensidade e longa duração (ronda ostensiva montada) (PESSOA et al., 2016), enquanto entre T12 e T24 preconizou-se um período de repouso e recuperação.

Os dados relativos às variáveis obtidas em T0, T12 e T24 estão evidenciados na tabela 1, com valores expressos em média (\pm desvio padrão). Para a variável CK, utilizaram-se valores de mediana (mínimo-máximo).

Apesar de as variáveis fisiológicas por si só não revelarem o *status* de bem-estar em que o animal se encontra, podem ocorrer situações de alteração em algumas variáveis prontamente relacionadas a comprometimento do bem-estar, como, por exemplo, alteração na frequência cardíaca, manutenção de um estado de desidratação por tempo prolongado, que, por sua vez, podem indicar se tratar de um estágio pré-patológico (TADICH et al., 2013). No caso dos animais avaliados no experimento em questão, todos estavam em boas condições clínicas de acordo com a avaliação dos médicos veterinários responsáveis. Quando do retorno ao quartel após o esforço (T12) e em T24, os animais foram novamente avaliados e mantiveram seu *status* clínico inicial.

Partindo-se de um valor inicial em T0, em relação às percentagens de perdas de peso, obtiveram-se em T12, um valor médio \pm desvio padrão de $2,98 \pm 1,29$ para o grupo 11 e de $2,89 \pm 1,23$ para o grupo 16.

Tabela 1. Valores médios (\pm desvio padrão) e medianas (mínimo - máximo) de parâmetros fisiológicos e dos percentuais de perda de peso de equinos da Polícia Militar de Brasília (RPMon-DF), em atividade de ronda ostensiva percorrendo 11 (n=17) e 16 (n=18) km de distância (Brasília, 2018).

| Variáveis | Distância (km) | T ₀ | T ₁₂ | T ₂₄ | Letras |
|--------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Perdas de peso (%) | 11 | - | 2,98 \pm 1,29 ^{aa} | 1,03 \pm 1,12 ^{ba} | as min úscu las |
| | 16 | - | 2,89 \pm 1,23 ^{aa} | 1,20 \pm 1,08 ^{ba} | |
| Volume globular (%) | 11 | 41,87 \pm 2,74 ^{aa} | 41,01 \pm 4,55 ^{aa} | 39,74 \pm 4,47 ^{aa} | dife rent es, |
| | 16 | 43,04 \pm 4,27 ^{abA} | 43,71 \pm 2,90 ^{aa} | 40,89 \pm 5,02 ^{ba} | |
| Proteínas séricas (g/dL) | 11 | 7,50 \pm 0,63 ^{aa} | 7,62 \pm 0,57 ^{aa} | 7,53 \pm 0,63 ^{aa} | nas mes mas |
| | 16 | 7,50 \pm 0,50 ^{aa} | 7,74 \pm 0,53 ^{ba} | 7,48 \pm 0,69 ^{aa} | |
| Fibrinogênio (mg/dL) | 11 | 400,00 \pm 158,11 ^{aa} | 435,29 \pm 226,22 ^{aa} | 435,29 \pm 211,95 ^{aa} | linh as, indi cam |
| | 16 | 377,77 \pm 176,75 ^{aa} | 372,22 \pm 180,86 ^{aa} | 338,89 \pm 194,44 ^{aa} | |
| CK (UI) | 11 | 257,1 (178,9-681,4) ^{aa} | 235,6 (129,4-383,6) ^{ba} | 233,2 (145,8-861,3) ^{abA} | dife renç a sign |
| | 16 | 296,8 (185,8-675,9) ^{aa} | 240,4 (198,6-469,9) ^{aa} | 275,0 (208,6-968,5) ^{aa} | |

ificativa (P<0,05).

Letras maiúsculas diferentes, nas mesmas colunas, indicam diferença significativa (P<0,05).

De acordo com Zimmel (2003), valores de perdas hídricas em torno de quatro a seis por cento são considerados valores leves, muitas vezes sem implicações clínicas, principalmente quando se considerar que qualquer modalidade de esforço promove perda hídrica que se reflete, conseqüentemente, em perda de peso (JENKINSON et al., 2006). Além disso, em condições amenas de temperatura e umidade, em situações de trabalho leve a moderado, as perdas hidroeletrólíticas são bem toleradas pelos animais e dificilmente necessitam intervenção médico-veterinária (JENKINSON et al., 2006).

Ao se considerar a atividade de policiamento ostensivo um esforço de baixa intensidade (PESSOA et al., 2016), que ocorre primordialmente em períodos noturnos, com temperatura ambiental amena e umidade do ar moderada, os valores obtidos em T12 estão de acordo com a avaliação física realizada nos animais neste período de observação. Cabe ressaltar ainda que, mesmo entre os grupos 11 e 16, em T12, não houve diferença

significativa, o que evidencia que a maior distância (16Km) não comprometeu o *status* hídrico do equino de policiamento, mesmo com abstinência hídrica e alimentar de 12 horas.

A perda de líquidos pela sudorese é maior em animais não treinados ou não aclimatados (McCUTCHEON e GEOR, 1998). Ocorre que todos os animais utilizados como modelo experimental neste estudo já haviam sido incorporados aos pelotões de ROMon há, pelo menos, 18 meses antes do período de coleta dos dados. Assim, o treinamento e condicionamento destes animais, realizados previamente a sua real utilização nas ruas, foi de primordial importância para que os valores de perdas hídricas fossem dentro dos limites não prejudiciais aos animais. Isso é válido para o condicionamento físico, mas não pode ser aplicado às situações estressantes vivenciadas pelos animais em seu cotidiano (MUNSTERS et al., 2013 e 2013b), visto que, em algumas vezes, é exigido do equino de policiamento um pronto emprego em casos de perseguições a suspeitos, por exemplo, quando podem ocorrer variações mais pronunciadas nos valores das perdas hídricas. Na experiência cotidiana dos profissionais do CMedVet/PMDF, mesmo quando tais situações estressantes ocorrem, os animais apresentam uma real tolerância a este estímulo e não chegam a se apresentar alterados física ou psicologicamente.

De volta ao que foi descrito por Sanmartin Sanchez et al. (2016), em relação ao bem-estar dos equinos militares, devem ser considerados pilares os seguintes aspectos: alojamento, alimentação, saúde e comportamento. Uma vez que nas ruas é praticamente impossível o controle das condições que serão vivenciadas pelos equinos da PMDF, torna-se imperativo que esses animais, em seu ambiente de repouso, ou seja, o quartel, possuam condições plenas de se recuperar física e psicologicamente. Daí, surge a necessidade de adoção de práticas de criação que contribuam para essa recuperação. As práticas aplicadas aos equinos de ROMon atualmente preconizam alimentação volumosa à vontade, tanto nos períodos de folga quanto imediatamente após o término do turno de patrulha. Além disso, esses animais só frequentam o ambiente fechado de uma baía para ingestão da alimentação concentrada, o que ocorre duas vezes ao dia, também nos períodos de folga e nos dias em que o equino esteja designado. Nos períodos entre os fornecimentos de alimentação concentrada, os animais permanecem em grandes grupos soltos no pasto, onde podem, além de manifestar seu comportamento gregário inato, alimentarem-se de pastagem nativa localizada às margens das fontes de água.

Desta forma, no período de recuperação (entre T12 e T24), os animais permaneceram soltos em pastagem, com fornecimento adicional de feno de *tifton* com cerca de dez por cento de proteína bruta, receberam uma alimentação concentrada de cerca de dois quilogramas de ração com valor de proteína bruta em torno de 13% e não foram trabalhados. É importante ressaltar que, mesmo após T24, os animais que haviam trabalhado na noite anterior permaneciam de folga, de forma que animais distintos passaram a compor o pelotão de serviço naquele dia.

A coleta de dados de perdas de massa corporal, em T24, após o cumprimento de todos estes quesitos, obteve o seguinte: a partir de T12, obtiveram-se em T24, expressos em porcentagem, um valor médio \pm desvio padrão de $1,03 \pm 1,12$ para o grupo 11 e de $1,20 \pm 1,08$ para o grupo 16.

Os valores obtidos em T24 apresentaram redução significativa em relação aos obtidos em T12 tanto para G11 quanto para G16 e demonstram o efeito da reposição das perdas ocorridas durante o esforço a partir do consumo de água e alimentação no período de reposição. No caso do presente estudo, o período de recuperação preconizado foi de 12 horas.

A despeito de que é comumente preconizado para a criação de equinos em centros urbanos, o equino é um animal caminhador e não tem preferência por ambientes fechados, como a baía, mesmo em condições climáticas consideradas adversas para os humanos (MILLS e CLARKE, 2003). Na realidade, um ambiente fechado pode ter efeito prejudicial para o equino em uma série de circunstâncias. Inicialmente, a presença concentrada de aerógenos em geral no ambiente pode predispor tal equino a determinados problemas respiratórios, principalmente ao se considerar que o equino de policiamento, frequenta um ambiente urbano repleto de poluentes. Além disso, a evolução da espécie equina reflete uma espécie social que vivia em amplas planícies (MILLS e CLARKE, 2003) e isso mais uma vez vai de encontro ao sistema intensivo de criação em centros urbanos, cujo modelo se baseia em baias individuais.

Na realidade do 1º RPMon, é assegurado ao equino amplo espaço para socialização e movimentação, tanto após o esforço, quanto em seus dias de folga. Associa-se a esse sistema de pastagens o fornecimento de alimentação concentrada de qualidade, o que culmina na

rápida recuperação do animal, refletida, neste primeiro momento, na recuperação da massa corporal.

Um fator a se considerar na análise de perdas hídricas em equinos em situação de esforço é a perda concomitante de água por suor, urina, fezes e evaporação via trato respiratório. Em humanos, desde que haja um método coerente de correção da perda urinária e fecal e de impedimento de acesso à água, as perdas de peso antes e após o exercício constituem um método sensível para se avaliar a necessidade de reposição hidroeletrólítica do indivíduo após exercício em determinada condição ambiental (SAWKA et al., 2007). Em equinos, em contrapartida, as perdas por fezes e urina já estão contempladas nas perdas totais de fluidos e não devem ser avaliadas separadamente (PRITCHARD et al., 2008), pois, durante o exercício, tanto a taxa de filtração glomerular quanto o fluxo sanguíneo renal diminuem, o que diminui sobremaneira a produção de urina (SAWKA et al., 2007). Dessa forma, infere-se que a alteração na massa corporal é um fator fidedigno para avaliação de perdas hidroeletrólíticas e, conseqüentemente, a desidratação é comumente mensurada com base no percentual de perda de massa corporal (PRITCHARD et al., 2008).

Em cavalos durante competições de enduro equestre de alto desempenho, as perdas podem chegar a cerca de quatro a sete por cento de sua massa corporal, mas em condições de extremo calor e umidade alta, as perdas podem chegar a dez por cento do peso vivo ou aproximadamente 40L (HYYPÄ e PÖSÖ, 2004). Ademais, perdas de massa corpórea por perdas hídricas no adestramento (7%) e no *cross-country* (12.6%) (JENKINSON et al., 2006) são maiores que no trabalho de policiamento.

Estudos em humanos elicitaram que uma hiper-hidratação prévia não altera a termorregulação durante o exercício, mas pode retardar a manifestação física de desidratação e, dessa forma, ser responsável por pequenas melhoras no desempenho (SAWKA et al., 2007). Em equinos, essa hiper-hidratação também não altera a termorregulação, mas mantém o volume plasmático estável em exercícios de baixa intensidade (JENKINSON et al., 2006), como a atividade de policiamento em centros urbanos. Na prática, entretanto, essa hidratação prévia se torna inviável operacionalmente, pois seria necessária a realização de sondagem nasogástrica em uma série de animais ao mesmo tempo. Muitas vezes os pelotões são grandes, o que demandaria excedente de mão-de-obra técnica qualificada, e não raras são as vezes em que ocorrem sangramentos e estresse adicional no animal submetido ao processo de

sondagem. Entretanto tal prática se torna desnecessária, uma vez que as condições de repouso respeitadas foram suficientes para a completa recuperação dos equinos.

Em qualquer condição de esforço, é hipotetizado um aumento no VG, principalmente quando se considera que ocorram perdas hídricas com reflexo na diminuição do volume plasmático (SAWKA et al., 2007). Hargreaves et al. (1999), trabalhando com animais de enduro em competições de 80 e 160Km, encontraram aumento em VG somente no grupo de 160Km, o que evidencia que, em exercício moderado (80Km) e em animais treinados, esses valores foram prontamente compensados pelos animais nas pausas programadas (*vet check*) das competições de enduro. Na atividade de patrulha, em distância total percorrida de 11Km, também ficou claro que o condicionamento do equino, aliado às condições climáticas amenas e à distância percorrida, foi fator preponderante para que os valores de VG não aumentassem de forma a se considerar uma atividade extenuante ou estressante. Dessa forma, os valores referentes ao volume globular (VG), não apresentaram variação significativa durante todo experimento (T0, T12 e T24) no grupo 11.

Em relação ao grupo 16, os valores médios de VG não variaram quando comparados ao grupo 11 em nenhum dos momentos de observação. Entretanto, ao se considerarem os valores no decorrer do experimento, dentro do grupo 16, houve redução de tais valores em T24 quando comparados aos valores em T12. Em T12, expressos em porcentagem, o valor médio de VG \pm desvio-padrão foi de $43,71 \pm 2,90$, enquanto em T24, o valor médio de VG \pm desvio-padrão foi de $40,89 \pm 5,02$.

Em atividades anaeróbias, como é o caso da corrida, A/Allaam et. al. (2014) e Hassan et al. (2015) obtiveram valores aumentados de VG imediatamente após o exercício, com plena recuperação dos valores iniciais cerca de 60 minutos após o fim do esforço. Cabe ressaltar que, nesses casos, a contração esplênica atua como um verdadeiro mecanismo de aumento de desempenho, visto essas atividades anaeróbicas possuírem duração curta ou ultracurta, em que as diferenças de tempo entre os animais variam na casa dos milissegundos.

Ainda em relação ao VG, Hargreaves et al. (1999), trabalhando com equinos em esforço submáximo em condições climáticas quentes, obtiveram aumento do VG em 45%, com recuperação total dos valores iniciais cerca de dez minutos após o fim do esforço. Imediatamente após o fim do esforço anaeróbio, sem a necessidade de se manter o alto débito

cardíaco e com a cessação da alta demanda de oxigênio, os mecanismos de homeostase promovem retomada dos valores basais de VG (FERREIRA et al., 2017).

Quando se comparam os grupos, é inevitável que se note diferença imediata na distância percorrida, pois o grupo 16 percorreu cerca de 45,5% a mais que o grupo 11. Desta forma, entre T0 e T12 para G11 não houve variação no valor de VG, mas ao se analisar G16, que percorreu cinco quilômetros a mais que G11, houve discreta variação no valor de VG entre T0 e T12.

Cavalos de marcha, em modalidade de esforço similar, mas trabalhando em velocidade média de 10Km.h^{-1} , manifestaram comportamento de VG semelhante ao do presente estudo (FERREIRA et al., 2017; MARTINS et al., 2016). De forma semelhante, o esforço de marcha nestes estudos também foi classificado como de baixa intensidade.

Pessoa et al. (2016) trabalharam com animais de policiamento no município de Lavras, Minas Gerais e também obtiveram aumento no VG dos equinos em serviço de patrulhamento. Naquele estudo, assim como neste, o aumento no VG pode ter como uma das causas a impossibilidade de acesso à água durante o período de patrulha. Essa prática, que em princípio é discrepante em relação às práticas de bem-estar equino, está embasada no fato de que não há biossegurança garantida quando o equino de policiamento ingere água de origem desconhecida fora de seu ambiente de quartel, principalmente se a fonte de água tiver sido frequentada por outros equinos de origem e *status* sanitário desconhecido.

Resultados semelhantes obtidos por Linhares et. al. (2017), que analisaram dados de animais mangalarga marchador de uso recreacional em cavalgadas, foi observado aumento significativo nos valores médios de VG dos animais, em cavalgadas de 20Km. Entretanto, percebeu-se neste estudo tendência à elevação dos valores de VG entre T0 e T12, mas sem significância.

Pode-se constatar que, em T24, os valores retornaram aos valores basais (T0) e que uma condição considerada estressante (impossibilidade de acesso à água) é combatida com práticas de manejo adequadas.

Na análise dos valores das concentrações de proteínas séricas, percebe-se que, no grupo 11, não houve variação significativa entre os momentos T0, T12 e T24. De forma

hipotética, é de se esperar aumento na concentração sérica de proteínas, principalmente em razão da diminuição do volume plasmático por meio da sudorese (SAWKA et al., 2007). De fato, o exercício é geralmente acompanhado de aumento transitório na concentração sérica de proteínas, e isso pode ser utilizado como uma forma de mensuração do grau de desidratação do animal após o esforço (PICCIONE et al., 2007). Em G11, em que a distância percorrida foi menor, associado ao fato de o esforço de policiamento ser de baixa intensidade, não houve esforço suficiente dos animais para que houvesse o referido aumento.

Ferreira et al. (2017), em um estudo com animais de marcha, encontraram variações na concentração das proteínas séricas. Segundo os autores, essa variação pode ter ocorrido porque a atividade de marcha, a depender da faixa de frequência cardíaca em que os animais trabalharam, pode ser considerada como um esforço de média intensidade. Além disso, a concentração de proteínas séricas aumenta muito pouco em razão direta do esforço e seu retorno aos valores anteriores se deve em razão da movimentação intercompartimental de fluidos (HARGREAVES et al., 1999; SANTOS et al., 2001; e PICCIONE et al. 2007).

No presente estudo, como a perda de massa corpórea por perda hídrica foi pequena, o comportamento da concentração sérica de proteínas no grupo 11 seguiu o mesmo padrão observado em relação ao VG. Quando se analisa o intervalo entre T12 e T24, também não se nota alteração significativa nos valores médios, pois as condições de repouso são as mesmas para todos os animais e satisfazem suas necessidades básicas para retorno aos valores basais.

Em relação ao grupo 16, entretanto, houve aumento significativo em T12 ($7,74 \pm 0,53$ g/dL) quando comparado aos valores basais de T0 ($7,50 \pm 0,50$ g/dL). Esse aumento foi significativo e a razão inicial se baseia no prolongamento do esforço (cerca de 45,5% na distância percorrida por G16).

De forma semelhante, Hargreaves et al. (1999) e Hargreaves et. al (2002) também obtiveram aumento transitório nas concentrações séricas de proteínas em equinos submetidos a esforços. Nos dois estudos, os animais foram submetidos a esforços prolongados de alta intensidade em condições climáticas quentes e úmidas. Nesses casos, o aumento ocorreu em razão da diminuição do volume plasmático por perdas advindas principalmente da sudorese. Munoz et al. (2008) também observaram aumento nas concentrações de proteínas séricas por perdas hídricas associadas à sudorese após esforço em uma série de modalidades esportivas.

Quando se compara o comportamento da concentração de proteínas séricas no grupo 16 entre T12 e T24, observa-se redução no valor e retorno aos valores iniciais (T0). De forma semelhante ao que ocorreu com o VG, o período de 12 horas de recuperação preconizado neste estudo foi suficiente para que os animais retornassem a sua condição inicial.

Neste mesmo alinhamento, Hargreaves et al. (1999), Robert et al. (2010), Allaam et al. (2014) e Hassan et al. (2015) observaram que, após um determinado período de recuperação, em animais submetidos a esforços variados, houve diminuição gradual nos valores médios da concentração sérica de proteínas e retorno aos valores observados antes do esforço.

O fibrinogênio faz parte do conjunto de proteínas denominado de fase aguda, cuja principal característica é o aumento ou diminuição em sua concentração plasmática na ordem de até 25% em casos de estímulo inflamatório (WALLACE, 2014). Seu papel é chave na resposta de fase aguda, um complexo conjunto de pronta resposta em casos de inflamação, infecção, trauma, estresse ou neoplasia, que atua como um componente do sistema imune inato no sentido de minimizar a inflamação tecidual, incrementar o processo de cicatrização e restabelecer a homeostase. No complexo de proteínas de fase aguda, o fibrinogênio é classificado como uma proteína positiva de aumento moderado, cujo comportamento plasmático ocorre da seguinte maneira: é sempre detectável no plasma de animais saudáveis e, em casos de estresse, possui aumento na concentração mais lento, seguido de um pico e posterior retorno às concentrações basais (WALLACE, 2014).

Além da inflamação, a desidratação também desempenha papel preponderante em casos de aumento na concentração plasmática do fibrinogênio (WALLACE, 2014). Dessa maneira, é natural se esperar um incremento nesses valores em casos pós-esforço em que haja notada desidratação. Entretanto, no presente estudo não foram observadas quaisquer alterações na concentração de fibrinogênio durante e após a atividade de policiamento, visto que as perdas de peso por perdas hídricas, tanto em G11 quanto em G16, não foram suficientes para promover desidratação clínica nos animais.

A creatinafosfoquinase (CK) é uma enzima presente em todos os tipos de musculatura, sistema nervoso central e periférico. Apesar desta vasta distribuição, quando se nota aumento em sua atividade sérica, sua origem é, notadamente, do citosol muscular, principalmente musculatura estriada esquelética e cardíaca (JACKSON, 2007). Sua principal função é

fornecer aporte energético ao músculo em esforço por meio da conversão do fosfato de creatina em creatina e trifosfato de adenosina (BILLINGS, 2014).

A localização intracitosólica da enzima promove sua discreta presença sérica mesmo em animais normais (BILLINGS, 2014). Possui meia-vida relativamente curta, de cerca de duas horas (HALL e BENDER, 2011), sua atividade aumenta rapidamente em casos de lesão muscular e retorna ao basal em cerca de dois a três dias após o estímulo (JACKSON, 2007).

Como já mencionado, grande parte da concentração sérica da CK é de origem muscular, o que a torna um marcador músculo-específico cujo aumento de atividade é considerado indicativo de lesão muscular (BILLINGS, 2014).

Por ser mais específica que outras enzimas em casos de lesão muscular, e por notadamente o esforço de qualquer exercício provocar certo grau de lesão muscular, mesmo que clinicamente inaparente, a análise do comportamento da atividade da CK sempre esteve presente nos estudos sobre fisiologia do exercício em equinos (HOFFMANN e SOLTER, 2008).

Em G11, ocorreu redução significativa na atividade de CK entre T0 e T12. Ao se analisar os dados em repouso dos animais, constataram-se valores elevados na atividade de CK de três equinos, razão por que o valor mediano pode ter sido influenciado. Mesmo em animais normais, ou que não tenham sido submetidos a esforços, é possível que se detecte atividade dessa enzima em razão de sua presença celular (BILLINGS, 2014), e o fato de os animais empregados neste estudo possuírem vida livre – solto em regime de pasto – não permite completo controle de sua movimentação nos momentos de folga. Isso quer dizer que não se pode prevenir que os animais corram ou se desgastem fisicamente durante os períodos em que não estejam em atividade de policiamento. Além disso, mesmo que os valores de CK de alguns animais estejam moderadamente elevados em relação aos parâmetros fisiológicos, pode não haver correlação clínica com este fato, de maneira que o animal se apresente fisicamente normal no dia em que estiver escalado para a patrulha.

No momento T24, os valores de sua atividade se mantiveram estáveis em relação a T12, o que corrobora os achados de Teixeira-Neto et al. (2008), que trabalharam com animais de enduro, Ferraz et al. (2010), que trabalharam com equinos de pólo, e Padilha et al. (2017), que trabalharam com animais de salto, que preconizaram retorno aos valores basais cerca de 12 horas após o esforço. Ainda nesta análise, foi possível verificar que os valores de atividade

de CK em T24 são semelhantes aos valores encontrados em T0, em parte por conta da redução dos valores entre T12 e T24, em parte por conta dos valores relativamente elevados da mediana em T0.

Em oposição aos resultados do presente estudo, Octura et al. (2014) obtiveram resultados discrepantes. Em trabalho com animais de corrida submetidos a esforços leves e controlados, houve aumento na atividade de CK logo após o exercício, mesmo que o esforço, de acordo com os próprios autores, tenha sido de leve intensidade, uma vez que os animais eram exercitados por cerca de 30 minutos em guia circular, com alternância de andamentos entre passo, trote e galope. Resultado semelhante foi obtido por Wanderley et al. (2015) com animais de marcha, que verificaram aumento na atividade de CK após o exercício e tendência ao retorno ao valor basal já a partir de quatro horas após o término do exercício.

Em relação a G16, a despeito de o valor mediano em T0 ser maior que em T12, a tendência a se manter inalterado prevaleceu e não houve alteração significativa nos valores observados. Conforme já relatado por Padilha et al. (2017), na medida em que o animal melhora seu condicionamento músculo-esquelético, ocorre adaptação muscular ao esforço de exercício e, conseqüentemente, os valores de atividade de CK tendem a aumentar em uma escala cada vez menor ou mesmo não aumentar, em casos de exercícios de leve intensidade. Quando se considera que os animais deste estudo já participavam das atividades de policiamento há, pelo menos, 18 meses, é de se esperar que já estivessem condicionados à época da colheita de dados, o que pode justificar essa tendência à não alteração nos valores da atividade de CK em distância de 16Km.

CONCLUSÃO

Com os dados obtidos no presente estudo, concluiu-se que, na atividade de policiamento ostensivo montado, em distâncias percorridas de até 16Km, as perdas hídricas ocasionadas pelo esforço não foram suficientes para promover desidratação clínica nos equinos, o que pressupõe manutenção de sua condição de homeostase mesmo estando o animal em atividade e em restrição hídrica. Cabe ressaltar que é fundamental um período de descanso mínimo de 12 horas, capaz de promover reposição alimentar e hidroeletrolítica que, por sua vez, contribuem para o retorno das variáveis fisiológicas mensuradas a seus valores iniciais.

REFERÊNCIAS

- A/ALRAHMAN et al. Patrolling police horses (Sawari) welfare, Khartoum State, Sudan: management, housing and health. **Sudan Journal of Science and Technology**. 16(2): 62-74, 2015.
- ALLAAM et al. Physiological and hemato-chemical evaluation of thoroughbred race horse afters exercise. **IJAVMS**, 8(2): 81-93, 2014.
- BILLINGS, A. Skeletal muscle. In: WALTON, R. M. **Equine Clinical Pathology**. 1. ed. Ames, EUA: Wiley Blackwell, pp. 152-179, 2014.
- CYWINSKA et al. Serum amyloid A (SAA) concentration after training sessions in Arabian race and endurance horses. **BMC Veterinary research** 9:91, 2013.
- DONELAN et al. Mechanical and metabolic determinants of the preferred step width in human walking. **Proc. R. Soc. Lond. B** 268:1985-1992, 2008.
- FERRAZ et al. The workload and plasma ion concentration in a training match session of high-goal (elite) polo ponies. **Equine Veterinary Journal**. 42:191-195, 2010.
- FERREIRA et al. Hematological and biochemical values in Brazilian four-beat gaited horses. **Comp Clin Pathol** 26:321-327, 2017.
- GONTIJO et al. Bem-estar em equinos de policiamento em Curitiba/PR: indicadores clínicos, etológicos e ritmo circadiano do cortisol. **Ciência Rural, Santa Maria**, 44(7):1272-1276, 2014.
- HALL, R. L. e Bender, H. S. Muscle. In: LATIMER, K. **Duncan & Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology**. 5. ed. West Sussex, Reino Unido: Wiley-Blackwell, pp. 283-294, 2011.
- HARGREAVES et al. Ambient temperature and relative humidity influenced packed cell volume, total plasma protein and other variables in horses during na incremental submaximal field exercise test. **Equine vet. J.** 31(4):314-318, 1999.

HARGREAVES et al. Antioxidant status and muscle cell leakage during endurance exercise. **Equine vet. J., Suppl.** 34:116-121, 2002.

HASSAN et al. The effect of race in the clinical, hematological and biochemical biomarkers in thoroughbred horses. **Alexandria Journal of Veterinary Science.** 46: 161-169, 2015.

HOFFMANN, W. E. e SOLTER, P. F. Diagnostic Enzymology of Domestic Animals. In: KANEKO, J., HARVEY, J. e BRUSS, M. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** 6. ed. Nova York, EUA: Academic Press, pp. 351-378, 2008.

HYYPÄ, S. e PÖSÖ, A. R. Metabolic diseases of athletic horses. In: HINCHCLIFF, K. W., KANEPS, A. J. e GEOR, R.J. **Equine Sports Medicine and Surgery. Basic and Clinical Sciences of the Equine Athlete.** 2. Ed. Saint Louis, EUA: Elsevier Saunders, pp. 830-850, 2004.

JACKSON, M. L. Muscle. In: ___ **Veterinary Clinical Pathology An Introduction,** 1. ed. Ames, EUA: Blackwell Publishing, pp. 298-299, 2007.

JENKINSON et al. Equine sweating and anhidrosis. Part 1 – equine sweating. **European Society of Veterinary Dermatology.** 17; 361-392, 2006.

KILEY-WORTHINGTON, M. Equine Psychological Needs and Quality of Life. In: MCILWRAITH, C. N. e ROLLIN, B. E. **Equine Welfare.** 1. ed. West Sussex, Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd., pp. 94-112, 2011.

LECRERE et al. Acute phase proteins in racehorse with inflammatory airway disease. **J Vet Intern Med.** 29:940-945, 2015.

LINHARES et al. Physical exercise on serum electrolytes and acid base balance in Mangalarga Marchador horses submitted to cavalcade of 4, 8 and 20Km. **Ciência Rural, Santa Maria,** v. 47:05, e20160277, 2017.

MANTECA et al. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina,** 34 (6) 2: 4213-4230, 2013.

MARTINS et al. Effect of marcha exercise on sérum electrolytes and acid base balance in Mangalarga Marchador horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, doi: 10.1016/j.jevs.2016.10.018, 2016.

McCUTCHEON, L. J. e GEOR, R. J. Sweating – Fluid and ion losses and replacement. **Veterinary Clinics of North America**, 14 (1), 1998.

MILLS, D. S. e CLARKE, A. Housing, management and welfare. In: WARAN, N. **The Welfare of Horses**. 1. ed. Dordrecht, Holanda, pp. 77-97, 2003.

MUNOZ et al. Erythrocyte indices in relation to hydration and electrolytes in horses performing exercises in diferente intensity. **Comp Clin Pathol**.17:213-220, 2008.

MUNOZ et al. Current knowledge of pathological mechanisms and derived practical applications to prevent metabolic disturbances and exhaustion in the endurance horse, **Journal of Equine Veterinary Science**, doi: 10.1016/j.jevs.2016.12.002. 2017.

MUNSTERS et al. Physiological and behavioral reponses of horses during police training. **Animal**. 7(5):822-827, 2013.

MUNSTERS et al. The effects of transport, riot control training and night patrols on the workload and stress of mounted police horses. **Applied Animal Behaviour Science** 143:52-60, 2013b.

OCTURA et al. Elevation of blood creatine kinase and selected blood parameters after exercise in Thoroughbred racehorses (*Equus caballus* L.). **Journal of Research in Agriculture and Animal Science**. 2(5): 07-13, 2014.

PADILHA et al. Blood biochemical parameters of Brazilian sport horses under training in tropical climate. **R. Bras. Zootec.**, 46 (8):678-682, 2017.

PAGAN, J. D. e HINTZ, H. F. Equine energetics. II. Energy expenditure in horses during submaximal exercise. **Journal of Animal Science**. 63:822–830, 1986.

PESSOA et al. Comparative well-being of horses kept under total or partial confinement prior to employment for mounted patrols. **Applied Animal Behaviour Science**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2016.08.014>. 2016.

- PICCIONE et al. Serum electrolyte and protein modification during diferente workload in jumper horse. **Comp Clin Pathol**, 16: 103-107, 2007.
- PICCIONE et al. Effect of dietary supplementation with ômega 3 on clotting time, fibrinogen concentration and platelet aggregation in the athletic horse. **Livestock Science** 161: 109-113, 2014.
- PRITCHARD et al. Validity of indicators of dehydration in working horses: A longitudinal study of changes in skin tent duration, mucous membrane dryness and drinking behaviour. **Equine vet. J.** 40 (6): 558-564, 2008.
- ROBERT et al. Hydration and electrolyte balance in horses during na endurance season. **Equine vet. J.** 42 (38): 98-104, 2010.
- SANMARTÍN SANCHEZ et al. Evaluación del bienestar em potros y cabalos jóvenes del Centro Militar de Cría Caballar de Écija (Sevilla). **Sanid. mil.** 72 (2): 95-101, 2016.
- SANTOS et al. Serum electrolyte and total protein alterations in Pantaneiro horse during long distance exercise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** 53 (3). 2001.
- SAWKA et al. Exercise and fluid replacement. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 07: 377-390, 2007.
- TADICH et al. Description of the response of some blood constituents to rodeo exercise in chilean creole horses. **Journal of Equine Veterinary Science** 33: 174-181, 2013.
- TEIXEIRA-NETO et al. Alterations in muscular enzymes of horses competing long-distance endurance rides under tropical climate. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** 60:543-549, 2008.
- WALLACE, K. Proteins. In: WALTON, R. **Equine Clinical Pathology**, 1. ed. West Sussex, Reino Unido: Wiley-Blackwell, pp. 119-130, 2014.
- WANDERLEY et al. Hematological and biochemical changes in Mangalarga Marchador horses after a four-beat gait challenge in three diferente distances. **Journal of Equine Veterinary Science.** 35: 259-263, 2015.

ZIMMEL, D. Management of Pain and Dehydration in Horses with Colic. In: Robinson, N. E. **Current Therapy in Equine Medicine**, 5. ed. Saint Louis, EUA: Elsevier Saunders, pp. 115-120, 2003.

.