

636.13

M 827a
C92474758

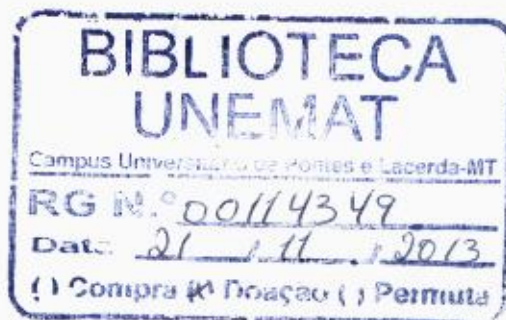
**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**ALTERAÇÕES DA TEMPERATURA RETAL E FREQUÊNCIA
CARDÍACA DE EQUINOS ACONDICIONADOS AO TREINO DE
RÉDEA NA CIDADE DE PONTES E LACERDA-MT**

Autor: Kenedy Correa de Moraes
Orientadora: Prof(a). Ma. Dilma Alves da Silva

"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA".

PONTES E LACERDA
JULHO/2013



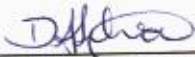
KENEDY CORREA DE MORAES

ALTERAÇÕES DA TEMPERATURA RETAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA DE EQUINOS ACONDICIONADOS AO TREINO DE RÉDEA NA CIDADE DE PONTES E LACERDA-MT

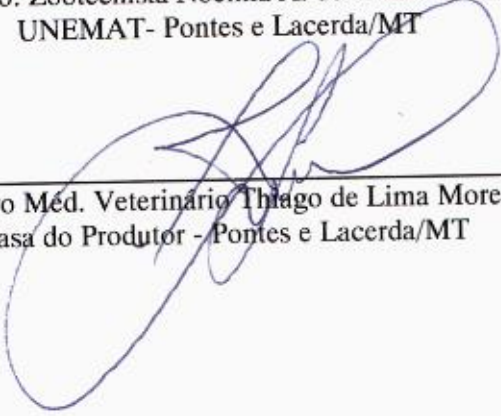
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
junto a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato
Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 05 de julho de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:


Orientadora Profa. Ma. Dilma Alves da Silva
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Zootecnista Noêmia A. de Almeida Paiva
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro Méd. Veterinário Thiago de Lima Moreira
Casa do Produtor - Pontes e Lacerda/MT

À minha família que sempre me incentivou;
Ao Sergio de Moraes, meu pai;
À Doraci Correa de Souza, minha mãe;

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

À Profa. Ma. Dilma Alves da Silva por ter me ajudado em todos os momentos em que tive dúvidas na minha formação acadêmica, e na orientação deste trabalho.

Aos meus amigos de república que me ajudaram sempre em diversos momentos no decorrer do curso: Jonas, Josemir, Ismaily, Cássio, Josilei (Chimbinha), Jaqueline, Fabiana, Pablo.

Ao meu amigo Gabriel Teodoro por ter dado a oportunidade da realização deste trabalho.

E a todos os colegas de minha turma que me ajudaram e participaram de minha formação contribuindo de diversas formas, os levarei em meu coração.

*"A sabedoria não nos é dada. É preciso descobri-la
por nós mesmos, depois de uma viagem que
ninguém nos pode poupar ou fazer por nós."*

(Marcel Proust)

RESUMO

Em virtude do crescimento em esportes equestres, há a necessidade de saber quais fatores determinam que os animais estejam em conforto ou em estresse térmico. Na espécie equina a temperatura retal (TR) pode variar entre 37,2 e 38,2°C e a frequência cardíaca (FC) normal em repouso pode variar entre 32 a 44 batimentos por minuto. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a temperatura retal e a frequência cardíaca de equinos submetidos ao treino de rédea. Para a obtenção da TR°C e FC foi utilizado um termômetro e um estetoscópio, respectivamente, sendo aferidas três vezes por animal. O experimento foi conduzido na cidade de Pontes Lacerda/MT utilizando quatro equinos atletas. Os treinos foram realizados no período da manhã, a partir das 07h00min e à tarde, a partir das 17h00min, no mês de junho de 2013 durante dois dias. Durante o experimento observou-se a diferença entre a TR°C e a FC antes e após o treino de rédea, e após um período de 10 minutos de caminhada. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Houve alterações na temperatura retal pós-treino, como também na frequência cardíaca, sendo que os valores obtidos da temperatura retal nas condições observadas apresentaram alterações, assim como na frequência cardíaca durante o período avaliado. A frequência cardíaca teve diferença significativa entre as condições observadas. Concluiu-se, de acordo com o experimento, que o treino de rédea foi suficiente para causar alterações nos parâmetros avaliados.

Palavras-chave: conforto térmico. exercício. metabolismo.

ABSTRACT

Due to the growth in equestrian sports, there is a need to know what factors determine which animals are in comfort or thermal stress. In equine rectal temperature (RT) can vary between 37.2 and 38.2 ° C and heart rate (HR) normal at rest can vary between 32-44 beats per minute. This study aimed to evaluate the rectal temperature and heart rate of horses undergoing training rein. To obtain the TR ° C and FC was used a thermometer and a stethoscope, respectively, and measured three times per animal. The experiment was conducted in the City of Bridges Lacerda / MT using four equine athletes. The trainings were conducted in the morning, as of 07:00 and in the afternoon from 17:00, in June 2013 for two days. During the experiment there was a difference between the TR ° C and HR before and after training rein, and after a 10 minute walk. The results were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% probability. There were changes in rectal temperature after training, as well as heart rate, and the values obtained rectal temperature conditions showed changes observed, as well as in heart rate during the study period. Heart rate had significant difference between the conditions observed. It was concluded, according to the experiment, the training reins was enough to cause changes in the evaluated parameters.

Keywords: thermal comfort. exercise. metabolism.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Importância dos equinos para a sociedade	12
2.1.2 Utilização do cavalo para trabalho	12
2.1.3 Equoterapia	13
2.2 Fisiologia do equino	14
2.2.1 Fatores que determinam as alterações térmicas.....	15
2.2.2 Temperatura retal.....	16
2.2.3 Frequência cardíaca	17
2.3. Mecanismos de transferência do calor.....	18
2.3.1 Sudorese	19
2.3.2 Respiração	19
2.3.3 Condução	20
2.3.4 Convecção	21
2.3.5 Radiação	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Caracterizações do estudo	24
3.2 Temperatura Retal	24
3.3 Frequência Cardíaca	25
3.4 Análise estatística.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Os equinos apresentam grande importância no Brasil e desde o seu desenvolvimento esse animal passou por todos os ciclos extrativistas, agrícolas e de mineração. Hoje em dia, são utilizados em diversas atividades como lazer, esportes, equoterapia, dentre outras.

Em meio às modalidades de hipismo western, a rédea surgiu nos Estados Unidos da América cerca de quarenta anos atrás. No seu período de colonização foi de extrema importância para o homem do campo, que necessitava de animais adestrados para utilizá-los como meio de transporte seguro, pois tinha que lidar com outras tarefas rotineiras da propriedade (BUTTELLI, 2011).

Mediante o agronegócio, o cavalo considerado é uma potência econômica, tanto no mercado interno de forma direta e indireta gerando empregos, como na exportação. Segundo a Comissão Nacional do Cavalo, no Brasil encontram-se 23 associações de criadores de cavalos tendo uma movimentação na área equestre de R\$ 7.3 bilhões anuais, devido a isso vem se fazendo um estudo das melhores maneiras de se utilizarem esses animais de forma sustentável (FERRAZ, 2007).

O estudo da fisiologia do esforço para equinos é recente em nosso meio, e tem por objetivo observar as alterações do organismo durante um exercício em decorrência de treinos. Há um interesse daqueles que estudam esses animais, mas existem poucos trabalhos desenvolvidos em ambientes tropicais, existem relatos de estudos realizados em esteiras rolantes a níveis laboratoriais controladas, que têm desenvolvido muitas pesquisas e informações importantes (FREITAS, 2005).

As pesquisas das variáveis fisiológicas, em testes controlados, compõem uma ferramenta útil para determinação do potencial de cavalos atletas. São encontradas várias informações na literatura internacional relacionadas a este tema, já na literatura nacional há pouca exploração científica sobre regiões tropicais (FERRAZ et al., 2007).

As condições meteorológicas influenciam o bem-estar, o desempenho produtivo e a saúde dos animais. A redução na produção pode ser causada quando há um aumento da temperatura do ar, principalmente quando associadas a altas umidades relativas e radiação solar (OLIVEIRA, 2006).

Em condições a campo o ambiente térmico por ser complexo limita o estudo da termorregulação, uma vez que a radiação, velocidade do vento, umidade e temperatura do ar se alteram no tempo e espaço. Como essas variáveis interagem, caso haja uma modificação nas mesmas, altera-se todos os fatores envolvidos para o equilíbrio térmico (SILVA, 2000).

Animais que são submetidos à forte estresse físico, irão sofrer uma série de alterações no organismo, que podem estar relacionadas ao tipo de exercício que os mesmos realizaram (FREITAS, 2005).

Ao submeter animais a treinos necessita-se de um padrão de desenvolvimento das qualidades físicas, através de preparos, técnicas físicas e alimentação de maneira controlada. Para que o animal tenha um bom desempenho esportivo é necessária que seja utilizada de maneira correta sua energia, pois a quantidade de energia utilizada é influenciada pela duração e intensidade do exercício (PAIVA; OLIVEIRA; VIEIRA 2011).

O estresse térmico e as altas temperaturas estão associados à baixa no desempenho do equino pela redução do consumo de alimentos e custo energético relacionado ao processo de termorregulação (RIBEIRO et al., 2009).

Objetivou-se com este experimento detectar as alterações da frequência cardíaca (FC bpm) e temperatura retal (TR°C), de equinos acondicionados ao treino de rédea na cidade de Pontes e Lacerda.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Animais que são utilizados para as competições de alto nível e que tenham um grande recurso financeiro fazem com que se obtenha um maior estudo sobre os equinos. A partir deste momento começaram estudos minuciosos, para saber de seu desempenho e de suas habilidades. Para o estudo dos cavalos tem o primeiro livro que foi nomeado como “Manual da Cavalaria”, escrito por Xenofonte em 400 aC, em que há muitas informações que são até hoje utilizadas (OCANHA, 2011).

Além da importância dos equinos para locomoção rural, tração, lida com o gado e esportes equestres, esse animal também vem sendo utilizado no auxílio de terapias e reabilitação de pessoas com comprometimentos físicos e mentais, tais como as síndromes de Down e de Rett, autismo e paralisia cerebral, melhorando o desenvolvimento desses indivíduos, pois as passadas do cavalo além de ritmadas e harmônicas com movimentos semelhantes ao caminhar de uma pessoa, faz com que os praticantes registrem esse movimento no cérebro e aprendam ou recuperam noções de andar. Este fato comprova a imensa importância dos equinos diante da sociedade (TOJAL, 2002).

Segundo Bligh; Johnson (1973 apud TOJAL, 2002) os organismos animais são diferentes em relação à importância do componente térmico liberado intrinsecamente. Os que têm maior importância são chamados de endotérmicos e neles a quantidade de energia térmica estocada depende essencialmente de uma alta taxa metabólica denominada taquimetabolismo, enquanto que os animais em que a taxa de energia térmica estocada depende mais da energia derivada do ambiente externo são chamados de ectotérmicos.

Sabe-se que no equino a conversão de energia adquirida no trabalho é realizada de forma ineficaz, fazendo com que 80% desta energia seja convertida em calor, e que o animal para continuar com o esforço tem a necessidade de dissipar este calor que está armazenado em seu organismo através dos processos físicos, sendo que o de maior importância é a evaporação do suor produzido. Com esta elevação da temperatura ocorre ativação de mecanismos para dissipação do mesmo (DUMONT, 2011).

A termorregulação é o processo que controla a temperatura corporal de um animal em qualquer ambiente, quando há um gradiente de temperatura, não se encontrando em termo de neutralidade. Para os animais entrarem em endotermia é necessário que se tenha uma constante troca de calor e também mecanismos que abordaremos no decorrer do texto para que ocorra a dissipação desse calor (TAKAHASHI; BILLER; TAKAHASHI, 2009).

Os animais endotérmicos têm a capacidade de manter sua temperatura por intermédio de seu aparelho termorregulador, que comanda o aumento das perdas de calor pelo organismo através de mecanismos de controle que são ativados pelo estresse térmico (Silva, 2000).

Com a utilização de testes para se avaliar o desempenho atlético que é realizado a campo, seguido das respostas fisiológicas obtidas pela ação do exercício e do treinamento, deverá ser uma valiosa ferramenta para maximização dos resultados que são obtidos nas competições (FERRAZ, 2007).

2.1 Importância dos equinos para a sociedade

A domesticação do cavalo pelo homem ocorreu há séculos. Em função da máxima captação de oxigênio relativo à massa corpórea, o equino é considerado o principal atleta entre os mamíferos (DUMONT, 2011). Tal domesticação foi de extrema importância para o desenvolvimento das civilizações asiáticas e europeias (ALVES, 2008).

O cavalo deixou de ser considerado um animal selvagem utilizado pelo homem primitivo como fonte de alimento e após sua domesticação passou a ser uma figura importante nas atividades relacionadas às artes, poesia, escultura, guerra, transporte, lazer e esporte, esses animais têm importância tanto sociocultural como econômica, pois se prestam ao desenvolvimento de trabalho de tração dentre outros (COSTA, 2008).

Apesar da importância do cavalo, o agronegócio equino não teve um aumento grande que tivesse destaque no Brasil, embora faça parte de um forte setor na economia, ainda é visto como um animal de trabalho e lazer e não para utilizar como animal de produção, para que haja mudanças, há a necessidade de uma maior visibilidade de raças e o apoio das associações de criadores de cavalos, com eventos e festas para o animal (BERNARDINA, 2013).

2.1.2 Utilização do cavalo para trabalho

Foi reconhecido no cavalo não apenas sua força de tração, mas também sua utilização para transporte ou para uso agrícola, uma característica que o superava de qualquer outro animal, a sua velocidade de locomoção (BARBOSA, 2011).

Segundo Lima, Shirota e Barros et al., (2006) o cavalo no Brasil teve e tem grande importância, pois é um país com ampla dimensão geográfica, diversidade de relevo e precária malha rodovial e ferroviária. A cavalaria surgiu ao término da guerra contra os holandeses em

Pernambuco, com a finalidade de fazer a guarda particular dos Vice-Reis. Sua utilização pela guarda militar para fins de segurança nacional teve início no século XIX. Contudo, seu papel vai além dos aspectos de segurança, tendo sido relevante no desenvolvimento de outras áreas, como a educação e o esporte.

O equino é a principal espécie utilizada para tarefas em que esforço físico por meio de tração ou velocidade seja necessário. Em condições estressantes esses animais são submetidos a esforço físico nessas atividades, como vaquejada, um esporte típico das regiões Norte e Nordeste do Brasil, que se realça pela necessidade de habilidade física e destreza do cavalo em perseguir um bovino em alta velocidade e curta distância. É de extrema importância que haja um equilíbrio fisiológico e uma capacidade de rápida resposta cardiorrespiratória ao exercício e requerimento muscular (ELIAS, 2008).

2.1.3 Equoterapia

A equoterapia é considerada um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar, nas áreas de saúde, educação e equitação, procurando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas portadoras de deficiência e/ou de necessidades especiais. Na equoterapia há uma participação de todas as articulações e músculos, exigindo assim participação do corpo inteiro (ANDE, 2003). Ela tem sua prática terapêutica adotada para tratar vários tipos de distúrbios, tendo sua eficácia comprovada cientificamente (JESUS, 2013).

É necessário que aconteça a interação entre o indivíduo e seu ambiente para que ocorra aprendizagem, o que faz com que a qualidade da interação seja afetada diretamente pela qualidade da aprendizagem. A capacidade de estabelecer vínculos afetivos e a autoconfiança assume papel de relevada importância (SILVÉRIO e NILTON, 2010).

A equoterapia pode ser considerada como uma prática inovadora que torna possível que uma criança especial faça uso de ambientes que transcorra seu caráter, articuladas com a proposta pedagógica da escola (BRITO, 2007). Pode ser praticada após a criança passar por avaliação de profissionais da área da saúde como médicos, psicólogos e fisioterapeutas. O paciente deve ser acompanhado individualmente por cada profissional. Nesse tipo de tratamento o equino é utilizado como cinesioterapêutico, pedagógico, promovedor de inserção social, aconselha-se que o local seja bastante tranquilo, com a finalidade de ampliar o repertório comportamental do paciente e proporcionar ajustamento emocional, reduzindo assim a ansiedade (SILVA, 2008).

2.2 Fisiologia do equino

O equino sendo animal endotérmico consegue manter a sua temperatura corporal dentro de padrões. Para que este mecanismo funcione necessita-se de muitas variações fisiológicas, comportamentais e metabólicas para produção de calor (aumentando T°C quando a T°C ambiente diminui) ou perda de calor para o meio (diminui a temperatura corporal no estresse calórico), (BRIDI, 2007).

Em animais atletas, a avaliação de seus resultados se torna fundamental para entendermos suas habilidades e qualidades para tal modalidade. Com esta avaliação fazemos a especificação do exercício e da melhor maneira de se treinar os mesmos (OCANHA, 2011).

Com a particularidade do sistema respiratório dos equinos em relação aos outros animais, suas narinas sofrem uma grande dilatação, se houver uma necessidade de aumentar este fluxo de ar, por possuir um canal nasal muito bem desenvolvido este dará o auxílio necessário para o aumento do fluxo de ar (LAMAS, 2012).

A principal função do sistema respiratório é fazer a troca do oxigênio com dióxido de carbono, de maneira que atenda o seu metabolismo e ocorra a ventilação dos pulmões, perfusão dos capilares pulmonares com o sangue, havendo uma interação da ventilação e fluxo sanguíneo, ocorrendo difusão dos gases entre o ar e o sangue, e transportando gases até os músculos (FREITAS, 2005).

Quando há a interação do cérebro com a respiração, ocorre o aumento do fluxo sanguíneo, consequentemente elevação da temperatura corporal. Os seios nasais bem desenvolvidos funcionam como uma caixa de ar capaz de amenizar aumentos de temperatura do crânio e também diminuir o peso total da cabeça (LAMAS, 2012).

A temperatura é o componente do clima de maior importância porque exerce ação acentuada sobre as duas classes que representam o maior número de espécies domésticas: mamíferos e aves. Os animais dessas classes são endotérmicos, isto é, são animais que têm a habilidade de controlar sua temperatura corporal dentro de uma faixa estreita, quando expostos a grandes variações de temperatura (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

O centro para a regulação da formação e conservação do calor corpóreo recebe informações especialmente dos receptores de frio da pele e do hipotálamo, e a partir daí influencia os seguintes processos: secreção da tireoliberina, irrigação da pele, secreção de adrenalina e noradrenalina, aumento do tônus da musculatura esquelética. (GURTNER, 1984).

Segundo Cunningham (1999), alterações nos parâmetros fisiológicos são evidenciadas através de tentativas orgânicas onde os animais buscam alternativa para sair da condição de estresse térmico a qual são submetidos.

Os cavalos atletas têm como principal via para transferência de calor a convecção, que ocorre pelo ajuste da circulação sanguínea, direcionando o calor do músculo para a pele e para o sistema respiratório, fazendo, com que o sistema cardiovascular seja o principal executor da termorregulação (PAIVA; OLIVEIRA; VIEIRA, 2011).

Com o aumento da temperatura ocorre um aumento da vasodilatação e consequentemente o aumento do fluxo sanguíneo na superfície corpórea, também há um aumento da sudorese, ocasionando a dissipação de calor por evaporação e radiação acrescentando a exigência de água no organismo (CASTANHEIRA, 2009).

O exercício depende completamente da biodisponibilidade de adenosina trifosfato (ATP), embora a ATP não seja a única molécula transportadora de energia celular, ela possui maior importância porque sem quantidades específicas da mesma, as células morrem. Nos animais são armazenadas quantidades limitadas de ATP. Setenta e cinco por cento desta energia que é gerada pela hidrólise da ATP é liberada na forma de calor, e o restante utilizado para contração muscular deslocamento dos filamentos de miosina na célula muscular e bombeamento de cálcio. (FERRAZ, 2007).

Devido às características anatômicas dos equinos eles não podem usar a boca para respirar, mas com a vascularização dos turbilhões nasais da mucosa nasal e da árvore branquial evidencia-se que o sistema respiratório faz o papel importante para a termorregulação durante o exercício e no processo de recuperação do mesmo (ETCHICHURY, 2008).

2.2.1 Fatores que determinam as alterações térmicas

Há vários fatores que têm como objetivo principal a adequação do ambiente relacionado à atividade ou tipo específico de animal. Tais fatores dificilmente podem ser utilizados de maneira generalizada, uma vez que são estruturados com base em determinados fatores do ambiente, os quais podem ser de importância para alguns animais e para outros não (TOJAL, 2002).

Segundo Gurther et al., (1980) os parâmetros que podem ser apontados como causadores da alteração da temperatura corporal são: hora do dia, a idade do animal, o sexo

destacando as fêmeas, que apresentam temperatura maior que os machos, o trabalho físico e a ingestão de alimentos.

Os equinos, como são animais endotérmicos, têm a capacidade de regular sua temperatura corpórea em níveis variáveis, tais temperaturas podem ser aferidas por via retal, algumas partes do corpo do animal podem ter temperaturas diferentes por causa das diferenças metabólicas e fluxo sanguíneo. Quando expostos a altas temperaturas e elevado teor de umidade, o aumento da temperatura ocorre em maior velocidade que o da possível dissipação do calor podendo ocorrer choque térmico (TOJAL, 2002).

2.2.2 Temperatura retal

Apesar da temperatura retal não representar sempre uma média da temperatura corporal profunda, é viável que ela seja aferida no reto do que em diversos locais e denominá-la de temperatura corporal. Além disso, a temperatura retal é boa indicadora de um estado estacionário mesmo atingindo o equilíbrio mais lentamente do que as temperaturas em muitos outros locais (ANDERSSON, JÓNASSON, 1993).

A temperatura retal pode ser citada como um sinal de estresse térmico. Segundo Paludo et al., (2002) ela nos proporciona analisar se os animais em condições de estresse térmico estão conseguindo manter a sua temperatura dentro dos limites normais para a espécie, e em condições adversas pode ser usada como critério para caracterização da adaptabilidade.

À medida que aumenta a temperatura ambiente, notadamente a partir da zona crítica superior, aumenta a temperatura retal, a literatura cita que a partir de 26,5°C ocorre aumento na temperatura retal (MEDEIROS; VIEIRA, 1997). De acordo com Cunningham (2004), nos equinos a temperatura retal pode variar de 37,2 a 38,2°C.

Segundo Paludo et al., (2002) a manutenção da temperatura retal, dentro dos limites normais para a espécie, quando conservada em condições adversas, tem sido utilizada como critério para caracterização da adaptabilidade.

Com o aumento da temperatura em torno de 40,5 a 41 °C ocorre taquipnéia com função de perder calor, e com a desidratação, advêm o acrescentamento do tempo de perfusão capilar e diminuição do pulso periférico (SEPPA, 2008).

Quadro1- Valores Médios da temperatura retal e ritmo respiratório.

Espécies	TEMP. RETAL (°C)	RITMO RESP. (MOV./MIN.)
Bovino de corte	38,4	18-25
Bovino de leite	38,5	18-25
Bubalino	38,0	
Equino	37,7	10-15
Ovino	39,0	12-30
Caprino	39,0	12-25
Suíno	39,2	12-18
Coelho	39,5	
Ave	41,0	

Fonte: MEDEIROS, VIEIRA, 1997).

2.2.3 Frequência cardíaca

O conhecimento da demanda da fisiologia cardíaca de equinos atletas, e suas adaptações crônicas e agudas é importante, pois com elas se obtém parâmetros específicos para o técnico responsável monitorar os animais, podendo diagnosticar possíveis problemas patológicos causando até mesmo uma desqualificação de animais em provas ou colocando a vida do animal em risco (BELLO, 2012).

A frequência cardíaca é a maneira de avaliar a resposta do coração e vasos sanguíneos de um equino quando submetido a algum treinamento intensivo. Este parâmetro é facilmente aferido durante o exercício físico podendo-se obter o índice da capacidade cardiovascular (FERRAZ, 2007).

Com o exercício vigoroso há um grande aumento da necessidade metabólica e muscular, desta maneira a capacidade do coração de bombear sangue para atender as novas exigências do cavalo em exercício e fazer a redistribuição efetiva do sangue para a musculatura esquelética é necessária para que se tenha um bom desempenho atlético desses animais (ANDERSSON, JÓNASSON, 1996).

Nos equinos a frequência cardíaca normal em repouso pode variar de 32 a 44 (bpm) (CUNNINGHAM, 1999). Observou-se que em exercícios de baixa intensidade, podem sofrer influência por fatores ambientais que provocam ansiedade e excitação (FERRAZ et al., 2007).

Durante o exercício físico, as necessidades metabólicas da musculatura aumentam demasiadamente. A capacidade do coração em bombear sangue suficiente para atender as exigências do equino que está praticando exercícios e proporcionando uma redistribuição

adequada do sangue para a musculatura esquelética em funcionamento se torna essencial para a manutenção do desempenho (ANDERSSON, JÓNASSON, 1993).

Para que o animal seja exposto a esforço físico requer uma série de adaptações, onde a elevação desse esforço aumenta em relação aos níveis de perfusão dos órgãos vitais, devido o aumento da irrigação da massa muscular e pelo desvio do sangue para a pele como forma de dissipar o calor (ETCHICHURY, 2008).

A frequência cardíaca pode sofrer alterações dependendo do grau de esforço físico, podendo aumentar rapidamente no início de um exercício atingindo 30 a 45 segundos e após isso, cair antes de atingir uma normalidade durante um trabalho em estado constante. Uma resposta antecipada de um exercício se evidencia através de uma frequência cardíaca em repouso que é aumentada no canino e equino assim como no homem. (ANDERSSON, JÓNASSON, 1993).

O conhecimento de um bom condicionamento cardíaco é de grande importância para a observação de animais que estejam aptos para realizarem um nível de exercício exigido, formando treinamentos e níveis adequados, reduzindo os possíveis riscos de lesão, conseguindo uma grande melhora no desempenho em relação ao potencial genético (BELLO, 2012).

2.3. Mecanismos de transferência do calor

No decorrer do exercício é necessário que aconteça a dissipação do calor produzido. Os mecanismos que ajudam neste processo são: ambiente, irradiação, convecção, evaporação, outras fontes metabólicas de calor como fígado, coração, músculos, tecidos corpóreos que são maus condutores, o meio desta diminuição é pela convecção na circulação (CUNNINGHAM, 1997).

As regulações que os animais possuem para a sua adaptabilidade à temperatura ambiente são mediante a formação e liberação de calor, determinando assim a temperatura corpórea. Através dos termorreguladores que estão no hipotálamo têm condições de manter a temperatura corpórea. O estudo da temperatura corpórea normal possui uma importância clínica para evidenciar supostos patógenos que desencadeiam a alteração da temperatura elevando-a (hipertermia) ou diminuindo-a (hipotermia), este grau de alteração fornece o diagnóstico sobre a gravidade da doença e defesa do organismo. Esta aferição geralmente é feita no reto ou, na vagina (GURTLE et al., 1984).

O calor que pode ser perdido através da convecção se baseia em dois aspectos: a convecção natural, que se trata da água ou ar que se afasta da superfície do corpo animal pelo fato de ser menos denso que o fluido mais frio, a convecção forçada em que o fluido tem mais mobilidade no corpo do animal por uma simples brisa ou corrente de ar, ou simplesmente pelos membros do animal estar em movimento, sendo esta mais eficiente porque o gradiente é mantido por uma renovação constante de ar ou de água que cobre a pele do animal (CUNNINGHAM, 1999).

2.3.1 Sudorese

A maior via de dispersão do calor nos equinos é a sudorese. A perda de calor por sudorese é mais eficiente que a perda pela evapotranspiração pelas vias respiratórias e requer um menor gasto de energia (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

A sudorese é controlada pelos nervos simpáticos onde tem a adrenalina como neurotransmissora (ANDERSSON, JÓNASSON, 1993). Cunningham (1997) relata que entre os mecanismos usados para perda de calor estão a sudorese e a respiração, sendo a sudorese mais importante nos equinos. Seppa (2008) observa que através desta ocorre perda substancial de alguns minerais. Ribeiro (2009) observa que há maior sudorese em animais adaptados ao clima quente (RIBEIRO, 2009). Oliveira (2006) explana que a perda de calor latente através da respiração é uma forma de complementar a perda que ocorre via sudorese.

As glândulas sudoríparas são bem desenvolvidas nos equinos e no homem, e possuem um papel muito importante no mecanismo de resfriamento do corpo dos mesmos. A formação da sudorese é um sinal de bom funcionamento das glândulas sudoríparas que se encontram na pele, sendo liberada por ductos no decorrer do corpo do animal fazendo a regulação da temperatura corporal, participando do bom funcionamento cutâneo (ANDRIÃO et al., 2009)

A sudorese ocorre a partir de dois tipos de glândulas, as sudoríparas tubulares e espiraladas localizadas na derme. Durante a evaporação da água perdida no suor ocorre a troca de calor entre os animais e o ambiente. O ofego é um mecanismo do organismo para aumentar a evaporação do trato respiratório. Mesmo nos mamíferos que não ofegam, como os equinos, a perda de calor evaporativo pelo trato respiratório aumenta durante exercício prolongado (CUNNINGHAM, 2004).

2.3.2 Respiração

A respiração tem como objetivo a troca adequada de gases para os processos vitais do animal, estando em repouso ou em exercício estará sempre mantendo a oxigenação necessária para seus processos vitais fazendo a retirada do dióxido de carbono do sangue, que é produzido pela combustão de diversos substratos energéticos (ETCHICHURY, 2008).

Os equinos têm a capacidade de aumentar o consumo de oxigênio em até 40 vezes entre o repouso e o exercício máximo. Esta troca de gases envolve a ventilação do pulmão, a perfusão dos capilares pulmonares com o sangue em uma combinação de ventilação e fluxo sanguíneo, difusão de gases entre o sangue e o ar e o transporte dos gases para os músculos e dos músculos (ANDERSSON, JÓNASSON, 1993).

A frequência respiratória (FR) aumenta cerca de 12-20/min, em descanso pode aumentar cerca de 120 a 180/min, sobre exercício intenso quase 10 vezes mais. A laringe é um órgão de trânsito intensivo que não aceita pequenos defeitos e na ocorrência de uma turbulência no fluxo de ar da mesma, ocorre exponencial perda de capacidade de inspiração do animal (LAMAS, 2012).

2.3.3 Condução

É o mecanismo de transferência de energia cinética entre dois corpos, ou parte de um mesmo corpo por ação da energia cinética das moléculas, processo de maior quantidade de moléculas para a menor quantidade, ou seja, altas temperaturas para outras diferentes, sendo necessário que haja contato entre as moléculas dos corpos envolvidos (BRIDI, 2007).

Este mecanismo de transferência de calor é a energia cinética do movimento molecular que pode ser transferida de moléculas para outras, dessa forma, as moléculas da pele estão em constante movimento vibratório e esta energia cinética pode ser transmitida para o ar, que se estiver mais frio aumentará as moléculas que estão presentes no ar, atingindo um estado de equilíbrio (MAGALHÃES et al., 2001)

O aquecimento da água ingerida dos alimentos frios no interior do aparelho digestivo capta o calor do corpo, esta eliminação de calor ocorre em ambiente de baixa temperatura e, também, em ambientes de maior temperatura em que ocorre um aumento na ingestão de água (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

Como um aspecto fundamental deste processo há a necessidade do contato direto entre as moléculas dos corpos ou superfícies que estão envolvidas, conseqüentemente, para que aconteça a transferência termina por este processo acontecer apenas no interior da massa de um corpo ou entre dois corpos que estejam em contato direto entre si (SILVA, 2000).

2.3.4 Convecção

A convecção ocorre quando uma corrente de fluido líquido ou gasoso absorve a energia térmica de um dado local para outro, onde se mistura com porções mais frias de fluidos e para elas faz a transferência de energia térmica (BRIDI, 2007).

O aquecimento do ar inspirado dentro do aparelho respiratório, onde absorve o calor do organismo, também acontecendo com maior intensidade em temperatura ambiente baixa, ela aumenta com a aceleração do ritmo respiratório (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

Esta perda de calor ocorre através da circulação do sangue aquecido que vem do interior do corpo para os tecidos mais frios da superfície, e fortemente potencializada pela passagem do ar frio pela pelagem do animal (CASTANHEIRA, 2009).

Ocorre quando a temperatura do ambiente é inferior com a superfície do animal ocasionando a perda de calor do corpo para o ar. Verifica-se um calor por condução para a camada adjacente da superfície, ao decorrer deste processo a transferência de calor da pele para o ar vai se amortecendo, ou seja, o que está em contato com a superfície do mesmo vai se aquecendo, de modo a ficar como a temperatura da pele, e se o ar que se encontra na superfície for removido pelo ar, se estabelece uma corrente de convecção, onde a velocidade aumentará e a temperatura do corpo diminuirá (CARVALHO, 2009).

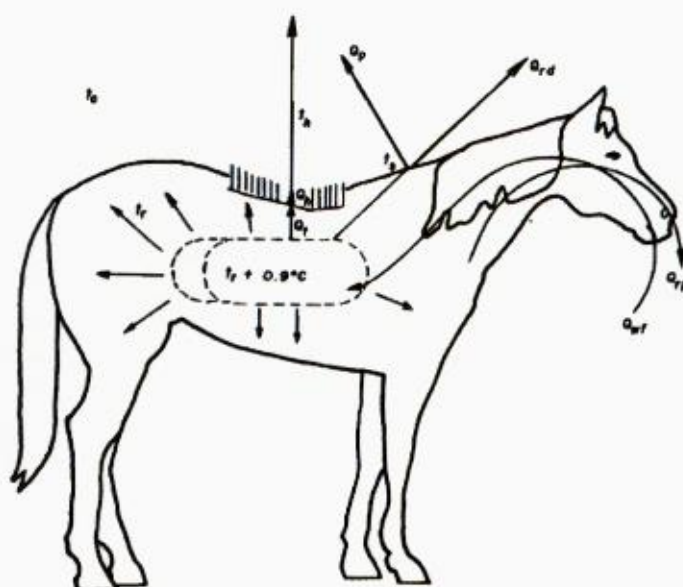
2.3.5 Radiação

É o meio de transferência da energia térmica de um corpo para outro através de ondas eletromagnéticas (BRIDI, 2007).

Radiação entre o animal e o meio ambiente vai depender do tipo de exposição do mesmo, podendo chegar ao animal de duas maneiras: a radiação solar direta, através da pelagem de 50, 70 % em um ambiente aberto, e a radiação de difusa retransmissão do calor radiante (TAKAHASHI; BILLER; TAKAHASHI, 2009)

É a forma de troca de calor que ocorre no vácuo, ganhando e perdendo o calor, dependendo da temperatura que está entre o animal e o ambiente que o envolve (CASTANHEIRA, 2009).

Este é o processo pelo qual o calor é transmitido do corpo de maior temperatura para um de menor, mesmo que tais estejam separados no espaço, por esta explicação se vê que não é necessário que os corpos estejam em contato para que a energia seja transmitida entre os mesmos (BARROSA, 2004).



Q_p = Perda de Calor Através do Pêlo;

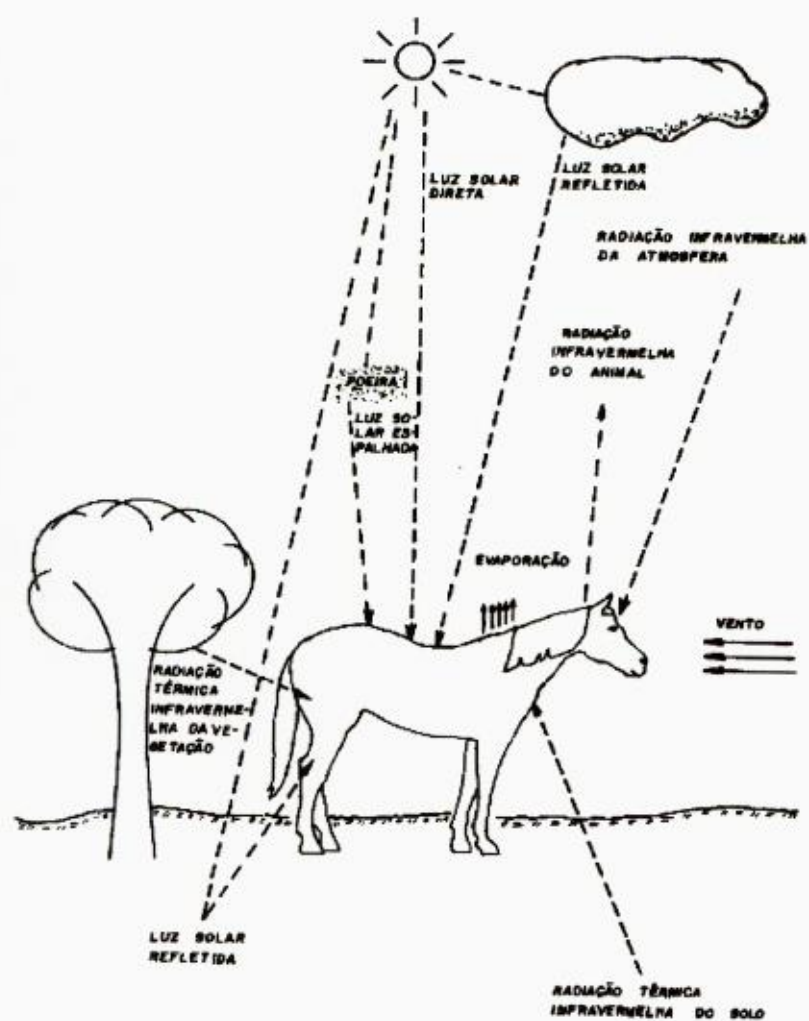
Q_r = Perda de Calor Através da Respiração;

Q_p = Perda de Calor Através da Perspiração;

Q_{rd} = Perda de Calor por Radiação; e

Q_{mf} = Perda de Calor Devido ao Aumento da Temperatura da Água e Alimentos Ingeridos.

Figura 1. Fluxos de energia entre o animal e seu ambiente natural (BAÊTA, 1997).



Fonte: Fluxos de energia entre o animal e seu ambiente natural (BAÊTA, 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com estudos realizados, Tojal (2002) relata que existem diversas maneiras (índices) para se avaliar as condições fisiológicas de um animal em seu ambiente. Esses índices têm como objetivo fundamental determinar a adequação de um ambiente com relação a uma atividade ou um tipo especificado de animal. Normalmente eles não podem ser generalizados, uma vez que são estruturados com base em determinados fatores ambientais, os quais são importantes para alguns animais e para outros não.

A mensuração da temperatura retal e da frequência cardíaca é a mais utilizada para identificar se o animal está ou não em estresse térmico, pois são os métodos mais rápidos para obtenção dos resultados de estresse térmico em que o animal pode estar submetido.

3.1 Caracterizações do estudo

O presente estudo foi desenvolvido no município de Pontes e Lacerda - MT durante os dias 06 de Junho a 07 de Junho de 2013, na pista de prova de rédea do Parque de Exposições do município. Foram utilizados quatro animais sem raça definida (SRD) sendo eles machos. Esses animais possuíam uma média de 350 kg de peso corporal vivo.

Os animais foram submetidos à prova de rédea, que consiste em círculos, controle de velocidade, troca de mão, esbarros, recuos no período da manhã e tarde, durante o período de estudo.

Antes do início e após o término das provas, eram aferidas a temperatura retal e a frequência cardíaca, e após um período de caminhada de 10 minutos foram aferidas novamente de todos os animais, para fazer a comparação das mesmas.

3.2 Temperatura Retal

Para aferir a temperatura retal (figura 1) dos animais foi utilizada a metodologia de Baccari Júnior (1990) que constitui na introdução de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44°C, diretamente no reto do animal em uma profundidade de 5 cm de forma que o bulbo fique em contato com a mucosa do mesmo, permanecendo por um período de 2-3 minutos. Os resultados da leitura são expressos em graus Celsius (°C).

Figura 1. Temperatura Retal



Fonte: Arquivo pessoal.

3.3 Frequência Cardíaca

A mensuração da frequência cardíaca (FC) foi realizada com o auxílio de um estetoscópio flexível (figura 2), colocado diretamente na região torácica esquerda à altura do arco aórtico, contando-se o número de movimentos durante 15 segundos; e após essa mensuração o valor obtido foi multiplicado por 4 para determinação da frequência cardíaca em batimentos por minuto (bat/min).

Figura 2 Frequência Cardíaca.



Fonte: Arquivo pessoal

3.4 Análise estatística

Todos os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de média de Tukey utilizando software Comprehensive R Archive Network.

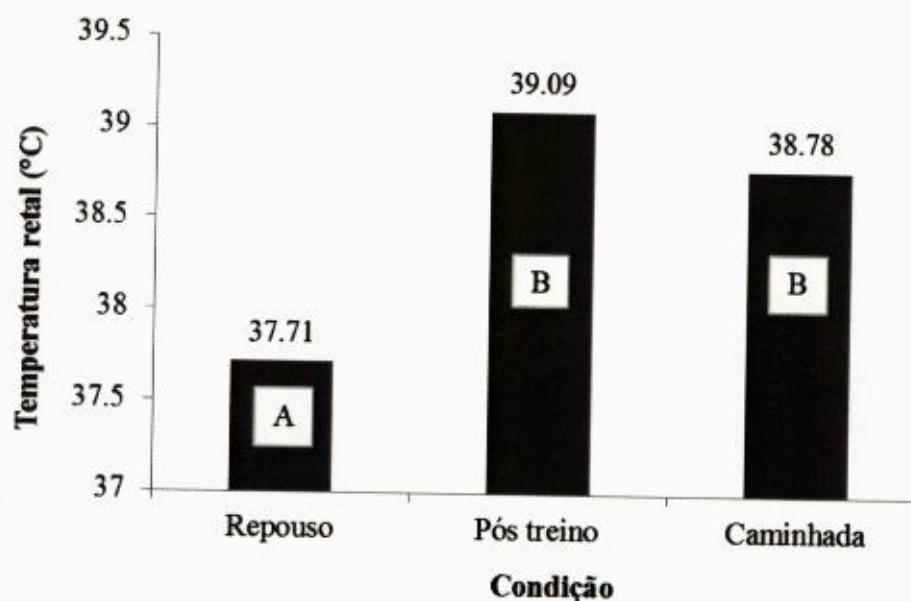
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias obtidas das temperaturas retais apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a condição de repouso em comparação as condições de pós-treino e caminhada, no entanto não houve diferença estatística entre as médias obtidas pós-treino e caminhada (gráfico 1).

Conforme exposto no gráfico 1, observa-se que os valores da temperatura retal mensurados antes e ao término dos treinos apresentam-se dentro da faixa de normalidade, ou próximo dela, sem sinais de hipertermia.

Segundo Paiva; Oliveira e Vieira (2011) foram observados as médias de 37,5 em repouso e 39,3 pós-treino de temperaturas retais que estão dentro das normalidades ou próximos dela sem sinais de hipertermia. Já no presente trabalho foi observada uma diferença significativa entre a condição de repouso para pós- treino e caminhada.

Gráfico 1- Temperatura retal ($^{\circ}\text{C}$) de equinos em diferentes condições.

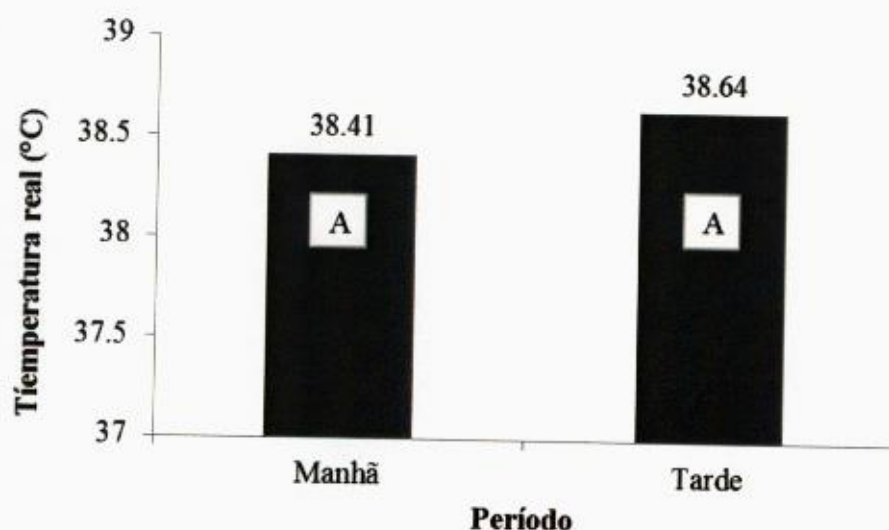


Fonte: Elaborado pelo autor.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

As temperaturas retais aferidas nos diferentes períodos não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$), fato que ocorreu possivelmente devido aos horários que eram realizadas as aferições no início da manhã e no final da tarde, onde as temperaturas são mais amenas devido a uma menor incidência solar neste período (gráfico 2).

Gráfico 2- Temperatura retal (°C) de equinos em diferentes períodos.

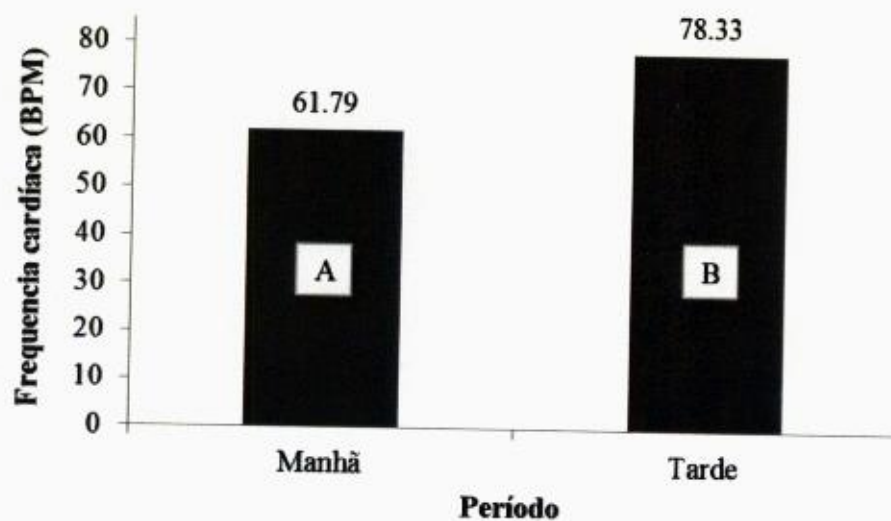


Fonte: Elaborada pelo autor.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Nas frequências cardíacas avaliadas nos períodos da manhã e da tarde tiveram diferença significativa, onde no período da manhã observou-se a média de 61,79 de frequência respiratória (bpm), já no período da tarde ocorreu um aumento na frequência respiratória com a média de 78,33 frequência respiratória (bpm) gráfico 3.

Gráfico 3- Frequências cardíacas (batimentos por minuto) de equinos em diferentes períodos.



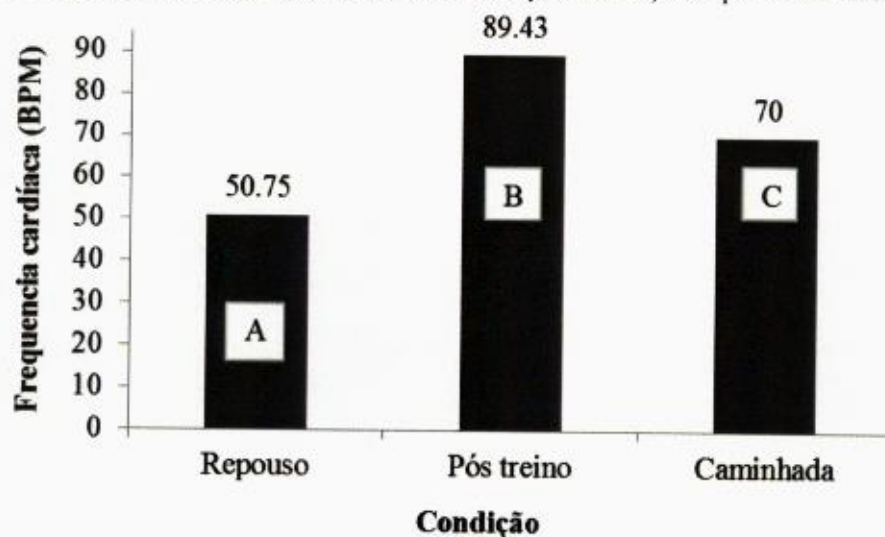
Fonte: Elaborado pelo autor.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Nas frequências cardíacas obtidas nas condições de repouso, pós-treino e caminhada às quais os equinos foram submetidos, observou-se diferença significativa, conforme apresentado no gráfico 4. Segundo Ocanha (2011), a intensidade do exercício é verificada através da intensidade do esforço físico. Dessa forma, quanto maior a frequência cardíaca maior a intensidade do esforço físico. Com aumento do esforço físico ocorre também a aceleração do fluxo sanguíneo até o tecido muscular.

Em estudo realizado, Ferraz et al. (2007) observaram que a FC aumentou proporcionalmente ao incremento do esforço físico, atingindo a máxima de 219 ± 2 bpm, e no presente trabalho também se evidenciou o aumento da frequência cardíaca na condição pós-treino em relação ao repouso, mas comparado com a caminhada obteve-se diferença, isto acontece devido a um aumento das necessidades metabólica e muscular, para atender as exigências do cavalo aumentando a capacidade do coração de bombear sangue para atender as novas necessidades (gráfico 4).

Gráfico 4- Frequências cardíacas (batimentos por minuto) de equinos em diferentes condições.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Segundo Paludo et al. (2002) as correlações entre os parâmetros fisiológicos (FC, FR e TR) foram, em média, altas e positivas demonstrando que o aumento em um dos parâmetros, como TR em geral levava ao aumento no valor dos outros dois (FC e FR).

5 CONCLUSÕES

Concluiu-se, de acordo com o experimento, que o treino de rédea foi suficiente para causar alterações nos parâmetros avaliados que foram temperatura retal e frequência cardíaca dos animais.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. L. Cavalos X Cólica: **A Importância de um Centro Cirúrgico para Salvar Equinos**. 2008. Disponível em: < <http://alunoesperto.com/cavalos-x-colica-a-importancia-de-um-centro-cirurgico-para-salvar-equinos>>. Acesso em : 17 jun. 2013.

ANDE-BRASIL – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA. Curso Básico de equoterapia. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.equoterapia.org.br/site/equoterapia.php>>. Acesso em: 14 jun. 2013.

ANDERSSON, B. E. ; JÓNASSON, H. Fisiologia do exercício. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.p 805-813.

BAÊTA, F.C. & SOUZA, C.F. **Ambiência em Edificações Rurais – Conforto Animal**. Viçosa, Ed. UFV, 1997. 246p.

BARBOSA, M. R. da . **Princípios Fundamentais da transferência de calor**. 2004. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/p/jesse.rebello/termo/trabalho_transcal.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.

BELLO, C. A. O. de . **Avaliação da função cardíaca de equinos submetidos ao exercício de polo**. 2012. 81 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

BERNARDINA, W. R. D. GIAN COUTINHO. Disponível em: <<http://www.giancouthino.com.br/base.asp?area=noticias&id=22>> Acessado em :16. Jun. 2013.

BRIDI, A. M. **Adaptação e Aclimação Animal**. 2007. Disponível em:<http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclomatologia_arquivos/AdaptacaoAclimatacaoAnimal.pdf>. Acesso em: 13 jun 2013.

BRITO, M. C. G. **As contribuições da equoterapia na educação inclusiva**, Salvador, 2007. Disponível em <<http://www.equoparaíso.com.br/artigos/AS%20CONTRIBUICOES%20DA%20EQUOTERAPIA%20NA%20EDUCACAO%20INCLUSIVA.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BUTTELLI, A. R. **Inter rural**. Uberlândia, 2011. Disponível em: <<http://www.interural.com/modulos/revista/arquivos/11891314413726.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2013.

CARVALHO, M. D. F.de. **Temperatura da superfície corpórea e perda de calor por convecção em abelhas (*apis mellifera*) em uma região semi-árida.** 2009. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Área de concentração Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2009.

CASTANHEIRA, M. **Análise multivariada de características que influenciam a tolerância ao calor em equinos, ovinos e bovinos.** 2009. 107 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2009.

COSTA, M. R. T. R. da. **A história dos equinos na Amazônia: ênfase ao cavalo marajoara.** 2008. Belém, Disponível em :<http://www.alice.cnpq.br/tia/emb_rapa.br/bitstream/doc/409962/1/s01.pdf> Acesso em : 15 jun. 2013.

CUNNINGHAM, James G. **Tratado de fisiologia veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 528.

CUNNINGHAM, James G. **Tratado de fisiologia veterinária.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, 579.

DUMONT, C. B. S. da. **Determinação de parâmetros eletrocardiográficos, hidroeletrólitos e do equilíbrio ácido base em equinos puro sangue árabe submetidos a exercício de enduro.** 2011. 97 p. Dissertação (Mestrado em saúde animal), Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ELIAS, A. K. S. da.; LEAL, P. F.; BANDEIRA, L. A.; LIMA, C. G.; SOUZA, A. T.; MOREIRA, S. S. da.; SANTOS, W. M. do.; VÊRAS, R. M. L. ; JUNIOR, J. R. S. T. da. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA- ZOOTEC, João Pessoa- PB, 2008. **Anais...** Universidade Federal da Paraíba, 2008. (CD-ROM).

ETCHICHURY, M. **Termorregulação em cavalos submetidos a diferentes métodos de resfriamento pós-exercício.** 2008. 103 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008.

FERRAZ, G. C. de. Fisiologia do exercício e a performance equina. In: I SEMANA ACADÊMICA DE ZOOTECNIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 1, 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007. p. 7.

FERRAZ, G. C. de. **Alterações hematológicas e cardíacas em cavalos Árabes submetidos ao teste de esforço crescente em esteira rolante.** 2007. Disponível em: <http://www.fumvet.com.br/periodico/46/06_431-437.pdf> Acesso em: 16 julh. 2013.

FREITAS, E. V. V. Fisiologia do exercício físico de Equinos. In: CONGRESSO DE ZOOTECHNIA- ZOOTEC, Campo Grande- MS, 2005. **Anais...** Campo Grande: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2005. (CD-ROM).

GURTNER, H.; KETZ, H. A.; KOLB, E.; SCHODER, L.; SEIDEL, H. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1984. 612 p.

JESUS, I. M. S. de. **A equoterapia como recurso na terapia psicomotora para a aquisição/desenvolvimento do equilíbrio corporal**. São Paulo. Disponível em: <http://www.unifai.edu.br/publicacoes/artigos_cientificos/alunos/pos_graduacao/13.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2013.

LAMAS, M. **Evolução equina perspectiva cardio-respiratória**. 2012. Disponível em: <http://www.clinicadalmargem.pt/uploads/6/5/4/1/6541571/evolucao_equina_-_perspectiva_respiratoria.pdf>. Acesso em: 10 jun 2013.

LIMA, R. A. S. de.; SHIROTA, R.; BARROS, G. S. C. de. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. ESALQ/USP, 2006. 251 p. Relatório Final.

MAGALHÃES, S.; ALBUQUERQUE, R. R.; PINTO, J. C.; MOREIRA, A. L. Termorregulação. Porto, 2001. Disponível em: <http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/outros/Termorreg.pdf>. Acesso em: 12 jun, 2013.

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. Rio de Janeiro. 1997.

OLIVEIRA, L. A. de. **Estudo de respostas fisiológicas de equinos sem raça definida e da raça quarto de milha às condições climáticas de Teresina, Piauí**. 2006. 48 p. Dissertação (Mestrado em Ciência animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2006.

ONCANHA, T. H. **Avaliação desportiva do cavalo de salto**. 2011. 32 p. Monografia (Graduação em Pós-graduação em Equitação), Escola de Equitação do Exército, Rio de Janeiro, 2011.

PAIVA, N. A. A.; OLIVEIRA, J. E. P.; VIEIRA, F. J. G. Resposta da temperatura retal e frequência cardiocirculatória de equinos submetidos ao treino de rédea na região do vale do Guaporé. In: CONGRESSO DE INICIALIZAÇÃO CIENTÍFICA 7, 2011, Cáceres. **Anais...** Cáceres: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2011. p. 5.

PALUDO, G. R.; MCMANUS, C.; MELO, R. Q.; CARDOSO, A. G.; MELLO, F. P.; MOREIRA M.; FUCK, B. H. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos de cavalos do exercito brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1130-1142, 2002.

RIBEIRO, L. B.; FURTADO, C. E.; TONELLO, C. L.; BARBOSA, O. R.; BRANDI, R. A. **Índices bioclimatológicos e parâmetros fisiológicos de equinos confinados recebendo volumosos de diferentes qualidades nutricionais**. Uruguaiana, 2009. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2617/4174>>. Acessado em: 13 jun. 2013.

SEPPA, G. S. **Influência da síndrome de exaustão e do exercício de alta intensidade no nível sérico de troponina I (CtNi) cardíaca em cavalo puro sangue inglês**. 2008. 58 p. Dissertação (Mestrado em Clínica e Reprodução animal), Universidade Federal Fluminense de Niterói, Niterói, 2008.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel S.A, 2000. 286 p.

SILVA, R.G. Um modelo para determinação do equilíbrio térmico de bovinos em ambientes tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, 4., p.1244-1252, 2000.

SILVA, J. P. **EQUOTERAPIA EM CRIANÇAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS**. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/psicologia11/pages/artigos/edic11anoVInov2008-artigo03.pdf>> Acessado em: 16 julh 2013.

SILVÈRIO, F. G. M.; NILTON, C. **Os benefícios da equoterapia no desenvolvimento da criança com deficiência física**. Caderno Multidisciplinar. Pitanga: Universidade Católica de Petrópolis, 2010. 14p.

TAKAHASHI, L.S.; BILLER, J.D.; TAKAHASHI, K.M. **BIOCLIMATOLOGIA ZOOTÉCNICA**. Jaboticabal, 2009. Disponível em: <<http://bioclimatologia.files.wordpress.com/2012/08/livro-bioclimatologia-zootc3a9cnica.pdf>>. Acessado em: 10 jun. 2012.

TOJAL, J. H. V.; **Termorregulação de equinos em uma construção rural feita com blocos vazados de argamassa de cimento, areia e casca de arroz**. 2002. 138 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.