



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

VITÓRIA REBOUÇAS

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E BIOQUÍMICOS DE EQUINOS EM
TREINAMENTO PARA VAQUEJADA**

MOSSORÓ

2020

VITÓRIA REBOUÇAS

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E BIOQUÍMICOS DE EQUINOS EM
TREINAMENTO PARA VAQUEJADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Regina Valéria da Cunha Dias

MOSSORÓ
2020

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R292a Rebouças, Vitória .

Avaliação de parâmetros físicos e bioquímicos de equinos em treinamento para vaquejada / Vitória Rebouças. - 2020.

46 f. : il.

Orientadora: Regina Valéria da Cunha Dias.

Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Medicina Veterinária, 2020.

1. Fisiologia. 2. Exercício. 3. Condicionamento. I. da Cunha Dias, Regina Valéria, orient. II. Título.

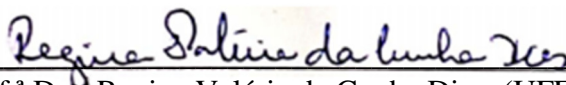
VITÓRIA REBOUÇAS

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E BIOQUÍMICOS DE EQUINOS EM
TREINAMENTO PARA VAQUEJADA**

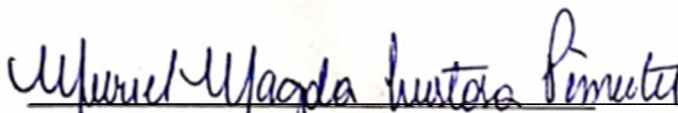
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Defendida em: 07/ 02 / 2020.

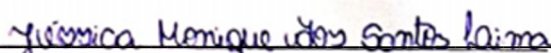
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Regina Valéria da Cunha Dias, (UFERSA)
Presidente



Prof.^a Dra. Muriel Magda Lustosa Pimentel
CESMAC



M.V. Jéssica Monique dos Santos Lima
UFERSA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por permitir que eu chegasse até aqui, por ter me dado forças para persistir na realização desse sonho.

Aos meus pais, João Rebouças e Claudia Rebouças, por todo amor e cuidado, e por todo esforço para me proporcionar uma boa educação, sem vocês eu não teria conseguido, essa conquista é nossa.

À minha avó Estela, por ter cuidado de mim com tanto amor e dedicação.

Aos meus irmãos Joama Rebouças e João Vinicius, pelo apoio e incentivo.

À Sousa Neto, por todo companheirismo, incentivo e amor ao longo desses anos, você foi essencial para que chegasse até aqui.

À Karla Soares e Ana Maria, por todo apoio, companhia, amizade e momentos compartilhados durante a graduação, vocês tornaram esses 5 anos mais leves.

À minha orientadora, a Prof^a Dra. Regina Valéria da Cunha Dias, por todo conhecimento transmitido e incentivo. Agradeço a paciência e dedicação com que me auxiliou durante esse trabalho.

Obrigada!

RESUMO

Os equinos são reconhecidos pelo seu alto potencial atlético, que deve-se ao bom condicionamento cardiovascular e a mecanismos respiratórios eficientes. Com o desenvolvimento e o destaque econômico dos esportes equestres, surgiu também a necessidade de aperfeiçoamento nos protocolos de treinamento, com o intuito de melhorar a performance dos animais. Esse trabalho teve por objetivo avaliar a variação dos parâmetros fisiológicos e bioquímicos antes, durante e após o treinamento de equinos utilizados em provas de vaquejada. Acompanhou-se por cinco dias consecutivos, sete equinos previamente treinados, submetidos ao protocolo de treinamento constituído em aquecimento prévio ao passo, durante 15 minutos e treino de 45 minutos com o animal a galope. Verificou-se a frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de preenchimento capilar, mucosa e glicose em oito momentos distintos. A primeira coleta, T0 foi realizada com o animal em repouso; T1, após aquecimento; T2, 15 minutos após início do exercício; T3, com 30 minutos; T4, com 45 minutos. Após 15 minutos do exercício inicial, foi avaliado o T5; 30 minutos após, o T6; e o T7, como última avaliação, 60 minutos após o exercício. As respostas observadas mostraram que os animais se encontravam adaptados ao protocolo de treinamento instituído, e que o treinamento resulta no condicionamento dos equinos.

Palavras-chave: Fisiologia. Exercício. Condicionamento.

ABSTRACT

Horses are recognized for their high athletic potential, which must have good cardiovascular conditioning and efficient respiratory mechanisms. With the development and economic prominence of equestrian sports, there was also a need to improve training protocols in order to improve the performance of animals. This work aimed to evaluate the variation of physiological and biochemical parameters before, during and after training horses used in vaquejada tests. Follow it for five consecutive days, seven trained horses, applying the training protocol consisting of pre-step warm-up, for 15 minutes and 45 minutes with the animal at a gallop. Heart rate, respiratory rate, capillary filling time, mucosa and glucose were verified in eight different moments. The first collection, T0 was performed with the animal at rest; T1, after heating; T2, 15 minutes after the beginning of the exercise; T3, with 30 minutes; T4, with 45 minutes. After 15 minutes of the initial exercise, T5 was assessed; 30 minutes after, the T6; and T7, as the last evaluation, 60 minutes after exercise. The observed responses show that the animals can be adapted to the established training protocol and that the training results in conditioning horses.

Keywords: Physiology. Exercise. Conditioning

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Comparação de médias e desvios padrão da frequência cardíaca entre os tempos experimentais durante os dias de experimento.....	23
Tabela 2	–	Comparação de médias e desvios padrão da frequência respiratória entre os tempos experimentais durante os dias de experimento.....	25
Tabela 3	–	Comparação de médias e desvios padrão da glicose entre os tempos experimentais durante os dias de experimento.....	26
Tabela 4	–	Variação dos valores da frequência cardíaca em cada tempo quanto aos dias experimentais.....	27
Tabela 5	–	Variação dos valores da frequência respiratória em cada tempo quanto aos dias experimentais.....	28
Tabela 6	–	Variações dos valores de glicose em cada tempo quanto aos dias experimentais.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bpm	Batimento por minuto
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
Min	Minutos
mpm	Movimento por minuto
TPC	Tempo de preenchimento capilar
T0	Animal em repouso
T1	Após o aquecimento
T2	15 minutos após o início do exercício
T3	30 minutos após o início do exercício
T4	45 minutos após início do exercício
T5	15 minutos após o fim do exercício
T6	30 minutos após o fim do exercício
T7	60 minutos após o fim do exercício

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Treinamento.....	12
2.2	Fisiologia do exercício.....	12
2.2.1	Frequência Cardíaca.....	13
2.2.2	Frequência Respiratória.....	15
2.2.3	Glicose	16
2.2.4	Tempo de Preenchimento Capilar e Mucosas.....	18
3	OBJETIVOS	19
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
5	RESULTADOS.....	23
5.1	Comparação entre tempos experimentais.....	23
5.2	Comparação entre dias experimentais.....	27
6	DISCUSSÃO.....	30
6.1	Comparação entre tempos experimentais.....	30
6.2	Comparação entre dias experimentais.....	32
7	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS	35
	ANEXO A – FICHA INDIVIDUAL.....	46

1 INTRODUÇÃO

No Brasil cerca de 1 milhão de equinos são utilizados em atividades esportivas, sendo essa espécie reconhecida pelo seu grande potencial atlético, devido ao bom condicionamento cardiovascular (MANASH et al., 2010), juntamente com mecanismos respiratórios, que fornecem oxigênio e substrato às células quando essas aumentam o seu metabolismo (FERRAZ et al., 2010). Com a expansão do esporte equestre, tem-se buscado animais de linhagens melhores visando o alto desempenho, com seus sistemas funcionais trabalhando de forma harmônica e eficiente para fornecer todo o aporte necessário à realização do exercício físico (MARQUES, 2002).

Dentre os esportes equestres praticados na região nordeste, a vaquejada é o mais difundido (ALENCAR-ARARIPE et al., 2014), sendo uma prova de explosão muscular, considerada extenuante mesmo para animais com bom condicionamento físico (SANTIAGO, 2010). Diante disso, é importante avaliar a resposta do organismo ao exercício, já que a intensidade e duração das práticas esportivas tendem a causar variações em parâmetros fisiológicos da espécie, como forma de adaptar-se a condição imposta (ALONSO et al., 2013), preparando o animal para que o mesmo atinja um bom rendimento e reduza o risco de lesões (MELO et al., 2015).

Na busca pela alta performance, os animais podem sofrer lesões em função do grande volume e intensidade de treino (WESTERMANN et al 2011). Por isso, é de fundamental importância que esses equinos sejam acompanhados por um médico veterinário para avaliar o protocolo instituído e minimizar os riscos de lesões.

Porém, os dados científicos sobre a resposta fisiológica durante o exercício, dos equinos utilizados para vaquejada, ainda são escassos na literatura, sendo necessária a realização de mais estudos sobre o tema, considerando a dimensão e a importância econômica que essa prática esportiva têm no país. Com isso, o presente estudo foi motivado pela necessidade de avaliar as respostas fisiológicas dos equinos submetidos ao treinamento para provas de vaquejada, tendo como base a análise das variações dos parâmetros físicos e de glicose sanguínea, provocadas pelo esforço físico a que os equinos são submetidos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Treinamento

O treinamento de equinos para prática dos mais diversos esportes consiste na realização de esforço físico de forma sistemática e contínua, com aumento gradual da intensidade, intercalado com períodos de repouso, visando provocar adaptações fisiológicas no organismo para o aprimoramento do desempenho durante as competições (GRAAF-ROELFSEMA et al., 2007). Uma das principais adaptações alcançadas com o treinamento é o aumento nos valores de hematócrito e hemoglobina, pois indica maior suprimento de oxigênio para o músculo durante o exercício (SANTIAGO et al., 2013).

No entanto, para que os equinos possam expressar todo o seu potencial atlético, é importante que seja oferecido a esse animal alimentação e suplementação adequadas para sua categoria esportiva (DONNER, 2013). Sendo assim, o bom atleta, é o resultado de uma equipe interdisciplinar (médico veterinário, zootecnista, treinador e tratador) que atua buscando o aproveitamento máximo da capacidade de cada animal (ARAUJO, 2014).

O equino é reconhecido pelo seu enorme potencial atlético, porém, mesmo animais de alta performance tentem a apresentar queda do desempenho esportivo durante as competições de vaquejada, por ser um exercício de alta intensidade realizado em curto período de tempo (LOPES et al., 2009). Por isso, é imprescindível que os protocolos de treinamentos de equinos utilizados em provas de vaquejada sejam planejados e executados de forma técnica, com embasamento clínico e fisiológico, buscando melhorias no desempenho, preparando o animal para as sobrecargas de esforços que são impostos durante o exercício (FERRAZ et al., 2010).

As avaliações de treinamentos são eficientes para estimar o condicionamento físico de equinos através da análise de alterações fisiológicas que ocorrem em resposta ao exercício realizado (WANDERLEY et al., 2015). Mazzante (2017) discute protocolos de treinamento realizados a campo ou em laboratório com auxílio de esteira, ambos com suas vantagens e desvantagens. O primeiro permite que os animais se exercitem, conforme o gesto específico da modalidade equestre para qual são utilizados, já testes em laboratório permitem alto grau de controle das variáveis e alta precisão, quanto à descrição de determinados eventos fisiológicos, frente ao estímulo do exercício (BARREY e VALETTE, 1993).

2.3 Fisiologia do exercício

O potencial atlético do equino deve-se à integração de vários sistemas (BRITO, 2014),

a adrenalina liberada durante o exercício estimula a contração esplênica, que aumenta os níveis de hemoglobina, isto associado ao bom condicionamento cardiovascular (MANASH et al., 2010) e aos mecanismos respiratórios eficientes, auxilia na eficiência cardio-respiratória desses animais (TERRA, 2012). O bom desempenho dessa espécie é associado ainda a sua capacidade de transformar energia química em trabalho, o que influencia diretamente nos resultados das provas (PEREIRA et al., 2015).

A compreensão dessa interação e da interdependência de sistemas se faz necessária para a avaliação do potencial atlético de cada animal, bem como para o estudo da perda de rendimento e também para formulação de treinos específicos para que se obtenham melhores resultados (MIRIAN et al., 2011).

Variáveis como frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), lactato e glicose são úteis para avaliar o tipo de rota metabólica mais importante durante determinada prática de exercício (SILVA et al., 2007). Sendo importante ressaltar que o rápido retorno destes parâmetros aos seus valores basais, indica que o animal está bem condicionado e foi submetido a um programa de treinamento adequado (KRUMRYCH, 2006).

Rodrigues Neto (2017) avaliou parâmetros fisiológicos, bioquímicos e hematológicos de equinos submetidos a provas de vaquejada, e observou que os animais avaliados se encontravam fisicamente condicionados a intensidade do exercício proposto, apresentando rápido restabelecimento das variáveis avaliadas, estando aptos a competir em provas de vaquejada.

2.2.1 Frequência cardíaca

O exercício provoca alterações transitórias na homeostase dos equinos devido a liberação de catecolaminas no início da atividade física, isso promove alterações no sistema cardiovascular, como aumento da frequência cardíaca e da força de contração do miocárdio (MCKEEVER, 2011). A frequência cardíaca é um dos parâmetros mais utilizados na avaliação atlética, devido a praticidade de mensuração e por fornecer informação acerca da capacidade cardiovascular do animal (OLIVEIRA et al., 2014). A frequência cardíaca aumenta de acordo com a intensidade do exercício para facilitar a redistribuição de sangue para os tecidos e a oxigenação (EVANS, 2007).

A FC de equinos em repouso está relacionada ao seu tamanho corporal e taxa metabólica, sendo considerada fisiológica valores entre 20 e 40 batimentos por minuto (BPM) (EVANS, 2000). Wanderley (2009) e Souza et al. (2013) observaram valores de FC média

inicial em equinos utilizados em prova de marcha de $46,01 \pm 5,65$ e 60 bpm, respectivamente, estando acima dos valores fisiológicos citados na literatura. Porém, equinos atletas antes da competição, podem apresentar a FC elevada em até 100%, devido fatores psicogênicos como a ansiedade pelo início da atividade (FERRAZ et al., 2009).

Conforme o treinamento e consequentemente o melhoramento do condicionamento físico do animal, o equino passa a ser capaz de realizar um trabalho de mesma intensidade com menor alteração na frequência, devido à adaptação do animal e ao aumento da capacidade aeróbia (FERRAZ et al., 2013). Porém, Alonso et al. (2013) ao submeter 10 equinos ao protocolo de treinamento em esteira diário por 9 semanas, não observou alteração significativa nos valores da FC e Souza et al. (2013) ao realizar um teste antes e outro após um período de 5 meses de treinamento não verificou alteração nesse parâmetro.

Durante o exercício a frequência cardíaca atinge um limiar, que é chamado de FC máxima, girando em torno de 215 bpm (GRAWKOW e EVANS, 2006). O treinamento não é capaz de reduzir essa frequência máxima, porém pode aumentar o tempo necessário para ser atingida (EVANS e ROSE, 1988). Pimentel (2019) ao analisar equinos durante o período pré e pós- prova de tambor, observou que a FC não atingiu esse valor máximo com a realização da prova, isso foi associado ao bom condicionamento físico desses animais.

Gomes et al. (2015) avaliaram a variação da frequência cardíaca em 12 equinos antes e após exercício de vaquejada, e não verificou variação na FC após o aquecimento, concluindo que esses animais apresentavam bom condicionamento físico. Porém, houve aumento ($p \leq 0,05$) na FC após a corrida, e em 15 minutos (min) após o exercício, esta atingiu valores semelhantes ao de repouso. Esse aumento significativo foi associado a alta intensidade da prova e o rápido retorno aos níveis basais ao bom condicionamento físicos dos animais. Diferentemente de Cândido (2016), que descreveu que os equinos submetidos a exercícios intensos e de curta duração apresentaram aumento significativo logo depois do aquecimento ($p \leq 0,05$), e após 50 min do fim do exercício, a FC não retornou aos valores verificados em repouso.

Soares (2018) realizou trabalho com equinos da raça Quarto de milha, verificando a FC antes e após as corridas de vaquejada e encontrou variações significativas ($p \leq 0,002$). Assim como Lopes et al. (2009) e Santiago (2010) que ao analisarem a FC de animais antes e imediatamente após a corrida observaram variação estatística ($p \leq 0,05$), estando essas elevações relacionadas à atividade física a que os animais foram submetidos.

Gomes et al. (2019) ao acompanharem o treinamento de equinos para prova de três tambores, observaram que a FC aumentou conforme o aumento da intensidade do exercício, apresentando diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) e diminuindo após ter cessado o esforço físico. Corroborando com Mirian (2008), que ao realizar uma padronização de teste de esforço máximo a campo em 10 equinos, observou elevação da FC com o aumento da intensidade do exercício. O mesmo foi discutido por Rodrigues Neto (2017), que ao simular uma prova de vaquejada observou que a FC diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) entre todos os tempos avaliados, variando de 33,75 a 192,25 bpm, sendo que aos 20 min após o fim do exercício, a FC já apresentava redução considerável.

Wanderley (2009) analisou o período pós-teste de equinos utilizados em prova de marcha e verificou que a FC rapidamente diminuiu, e com 30 minutos após o término do exercício já se encontrava semelhante ao valor de repouso. Devido a esse rápido retorno aos valores iniciais, o autor concluiu que os animais apresentavam um bom condicionamento físico.

2.2.2 Frequência Respiratória

A frequência respiratória tende a aumentar durante o exercício pela necessidade de suprir as trocas gasosas nos tecidos e auxiliar na dissipação do calor (CHAVES et al., 2016). Ao avaliarem a FR durante provas de vaquejada, Soares (2018), Lopes et al. (2009) e Santiago (2010) obtiveram variações estatísticas com $p \leq 0,05$ quando se comparou o período pré e pós exercício, sendo considerada essa alteração uma resposta fisiológica do organismo ao exercício. Assim como, Candido (2016) ao avaliar equinos atletas submetidos a exercícios intensos e de curta duração, observou aumento significativo da FR ($p \leq 0,05$), porém com 50 minutos após o fim do exercício, esse parâmetro já apresentava valores semelhantes ao do animal em repouso. Esse período de recuperação é importante para que haja maior captação de oxigênio para possibilitar o retorno ao metabolismo aeróbico (NELSON e COX, 2014).

Gomes et al. (2015) avaliaram a variação da frequência respiratória em 12 equinos antes e após exercício de vaquejada, e observaram que a FR antes da corrida já havia aumentado e atingiu valor superior ao de repouso depois da corrida ($p < 0,05$). Segundo os autores, essa variação esteve relacionada as condições climáticas locais e a termorregulação fisiológica.

Rodrigues Neto (2017) relatou que a FR apresentou diferença estatística ($p \leq 0,05$), e não se manteve constante durante os tempos avaliados, ocorreu elevação imediatamente após

o teste e apresentou decréscimo 5 minutos após o fim do exercício, estando estatisticamente semelhante a FR inicial após 50 minutos. Segundo o autor, essas alterações ocorreram pela necessidade de dissipar o calor advindo do exercício e maximizar as trocas gasosas.

Gomes et al. (2019) após acompanhar o treinamento de equinos para prova de três tambores, verificou que a FR dos equinos se elevou logo após o aquecimento e continuou aumentando gradativamente com o exercício, somente retornando a valores de repouso após 40 minutos de descanso. Corroborando com Guerrero Nieto et al. (2009), que ao acompanhar 24 equinos de salto durante o exercício, observaram aumento significativo ($p \leq 0,05$) da FR, que chegou a triplicar imediatamente após o exercício, porém com 30 minutos esse parâmetro retornou aos seus níveis basais. Sendo essa alteração considerada de caráter fisiológico, uma resposta ao exercício.

Roberts et al. (1999) ao realizar um estudo com 6 cavalos que foram submetidos a testes de condição física em esteira antes e após 16 semanas de treino, não observaram alteração na FR em resposta ao treinamento. Corroborando com Evans (2000), que afirma que o treinamento não costuma provocar grandes alterações na frequência respiratória.

2.2.3 Glicose

A glicose é uma importante fonte de energia utilizada na contração muscular (REZENDE et al., 2014), sendo a avaliação da glicemia necessária para analisar a capacidade do organismo em manter a quantidade de glicose sanguínea para produção de energia (FERRAZ et al., 2009). O metabolismo e a manutenção da glicose dependem da interação entre vários órgãos. O fígado produz e libera glicose quando os tecidos necessitam dela, os músculos armazenam o glicogênio, que é utilizado durante a contração muscular e a gliconeogênese ajuda a manter a taxa glicêmica dos equinos durante a atividade física. Em exercícios curtos ou de baixa intensidade, os níveis de glicose tendem reduzir (SANTOS, 2006).

Durante o exercício ocorre diminuição da glicose sanguínea, devido a mobilização para a musculatura esquelética (TRILK et al., 2010). Porém, essa redução juntamente com a elevação de catecolaminas provocada pela atividade física, leva a diminuição da secreção de insulina e estimula a liberação de glucagon circulante, promovendo efeito hiperglicemiante (JABLONSKA et al., 1991).

A vaquejada, como esporte de explosão, exige do equino grande quantidade de glicogênio muscular armazenado para ser utilizado durante a prova (SANTIAGO, 2010).

Rodrigues Neto (2017) não observou alteração significativa ($p \geq 0,05$) na glicose sanguínea durante a simulação de prova de vaquejada, associando esse fato a elevação da glicogenólise, que mandem o nível de glicose durante o exercício, como descrito por Castro (2011). Ao contrário de Lopes et al. (2009) e Santiago (2010) que obtiveram $p \leq 0,05$, concluindo que essa elevação é devido a liberação de catecolaminas durante o exercício e ocasionado pela maior demanda de glicose pelos tecidos.

Toledo et al. (2001) ao avaliarem equinos da raça Puro Sangue Inglês submetidos a exercícios de diferentes intensidades, concluíram que o aumento da glicemia é proporcional a intensidade da atividade. Já Santos (2006), ao submeter equinos a três diferentes protocolos de exercício físico, observou que em todos os protocolos houve redução da glicemia, e associou o fato a mobilização de glicose para a musculatura. Ramalho et al. (2012) ao avaliarem os valores de glicose durante prova de laço em dupla não observaram influência do exercício físico sobre os valores de glicose.

Após o exercício Gomes et al. (2019) observaram que as concentrações de glicose aumentaram ($p \leq 0,05$) em relação aos tempos anteriores, corroborando com Barbosa et al. (2016) que verificaram aumento de glicose no sangue de equinos imediatamente após exercício e Ferraz et al. (2009) que descreveram que na fase de desaquecimento ativo em exercício na esteira, houve aumento significativo ($p \leq 0,05$), tendo esse fato relação com o aumento da atividade das catecolaminas e glucagon, que promovem a elevação da concentração de glicose plasmática.

Robinson (2003) descreveu como parâmetros fisiológico para a espécie equina, valores de glicose, como sendo entre 75,0-115,0mg/dL. Martins et al. (2005) citaram valores de glicemia em cavalos da raça Árabe em repouso e após a realização da prova de enduro de 86,9mg/dL e 116,3mg/dL, respectivamente, se mantendo dentro dos valores de referência e com isso, mostrando que os animais não apresentaram fadiga. Já Lopes et al. (2009) ao avaliar equinos de vaquejada observaram valores de $56,3 \pm 3,32$ em repouso e $85,5 \pm 3,69$ após a atividade, associando isso a liberação de catecolamina durante o exercício.

Kedzierski et al. (2009) realizou um teste físico em equinos avaliando parâmetros hematológicos e bioquímicos, após o teste esses animais passaram por um período de quatro meses de treinamento, e então foram submetidos novamente o teste experimental, sendo observado níveis mais baixos de glicose, quando comparados ao primeiro teste. Porém, Ferraz et al. (2010), ao estudarem a resposta da glicemia frente ao exercício intenso em 12 equinos da raça Puro Sangue Árabe, destreinados, por oito meses e submetidos a um período de 90

dias de treinamento aeróbio, observaram que a concentração de glicose plasmática se elevou conforme foram incrementadas as etapas de esforço em todos os grupos experimentais.

2.2.4 Tempo de Preenchimento Capilar e Mucosas

Devido a sua fina espessura e grande vascularização as mucosas podem, muitas vezes, indicar o estado de saúde atual do animal, revelando a presença de enfermidades locais ou sistêmicas que reflitam comprometimento do sistema circulatório. A mucosa oral, além da coloração, fornece informações sobre o tempo de preenchimento capilar (TPC), que é útil para avaliar o grau de desidratação do animal (Feitosa, 2004).

Soares (2018) avaliou o TPC de 20 equinos submetidos a provas de vaquejada e observou variação para TPC de $p \leq 0,01$, ao contrário de Melchert et al. (2012) que submeteram animais da raça Puro Sangue Lusitano a esforço físico de trote e galope, e não observaram alteração na coloração da mucosa e no TPC.

Naves (2017) avaliou equinos da raça Quarto de milha condicionados para a modalidade esportiva “Team penning”, e em todas as suas avaliações observou mucosas róseas e TPC 2”, não havendo alteração estatisticamente significativa. Semelhante a Carvalho (2015), que ao monitorar equinos durante o exercício de Três Tambores não observou alteração no TPC e a Gomes et al. (2019) que descreveram que o TPC não se alterou ($p \geq 0,05$) entre os tempos de treinamento de equinos para prova de três tambores.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

O trabalho teve por objetivo avaliar a variação dos parâmetros fisiológicos e bioquímicos antes, durante e após o treinamento de equinos utilizados em provas de vaquejada.

3.2 Objetivos Específicos:

- Avaliar alterações nas frequências cardíacas e respiratórias durante o treino;
- Avaliar alterações no tempo de preenchimento capilar (TPC) durante o treino;
- Avaliar coloração das mucosas durante o treino;
- Avaliar alterações nos níveis sanguíneos de glicose durante o treino.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia experimental do presente trabalho de protocolo n. 23091.012535/2019-84, encontra-se de acordo com os preceitos da lei 11.794, de 8 de outubro de 2009 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado, pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido –UFERSA, em reunião de 19/11/2019, mediante resposta satisfatória ao memorando CEUA 09/2019.

Local

O experimento foi realizado no parque de vaquejada Três Irmãos, na cidade de Tibau–RN, no mês de dezembro de 2019.

Animais

Foram utilizados sete equinos (*Equus caballus*), sendo três fêmeas e quatro machos, com idade média de 9 anos e peso médio de 450kg, mestiços da raça Quarto de Milha, que já se encontravam em treinamento para prática de vaquejada. Os animais foram alimentados com farelo de milho, ração concentrada¹ e pasto, sendo administrados 3 Kg de concentrado divididos em duas porções ao dia e água à vontade. Foram selecionados para o experimento equinos atletas, considerados clinicamente saudáveis mediante exame físico e previamente vermifugados.

Protocolo experimental

Os animais foram acompanhados durante o treinamento por cinco dias consecutivos. O treinamento ocorreu em uma pista composta de areia medindo 120x60 metros, típica para prática de vaquejada. O protocolo instituído consistiu em:

- T0- Animal em repouso;
- T1- aquecimento, ao passo, durante 15 minutos;
- T2- 15 minutos, a galope;
- T3- 30 minutos, a galope;
- T4- 45 minutos, a galope;

¹ EQUIMIX TRADICIONAL ®

- T5- 15 minutos após o fim do treinamento;
- T6- 30 minutos após o fim do treinamento;
- T7- 60 minutos após o fim do treinamento.

Os parâmetros foram avaliados de acordo com a metodologia descrita por FEITOSA (2004):

- Frequência cardíaca (FC): aferida em número de batimentos por minuto (bpm), em cada tempo de coleta, mediante a auscultação por 1 minuto, utilizando o estetoscópio na região esquerda do tórax, entre a 3° e a 6° costela;
- Frequência respiratória (FR): aferida em movimentos por minuto (mpm), em cada tempo de coleta, mediante a auscultação por 1 minuto, utilizando o estetoscópio na porção cervical da traqueia, em associação com a inspeção visual do movimento torácico;
- Tempo de preenchimento capilar (TPC): aferido em cada tempo de coleta, realizando-se a eversão do lábio superior e compressão digital com o dedo polegar, observando-se, após isso, o tempo para que ocorra o preenchimento dos capilares;
- Mucosas: avaliada a cada tempo de coleta, através da exposição da mucosa palpebral, observando a coloração e a presença de secreções;
- Dosagem de glicose: aferida em cada tempo de coleta, utilizando fitas reagentes para glicosímetro, ²conforme instruções do fabricante;

Os parâmetros foram aferidos em todos os momentos experimentais pré-determinados e os dados foram anotados em fichas individuais (ANEXO 1).

Coleta de sangue

As amostras de sangue para a mensuração da glicemia foram obtidas através do auxílio de seringa (5ml) acoplada a cateter nº16 previamente fixado, após a realização da tricotomia e assepsia do local com álcool. Imediatamente após cada colheita, uma gota de sangue foi aplicada na fita teste, inserida no equipamento e em seguida o monitor fornecia a quantidade de glicose sanguínea em mg/dL.

Análise estatística

Os dados foram tabulados utilizando-se Excel, versão 2016. Posteriormente, foi realizada análise descritiva das variáveis, os dados referentes às variáveis quantitativas foram

² G-tech free 1 ®

analisados por meio do cálculo de médias de posição e de dispersão (média e desvio padrão, coeficiente de variação, variância, valores mínimos e máximos), utilizando-se o Graphpad Prisma, versão 6.0. Os dados qualitativos foram descritos através de porcentagem utilizando o mesmo programa estatístico.

Posteriormente, as variáveis quantitativas foram submetidas ao teste T pareado, comparando-se os tempos de todos os animais por dia e entre os dias, utilizando o programa Minitab Statistical Software®, versão 14.

Todas as análises foram realizadas considerando o nível de significância de 5% e intervalo de confiança (IC) de 95%.

5 RESULTADOS

A avaliação de mucosas e TPC dos animais não apresentou alterações estatisticamente significativas, em todos tempos de avaliação e em todos os dias os equinos apresentavam-se com as mucosas róseas e TPC 2”.

5.1 Comparação entre os tempos experimentais

Inicialmente foram avaliados os parâmetros de todos os animais quanto aos tempos experimentais, em cada dia de treinamento. Os valores médios relacionados a frequência cardíaca (bpm), dos animais durante todo o período experimental estão descritos na TABELA 1.

TABELA 1. Comparação de médias e desvios padrão da frequência cardíaca entre os tempos experimentais durante os dias de experimento.

TEM DIA	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	50,3±1 8,1 ^a	65,7±1 2,8 ^a	95,5±20 ,6 ^b	101,1±1 4,4 ^b	94,9±14 ,2 ^b	58,3±11 ,7 ^a	52,6±10, 2 ^{ac}	48,9±6, 5 ^{ac}
2	52±1,9 a	60,6±1 6 ^a	89,1±11 ,2 ^b	96±16 ^b	101,1±1 3 ^{bd}	58,9±10 ,3 ^a	52,6±9,4 ^a	45,7±5, 6 ^{ac}
3	42,3±4 ,5 ^a	56,6±2 ,8 ^b	78±21,4 bc	93,1±13, 8 ^{bcd}	98,9±20 ,1 ^{bcd}	52,6±7, 1 ^b	49,1±5,5 ^b cde	43,4±3, 6 ^a
4	42,3±3 ,9 ^a	59,4±1 3 ^b	82±20,6 bc	95,4±13, 1 ^{bcd}	98,9±12 ,4 ^{bcd}	52,6±5, 9 ^b	49,1±5,9 ^b	44±4,6 ^a
5	40±4,6 ^a	54,9± 6,4 ^b	82,9±14 ,4 ^{bc}	93,1±9,7 bc	93,7±13 ,6 ^{bcd}	57,1±7, 6 ^b	50,9±5,5 ^{bf}	44,6±4, 9 ^{bcd}

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença significativa entre os momentos (p<0,05), pelo teste de Tukey.

Quanto a FC no dia 01, foi observada elevação ao iniciar o exercício, logo nos primeiros 15 minutos de trote, com diferença estatística significativa entre os tempos T0xT2 (p≤0,01), T0xT3 (p≤0,01), T0xT4 (p≤0,01) e T1xT2 (p≤0,01). No dia 02, também ocorreu uma elevação quando se iniciou o treinamento, apresentando T0xT2 (p≤0,01), T0xT3

($p \leq 0,01$), T0xT4 ($p \leq 0,01$) e T1xT2 ($p \leq 0,01$). Em ambos os dias ao final do treinamento, com 15 minutos a FC já se encontrava estatisticamente semelhante ao valor de repouso.

No terceiro dia, a FC aumentou após o aquecimento com (T0xT1, $p \leq 0,01$). Sendo observado, elevação durante o exercício, com diferença estatística entre os tempos: T0xT2 ($p \leq 0,01$), T0xT3 ($p \leq 0,01$), T0xT4 ($p \leq 0,01$), T1xT2 ($p \leq 0,05$) e T2xT3 ($p \leq 0,01$). Somente, após 60 minutos do final do treinamento, a FC retornou a valores estatisticamente semelhantes aos de repouso.

No quarto dia, a FC apresentou aumento após o aquecimento com $p \leq 0,01$ (T0xT1). Apresentando aumento das médias durante o treinamento, com diferença estatística entre os tempos, T0xT2 ($p \leq 0,01$), T0xT3 ($p \leq 0,01$), T0xT4 ($p \leq 0,01$), T1xT2 ($p \leq 0,05$) e T2xT3 ($p \leq 0,02$). Assim como no dia anterior, somente após 60 minutos do final do treinamento, a FC retornou a valores estatisticamente semelhantes aos de repouso.

No quinto dia, a FC elevou após o aquecimento com $p \leq 0,01$ (T0xT1). Sendo observado ainda elevação durante o período de treinamento, com diferença estatística entre os tempos, T0xT2 ($p \leq 0,01$), T0xT3 ($p \leq 0,01$) e T0xT4 ($p \leq 0,01$). Porém, após 60 minutos do fim do exercício o valor da FC não havia retornado ao valor inicial (T0xT7, $p \leq 0,05$).

Os valores médios da frequência respiratória (mpm) em cada tempo do experimento nos dias experimentais, estão na TABELA 2.

TABELA 2. Comparação de médias e desvios padrão da frequência respiratória entre os tempos experimentais durante os dias de experimento.

TEM DIA	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	20±4 ^a	32,1±1 2,1 ^b	84,6±26 ,9 ^{bc}	96,6±23, 5 ^{bcd}	87,4±24, 2 ^{bc}	29,7±12, 8 ^{bde}	23,4±4, 3 ^a	19,4±3,6 a
2	21,1±3 ,8 ^a	34,9±9, 1 ^b	62,3±19 ,7 ^{bc}	87,4±22, 4 ^{bce}	93,1±23, 6 ^{bce}	33,1±12, 2 ^{befg}	26,9±8, 5 ^a	22,9±7,9 a
3	20±4,6 a	35,4±8, 8 ^b	55,4±31 ,5 ^b	65,1±30 ^b c	78,4±25, 3 ^{bc}	30,9±10, 8 ^{bce}	26,3±1 1,7 ^a	20,6±5,9 a
4	27,4±8 ,1 ^a	33,7±1 0 ^b	65,7±24 bc	75,4±26, 6 ^{bce}	81,1±28, 3 ^{bce}	33,1±14, 7 ^{befg}	24±8,6 ^b ef	17,7±5 ^a
5	17,7±3 ,1 ^a	36,6±1 1,2 ^b	63,4±25 ,1 ^{bc}	76±23,7 ^b cd	81,7±30, 9 ^{bcd}	36,6±16, 9 ^{bde}	28±12 ^{bd} ef	21,7±6,5 bcde

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença significativa entre os momentos (p<0,05), pelo teste de Tukey.

Com relação a FR, nos dias 01, 02 e 03, ocorreu aumento significativo durante os tempos experimentais analisados. O primeiro dia apresentou diferenças estatísticas os tempos: T0xT1 (p≤0,05), T0xT2 (p≤0,01), T0xT3 (p≤0,01), T0xT4 (p≤0,01), T1xT2 (p≤0,01) e T2xT3 (p≤0,05). No segundo dia, também houve diferença estatística entre os tempos: T0xT1 (p≤0,01), T0xT2 (p≤0,01), T0xT3 (p≤0,01), T0xT4 (p≤0,01), T1xT2 (p≤0,01) e T2xT3 (p≤0,01). E no terceiro dia se observou os seguintes valores T0xT1, (p≤0,01), T0xT2 (p≤0,02), T0xT3 (p≤0,01), T0xT4 (p≤0,01) e T2xT3 (p≤0,05). Nesses dias, com 30 minutos após o exercício a FR já se encontrava com valores semelhantes ao de repouso.

No quarto dia, FR se elevou em consequência ao início do exercício, apresentando diferença estatística entre os tempos: T0xT2 (p≤0,01), T0xT3 (p≤0,01), T0xT4 (p≤0,01), T1xT2 (p≤0,01) e T2xT3 (p≤0,01). Com 15 minutos após o fim do exercício, os valores já se encontravam semelhantes aos de repouso e 60 minutos após término, a FR se encontrava menor que a inicial (T0xT7, p≤0,03).

No último dia, a FR apresentou elevação logo após o aquecimento, apresentando diferença estatística entre os tempos, T0xT1 (p≤0,01) T0xT2 (p≤0,01), T0xT3 (p≤0,01),

T0xT4 ($p \leq 0,01$), T1xT2 ($p \leq 0,01$) e T2xT3 ($p \leq 0,05$). Com 30 min após o término do exercício a FR não havia retornado ao seu valor inicial (T0xT7, $p \leq 0,03$)

Os valores médios relacionados a glicose em mg/Dl, dos animais em cada tempo do experimento nos dias experimentais, estão na TABELA 3.

TABELA 3. Comparação de médias e desvios padrão da glicose entre os tempos experimentais durante os dias de experimento.

TEM DIA	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	91,3±11, 7 ^a	83,6±10, 4 ^a	86,3±11 ,2 ^{ad}	93,1±7, 0 ^{ae}	94,1±8, 1 ^{ac}	100,3±5 ,1 ^{be}	107,7±1 9 ^{bd}	98±11, 4 ^{ac}
2	87,3±13, 6 ^{ac}	77,3±14, 33 ^{bcd}	85,3±8, 1 ^{acd}	79,6±1 8 ^{ac}	81,1±12 ,3 ^{ac}	96,3±13 ad ^f	96,1±9,6 ad	96,1±9, 6 ^{ad}
3	87,6±9,7 acefg	85,1±11, 3 ^{ac}	72,7±13 ,4 ^{be}	72,1±8, 2 ^{bdf}	73,1±12 ,6 ^{bg}	74,6±14 ,2 ^{bh}	84,4±5,3 acegh	86,5±1 2 ^{ac}
4	87,6±6,1 a	83,3±8,1 ^a	73,1±11 ,3 ^b	67,7±9, 32 ^b	67±10,4 b	72,6±9, 2 ^b	81,7±11, 5 ^a	88,9±1 7,6 ^a
5	89,1±5,2 a	82,3±7,4 ^b	78,6±7, 8 ^b	75,9±7, 6 ^b	72,4±8, 6 ^b	75,1±4, 2 ^b	79±7,6 ^b	86,7±6, 7 ^a

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença significativa entre os momentos ($p < 0,05$), pelo teste de Tukey.

No primeiro dia foi observado aumento estatisticamente significativo nos valores de glicose entre 15 e 30 min após o fim do exercício, com diferenças entre os tempos T0xT5 ($p \leq 0,05$) e T0xT6 ($p \leq 0,04$). No entanto, com 60 minutos após o término do treinamento a glicose retornou próximo ao valor inicial.

No segundo dia, houve redução dos valores de glicose logo após o aquecimento (T0xT1, $p \leq 0,05$). Após 15 minutos do final do treinamento, observou-se aumento nos valores de glicose em relação ao período em que o animal estava em exercício, com T1xT5 ($p \leq 0,02$), T1xT6 ($p \leq 0,01$), T1xT7 ($p \leq 0,01$), T2xT5 ($p \leq 0,03$), T2xT6 ($p \leq 0,03$) e T2xT7 ($p \leq 0,01$), T3xT5 ($p \leq 0,03$), T3xT6 ($p \leq 0,04$), T3xT7 ($p \leq 0,03$), T4xT5 ($p \leq 0,01$), T5xT6 ($p \leq 0,01$) e T5xT7 ($p \leq 0,03$).

A partir do terceiro dia, houve redução significativa das médias de glicose ao iniciar o exercício, a partir dos primeiros 15 min de trote. No dia 3, ocorreram diferenças entre os tempos T0xT2 ($p \leq 0,03$), T0xT3 ($p \leq 0,01$) e T0xT4 ($p \leq 0,04$). A glicose no dia 04, novamente apresentou diferença estatística em T0xT2 ($p \leq 0,02$), T0xT3 ($p \leq 0,01$) e T0xT4 ($p \leq 0,01$). E, no último dia se observou os seguintes valores, T0xT1 ($p \leq 0,03$), T0xT2 ($p \leq 0,01$), T0xT3

($p \leq 0,02$) e T0xT4 ($p \leq 0,01$). Nesses últimos três dias, com 30 minutos após o fim do exercício os valores de glicose já se apresentavam semelhante estatisticamente ao valor de T0.

5.2 Comparação entre os dias experimentais

Os valores médios da frequência cardíaca por tempo nos dias experimentais analisados estão na TABELA 4.

TABELA 4. Variação dos valores da frequência cardíaca em cada tempo quanto aos dias experimentais.

DIA \ TEMPO	01	02	03	04	05
T0	50,3±18,2 ^a	52±12,8 ^a	42,3±4,5 ^{ab}	42,3±3,9 ^a	40±4,6 ^{ab}
T1	65,7±12,8 ^a	60,6±15,9 ^a	56,6±2,8 ^a	59,4±12,9 ^a	54,8±6,4 ^b
T2	95,4±20,6 ^a	89,1±11,2 ^a	78±21,4 ^a	82±20,5 ^a	82,8±14,4 ^b
T3	101,1±14,4 ^a	96±16 ^a	93,1±13,8 ^a	95,4±13,1 ^a	93,1±9,7 ^a
T4	94,8±14,2 ^a	101,1±13 ^b	98,8±20 ^a	98,8±12,4 ^a	93,7±13,6 ^a
T5	58,3±11,7 ^a	58,8±10,2 ^a	52,6±7 ^a	52,5±5,8 ^{ab}	57,1±7,5 ^a
T6	52,6±10,2 ^a	52,6±9,4 ^a	49,1±5,5 ^a	49,1±6,4 ^a	50,8±5,5 ^a
T7	48,8±6,5 ^a	45,7±5,5 ^s	43,4±3,6 ^b	44±4,6 ^b	44,57±4,8 ^a

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença significativa entre os momentos ($p < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Ao comparar dias experimentais, a FC apresentou redução estatisticamente significativa da frequência em repouso, entre os dias 2x3 ($p \leq 0,04$) e 2x5 ($p \leq 0,03$). Ao iniciar o exercício, com 15 e 30 min houve redução entre os dias 1x5, com valores de $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,04$, respectivamente. Foi ainda observada diminuição da média da FC com 45 min, ao comparar 1x2 ($p \leq 0,01$). A FC com 15 min após o exercício, demonstrou redução significativa entre os dias 2x4 ($p \leq 0,04$). Com 1 hora apresentou redução nos dias 3 e 4 ao comparar com dia 1, apresentando valor de $p \leq 0,01$ e $p \leq 0,04$, respectivamente.

Os valores médios da frequência respiratória por tempo nos dias experimentais analisados estão na TABELA 5.

TABELA 5. Variação dos valores da frequência respiratória em cada tempo quanto aos dias experimentais.

DIA TEMPO	01	02	03	04	05
T0	20±4 ^a	21,1±3,8 ^a	20±4,6 ^a	27,4±8,1 ^{ab}	16,5±3,6 ^{ac}
T1	31,4±12 ^a	34,8±9,1 ^a	35,4±8,8 ^a	33,7±10 ^a	36,6±11,2 ^a
T2	84,6±26,9 ^a	62,3±19,7 ^b	55,4±31,5 ^a	65,7±24 ^b	63,4±25,1 ^a
T3	96,6±23,5 ^a	87,4±22,4 ^a	65,14±30 ^b	75,4±26,6 ^b	76±23,6 ^a
T4	87,4±24,1 ^a	93,1±23,6 ^a	78,4±25,3 ^{ab}	81,1±28,3 ^a	81,7±30,9 ^a
T5	29,7±12,8 ^a	33,1±12,1 ^a	30,8±10,8 ^a	33,1±14,7 ^a	36,6±16,9 ^a
T6	23,4±4,3 ^a	26,8±8,5 ^a	26,3±11,7 ^a	24±8,6 ^a	28±12 ^a
T7	19,4±3,6 ^a	22,8±7,9 ^a	20,6±5,8 ^a	17,7±5 ^a	21,7±6,4 ^a

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença significativa entre os momentos ($p < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Ao analisar os valores da FR entre os dias, observou-se que na frequência em repouso houve aumento significativo da média do dia 4 em relação ao 2 ($p \leq 0,02$). Porém, ao comparar os dias 4x5, foi observado redução estatisticamente significativa ($p \leq 0,02$).

Com relação aos primeiros 15 min, do exercício, a FR apresentou redução ao comparar os dias 1x2 e 1x4, com valores de. Já com 30 min, apresentou diminuição nas médias ao analisar os dias 1x3 ($p \leq 0,04$), 1x4 ($p \leq 0,01$) e 2x3 ($p \leq 0,03$). Com 45 min, apresentou redução no valor entre os dias 2x3 ($p \leq 0,03$).

Os valores médios da glicose por tempo nos dias experimentais analisados estão na TABELA6.

TABELA 6. Variação dos valores da glicose em cada tempo quanto aos dias experimentais.

DIA \ TEMPO	01	02	03	04	05
T0	91,3±11,7 ^a	87,3±13,6 ^a	87,6±9,7 ^a	87,6±6,1 ^a	89,1±5,2 ^a
T1	83,6±10,4 ^a	77,3±14,3 ^a	85,1±11,3 ^a	83,3±8,1 ^a	82,3±2,8 ^a
T2	86,3±11,2 ^a	85,3±8,1 ^a	72,7±13,4 ^a	73,1±11,3 ^a	78,5±7,7 ^a
T3	93,1±7 ^a	79,5±17,9 ^a	72,14±8,2 ^b	67,7±9,2 ^b	75,8±7,6 ^b
T4	94,1±8,1 ^a	81,1±12,3 ^a	73,1±12,5 ^b	67±10,4 ^b	72,4±8,6 ^{bc}
T5	100,3±5,1 ^a	96,3±13 ^a	74,6±14,2 ^b	72,6±9,1 ^b	75,4±4,0 ^b
T6	107,7±18,9 ^a	96,1±9,6 ^a	84,4±5,3 ^b	81,7±11,4 ^b	79±7,6 ^b
T7	98±11,4 ^a	86,4±9,6 ^a	86,4±12 ^b	88,8±17,6 ^a	86,7±6,7 ^b

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença significativa entre os momentos (p<0,05), pelo teste de Tukey.

Ao analisar os valores de glicose entre os dias, observou-se que a partir do terceiro dia de treinamento houve redução das médias. Com 30 min de exercício, observou-se diferenças estatísticas significativas entre os dias 1x3 (p≤0,01), 1x4 (p≤0,01) e 1x5 (p≤0,01). Com 45 min, houve redução significativa ao comparar 1x3 (p≤0,03), 1x4 (p≤0,01), 1x5 (p≤0,01) e 2x4 (p≤0,04), porém ao comparar os dias 4x5 percebeu-se elevação nas médias (p≤0,04).

Ao comparar os primeiros 15 min após o final do exercício, no decorrer dos dias experimentais observou-se redução dos valores entre os dias 1x3 (p≤0,01), 1x4 (p≤0,01), 1x5 (p≤0,01), 2x3 (p≤0,04), 2x4 (p≤0,01) e 2x5 (p≤0,01). Já com 30 min, houve redução significativa entre os dias 1x3 (p≤0,01), 1x4 (p≤0,02), 1x5 (p≤0,01) e 2x5 (p≤0,03). Com 1 hora, notou-se redução dos valores de glicose ao comparar os dias 1x3 (p≤0,05), 1x5 (p≤0,03) e 2x5 (p≤0,01).

6 DISCUSSÃO

6.1 Comparação entre os tempos experimentais

A FC média dos animais em repouso durante todo o período experimental se apresentou acima dos valores fisiológicos. Assim como foi observado por Wanderley (2009), onde a média da FC inicial em equinos utilizados em prova de marcha foi $46,01 \pm 5,65$ bpm e Souza et al. (2013) que obtiveram média de 60 bpm. Isso pode ocorrer devido a ansiedade pelo início da atividade, além do ambiente agitado em que estão presentes (FERRAZ et al., 2009).

A FC dos animais durante esse protocolo experimental apresentou aumento ao iniciar o treinamento, semelhante Gomes et al. (2015) que observaram aumento ($p \leq 0,05$) na FC devido a corrida. Assim como, Soares (2018), Lopes et al. (2009) e Santiago (2010) que ao analisarem a FC de animais antes e imediatamente após o exercício observaram variação estatística ($p \leq 0,05$), estando essas elevações relacionadas à atividade física a que os animais foram submetidos. Mirian (2008) descreve que com a realização do teste de esforço a campo, a frequência cardíaca aumentava com a intensidade do exercício. A elevação da FC mostra que os animais utilizados estavam aptos ao tipo de exercício, pois esse aumento é essencial para a redistribuição de sangue para os tecidos e a oxigenação (EVANS, 2007).

No quinto dia experimental, após 60 minutos, a FC ainda não se encontrava estatisticamente semelhante à de repouso, assim como Candido (2016), que ao avaliar equinos atletas submetidos a exercícios intensos e de curta duração, não observou o retorno da FC após 50 minutos do fim do exercício. Porém, nos demais dias, entre 15-60 min após o exercício, o valor da FC já se encontrava estatisticamente semelhante ao valor de repouso, corroborando com Gomes et al. (2015) e Wanderley (2009) que verificaram o retorno da FC ao valor inicial com 30 minutos do término do exercício. Segundo Krumrych (2006), esse rápido retorno dos parâmetros aos seus valores basais, indica que o animal está bem condicionado ao treinamento.

Já a FR, apresentou aumento em resposta a intensidade e o tempo de exercício, essa elevação é justificada pela necessidade de suprir as trocas gasosas nos tecidos e auxiliar na dissipação do calor (CHAVES et al., 2016). Os valores encontrados nesse trabalho corroboram com Soares (2018), Gomes et al. (2015), Lopes et al. (2009) e Santiago (2010) que obtiveram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) para a FR de equinos no período antes e após

o exercício, indicando que esses animais apresentaram resposta satisfatória ao exercício que foi proposto.

Com exceção do último dia, em até 60 min do término do exercício os valores médios da frequência respiratória se encontravam estatisticamente semelhantes aos de repouso. Assim como encontrado no trabalho de Rodrigues Neto (2017) e Candido (2016) onde FR retornou ao valor inicial em 50 minutos. Esse rápido retorno da FR aos seus valores basais, indica que o animal está bem condicionado e foi submetido a um programa de treinamento adequado (KRUMRYCH, 2006).

Já a FR, apresentou aumento em resposta a intensidade e o tempo de exercício, os valores encontrados nesse trabalho corroboram com Soares (2018), Gomes et al. (2015), Lopes et al. (2009) e Santiago (2010) que obtiveram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) para a FR de equinos no período antes e após o exercício, indicando que esses animais apresentaram resposta satisfatória ao exercício que foi proposto, já que essa elevação é justificada pela necessidade de suprir as trocas gasosas nos tecidos e auxiliar na dissipação do calor (CHAVES et al., 2016).

Com exceção do último dia, em até 60 min do término do exercício os valores médios da frequência respiratória se encontravam estatisticamente semelhantes aos de repouso. Assim como encontrado no trabalho de Rodrigues Neto (2017) e Candido (2016) onde FR retornou ao valor inicial em 50 minutos. Esse rápido retorno da FR aos seus valores basais, indica que o animal está bem condicionado e foi submetido a um programa de treinamento adequado (KRUMRYCH, 2006).

Com relação a glicose, notou-se aumento significativo após o treinamento, no entanto as concentrações ficaram dentro dos limites fisiológicos, como descrito por Robinson (2003). Os achados desse trabalho corroboram com Gomes et al. (2019) e Barbosa et al. (2016), que observaram aumento concentrações de glicose no sangue de equinos imediatamente após exercício. Esse aumento ocorreu como consequência da elevação de catecolaminas e redução da glicemia durante a atividade física, que diminui a secreção de insulina e estimula a liberação de glucagon circulante, promovendo efeito hiperglicemiante (JABLONSKA et al., 1991).

No presente trabalho, a partir do segundo dia de experimento os equinos apresentaram redução dos valores médios com o início do treinamento, corroborando com Santos (2006) que ao submeter equinos a diferentes protocolos de exercício físico, observou redução dos

níveis de glicose, associando essa redução ao tempo de exercício e a intensidade, que pode estar relacionada a exercícios curtos e pouco intensos.

Foi observado variações na glicemia durante os dias, corroborando com Moreira et al. (2015) que ao acompanharem equinos da cavalaria militar antes e após trabalho de patrulhamento urbano, observaram que os animais utilizados no turno matutino apresentaram elevação no nível de glicose, já os animais do turno vespertino demonstraram redução dessa concentração. Isso, pode ocorrer segundo Lindner (2000), porque o metabolismo e a manutenção da glicose dependem da interação entre vários órgãos. O fígado produz e libera glicose quando os tecidos necessitam, os músculos armazenam o glicogênio, que é utilizado durante a contração muscular e a gliconeogênese ajuda a manter a taxa glicêmica dos equinos durante a atividade física.

A mucosa e TPC dos animais não apresentaram alterações nas avaliações, o que corrobora com Naves (2017) que avaliou equinos condicionados para “Team penning”, e em todas as suas avaliações não observou alteração na mucosa e TPC. Semelhante também, a Carvalho (2015) e Gomes et al. (2019) que acompanharam equinos utilizados durante a prova Três Tambores não verificaram alteração no TPC. Porém, Soares (2018) ao avaliar o TPC de equinos submetidos a provas de vaquejada descreveu variação de TPC ($p \leq 0,01$). Os resultados quanto a mucosa e TPC obtidos neste trabalho não apresentaram alterações, refletindo a adaptação dos animais ao treinamento proposto ou porque a intensidade do exercício não foi suficiente para alterar esse parâmetro.

6.2 Comparação entre os dias experimentais

No presente trabalho, houve redução da FC após o aquecimento e com 15 minutos de trote ao comparar o último e o primeiro dia, podendo-se associar isto a melhora no condicionamento dos animais. Ao contrário do que foi observado por Alonso et al. (2013), que após 9 semanas de treinamento diário, não observou variação significativa da FC e Souza et al. (2013) que após 5 meses também não observou alteração na FC. Isso pode ser explicado pelo fato que esses animais já eram previamente treinados e com isso apresentaram bom condicionamento físico, sendo capazes de realizarem trabalho de mesma intensidade, com menor alteração na frequência, devido à adaptação e ao aumento da capacidade aeróbia, como descrito por FERRAZ et al. (2013).

A frequência máxima não foi atingida durante a realização desse trabalho, demonstrando que os animais apresentaram bom condicionamento físico, resultado

semelhante ao encontrado por Pimentel (2019) ao acompanhar equinos durante a prova de tambor. O treinamento não reduz a frequência máxima, porém pode aumentar o tempo para ser atingida (EVANS e ROSE, 1988).

Quanto a frequência respiratória neste trabalho, apesar de apresentar algumas variações significativas, nenhuma demonstra ser em consequência do protocolo de treinamento, corroborando com Roberts et al. (1999) ao realizar estudo com 6 cavalos que foram submetidos a testes de condição física em esteira antes e após 16 semanas de treino, não observaram alteração na FR em resposta ao treinamento. Isto porque, distintamente ao que acontece com o sistema cardiovascular, o sistema respiratório não apresenta grandes alterações com o treinamento (EVANS, 2000).

7 CONCLUSÃO

A análise conjunta dos parâmetros físicos e bioquímicas durante o treinamento permite o reconhecimento do condicionamento dos equinos e com isso possibilita a realização de protocolos de treinamento que induzam a melhora da performance atlética.

Os animais utilizados nesse experimento encontravam-se adaptados ao protocolo instituído, pois demonstraram variações esperadas em cada tempo experimental e um retorno aos parâmetros fisiológicos relativamente rápido, o que demonstra que o organismo estava preparado para as mudanças fisiológicas provocadas pelo exercício.

Com a realização de treinamentos de forma sistemática e contínua, é esperada melhora no condicionamento dos animais, neste trabalho observou-se que os equinos estavam condicionados ao exercício, devido ao fato de serem animais treinados.

Desta forma percebe-se a necessidade da realização de mais estudos que avaliam a resposta fisiológica dos equinos submetidos a treinamentos de vaquejada.

REFERÊNCIAS

ALENCAR-ARARIPE, M. G.; MAIA, D. C.B. S. C.; CAMPELO, C. C.; JÚNIOR, A. S.; SILVA, M. C.; DIAS, A.V.; MEDEIROS, C. M. O.; NUNES-PINHEIRO, D. C. S.

Evidências sorológicas de EHV-1 / EHV-4 em cavalos de vaquejada no estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.8, n.2, p. 203 – 217, 2014.

Disponível em:<

<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/167/1999>>.

Acesso em: 23 nov. 2019.

ALONSO, J. M.; WATANABE, M, J.; HUSSNI, C. A.; MANTOVANI, C. F., SILVEIRA, V. F.; FERNANDES, V. S.; MACHADO, L. P.; YONEZAWA, L.A.; KOHAYAGAWA, A.; THOMASSIAN, A. O treinamento nos valores do V200, FC pico e distância percorrida de cavalos de raça Árabe e Crioula. **Ciência Rural**, v.43, p.722-728, 2013. Disponível em:<

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782013005000025&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 20 nov. 2019.

ARAÚJO, A. M. S. Treinamento e desempenho atlético de equinos (revisão), **PUBVET**, v.8, n.18, p. 2173-229, 2014. Disponível em: <

<http://www.pubvet.com.br/artigo/1447/treinamento-e-desempenho-atleacutetico-de-equinos-revisatildeo>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BARBOSA, J.P.B.; DENADAI, D.S.; GERARDI, B.; PEREIRA, M. A.; CHAVES, A.A.;

GOMIDE, L. M. W.; PEIRÓ, J. R.; MENDES, L. C. N. Avaliação endoscópica das vias aéreas, do perfil de gases, dos eletrólitos e do equilíbrio ácido-base em equinos submetidos ao treinamento de três tambores, **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, p.1152-1158, 2016.

Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352016000501152&script=sci_abstract&tlng=pt)

[09352016000501152&script=sci_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352016000501152&script=sci_abstract&tlng=pt) f>. Acesso em: 15 dez. 2019.

BARREY, E.; VALETTE, J. Exercise- related parameters of horses competing in show jumping events ranging from a regional to an international level. **Annales de Zootechnie**,

v.42, n.1, p.89- 98, 1993. Disponível em:< [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00888867/document)

[00888867/document](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00888867/document)>. Acesso em: 15 dez.2019.

BRITO, H. C. D. **Alterações no equilíbrio ácido-base em equinos submetidos à prova de três tambores ou à competição de enduro de 160 Km.** 2014. 106p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/122154?show=full>>. Acesso em 03 dez. 2019.

CANDIDO, M. L. A. **Avaliação de parâmetros fisiológicos, bioquímicos e hematológicos de equinos atletas praticantes de modalidade esportiva de alta intensidade e curta duração.** 2016. 48 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, PB, 2016. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15389>>. Acesso em: 9 dez. 2019.

CARVALHO, M. G. **Carga de trabalho de equinos da raça Quarto de Milha monitorados com Sistema de Posicionamento Global (GPS) e monitor cardíaco durante exercício de Três Tambores.** 2015. 96p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2015. Disponível em:< <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/131930>>. Acesso em: 09 dez. 2015

CASTRO, T. F. de. **Indicadores de performance esportivo em equinos.** 2011. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/tiane_indicad_perform_esport_equin.pdf>. Acesso em: 28 out. 2016.

CHAVES, A.A. **Avaliação dos parâmetros físicos vitais, hematológicos e bioquímicos de equinos quarto de milha submetidos à prova de três tambores com diferentes frequências de treinamento.** 2016. 32p Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2016. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/143831>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

DONNER, A. C. **Efeitos da ingestão *ad libitum* de repositores hidroeletrolítico e energético em equinos submetidos ao treinamento de marcha.** 2011. 76 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 2013. Disponível em: < <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5141/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

EVANS, D.L. **Training and Fitness in Athletic Horses**. Barton: Rural Industries Research & Development Corporation. 2000.p.70

EVANS, D.L. Physiology of equine performance and associated test of function, Review Article. **Equine Veterinary Journal**. v.39, n.4, p.373-383, 2007. Disponível em:< <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516407X206418?sid=nlm%3Apubmed>. Acesso em: 23 jan. 2020.

EVANS, D.L.; ROSE, R.J. Cardiovascular and respiratory responses to submaximal exercise training in the thoroughbred horse. **Pfl ugers Archives**, v.411, n.3, p.316-321, 1988. Disponível em: < <https://jeb.biologists.org/content/jexbio/134/1/397.full.pdf>>. Acesso: 23 jan. 2020.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca,2004. 735p.

FERRAZ, G.C.; TEIXEIRA-NETO, A.R.; LACERDA-NETO, J.C.; PEREIRA, M.C.; QUEIROZ-NETO, A. Respostas ao exercício de intensidade crescente em equinos: alterações na glicose, insulina e lactato. **Cienc. Anim. Bras.**, v.10, p.1332-1338, 2009. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/3012>>. Acesso em: 05 jan. 2020.

FERRAZ, G.C; NETO, A.R.T; PEREIRA, M.C.; LINARDIR. L; NETO, J.C; NETO, L. Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos, **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.26, n.1, p.23-29, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352010000100003>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FERRAZ, G. C.; BRITO, H. C.D.; BERKMAN, C.; ALBERNAZ, R. M.; ARAÚJO, R. A.; SILVA, M. H.M.; D'ANGELIS, F. H. F.; QUEIROZ-NETO, A. Low dose of dichloroacetate infusion reduces blood lactate after submaximal exercise in horses. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.1, 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2013000100011>. Acesso em: 15 nov. 2019.

GOMES, N. M. A.; GOTTARDI, F. P.; LOPES, F. S.; FAGUNDES, G. B.; NASCIMENTO, R. Adaptações fisiológicas de equinos durante torneio de vaquejada. **Enciclopédia Biosfera**. v.11, n.21, p. 36-44, 2015. Disponível em:

<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/adaptacoes%20fisiologicas.pdf>>.

Acesso: 09 dez. 2019

GOMES, C. L. N.; RIBEIRO FILHO, J. D.; SILVA, L. P.; ARANHA, R. M. C.; MORAES JÚNIOR, F. J.; CARDOSO, J. K. M.; MONTEIRO, L. C. Parâmetros fisiológicos e bioquímicos de equinos em treinamento de três tambores: pós-condicionamento, pós-percurso e pós-descanso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.2, p.631-639, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010209352019000200631&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 15 dez. 2019.

GRAAF-ROELFSEMA, E.; VAN BREDA, E.; WIJNBERG, I.D.; VAN DER KOLK, J.H. Hormonal responses to acute exercise training and overtraining: A review with emphasis on the horse. **Vet. Q.** v.29, p. 82-101, 2007. Disponível em: <

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17970286>>. Acesso: 20 nov. 2019

GRAMKOW, H.L.; EVANS, D.L. Correlation of race earnings with velocity at maximal heart rate during a field exercise test in thoroughbred race horses. **Equine Veterinary Journal Suppl.** v.36, p.118-22, 2006. Disponível em:

<<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3306.2006.tb05526.x>>. Acesso: 23 jan. 2020.

GUERRERO NIETO, P. A.; AYA, L. P.; BARRETO, C. A. M.; TRONCOSO, J. R. Determinación de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, lactato deshidrogenasa, creatina kinase y ácido láctico en caballos durante competencia de salto en la Sabana de Bogotá. **Revista de Medicina Veterinária**, n.17, p.37-52, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-93542009000100004>.

Acesso em: 20 dez. 2019

JABLONSKA, E.M. Changes in some haematological and metabolic indices in young horses during the first year of jump-training. **Equine Veterinary Journal**, v. 23, n.4, p.309-

311, 1991. Disponível em: < <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03724.x?sid=nlm%3Apubmed>>. Acesso em: 28 jan. 2020.

KEDZIERSKI, W.; BERGERO, D.; ASSENZA, A. Trends of hematological and biochemical values in the blood of young race horses during standardized field exercise tests. **Acta Veterinária**, v. 59, N. 5-6, p. 457-466, 2009. Disponível em: < https://pdfs.semanticscholar.org/c3de/5d56eb4fc30bbb239c7a241b32941bad1f78.pdf?_ga=2.57727976.337566334.1579866171-581760212.1577063014>. Acesso em: 24 jan. 2020

KRUMRYCH, W. Variability of clinical and haematological indices in the course of training exercise in jumping horses. **Bulletin of Veterinary Institute in Pulawy**, v.50, p. 391-396, 2006. Disponível em: < <http://www.piwet.pulawy.pl/jvetres/images/stories/pdf/20063/20063391396.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

LINDNER, A. Use of blood biochemistry for positive performance diagnosis of sports horse in practice. **Rev. Méd. Vét.**, v.151, p.611-618, 2000. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/463e/5b1130551db0db1a4fc419c7037221886353.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

LOPES, K. R. F.; BATISTA, J. S.; DIAS, R. V. C.; SOTO-BLANCO, B. Influência das competições de vaquejada sobre os parâmetros indicadores de estresse em equinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n. 2, p. 538-543, 2009. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/962>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MANASH, H.T.; NAGHADHE, B.D. Eletrocardiographic parameters in purebred kurd horse. **J. Anim. Vet.** V.9, n.21, p.2698-2703, 2010. Disponível em: < <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2010.2698.2703>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MARQUES, M. S. **Influência do exercício físico sobre os níveis de lactato plasmático e cortisol sérico em cavalos de corrida**. 2002, 70 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

MARTINS, C. B.; OROZCO, C. A. G.; D'ANGELIS, F. H. F.; FREITAS, E. V. V.; CHRISTOVAO, F. G.; QUEIROZ NETO, A.; LACERDA NETO, J. C. de. Determinação de variáveis bioquímicas em equinos antes e após a participação em provas de enduro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 12, n. 1/3, p. 62-65, 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7186>>. Acesso em: 14 dez. 2019.

MAZZANTE, N. M.G.; FOGAÇA, J. L.; VETTORATO, M. C.; MACHADO, V. M. V. Avaliação dos testes de esforços em equinos atletas: revisão de literatura. In: 6º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FAATEC DE BOTUCATU, 10., 2017, Botucatu. **Anais eletrônico**, Botucatu: JORNACITEC. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/VIJTC/VIJTC/paper/viewFile/1145/1543>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

MCKEEVER, K.H. Endocrine alterations in the equine athlete: an update. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, Philadelphia, v. 27, n. 1, p. 197-218, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21392662>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

MELCHERT, A.; LAPOSY, C. B.; GUASI, V. H. B.; VALLE, H. F. D.; SANTOS, G.C. Eletrocardiografia computadorizada em cavalos Puro Sangue Lusitano submetidos a exercício físico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.3, p.547-554, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v64n3/04.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2020.

MELO, I.H.S; PEREIRA, L. F.; CASAS, V. F.; JUNIOR, D. P. Achados eletrocardiográficos e níveis de lactato sanguíneo em equinos submetidos ao exercício. **Revista Investigação Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 104-112, 2015. Disponível em: <<http://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/828/734>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MIRIAN, M; FERNANDES, W.R. Padronização de teste incremental de esforço máximo a campo para cavalos que pratiquem “hipismo clássico”. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 4, p. 668-679, 2011. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-15012009-113659/pt-br.php>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MOREIRA, D. O.; LEME, F. O. P.; MARQUES, M. M.; LEÃO, N. F.; VIANA, W. S.; FALEIROS, R. R.; ALVES, G. E. S. Concentrações de proteínas totais, glicose, cálcio, fósforo, lactato, ureia e creatinina em equinos de cavalaria militar antes e após trabalho de patrulhamento urbano. **Cienc. anim. bras.** v.16, n.1, p. 73-80, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-68912015000100073&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 29 jan. 2020.

NAVES, I. A. **Avaliação comparativa dos parâmetros fisiológicos e bioquímicos de equinos de team penning suplementados com tonnus jcr (vetnil®).** 2017. 37p. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25626>>. Acesso em: 09 dez. 2019.

NELSON, D. L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica de lehniger.** 6. ed Porto Alegre: Artmed, 2014. 1298 p.

OLIVEIRA, C.A.A.; AZEVEDO, J.F.; MIRANDA, A.C.T.; SOUZA, B.G.; RAMOS, M.T.; COSTA, A.P.D.; BALDANI, C.D.; SILVA, V.P.; ALMEIDA, F.Q. Hematological and blood gas parameters' response to treadmill exercise test in eventing horses fed different protein levels. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, p. 1279–1285, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266678016_Hematological_and_Blood_Gas_Parameters_Response_to_Treadmill_Exercise_Test_in_Eventing_Horses_Fed_Different_Protein_Levels> Acesso em: 3 dez. 2019.

PEREIRA, G.L.; REGATIERI, I.C.; FERRAZ, G.C.; QUEIROZ NETO, A.; CURI, R.A.; Perspectivas do uso de marcadores moleculares no melhoramento genético de equinos de corrida da raça Quarto de Milha. **Vet. e Zootec**, v. 22, n.3, p. 347- 369, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/306375318_PERSPECTIVAS_DO_USO_DE_MARCADORES_MOLECULARES_NO_MELHORAMENTO_GENETICO_DE_EQUINOS_DE_CORRIDA_DA_RACA_QUARTO_DE_MILHA>. Acesso em: 09 dez. 2019

PIMENTEL, S. W. L. **Parâmetros fisiológicos como indicadores de estresse em cavalos quarto de milha submetidos a prova de tambor no jóquei clube de boa vista – Roraima.** 2019. 47p. Dissertação (Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal De Roraima, Boa

Vista, 2019. Disponível em:<

http://ufrr.br/zootecnia/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=62:equoterapia&Itemid=227>. Acesso: 23 jan. 2020

RAMALHO, L. O.; CAIADO, J. C. C.; SOUZA, V. R. C.; COELHO, C. S. Glicemia e concentrações séricas de insulina, triglicérides e cortisol em equinos da raça Quarto de Milha e mestiços usados em provas de laço em dupla. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci**, v. 49, n. 4, p. 318-324, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/53568>>.

Acesso em: 14 dez. 2019

REZENDE, H. H. C.; REZENDE, A. S. C.; LANA, Â. M. Q.; SANTIAGO, J. M.; MOSS, P. C. B.; MOURA, R. S.; COSTA, M. L. L.; MELO, M. M. Bioquímica sérica e leucometria de equinos Mangalarga Marchador suplementados com cromo e submetidos à prova de marcha.

Bioscience Journal, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 219-225. 2014. Disponível em:

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18030/13703>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

ROBERTS, C.A.; MARLIN, D.J.; LEKEUX, P. The effects of training on ventilation and blood gases in exercising thoroughbreds. **Equine Vet J**. v.30, p.57-61, 1999. Disponível em:<<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05189.x>>. Acesso: 23 jan.2020.

ROBINSON, E. N. **Current therapy in equine medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003. 960 p.

RODRIGUES NETO, P. J. **Desempenho atlético de cavalos de vaquejada: parâmetros fisiológicos, bioquímicos e hematológicos**. 2017. 29f. Monografia (Graduação) -

Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1618>>. Acesso em: 09 dez. 2019.

SANTIAGO, T.A. **Metabolismo Energético em cavalos durante simulação de prova de vaquejadas**. 2010. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) -Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2010. Disponível em: <

<http://www.tede2.ufpe.br:8080/tede/handle/tede2/5875>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

SANTIAGO, J.M.; ALMEIDA, F.Q.; SILVA, L.L.F.; MIRANDA, A.C.T.; AZEVEDO, J. F; OLIVEIRA, C.A.A.; CARRILHO, S.S. Hematologia e bioquímica sérica de equinos de concurso completo de equitação em treinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 383-392, 2013. Disponível em:<
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000200013>.
Acesso em: 14 dez. 2019.

SANTOS, V. P. **Variações hemato-bioquímicas em equinos de salto submetidos a diferentes protocolos de exercício físico**. 2006. 95p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em:<
<https://www.ufrgs.br/lacvet/publicacoes/variacoes-hemato-bioquimicas-em-equinos-de-salto-submetidos-a-diferentes-protocolos-de-exercicio-fisico/>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

SILVA, I.A.; DIAS, R.V.C.; SOTO-BLANCO, B. Determination of serum activities of creatine kinase, lactate dehydrogenase, and aspartate aminotransferase in horses of different activities classes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 250-252, 2007. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000100041&script=sci_abstract>. Acesso em: 09 dez. 20019

SOARES, R. P. **Avaliação das concentrações sanguíneas de glicose e lactato em equinos antes e imediatamente após as atividades equestres de vaquejada**. 2018. 23p. Monografia (Graduação)- Centro Universitário CESMAC, 2018. Disponível em:<
<https://ri.cesmac.edu.br/bitstream/tede/328/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20concentra%C3%A7%C3%B5es%20sangu%C3%ADneas%20de%20glicose%20e%20lactato%20em%20equinos%20antes%20e%20imediatamente%20ap%C3%B3s%20as%20atividades%20equestres%20de%20vaquejada.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2019.

SOUZA, B. G.; VEIGA, C. C. P.; OLIVEIRA, G. F.; FERREIRA, A. M. R.; ALMEIDA, F. Q. Avaliação de um programa de treinamento para cavalos de concurso completo de equitação: efeitos sobre a frequência cardíaca e a curva de lactato. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v.35, n.2, p.385-391, 2013. Disponível em:<
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/623-Final%20version%20-%20complete-1351-1-10-20180126.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

TERRA, R.A. **Avaliação do treinamento de éguas Mangalarga Marchador submetidas a testes de esforço incremental realizados em esteira e a campo**. 2012. 109p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ASCR-92QJKQ>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

TOLEDO, P. S. de; DOMINGUES JUNIOR, M.; FERNANDES, W. R.; MAGONE, M. Atividade sérica de aspartato aminotransferase, creatina quinase, gama-glutamyltransferase, lactato desidrogenase e glicemia de cavalos da raça P. S. I. submetidos a exercícios de diferentes intensidades. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 8, n. 2, p. 73-77, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/00122335>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

TRILK, J. L.; LINDNER, A. J.; GREENE, H. M.; ALBERGHINA, D.; WICKLER, S. J. A lactate-guided conditioning programme to improve endurance performance. **Equine Veterinary Journal**, v. 34, n. S34, p. 122-125, jun. 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12405671>>. Acesso em: 15 nov. 2019

WANDERLEY, E. K. **Metabolismo energético em cavalos durante simulação de prova de marcha**. 2009. 881p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/URPE_f18deca8adf68fa484832baf3c635b05>. Acesso em: 15 dez. 2019.

WANDERLEY, E.K.; BEM, B.S.C.; MELO, S.K.M.; GONZALES, K.C.; MANZO, H.E.C.C.C.; FILHO, H.C.M. Hematological and Biochemical Changes in Mangalarga Marchador Horses After a Four-Beat Gait Challenge in Three Different Distances, **Journal of Equine Veterinary Science**, N.35, P.259–263, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080615000106>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

WESTERMANN, C.M.; DORLAND, L.; WIJNBERG, I.D.; DER VELDEN, D.S-v.; VAN BRED, E., BARNEVELD, A., DE GRAAF-ROELFSEMA, E., KEIZER, H.A.; VAN DER KOLK, J. H. Amino acid profile during exercise and training in Standardbreds. **Res Vet Sci**.

9, p.144–149, 2011.nb Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20863542>>.

Acesso em: 18/02/2020

ANEXO A – FICHA INDIVIDUAL

DIA 01

	T0	T1	T2	T3	T4	75	T6	T7
FC								
FR								
TPC								
MUCOSA								
GLICOSE								

DIA 02

	T0	T1	T2	T3	T4	75	T6	T7
FC								
FR								
TPC								
MUCOSA								
GLICOSE								

DIA 03

	T0	T1	T2	T3	T4	75	T6	T7
FC								
FR								
TPC								
MUCOSA								
GLICOSE								

DIA 04

	T0	T1	T2	T3	T4	75	T6	T7
FC								
FR								
TPC								
MUCOSA								
GLICOSE								

DIA 05

	T0	T1	T2	T3	T4	75	T6	T7
FC								
FR								
TPC								
MUCOSA								
GLICOSE								