



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

SÍNDROME *OVERTRAINING* EM EQUINOS DE VAQUEJADA

LUÍS ARTUR CORDEIRO COSTA

GARANHUNS – PE  
SETEMBRO/2020

LUÍS ARTUR CORDEIRO COSTA

SÍNDROME *OVERTRAINING* EM EQUINOS DE VAQUEJADA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Pastagens.

**Área de concentração** – Produção Animal

**Aluno** – Luís Artur Cordeiro Costa

**Orientador** – Prof. DSc. Juliano M. Santiago

**Co-orientador** – Prof. DSc. Jorge Eduardo C. Lucena

**Co-orientador** - Prof. DSc. Luís Eduardo P. de A. Ferreira

GARANHUNS – PE

SETEMBRO/2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

C837s

Costa, Luís Artur Cordeiro

Síndrome overtraining em equinos de vaquejada / Luís Artur Cordeiro Costa. - 2020.  
48 f.

Orientador: Juliano Martins Santiago.

Coorientador: Jorge Eduardo Cavalcante Lucena.

Inclui referências e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, Garanhuns, 2020.

1. Cavalos. 2. Exercício físico. 3. Condicionamento. I. Santiago, Juliano Martins, orient. II. Lucena, Jorge Eduardo Cavalcante, coorient. III. Título

CDD 636.089

---

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

Autor: Luís Artur Cordeiro Costa

Orientador: Prof. DSc Juliano Martins Santiago

Co-orientador: Prof. DSc Jorge Eduardo Cavalcante Lucena

Co-orientador: Prof. DSc Luís Eduardo Pereira de Andrade Ferreira

SÍNDROME *OVERTRAINING* EM EQUINOS DE VAQUEJADA

Titulação: Mestre em Ciência Animal e Pastagens

Data da defesa: 20/08/2020

Banca Examinadora:

Prof. DSc. Gustavo Ferrer Carneiro

Prof. DSc. Chiara Albano de Araújo Oliveira

Prof. DSc. Juliano Martins Santiago –UFRPE/UAST  
(Orientador)

## *DEDICATÓRIA*

*Dedico esta dissertação à minha família:  
minha mãe Maria Santa Cordeiro Costa,  
meu pai Gezi da Costa Lira, minha irmã  
Sabrina Cordeiro Costa, por todo o  
apoio e incentivo, construindo juntos  
mais uma realização.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre guiar meus passos e me mostrar as melhores escolhas e oportunidades.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Pastagens (PPGCAP), pela oportunidade de realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Juliano Martins Santiago, por todo o apoio, incentivo, paciência, sempre presente e prestativo. Meu grande agradecimento.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Jorge Eduardo Cavalcante Lucena, por sua participação direta no desenvolvimento desse trabalho, sempre com grandes ensinamentos e incentivo. Ao meu outro co-orientador, Prof. DSc Luís Eduardo Pereira de Andrade Ferreira pelo seu grande apoio e incentivo não apenas no desenvolvimento deste trabalho, mais na minha vida profissional.

Aos proprietários dos haras e suas respectivas equipes que nos permitiram realizar esta pesquisa da melhor maneira possível com toda colaboração e apoio: Haras Brejo das Flores, Haras JR Araújo, Haras José Neto e Haras Capim Macio. Agradecimento especial ao gerente do Haras Brejo das Flores, João Pedrosa e a Médica Veterinária Naianne Araújo Felix pelo apoio e incentivo no desenvolvimento desta pesquisa.

À Clínica de Bovinos pela parceria no projeto. Em especial a Dra. Carla Lopes Mendonça, por seus ensinamentos e apoio. E a mestrande Ana Clara Sarzedas Ribeiro, pela paciência, disponibilidade e sua grande colaboração em nosso projeto.

Ao meu parceiro de equipe e colega de curso Daniel Anderson de Souza Melo pelo seu apoio, incentivo e parte constante no desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos da pós graduação e acadêmicos que foram importantes em tantas ocasiões e a todos que de certa forma contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, meu sincero agradecimento!

## RESUMO

COSTA, Luís Artur Cordeiro. **Síndrome *overtraining* em equinos de vaquejada**. 2020. 48 p. Defesa (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns.

A síndrome *overtraining* ou sobretreinamento, observada em atletas de alto desempenho, é causada pelo desequilíbrio entre a intensidade do treinamento físico e o período de recuperação. Essa síndrome foi reconhecida como um problema para atletas humanos de elite, e nos equinos de corridas de trote foi considerada como uma das principais causas de baixo desempenho. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo principal verificar a existência ou não da síndrome *overtraining* em equinos de Vaquejada. O experimento foi realizado em quatro haras localizados no município de Garanhuns - PE e teve duração de 12 meses, período em que foram monitorados sinais da síndrome *overtraining* em 52 equinos competidores de vaquejada. Para identificar indícios de sobretreinamento, os equinos foram monitorados periodicamente através de aplicação de questionário, exames clínicos e hematológicos. Não foi observado sinais de síndrome *overtraining* em nenhum dos 52 animais monitorados. Por outro lado, em alguns meses dois equinos apresentaram indisposição e mau desempenho durante as sessões de treinamento, sinalizando que nesses períodos os dois indivíduos podem ter desenvolvido uma síndrome aguda caracterizada por períodos agudos de fadiga (*overreaching*). Ao longo dos 12 meses de monitoramento houve oscilação no peso de todos os animais, com perda média de 16,32 kg e ganho médio de 16,78 kg. Durante o ano de treinamento os equinos apresentaram médias para a maioria dos parâmetros do hemograma, leucograma e enzimas musculares dentro dos valores de referência. Analisando o comportamento dos parâmetros sanguíneos ao longo dos 12 meses de treinamento, observou-se no décimo mês de monitoramento redução na contagem de hemácias e na concentração das proteínas plasmáticas e aumento no volume corpuscular médio e contagem de monócitos. Concluiu-se que nenhum dos protocolos de treinamento avaliados provocaram sobretreinamento nos equinos de Vaquejada.

Palavras chave: Cavalos, Exercício físico, Condicionamento.

## ABSTRACT

COSTA, Luís Artur Cordeiro. **Overtraining syndrome in vaquejada horses**. 2020. 48 p. Defense (Master in Animal Science and Pastures) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns.

The overtraining syndrome, seen in high-performance athletes, is caused by the unbalance between intensity of physical training and the recovery period. This syndrome has been recognized as a problem for elite human athletes, and in Standardbred racehorses it has been considered as a major cause of poor performance. In this context, the main objective of the work was to verify the existence or not of the overtraining syndrome in horses from Vaquejada. The experiment was carried out in four stud farms located in the city of Garanhuns – PE, Brazil and lasted 12 months, a period in which signs of overtraining syndrome were monitored in 52 vaquejada competing horses. To identify signs of overtraining, horses were monitored periodically through the application of a questionnaire, clinical and hematological exams. There were no signs of overtraining syndrome in any of the 52 animals monitored. On the other hand, in a few months two horses showed malaise and poor performance during training sessions, signaling that in these periods both individuals may have developed an acute syndrome characterized by acute periods of fatigue (overreaching). Over the 12 months of monitoring, there was a fluctuation in the weight of all animals, with an average loss of 16.32 kg and an average gain of 16.78 kg. During the year of training the horses presented averages for most parameters of the blood count, leukogram and muscle enzymes within the reference values. Analyzing the behavior of blood parameters over the 12 months of training, a reduction in the red blood cell count and in the concentration of plasma proteins and an increase in mean corpuscular volume and monocyte count was observed in the tenth month of monitoring. It is concluded that none of the training protocols evaluated caused overtraining in Vaquejada horses.

Keywords: Horses, Physical exercise, Conditioning.



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	12
CAPÍTULO I .....	13
REVISÃO DE LITERATURA.....	13
1. SÍNDROME OVERTRAINING.....	14
2. PARÂMETROS AVALIADOS NA SÍNDROME OVERTRAINING.....	17
3. VAQUEJADA.....	19
4. ESTUDOS REALIZADOS COM EQUINOS DE VAQUEJADA.....	22
5. OBJETIVOS .....	24
5.1 GERAL.....	24
5.2 ESPECÍFICOS.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24
CAPÍTULO II .....	30
INTRODUÇÃO .....	32
MATERIAL E MÉTODOS .....	33
LOCAL.....	33
ANIMAIS .....	33
MANEJO NUTRICIONAL .....	35
CONDICIONAMENTO FÍSICO .....	33
PROCESSAMENTO DOS PARÂMETROS AVALIADOS .....	34
DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	35
ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	35
RESULTADOS.....	36
DISCUSSÃO .....	37
CONCLUSÃO .....	40

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	40
ANEXO.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Protocolo de treinamento utilizado para condicionamento físico de equinos de vaquejada durante um ano.....	36
Tabela 02. Ganhos (+) ou perdas (-) de peso, concentrações séricas das enzimas musculares, hemogramas e leucogramas dos equinos 06 e 11 nos meses em que apresentaram indisposição para treinar.....	40
Tabela 03. Médias dos hemogramas e leucogramas dos 52 equinos monitorados durante os 12 meses de treinamento.....	41
Tabela 04. Número de meses em que os equinos competiram em provas de Vaquejada.....	43

## INTRODUÇÃO GERAL

A síndrome *overtraining* ou sobretreinamento é causada pelo desequilíbrio entre a intensidade do treinamento físico e o período de recuperação, reportada inicialmente em humanos, envolvendo fadiga e redução do desempenho dos atletas, acompanhado por uma ou mais alterações fisiológicas e/ou comportamentais (Graaf-Roelfsema et al., 2010). Segundo Tyler-McGowan et al. (1999), o distúrbio é provocado por uma falha na adaptação ao treinamento estressante, em particular quando não houver tempo suficiente para recuperação do atleta entre as sessões de treinamento, sendo mais provável de ocorrer em indivíduos que utilizam técnicas de sobrecarga de treinamento, visando a supercompensação.

Dentre as inúmeras utilizações do cavalo no Brasil, a mais popular e difundida no nordeste brasileiro é a vaquejada. Esta surgiu na década de 1940, como forma de extensão das atividades de manejo do gado pelo vaqueiro sertanejo e com o passar do tempo profissionalizou-se, sendo reconhecida, em termos oficiais, como uma atividade esportiva e o vaqueiro como um desportista através da Lei Federal nº 10.220, de 11 de abril de 2001. Em 2016, o esporte foi legalmente reconhecido como patrimônio cultural imaterial, de acordo com a Lei 13.364/2016.

Embora a vaquejada seja socioeconomicamente importante para o nordeste brasileiro, ainda são escassos estudos específicos sobre os equinos utilizados nestas competições, e os poucos trabalhos que abordaram este tema alertaram para a falta de qualificação profissional, com adoção de manejos e treinamento inadequados dos animais (Lage et al., 2007; Lopes et al., 2009; Pimentel et al., 2011; Melo et al., 2011 e Sousa, 2012). Na prática, treinadores e competidores de vaquejada adotam programas de treinamento empíricos, caracterizados por exercícios muitas vezes intensos, exaustivos e ininterruptos, não sendo incomum a queixa, por parte dos proprietários dos equinos, quanto à redução rápida do desempenho físico dos animais nas competições.

Desta forma este estudo objetivou verificar a existência ou não da síndrome *overtraining* em equinos de vaquejada.

## **CAPÍTULO I**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

## 1. SÍNDROME OVERTRAINING

O objetivo do treinamento físico é melhorar o desempenho do atleta, através de aumentos progressivos na intensidade e carga de trabalho (Bruin et al., 1994). Segundo Viru (1984), cada sessão de exercício induz perturbações agudas na homeostase de células musculares, articulações e demais tecidos. Posteriormente, na fase de recuperação, a homeostase é restabelecida e processos regenerativos resultam em supercompensação. Assim, se a intensidade e carga de trabalho são adequadas à tolerância individual ao exercício, processos regenerativos irão restaurar ou aumentar o desempenho físico do atleta em poucos dias (Kreider et al., 1998; Lehmann et al., 1998). Por outro lado, a manutenção de um treinamento muito intenso, muitas vezes associada a outros fatores estressantes, como uma rotina monótona de exercícios (MacKinnon, 2000), pode resultar na recuperação incompleta, com redução ou estagnação do desempenho em vez de melhoria da capacidade física. Este processo pode conduzir a uma situação de fadiga crônica denominada síndrome *overtraining* ou sobre-treinamento (Lehmann et al., 1998).

A síndrome *overtraining* tem sido reconhecida como um problema para atletas humanos de elite há muitos anos (Kuipers & Keizer, 1988; Fry & Morton, 1991; Stone et al., 1991), e nos equinos de corridas de trote foi considerada como uma das principais causas de baixo desempenho (Persson et al., 1980; Persson, 1983; Bruin et al., 1994). Apesar de menos investigações em equinos do que nos humanos, a *overtraining* parece ter manifestações semelhantes em ambas às espécies, com baixo desempenho acompanhado por sinais fisiológicos e comportamentais (Tyler et al., 1996).

O sobre-treinamento foi relatado pela primeira vez em equinos trotadores, com base em observações de animais com sinais de fadiga e mau desempenho, associado à perda de peso, inapetência e sinais de estresse psíquico, taquicardia, nervosismo, tremor muscular, sudorese e diarreia (Persson, 1967; Persson, 1980). Persson (1967) foi o primeiro a descrever esta condição associada ao mau desempenho e hipervolemia de glóbulos vermelhos em equinos trotadores suecos. McGowan & Whitworth (2008) concluíram que a síndrome *overtraining* é a causa mais comum de perda de desempenho em cavalos competidores de corridas de trote.

De acordo com Bayly (2002), *overtraining* é incomum em equinos Puro Sangue Inglês de corrida, no entanto, pode ser facilmente observada em equinos trotadores, onde o treinamento e as competições tendem a ser mais frequentes. Sobre-treinamento

também foi relatado por Jawor et al. (2007) em equinos de salto, que afirmaram ser esta síndrome uma das causas da saída de cavalos de salto das competições na principal época desportiva. Segundo Padalino et al. (2007), criadores de equinos trotadores geralmente não poupam seus animais, envolvendo-os em um número excessivo de corridas e em programas intensos de treinamento.

Como pouco se sabe sobre a quantidade ideal de treinamento em cada esporte e os fatores que influenciam na recuperação e supercompensação, o treinamento destes animais geralmente é empírico, com pouca ou nenhuma base científica (Bruin et al., 1994). Fato é que, independente da modalidade hípica, a síndrome *overtraining* pode provocar grandes perdas econômicas aos proprietários de cavalos atletas (Golland et al., 2003).

Overtraining deve ser diferenciado de *overreaching*. *Overreaching* é comum em cavalos atletas e caracteriza-se por períodos agudos de fadiga, como resultado da intensificação do treinamento, muitas vezes considerado normal para atletas de elite devido ao curto tempo necessário para a recuperação (equinos recuperam-se do *overreaching* dentro de dois a quatro dias) (Evans, 2003; Graaf-Roelfseman et al., 2010). Já o *overtraining* refere-se a uma síndrome similar à fadiga crônica, neste caso associada ao acúmulo de treinamento intenso e que resulta, em longo prazo, na redução do desempenho físico, cuja recuperação pode levar várias semanas ou meses (Halson & Jeukendrup, 2004), além dos riscos ao bem estar animal (Evans, 2003).

Bruin et al. (1994) tentaram induzir a síndrome *overtraining* em um grupo de sete equinos Puro Sangue Inglês de corrida. A partir do 187º dia de treinamento, a intensidade dos exercícios foi aumentada, e do 261º ao 270º dia, os animais foram incapazes de concluir as sessões de exercícios. Segundo Kuipers (1988), para a síndrome *overtraining* ser diagnosticada, a redução do desempenho deve persistir por semanas ou até meses. No entanto, no estudo de Bruin et al. (1994) os equinos tiveram tempos de corrida normais após três dias de descanso, indicando que o estudo induziu apenas *overreaching* nos animais.

Tyler et al. (1996) foram capazes de induzir com sucesso a síndrome *overtraining* em equinos trotadores australianos. O treinamento foi realizado em esteira ergométrica de alta velocidade e consistiu de uma fase inicial de sete semanas de exercícios a 60% do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) dos animais, realizados cinco dias por semana; seguido por nove semanas de treinamento a 80% do  $VO_{2máx}$ , três dias por semana e 100% do  $VO_{2máx}$ , dois dias por semana. Em seguida foram formados

dois grupos: grupo controle, composto por equinos que continuaram o treinamento realizado nas nove semanas anteriores; e o grupo sobretreinado, que realizaram exercícios a 110%  $VO_{2max}$ , seis dias por semana e com duração superior a realizada pelo grupo controle. Os primeiros sinais de *overtraining* do grupo sobretreinado foram observados na 31ª semana de treinamento, quando os equinos apresentaram redução do tempo para fadiga durante os testes físicos e redução do peso corporal. Além disso, os sinais persistiram após duas semanas de redução da carga de trabalho e durante os três meses de destreinamento o grupo sobretreinado apresentou menor desempenho que os equinos do grupo controle, confirmando a ocorrência da síndrome *overtraining*.

Persson & Osterberg (1999) constataram que equinos com sobretreinamento tiveram lucros menores e maiores tempos de corrida no ano de diagnóstico da síndrome, em comparação com seu desempenho no ano anterior, embora, curiosamente, muitos foram atletas superiores antes do diagnóstico.

Hamlin et al. (2002) também foram capazes de induzir com sucesso a síndrome *overtraining* em equinos trotadores neozelandeses em uma situação de campo, utilizando protocolo de treinamento com aumento progressivo na intensidade dos exercícios ao longo de 34 semanas de treinamento. Nas oito semanas finais do treinamento a intensidade dos exercícios foi aumentada para induzir o sobretreinamento. O *overtraining* foi evidenciado pela redução do desempenho físico dos animais, mesmo após duas semanas de recuperação.

Padalino et al. (2007) monitoraram o treinamento de 40 equinos trotadores qualificados para competições de médio a alto nível. Baseado no escore corporal e frequência de corridas, dois grupos foram identificados com grandes diferenças em termos de provável início da síndrome *overtraining*. O grupo que recebeu treinamento mais intenso apresentou aumento na contagem de eritrócitos e leucócitos, e na concentração sérica das enzimas musculares. Para os autores estes resultados são indicativos de síndrome *overtraining* no grupo de equinos treinados intensamente.

Os efeitos adversos do exercício excessivo e períodos de recuperação inadequados vão além do declínio do desempenho, podem induzir trauma musculoesquelético, aumentando a produção e liberação de citocinas pró-inflamatórias, principalmente interleucina 6 (IL-6), fator de necrose tumoral-alfa (TNF-alfa) e interleucina 1beta (IL-1beta). Níveis séricos elevados dessas citocinas interagem com diferentes sistemas de órgãos, iniciando a maioria dos sinais e sintomas ligados ao



decréscimo de desempenho induzido por treinamento excessivo (DA ROCHA et al., 2019).

Graaf-Roelfsema et al. (2010) investigaram se a incidência e severidade de ulcerações gástricas em equinos sobre-treinados seriam maiores que em cavalos submetidos a treinamento menos intenso. Os autores observaram que os equinos sobre-treinados apresentaram úlceras gástricas, mas não em maior número e gravidade que os cavalos submetidos a treinamento com menor carga de trabalho.

## 2. PARÂMETROS AVALIADOS NA SÍNDROME OVERTRAINING

Conforme Hongisto (2017), a diminuição do peso corporal e as mudanças comportamentais podem ser utilizados como parâmetros para o diagnóstico de *overtraining*. No entanto, esse fator é pequeno demais para ser usada como uma medida em campo, pois a medição exigiria uma balança e pesagem regular de todos os cavalos em treinamento. As mudanças comportamentais também estão presentes de forma consistente nos estudos, mas como não houve uma medida objetiva nesse campo, ela ainda não pode ser usada como um fator confiável.

De acordo com Evans (2003), o monitoramento regular do peso corporal é a melhor forma de detectar precocemente sinais de *overtraining*. Redução no peso corporal dos equinos foi encontrada nos modelos de síndrome *overtraining* de Tyler et al. (1996) na Austrália e de Hamlin et al. (2002) na Nova Zelândia. A redução do peso corporal no estudo australiano foi acompanhada pela diminuição do glicogênio muscular durante o repouso. Segundo McGowan & Whitworth (2008), essa redução foi provavelmente relacionada ao aumento da frequência de treinamento de cinco para seis dias semanais, proporcionando tempo insuficiente para completa reposição do glicogênio muscular. Apesar da redução do peso corporal, Tyler et al. (1996) não observaram alteração no consumo de alimento dos cavalos sobre-treinados. De acordo com McGowan & Whitworth (2008), é improvável que o consumo de alimento seja um bom marcador da síndrome *overtraining*, pois este é influenciado pelo volume de exercício realizado. Além disso, alteração na ingestão de alimentos também pode estar associada com doenças, especialmente ulceração gástrica, comum em equinos trotadores.

Apesar da associação entre hipervolemia dos glóbulos vermelhos e síndrome *overtraining* em estudos transversais com equinos trotadores (Persson, 1967; Persson et al., 1980; Padalino et al., 2007), esta associação não foi repetida em estudos

longitudinais de síndrome *overtraining* na mesma raça de equinos (Bruin et al., 1994; Hamlin et al., 2002; Golland et al., 2003). Segundo McGowan & Whitworth (2008), dificuldades técnicas na mensuração de parâmetros sanguíneos podem explicar a incongruência dos resultados observados nos estudos supracitados. Resultados controversos também foram observados no leucograma dos animais. Tyler-McGowan et al. (1999) observaram nos equinos sobretreinados aumento na contagem de monócitos, ligeiro aumento no número de neutrófilos e uma ligeira diminuição na contagem de eosinófilos e linfócitos durante o treinamento. Já Raidal et al. (2001) verificaram em equinos trotadores sobretreinados redução nos neutrófilos, linfócitos periférico e macrófagos alveolares.

As concentrações séricas de enzimas musculares apresentaram-se elevadas em equinos sobretreinados nos trabalhos de Tyler-McGowan et al. (1999) e Padalino et al. (2007), e também no início do período de intensificação do treinamento no estudo de Hamlin et al. (2002). Concentrações de enzimas musculares acima do normal geralmente estão associadas a lesões musculares subclínicas (McGowan & Whitworth, 2008). Segundo Jeffcott et al. (1982), lesão muscular ou redução da força muscular são importantes para cavalos atletas, por predispor à incoordenação motora e injúrias, sendo uma das causas mais comuns para dias perdidos de treinamento e competições, ou para a aposentadoria prematura de competidores.

Durante testes físicos e exercícios de treinamento Tyler-McGowan (1997) e Hamlin et al. (2002) observaram nos equinos sobretreinados aumento na frequência cardíaca e concentração sanguínea de lactato, quando comparados aos animais do grupo controle. Por outro lado, Tyler et al. (1996) avaliando equinos sobretreinados durante testes físicos progressivos em esteira com máscara respirométrica, concluíram que o *overtraining* não afetou o consumo máximo de oxigênio dos animais submetidos ao excesso de treinamento.

De acordo com McGowan & Whitworth (2008), o monitoramento da resposta hormonal ao exercício intenso pode ser útil para identificar o sobretreinamento. Estudos transversais relataram redução da resposta do cortisol à administração de hormônio adrenocorticotrófico em casos de síndrome *overtraining* e mau desempenho em equinos trotadores, especialmente nos animais com hipervolemia de glóbulos vermelhos (Persson, 1967). Segundo McGowan & Whitworth (2008), estes resultados implicam que equinos trotadores podem, eventualmente, desenvolver exaustão adrenocortical ao estresse causado pelo treinamento prolongado. Entretanto, o conceito de exaustão

adrenocortical não foi apoiado por estudos longitudinais em que não houve redução na resposta do cortisol à administração de hormônio adrenocorticotrófico (Golland et al., 1999).

No estudo australiano de Tyler-McGowan et al. (1999), além da redução do peso corporal e do tempo de execução dos exercícios, outra mudança consistente observada nos equinos sobretreinados foi comportamental, caracterizada por irritabilidade e falta de vontade para completar as sessões de treinamento. Os autores também relataram que os cavalos se recusavam a subir ou descer da esteira ergométrica, empurravam a faixa de segurança da esteira e faziam paradas repentinas durante o galope. Nenhum desses problemas comportamentais foi observado nos equinos do grupo controle. Bruin et al. (1994) e Hamlin et al. (2002) também registraram problemas comportamentais nos equinos sobretreinados. Importante ressaltar que um equino em treinamento é exposto ao estresse de confinamento intenso, ausência de forragens a maior parte do dia e perda da condição natural de viver em rebanho, os quais podem contribuir para tensões externas (Henderson, 2007). Além disso, o estresse do transporte e doenças subclínicas como úlceras gástricas, doenças respiratórias ou claudicações podem ocorrer, acrescentando tensões adicionais que poderiam precipitar a síndrome *overtraining* (McGowan & Whitworth, 2008).

### 3. VAQUEJADA

Embora a obra “Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo” e sua atualização em 2016 “Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo” tenham constatado que o principal uso dos equinos no Brasil ainda é de apoio às atividades agropecuárias (Lima et al., 2006; Lima e Cintra, 2016), Vieira et al. (2011) observaram que em Minas Gerais, estado detentor do maior rebanho de equinos do país, o uso de cavalos em atividades de lazer e esporte, tanto amador quanto profissional, está em expansão.

De acordo com Lima e Cintra (2016), o número de equinos utilizados para atividades de esporte, que em 2006 era de aproximadamente 800.000 animais, aumentou para 1.100.000 equinos em 2016. Segundo Lage (2007), além do número de animais ter aumentado consideravelmente no país, houve envolvimento de animais de maior valor zootécnico. Dentre as várias modalidades hípcas, uma das mais populares e difundidas no nordeste brasileiro é a vaquejada (Araújo et al., 2008), sendo atualmente considerado

o esporte equestre mais importante do país (Santiago et al., 2014; Hunka et al., 2017; Hunka et al., 2019).

Na época dos coronéis, quando não havia cercas no sertão nordestino, os animais eram criados soltos. Depois de alguns meses os vaqueiros eram convocados para reunir e selecionar o gado para ferrar e comercializá-los, geralmente no mês de junho, época do final das chuvas (Maia, 2003). Montados em seus cavalos e vestidos com gibões de couro, estes vaqueiros se embrenhavam na mata cerrada, perseguindo, laçando e guiando o rebanho. Como os animais se reproduziam na mata, os bezerros eram selvagens, por nunca terem tido contato com o homem, sendo os mais difíceis de capturar (Lima et al., 2006).

Dessa necessidade de reunir o gado que era criado solto na mata, onde o vaqueiro demonstrava sua habilidade de manter os animais em rebanho, acredita-se ter surgido a vaquejada (Siqueira Filho et al., 2015). Nessa luta, alguns vaqueiros se destacavam por sua valentia e habilidade e admite-se que daí surgiu a ideia de se realizar disputas (Felix e Alencar, 2011).

Segundo Lima et al. (2006), as vaquejadas já eram praticadas no Brasil desde o século XVIII, embora o primeiro registro de sua existência date do final do século XIX. Mas eram provas realizadas em fazendas e sítios, sem a presença de público estranho aos proprietários. Como evento aberto ao público, surgiu na década de 40 do século passado, no nordeste brasileiro, tendo apresentado constante crescimento ao longo dos anos. A partir de 1980 as regras começaram a ser mais bem definidas e prêmios passaram a ser distribuídos aos competidores. Na última década do século XX, transformou-se em um grande evento, com patrocinadores e cobrança de ingresso para o público. Assim, os animais que antes eram utilizados tanto na lida como na prática da vaquejada passaram a ser preparados e utilizados apenas nessa atividade (ABVAQ, 2019).

O reconhecimento da vaquejada como uma atividade esportiva e o vaqueiro como um desportista foi consolidado, em termos oficiais, através da Lei Federal sancionada nº 10.220, de 11 de abril de 2001 (Felix e Alencar, 2011). Em 2016, o esporte foi legalmente reconhecido como patrimônio cultural imaterial, de acordo com a Lei 13.364/2016.

A competição consiste em dois conjuntos (cavalo e vaqueiro) que, em uma arena de areia, tem o objetivo de derrubar um bovino dentro de uma área demarcada por duas faixas distantes 10 metros uma da outra. Para “valer o boi”, o bovino deve cair com as

quatro patas para cima e levantar-se dentro deste limite. Cada evento conta, geralmente, com a participação de centenas de duplas de vaqueiros, compostas por um puxador (com a função de derrubar o bovino pela cauda) e uma esteira (faz o serviço de apoio, alinhando o bovino na pista e impedindo muitas vezes que o animal caia e/ou levante fora da área de pontuação) (Lima et al., 2006).

Visando tornar as disputas mais homogêneas e consonantes com as práticas de bem estar animal, foram estabelecidos critérios: o peso do bovino deve ser de, no mínimo, 12 arrobas para a etapa classificatória e de 16 arrobas para a disputa final; obrigatoriedade da utilização de protetor de cauda em todos os bovinos e quantidade mínima de areia na pista deve ser de 40 centímetros de profundidade na faixa em que o bovino é derrubado (ABVAQ, 2017).

Nas provas de vaquejada há o envolvimento de muitos profissionais (vaqueiros, juízes de prova, locutores, médicos veterinários, zootecnistas, equipes de limpeza entre outros), vários segmentos comerciais (leilões de animais, comércio de rações, medicamentos e vacinas, venda de sêmens, óvulos e embriões, comercialização de roupas, arreios e artigos de couro, hotéis e restaurantes), além de bandas sertanejas e de forró (Savanachi, 2016).

Em todo o território brasileiro, estima-se em três milhões o número de adeptos da vaquejada, acompanhando mais de duas mil provas, das quais cerca de 400 são consideradas oficiais. Os prêmios, além de dinheiro, costumam ser automóveis e motocicletas. Alguns circuitos chegam a oferecer centenas de milhares de reais em prêmios. Deve-se destacar que as vaquejadas são eventos de grande porte, com calendários e regras bem definidas, patrocinados por grandes empresas (Lima et al., 2006).

De acordo com dados apresentados em dezembro de 2016 pela Associação Brasileira de Vaquejada (ABVAQ), durante reunião da Comissão Especial da Câmara dos Deputados que analisou a constitucionalidade da vaquejada, essa atividade movimentava no Brasil em média R\$ 600.000.000,00 por ano, gerando 120.000 empregos diretos e 600.000 indiretos (Savanachi, 2016).

O Portal Vaquejada é o campeonato mais importante do país. Ele é composto por várias etapas, realizadas em parques de vaquejada situados em diferentes estados brasileiros. São ofertadas premiações distintas para os cavalos, vaqueiros e equipes de vaquejada, em cada uma das seguintes classes: Profissional, Amador, Aspirante e Aspirante *light*; onde os equinos de “puxada” e “esteira” competem no sistema de

pontos corridos. Ao final do campeonato, momento onde são entregues os prêmios aos melhores do ano, ocorre uma disputa com premiação extra aos melhores ranqueados do campeonato (Campeão dos Campeões). Participam também do *ranking* as categorias: jovem, feminina e *master*.

Os animais inscritos no Portal Vaquejada vão somando pontos a cada etapa, e aquele que obtiver maior pontuação ao longo das competições torna-se campeão por melhor *performance*, na respectiva classe que estiver inscrito. Em 2019, as premiações ofertadas no Portal Vaquejada somaram montante de 5,5 milhões de reais em prêmios, distribuídos em 22 etapas, com destaque para a Vaquejada do Milhão, realizada no Parque de Vaquejada Vale Rico, localizado em Pilar, no estado de Alagoas, cuja premiação foi de 1,0 milhão de reais.

#### 4. ESTUDOS REALIZADOS COM EQUINOS DE VAQUEJADA

Avaliações metabólicas e fisiológicas de diferentes esportes equestres devem ser realizadas para definir parâmetros ou para análise de desempenho, diagnósticos clínicos e para prever fadiga e treinamento exaustivo (Tateo et al., 2008). É importante compreender os processos fisiológicos e metabólicos envolvidos e as possíveis adaptações necessárias para diferentes tipos de exercícios em equinos (Hunka et al., 2019).

As poucas informações sobre o metabolismo de adaptação fisiológica dos cavalos de vaquejada podem estar associadas a reduções no seu desempenho esportivo. A ausência deste conhecimento durante este tipo de exercício pode contribuir para inadequados programas nutricionais e/ou de treinamento (Santiago et al., 2014).

Atualmente, a vaquejada é o esporte equestre mais importante no Brasil, sendo os cavalos extremamente exigidos e submetidos a frequentes esforços físicos de alta intensidade e curta duração, durante dois ou três dias alternados ou consecutivos, necessitando de condicionamento físico adequado para a prática desta modalidade (Santiago et al., 2014; Hunka et al., 2019).

Pimentel et al. (2011) analisaram informações 1289 cavalos de vaquejada e observaram que destes, 70,98% eram machos e 29,02% fêmeas, sendo a idade média de 8,28 anos. De acordo com os autores, ambos os sexos apresentaram conformação física semelhante, o que justifica os resultados equivalentes nas pistas. Além disso, da amostra total, 67,18% dos equinos eram da raça Quarto de Milha, 26,22% mestiços e 3,87% da raça Paint Horse.

Dentre as injúrias ortopédicas mais prevalentes em equinos de vaquejada e que inviabilizam a participação destes por longos períodos, 40% deve-se a lesões e 24% a contusões (Sousa, 2012). Melo et al. (2011) avaliaram o equilíbrio do casco de equinos utilizados em provas de vaquejada e observaram que 64% dos equinos tinham talões contraídos, 30% apresentavam desequilíbrio médio-lateral e 54% tinham assimetria dos cascos contra-laterais. Devido à alta frequência de anormalidades do equilíbrio podal nessa população, os autores sugeriram que as técnicas de casqueamento empregadas nesta população estudada sejam revistas e melhoradas.

Lopes et al. (2009), utilizando parâmetros clínicos e bioquímicos, avaliaram o estresse dos equinos submetidos às competições de vaquejada e às condições ambientais inerentes aos locais das competições. As diferenças observadas na maioria dos parâmetros monitorados levaram os autores a sugerir que os equinos de vaquejada avaliados apresentaram alterações físicas, bioquímicas e hematológicas em decorrência do estresse associado ao exercício físico, à falta de uma rotina de treinamento adequada e das condições ambientais dos parques de vaquejada.

Além de serem escassos estudos específicos sobre equinos participantes de vaquejada, os poucos trabalhos que abordaram este tema alertaram para a falta de qualificação profissional e a adoção de manejos e treinamento inadequados dos animais (Lage et al., 2007; Lopes et al., 2009; Pimentel et al., 2011; Melo et al., 2011 e Sousa, 2012).

Na prática, equinos de vaquejada são treinados diariamente, sete dias por semana e doze meses ao ano. Os descansos são esporádicos, geralmente quando os animais recuperam-se de lesões ou em datas comemorativas e feriados. As sessões de treinamento compreendem atividades dentro da pista de vaquejada com bovinos e exercícios em áreas externas (geralmente em estradas e vias fora da propriedade), onde os animais são exercitados a passo, trote, cânter e galope. Quando os equinos alcançam condicionamento físico e preparo técnico adequado para começarem a competir, o treinamento passa a ter intensidade e duração constantes ao longo dos anos, não sendo contemplados os princípios básicos de microciclos, mesociclos e macrociclos de treinamento para condicionamento físico dos animais.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Geral

Verificar a existência ou não da síndrome *overtraining* em equinos de vaquejada.

### 5.2 Específicos

- Identificar quais parâmetros são mais efetivos no diagnóstico do sobretreinamento;
- Obter dados hematológicos específicos de equinos de vaquejada através de hemograma e leucograma de repouso.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABVAQ. Associação Brasileira de Vaquejada. Disponível em: <<http://abvaq.com.br>>. Acessado em: 08/08/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VAQUEJADA (ABVAQ). **Regulamento Geral de Vaquejada** 2017 - 2018. ABVAQ. João Pessoa: ABVAQ. 2017. 15 p. Disponível em: <<https://nucleos.nyc3.digitaloceanspaces.com/abvaq/documentos/regulamentogeraldevaquejada20172018.pdf>>. Acessado em: 21 de abril de 2017.

ARAÚJO, N.K.S.; AHID, S.M.M.; BEZERRA, A.C.D.S.; DIAS, R.V.C.; FERREIRA, H.I.P.; FAGUNDES NETO, J.C.; FERNANDES, J.A.S. Avaliação da eficácia dos anti-helmínticos ricobendazole® e abamectina gel composto em equinos de vaquejada. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.2, p.47-49, 2008.

BAYLY, W.M. Overtraining in the racehorse. *Ippologia*, v.13, p.33-37, 2002.

BRUIN, G.; KUIPERS, H.; KEIZER, H.A.; VANDER VUSSE, G.J. Adaptation and overtraining in horses subjected to increasing training load. **Journal of Applied Physiology**, v.76, p.1908-1913, 1994.

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

CINTRA, A.G.C. O cavalo – características, manejo e alimentação. São Paulo: **Roca**, 2010, 384p.

Comissão especial aprova proposta que garante a constitucionalidade das vaquejadas. **Direito e Justiça**, 26 abril 2017. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/DIREITO-E-JUSTICA/531527->



COMISSAO-ESPECIAL-APROVA-PROPOSTA-QUE-GARANTE-A-CONSTITUCIONALIDADE-DAS-VAQUEJADAS.html. Acessado em: 20 de março de 2018.

Da ROCHA, A. L., PINTO, A. P., KOHAMA, E. B., PAULI, J. R., de MOURA, L. P., CINTRA, D. E., ... & DA SILVA, A. S. (2019). The proinflammatory effects of chronic excessive exercise. **Cytokine**, 119, 57-61.

EVANS, D.L. Welfare of the racehorse during exercise training and racing. In: WARAN, N. The welfare of horses. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.181-201, 2003.

FELIX, F.K.L.; ALENCAR, F.A.G. O vaqueiro e a vaquejada: do trabalho nas fazendas de gado ao esporte nas cidades. **Revista Geográfica de América Central**, p.1-13, 2011.

FRY, R.W.; MORTON, A.R; KEAST, D. Overtraining in athletes. An update. **Sports Medicine**, v.12, p.32-65, 1991.

GOLLAND, L.C.; EVANS, D.L.; McGOWAN, C.M.; HODGSON, D.R.; ROSE, R.J. The effects of overtraining on blood volumes in standardbred racehorses. **Veterinary Journal**, v.165, p.228-223, 2003.

GOLLAND, L.C.; EVANS, D.L.; STONE, G.M.; TYLER-McGOWAN, C.M.; HODGSON, D.R.; ROSE, R.J. Maximal exercise transiently disrupts hormonal secretory patterns in Standardbred geldings. **Equine Veterinary Journal**, v.30, p.581-585, 1999.

GRAAF-ROELFSEMA, E.; KEIZER, H.A; WIJNBERG, I.D.; VAN DER KOLK, J.H... The incidence and severity of gastric ulceration does not increase in overtrained Standardbred horses. **Equine Veterinary Journal**, v.42, p.58-61, 2010.

GUERRA, P.; MEDEIROS, S.A.F. O agronegócio da equideocultura no Brasil. In: Simpósio mineiro de equideocultura, 2007. Viçosa, Anais..., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.

HALSON, S.L.; JEUKENDRUP, A.E. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. **Sports Medicine**, v.34, p.967-981, 2004.

HAMLIN, M.J.; SHEARMAN, J.P.; HOPKINS, W.G. Changes in physiological parameters in overtrained Standardbred racehorses. **Equine Veterinary Journal**, v.34, p.383-388, 2002.

HENDERSON, A. J. Don't fence me in: managing psychological well being for elite performance horses. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v.10, p.309-329, 2007.

HONGISTO, TOVE. "Överträning av sporthästar." (2017).

HUNKA, M. M., SOUZA, L. A., de ALMEIDA, T. H. S., NERY, P. C. R., da COSTA CORDEIRO, H. E. C., & MANSO FILHO, H. C. (2019). Metabolic and physiological changes during and after vaquejada exercise in horses. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, 12(4), 254-262.

HUNKA, M.M.; LIMA, L.C.F.L.; SOUZA, L.A.; SILVA, C.J.F.L.; SILVA, E.R.R.; MANSO, H.E.C.C.C.; MANSO FILHO, H.C. Heart rate and velocity in vaquejada horses during field tests. **Comparative Exercise Physiology**, 13(1):25-30, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 15 de abril de 2013.

JAWOR,P.; STEFANIAK, P.; BORKOWSKI, J.; PRZEWOŻNY, M.; WIERZBICKI, H.; SWAGEMAKERS,J.H. Utility of selected blood parameters in monitoring the accuracy of show jump horse training. **Medycyna Weterynaryjna**, v.63, p.213-218, 2007.

JEFFCOTT, L.B.; ROSSDALE, P.D.; FREESTONE, J.; FRANK, C.J.; TOWERS-CLARK, P.F. An assessment of wastage in Thoroughbred racing from conception to 4 years of age. **Equine Veterinary Journal**, v.14, p.185-198, 1982.

KREIDER, R.; FRY, A.; O'TOOLE, M. Overtraining in sport: terms, definitions for the future. In: KREIDER, R.; FRY, A.; O'TOOLE, M. **Overtraining in Sport**. Champaign: Human Kinetics, 1998.

KUIPERS, H.; KEIZER, H.A. Overtraining in elite athletes: review and directions for the future. **Sports Medicine**, v.6, p.79-92, 1988.

LAGE, R.A. Perfil citológico vaginal de éguas da raça quarto de milha criadas no semi-árido nordestino do Brasil. 2007. 38f. Monografia (Conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.

LAGE, R.A.; QUEIROZ, J.P.A.F.; SOUSA, F.D.N.; AGRA, E.G.D.; IZABEL, M.A.; DIAS, R.V.C. Fatores de risco para a transmissão da anemia infecciosa equina, leptospirose, tétano e raiva em criatórios equestres e parques de vaquejada no município de Mossoró, RN. **Acta Veterinaria Brasílica**, v.1, n.3, p.84-88, 2007.

- LEHMANN, M.; FOSTER, C.; DICKHUTH, H.H.; GASTMANN, U. Autonomic imbalance hypothesis and overtraining syndrome. **Medicine & Science Sports & Exercise**, v.30, p.1140-1145, 1998.
- LIMA, R. D. S., & CINTRA, A. G. (2016). Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo. **Ministério da Agricultura**, Brasília, DF.
- LIMA, R.A.S.; SHIROTA, R.; BARROS, G.S.C. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. Piracicaba: **CEPEA/ESALQ/USP**, 2006, 251p.
- 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, p.538-543, 2009.
- MACKINNON, L.T. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: overtraining effects on immunity and performance in athletes. **Immunology and Cell Biology**, v.78, p.502-509, 2000.
- MAIA, D.S. A vaquejada: de festa sertaneja a espetáculo nas cidades. In: ALMEIDA, M.G.; RATTIS, A.J.P. Geografia: Leituras Culturais. Goiânia: **Alternativa**, p.159-183, 2003.
- McGOWAN, C.M.; WHITWORTH, D.J. Overtraining syndrome in horses. **Comparative Exercise Physiology**, v.5, p.57-65, 2008.
- MELO, U.P.; SANTIAGO, R.M.F.W.; BARRÊTO JÚNIOR, R.A.; FERREIRA, C.; BEZERRA, M.B.; PALHARES, M.S. Biometria e alterações do equilíbrio podal em equinos utilizados em vaquejada. **Acta Veterinaria Brasílica**, v.5, p.368-375, 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrients requirements of domestic horses. 6 ed. Washington:**National Academy of Science**, 2007. 341p.
- NÓBREGA, M. A necessidade da criação de fontes não inflacionárias, permanentes e definitivas para financiar a agricultura brasileira. IN: Seminário Nacional “As difíceis opções do financiamento rural no Brasil”, Anais..., Belo Horizonte. Belo Horizonte: **Federação da Agricultura de Minas Gerais e Confederação Nacional da Agricultura**, 1992. 14p.
- PADALINO, B.; RUBINO, G.; CENTODUCATI, P.; PETAZZI, F. Training versus overtraining: evaluation of two protocols. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.27, p.28-31, 2007.
- PERSSON, S.G.; OSTERBERG, I. Racing performance in red blood cell hypervolaemic Standardbred trotters. **Equine Veterinary Journal**, v.30, p.617-620, 1999.

PERSSON, S.G.B.; LARSSON, M.; LINDHOLM, A. Effects of training on adrenal-cortical function and red-cell volume in trotters. **A Zentralblatt fur Veterinarmedizin Reihe**, v.27, p.261-268, 1980.

PERSSON, S.G.B. Analysis of fitness and state of training: evaluation of exercise tolerance and fitness in the performance horse. In: SNOW, D.H.; PERSSON, S.G.B.; ROSE, R.J. **Equine Exercise Physiology**. Cambridge: Granata editions, p.470-486, 1983.

PERSSON, S.G.B. On blood volume and working capacity of horses. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.19, p.1-189, 1967.

PIMENTEL, M.M.L.; CÂMARA, F.V.; DANTAS, R.A.; FREITAS, Y.B.N.; DIAS, R.V.C.; SOUZA, M.V. Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, p.376-379, 2011.

RAIDAL, S.L.; ROSE, R.J.; LOVE, D.N. Effects of training on resting peripheral blood and BAL-derived leucocyte function in horses. **Equine Veterinary Journal**, v.33, p.238-243, 2001.

SANTIAGO, T. A., DA COSTA CORDEIRO, H. E. C., ABREU, J. M. G., MELO, S. K. M., & MANSO FILHO, H. C. (2014). Blood biomarkers of the horse after field Vaquejada test. **Comparative Clinical Pathology**, 23(3), 769-774.

SAVANACHI, EDUARDO. O milionário mundo da vaquejada. **Dinheiro Rural**, n. 154, dez. 2016.

SIQUEIRA FILHO, VALDEMAR; ALMEIDA LEITE, RODRIGO; BRENO LIMA, VICTOR. A prática da vaquejada em xeque: considerações sobre a ação direta de inconstitucionalidade n. 4983, Brasileira de Direito Animal, Bahia, v. 10, n. 20, p. 63, 2015.

SOUSA, G.G.Q. Prevalence of Orthopedic Injuries in Athletes of Rodeo Brazilian (Vaquejada). **International Journal of Sports Science**, v.2, p.11-15, 2012.

STONE, M.H.; KEITH, R.E.; KEARNEY, J.T.; FLECK, S.J.; WILSON, G.D.; TRIPLETT, N.T. Overtraining: a review of the signs, symptoms and possible causes. **Journal of Applied Sports Science and Research**, v.5, p.35-50, 1991.

TATEO, A., VALLE, E., PADALINO, B., CENTODUCATI, P., BERGERO, D. Change in some physiologic variables induced by Italian traditional conditioning in Standardbred yearling. **Journal of Equine Veterinary Science**, 28: 743-750,2008.

TERRA, R.A.Avaliação do treinamento de éguas Mangalarga Marchador submetidas a testes de esforço incremental realizados em esteira e a campo. 2012. 109f. Tese

(Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

TYLER, C.M.; GOLLAND, L.C.; EVANS, D.L.; HODGSON, D.R.; ROSE, R.J. Changes in maximum oxygen uptake during prolonged training, overtraining, and detraining in horses. **Journal of Applied Physiology**, v.81, p.2244-2249, 1996.

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

TYLER-McGOWAN, C.M. Training, overtraining and detraining in Standardbred racehorses. Australia: **The University of Sydney**, 1997.

VIEIRA, E.R; REZENDE, A.S.C.; LANA, A.M.Q. Characteristics of the horse breeding in the state of Minas Gerais-Brazil. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, v.21, p.48-52, 2011.

VIRU, A. The mechanism of training effects: a hypothesis. **International Journal of Sports Medicine**, v.5, p.219-227, 1984.

## CAPÍTULO II

### INVESTIGAÇÃO DA SÍNDROME *OVERTRAINING* EM EQUINOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO PARA VAQUEJADA

(Formatação e layout da página, bem como normas de escrita, estão de acordo com o Journal of Equine Veterinary Science, a qual o artigo será submetido. Salvo as exceções do idioma e posição das tabelas).

## INVESTIGAÇÃO DA SÍNDROME *OVERTRAINING* EM EQUINOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO PARA VAQUEJADA

### RESUMO

Objetivou-se com o trabalho verificar a existência ou não da síndrome *overtraining* em equinos submetidos a um protocolo de treinamento para Vaquejada. O experimento foi realizado em quatro haras no município de Garanhuns – Pernambuco, e teve duração de 12 meses, período em que foram monitorados possíveis sinais de *overtraining* em 52 equinos da raça Quarto de Milha, competidores de Vaquejada. Os animais foram acompanhados mensalmente, com aplicação de questionários, para coleta de informações sobre: alimentação fornecida, consumo diário de volumoso e concentrado; eventuais sinais de alterações comportamentais durante as sessões de treinamento; ocorrência de interrupções dos exercícios; perda de desempenho durante as sessões de treinamento e competições; peso corporal e resultados obtidos pelos equinos nas competições de Vaquejada. Além disso, a cada dois meses foram realizadas coletas sanguíneas para exames hematológicos e bioquímicos. As respostas obtidas nos questionários foram analisadas individualmente, de forma descritiva. Já para os resultados dos hemogramas e leucogramas utilizou-se delineamento experimental inteiramente ao acaso, composto por seis tratamentos: meses em que foram realizadas as coletas sanguíneas. Não foi observado sinais de síndrome *overtraining* em nenhum dos 52 animais. Os equinos apresentaram médias para a maioria dos parâmetros do hemograma, leucograma e enzimas musculares dentro dos valores de referência para a espécie. Por outro lado, em alguns meses dois equinos apresentaram indisposição e mau desempenho durante as sessões de treinamento, sinalizando que nesses períodos podem ter desenvolvido períodos agudos de fadiga (*overreaching*). Observou-se no décimo mês de monitoramento redução na contagem de hemácias e na concentração das proteínas plasmáticas e aumento no volume corpuscular médio e contagem de monócitos. Conclui-se que o protocolo de treinamento avaliado não provoca *overtraining* nos equinos de Vaquejada.

Palavras chave: cavalo, exercício físico, treinamento.

## 1. INTRODUÇÃO

A síndrome *overtraining* ou sobretreinamento é causada pelo desequilíbrio entre a intensidade do treinamento físico e o período de recuperação [1]. Esta síndrome foi reportada inicialmente em humanos, envolvendo fadiga e redução do desempenho dos atletas, acompanhado por uma ou mais alterações fisiológicas e/ou comportamentais. A *overtraining* é provocada por uma falha na adaptação ao treinamento estressante, em particular quando não houver tempo suficiente para recuperação do atleta entre as sessões de treinamento, sendo mais provável de ocorrer em indivíduos que utilizam técnicas de sobrecarga de treinamento, visando a supercompensação [2].

Dentre as inúmeras utilizações do cavalo no Brasil, a mais popular e difundida no nordeste brasileiro é a Vaquejada. Esta surgiu na década de 1940, como forma de extensão das atividades de manejo do gado pelo vaqueiro sertanejo e com o passar do tempo profissionalizou-se, sendo reconhecida, em termos oficiais, como uma atividade esportiva e o vaqueiro como um desportista através da Lei Federal nº 10.220, de 11 de abril de 2001. Em 2016, o esporte foi legalmente reconhecido como patrimônio cultural imaterial pela Lei 13.364/2016.

As corridas são praticadas por dois atletas, que montados em seus cavalos perseguem pela pista um bovino que frequentemente sai em velocidade do curral e tentam derrubá-lo dentro da demarcação de linhas paralelas feita na pista, normalmente com nove metros de largura [3]. Cada vaqueiro tem uma função específica. O vaqueiro “esteira” é o encarregado de posicionar o bovino da melhor forma na pista, pegar e entregar rapidamente a cauda do bovino para seu companheiro. Após a queda do bovino na faixa, o esteira também tem a responsabilidade de não permitir que o bovino, ao se levantar, ultrapasse a demarcação. O vaqueiro “puxador” é o responsável por puxar o bovino pela cauda e derrubá-lo dentro da demarcação feita na pista [3].

Embora a Vaquejada seja socioeconomicamente importante para o nordeste brasileiro, ainda são escassos estudos específicos sobre os equinos utilizados nestas competições, e os poucos trabalhos que abordaram este tema alertaram para a falta de qualificação profissional, com adoção de manejos e treinamento inadequados dos animais [4,5,6,7,8]. Na prática, treinadores e competidores de vaquejada adotam programas de treinamento empíricos, muitas vezes caracterizados por exercícios intensos, exaustivos e ininterruptos, não sendo incomum a queixa, por parte dos



proprietários dos equinos, quanto à redução rápida do desempenho físico dos animais nas competições. Neste contexto, objetivou-se com o estudo verificar a existência ou não da síndrome *overtraining* em equinos submetidos a um protocolo de vaquejada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. *Local*

O experimento foi realizado em quatro haras localizados no município de Garanhuns – PE, latitude 08° 53' 25" S, longitude 36° 29' 34" W e altitude 842 metros.

### 2.2. *Animais*

Foram utilizados 52 equinos da raça Quarto de Milha, competidores de Vaquejada, de funções distintas (14 esteiras e 38 puxadores), de ambos os sexos (32 fêmeas e 20 machos), com idades entre dois e 11 anos. Os animais foram monitorados durante 12 meses (janeiro a dezembro), período de treinamento e competição dos animais.

### 2.3. *Manejo nutricional*

Durante todo o período experimental, o manejo nutricional dos equinos não foi alterado. Os animais foram alimentados com volumoso à vontade na forma de pré-secado ou feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp.). Como alimento concentrado os animais consumiram ração comercial com proteína bruta de 15% e 3.750,00 kcal/kg de energia digestível. O alimento concentrado foi fornecido três vezes ao dia na quantidade de 6,0 kg/dia, e sal mineral à vontade.

### 2.4. *Condicionamento físico*

Durante os 12 meses de monitoramento dos equinos, nenhuma intervenção dos pesquisadores foi realizada aos manejos sanitários, nutricionais e protocolo de treinamento utilizado. Nos quatro haras, os treinamentos ocorreram de segunda a sábado, durante os dozes meses do ano, com descansos esporádicos (lesões, feriados ou datas comemorativas), sendo constituídos por exercícios dentro da pista de Vaquejada, com ou sem bovinos, e exercícios em áreas externas (geralmente em estradas dentro e fora da propriedade), onde os animais foram exercitados com duração variável (30 a 60 minutos) (Tabela 1).

Para os animais em início de treinamento ou próximo às competições o treinamento com bovinos ocorreu duas vezes por semana, geralmente a tarde, e em algumas ocasiões em ambos os turnos. O número de bovinos que os animais trabalhavam a cada dia dependia do seu desempenho individual, baseado nos erros e acertos que eram analisados pelo treinador.

#### 2.5. *Processamento dos parâmetros avaliados*

Para diagnóstico individual da síndrome *overtraining* nos equinos, durante os 12 meses de monitoramento foram aplicados questionários mensais respondidos pelos técnicos responsáveis pelos animais, onde se registrou informações sobre: tipo de alimentação fornecida; quantidade e número de refeições diárias; consumo dos alimentos volumoso e concentrado pelos equinos; eventuais sinais de alterações comportamentais (principalmente durante as sessões de treinamento); ocorrência de interrupções dos exercícios; perda de desempenho durante as sessões de treinamento e nas competições; peso corporal dos equinos (determinado no momento da aplicação do questionário, com fita de pesagem); resultados obtidos pelos equinos nas competições, especificando-se o número de participações em vaquejadas, número de classificações para as disputas finais, quantidade de bovinos perseguidos, colocação obtida nas disputas e número de rodadas na mesma.

Durante o ano de monitoramento foram realizadas coletas sanguíneas nos equinos a cada dois meses (seis coletas). Amostras sanguíneas foram coletadas, por venopunção da jugular, em tubos estéreis a vácuo (BD - Vacutainer System, Becton Dickison Ind. Cir. Ltda.) sem anticoagulante e posteriormente centrifugadas a 3000 rpm por 10 minutos (centrífuga FANEM Excelsa II modelo 206 BL), para obtenção do soro. Em seguida, as amostras foram fracionadas em alíquotas 0,5 mL em tubos de polipropileno tipo *ependorf*, devidamente identificados, e armazenadas em *freezer* para posterior processamento laboratorial.

O hemograma, leucograma e a determinação das proteínas plasmáticas totais e do fibrinogênio plasmático foram realizados de acordo com guia diagnóstico de procedimentos em hematologia [9].

O volume globular (VG) foi determinado pela técnica de microhematócrito, após centrifugação por dez minutos (CELM modelo MH série 410), realizou-se a leitura do tubo capilar em régua específica. As contagens de hemácias e leucócitos totais foram realizadas pelo método manual, utilizando-se Câmara de Neubauer e microscópio

óptico. A dosagem total de hemoglobina foi realizada por espectrofotometria, utilizando-se *kit* comercial (Labtest Diagnóstica S.A.) em analisador bioquímico semiautomático (BIO 2000/ Labquest, Bioplus Ltda.).

Os índices hematimétricos – volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), foram determinados utilizando-se os valores de hematócrito (Ht), contagem de hemácias (He) e concentração de hemoglobina (Hb), de acordo com as equações:

$$\text{VCM} = (\text{Ht} \times 10) / \text{He};$$

$$\text{CHCM} = (\text{Hb} \times 100) / \text{Ht}.$$

A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em esfregaço sanguíneo corado por panótico rápido, utilizando-se microscópio óptico.

As determinações da proteína plasmática total e do fibrinogênio plasmático foram realizadas por refratometria (LF PEQ – 1219), utilizando-se a técnica de precipitação pelo calor para determinação da concentração do fibrinogênio.

Foram mensuradas a atividade sérica das enzimas musculares lactato desidrogenase, creatina quinase e aspartato aminotransferase, utilizando-se *kits* comerciais (Labtest Diagnóstica S.A.) em analisador bioquímico semiautomático (BIO 2000/ Labquest, Bioplus Ltda.).

## 2.6. *Delineamento experimental*

As respostas obtidas nos questionários foram analisadas individualmente e de forma descritiva. Já para os resultados dos hemogramas e leucogramas utilizou-se delineamento experimental inteiramente ao acaso, composto por seis tratamentos: meses em que foram realizadas as avaliações sanguíneas.

## 2.7. *Análises estatísticas*

Todas as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade. As variáveis hematócrito, hemoglobina, volume corpuscular médio, concentração de hemoglobina corpuscular média, proteínas plasmáticas totais, fibrinogênio plasmático, leucócitos, monócitos, linfócitos, eosinófilos, bastonetes e segmentados foram submetidas ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, utilizando o programa estatístico GraphPad InStat (versão 3.06). Os valores das contagens de hemácias e leucócitos totais, por apresentarem distribuição normal, foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (versão 5.7).

### 3. RESULTADOS

Considerando os resultados dos questionários, hemogramas, leucogramas e concentrações séricas das enzimas musculares dos equinos, não foram observados sinais de *overtraining* nos animais.

Analisando de forma conjunta os dados coletados dos 52 equinos, ao longo dos 12 meses de monitoramento observou-se oscilação no peso de todos os animais, com perda média de 16,32 kg e ganho médio de 16,78 kg. Essa proximidade entre os pesos perdidos e adquiridos durante o ano de treinamento resultaram em semelhança entre o peso inicial, registrado em janeiro, e peso final de cada equino, obtido em dezembro. Além disso, os tratadores não observaram redução no consumo de alimento em nenhum dos animais monitorados.

Durante o ano de treinamento, os equinos apresentaram médias para contagem de hemácias de  $8,19 \times 10^6 / \mu\text{L}$ , hematócrito de 35,32%, concentração de hemoglobina de 12,75 g/dL, concentração da hemoglobina corpuscular média de 36,09%, concentração das proteínas plasmáticas totais de 6,71 g/dL, concentração do fibrinogênio plasmático de 281,29 mg/dL, contagem de leucócitos de 10608  $\mu\text{L}$ , contagem de monócitos de 49,08  $\mu\text{L}$ , contagem de linfócitos de 4334  $\mu\text{L}$ , contagem de basófilos de 0,0  $\mu\text{L}$ , contagem de eosinófilos de 193,83  $\mu\text{L}$  e contagem de neutrófilos segmentados de 5739  $\mu\text{L}$ , estando todos os valores dentro dos limites normais (Tabela 2) [10,11]. Somente a média para volume corpuscular médio de 43,58 fL esteve acima do limite máximo de 38,5 fL [10].

Analisando o comportamento dos parâmetros sanguíneos ao longo dos 12 meses de treinamento, no décimo mês de monitoramento houve redução na contagem de hemácias e na concentração das proteínas plasmáticas totais dos 52 equinos e, simultaneamente, aumento do volume corpuscular médio e da contagem de monócitos. Embora a concentração de hemoglobina corpuscular média e as contagens de eosinófilos e neutrófilos segmentados também tenha apresentado alterações durante o ano de avaliação, os valores desses três parâmetros oscilaram muito, inviabilizando interpretações mais precisas.

Por outro lado, durante o período do monitoramento, dois equinos (animais 06 e 11) apresentaram indisposição e mau desempenho durante as sessões de treinamento, sinalizando que nesses períodos os dois indivíduos desenvolveram um quadro agudo (*overreaching*) (Tabela 2). Nos 12 meses de monitoramento, o equino 06 mostrou-se

indisposto para treinar em quatro deles, sem alterações significativas do peso corporal. O animal 11, que apresentou indisposição para trabalhar em um único mês, também não apresentou oscilação do peso corporal.

Como informações adicionais para melhor compreensão sobre a frequência de participação dos equinos em provas de Vaquejada e o nível de exigência durante as disputas, no período do estudo, dos 52 animais monitorados 35 competiram em provas de Vaquejada. Destes, cinco cavalos participaram de competições o ano inteiro, sendo quatro competidores na função puxador e um na função esteira. Em média esses cinco equinos participaram de 22 provas de Vaquejada, conseguindo classificação para a disputa final em 13 delas (Tabela 3). Para classificação, em cada competição esses animais participaram de aproximadamente quatro rodadas de disputas. Como saldo final, esse grupo de equinos conquistou o 1º lugar em nove competições (média de 1,8 vitória por animal). Conforme diminuiu a frequência de participação dos animais em competições, por consequência óbvia, reduziu a taxa de sucesso (vitórias alcançadas).

Embora não tenha sido diagnosticado sobretreinamento nos equinos, outras injúrias levaram 14 animais a interromper as sessões de treinamento: oito indivíduos sofreram lesões ortopédicas, quatro tiveram lesões musculares, um apresentou ferimentos cutâneos e outro permaneceu em repouso após orquiectomia.

#### **4. DISCUSSÃO**

Nos equinos a síndrome *overtraining* está associada à fadiga e mau desempenho, perda de peso, inapetência e sinais de estresse psíquico, taquicardia, nervosismo, tremor muscular, sudorese, diarreia [11,12]; policitemia de glóbulos vermelhos [11,13]; aumento na contagem de eritrócitos e leucócitos, e na concentração sérica das enzimas musculares [2,13].

Focando especificamente na condição de “mau desempenho”, uma alteração comumente observada nos equinos sobretreinados é a comportamental, caracterizada por irritabilidade e falta de vontade para completar as sessões de treinamento [2]. Assim, no presente estudo, utilizou-se como ponto de partida para investigação de possíveis sinais de sobretraining a indisposição e mau desempenho dos equinos durante as sessões de treinamento.

A constatação de que dois equinos apresentaram indisposição para treinar, levou a análise isolada dos demais parâmetros monitorados nesses indivíduos. Estes animais

pertenciam ao mesmo haras. O equino 11 era um potro de três anos usado na função de puxador, e o indivíduo 06 uma potra também de três anos de idade utilizada na função esteira. Neste criatório, os potros com três anos de idade estão no segundo ano de treinamento e realizam exercícios mais intensos e com maior duração, pois já possuem habilidades físicas e técnicas suficientes para trabalhar na pista de Vaquejada com bovinos. Assim, a maior intensidade de treinamento pode ser a causa de indisposição para trabalhar, apresentada pelos dois animais dessa faixa etária.

Diferente do potro 11, treinado para função de puxador e que apresentou indisposição somente em um mês, a potra 06, treinada para a função esteira, apresentou mau desempenho durante quatro meses. Essa diferença entre eles pode estar relacionada justamente a função em que foram treinados, pois os animais de esteira são mais exigidos, já que nos exercícios de treinamento e nas competições formam duplas com vários equinos puxadores, participando de maior número de provas e, conseqüentemente, sendo submetidos a maior desgaste físico. A possibilidade dos equinos de esteira formarem duplas com diferentes cavalos puxadores permite que os proprietários tenham vários equinos puxadores e apenas um ou dois cavalos de esteira [14].

Para a síndrome *overtraining* ser diagnosticada, a redução do desempenho deve persistir por semanas ou até meses e, por se tratar de síndrome similar à fadiga crônica, sua recuperação também pode levar várias semanas ou meses [15,16]. Porém, no presente estudo, além de apenas dois equinos terem apresentado falta de vontade para completar as sessões de treinamento, geralmente no mês seguinte a indisposição para trabalhar já havia passado, enfraquecendo a hipótese de uma síndrome crônica e, simultaneamente, conduzindo a um quadro de *overreaching*.

*Overreaching* é comum em cavalos atletas e caracteriza-se por períodos agudos de fadiga, como resultado da intensificação do treinamento, muitas vezes considerado normal para atletas de elite devido ao curto tempo de recuperação entre as sessões de treinamento. De acordo com a literatura, os equinos recuperam-se do *overreaching* em dois a quatro dias de descanso [1,17].

O monitoramento regular do peso corporal pode ser uma forma de detecção precocemente de *overtraining* [17]. Redução no peso corporal dos equinos foi encontrada em modelos de síndrome *overtraining* na Austrália e na Nova Zelândia [18,19]. Mesmo com redução do peso corporal, em um desses estudos não foi observado alteração no consumo de alimento pelos cavalos sobretreinados [18]. É

improvável que o consumo de alimento seja um bom marcador da síndrome *overtraining*, pois este é influenciado pelo volume de exercício realizado. Além disso, alteração na ingestão de alimentos também pode estar associada com doenças, especialmente ulceração gástrica, comum em equinos trotadores [20].

Os equinos das raças Morgan e Quarto de Milha ganham peso rapidamente quando superalimentados e/ou mal exercitados, sendo o oposto verdadeiro, mesmo quando pouco exercitados tendem a ficar magros. Assim, a manutenção de uma condição corporal razoável se torna difícil durante períodos intensos de treinamento e competições [21]. Considerando a ausência de indícios de sobretreinamento nos equinos do presente estudo, a oscilação observada no peso corporal dos 52 equinos monitorados, provavelmente, está associada a perda de gordura e/ou substituição de massa gorda por massa magra.

Em estudos transversais com equinos trotadores, foi registrada associação entre aumento no número glóbulos vermelhos e síndrome *overtraining* [11,12,13]. Já no presente estudo, ao comparar a concentração de hemácias dos equinos durante o ano de treinamento, foi observada redução do número de hemácias no mês de outubro, reforçando, junto às outras variáveis, a ausência de sobretreinamento nos animais.

Embora no estado de Pernambuco ocorram provas de Vaquejada o ano todo, uma das principais competições oficiais da Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Quarto de Milha (ABQM) ocorre no mês de novembro. Assim, a diminuição na contagem de hemácias e na concentração das proteínas plasmáticas e o aumento no volume corpuscular médio e contagem de monócitos podem estar relacionados a intensificação do treinamento no mês que antecedeu uma das mais importantes competições de Vaquejada em Pernambuco.

O estresse do transporte e doenças subclínicas como úlceras gástricas, doenças respiratórias ou claudicações acrescentam tensões adicionais que poderiam precipitar a síndrome *overtraining* [20]. Entretanto, a ausência de demais sintomas de sobretreinamento nos equinos do presente estudo levam a crer que as injúrias que acometeram 27% dos indivíduos estavam atreladas à frequência esperada de problemas passíveis de ocorrerem em equinos atletas.

A *overtraining* é provocada por uma falha na adaptação ao treinamento estressante, sendo mais provável de ocorrer em indivíduos que utilizam técnicas de sobrecarga de treinamento, visando a supercompensação [2]. Nesse sentido, a não adoção de técnicas de sobrecarga de treinamento para supercompensação, no protocolo

de treinamento avaliado, pode ser uma das justificativas para a ausência de sintomas de sobre-treinamento nos equinos.

## **5. CONCLUSÃO**

O protocolo de treinamento avaliado não provoca sobre-treinamento nos equinos de Vaquejada.

## **6. COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

Os protocolos de experimentação com os equinos deste projeto foram revisados e aprovados de acordo com os padrões recomendados pelo comitê de ética CEUA/UFRPE, registrado sob número 005/2019, em 01/2019.

## **7. AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Graaf-Roelfsema, E.; Keizer, H.A; Wijnberg, I.D.; Van Der Kolk, J.H... The incidence and severity of gastric ulceration does not increase in overtrained Standardbred horses. *Equine Veterinary Journal*, v.42, p.58-61, 2010.
- [2] Tyler-Mcgowan, C.M.; Golland, L.C.; Evans, D.L.; Hodgson, D.R.; Rose, R.J. Haematological and biochemical responses to training and overtraining. *Equine Veterinary Journal*, v.30, p.621-625, 1999.
- [3] ABQM – Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Quarto de Milha. Regulamento Geral de Vaquejada do Ano 2016. In: Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Quarto de Milha. v. 08. São Paulo. Disponível em: [https://www.abqm.com.br/documentos/esportes/abqm\\_regulamento-de-competicoes-abqm-jun-2016.pdf.pdf](https://www.abqm.com.br/documentos/esportes/abqm_regulamento-de-competicoes-abqm-jun-2016.pdf.pdf). Acessado setembro 27, 2020.
- [4] Lage, R.A.; Queiroz, J.P.A.F.; Sousa, F.D.N.; Agra, E.G.D.; Izael, M.A.; Dias, R.V.C. Fatores de risco para a transmissão da anemia infecciosa eqüina, leptospirose, tétano e raiva em criatórios eqüestres e parques de vaquejada no município de Mossoró, RN. *Acta Veterinaria Brasília*, v.1, n.3, p.84-88, 2007.



- [5] 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, p.538-543, 2009.
- [6] Pimentel, M.M.L.; Câmara, F.V.; Dantas, R.A.; Freitas, Y.B.N.; Dias, R.V.C.; Souza, M.V. Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.5, p.376-379, 2011.
- [7] Melo, U.P.; Santiago, R.M.F.W.; Barrêto Júnior, R.A.; Ferreira, C.; Bezerra, M.B.; Palhares, M.S. Biometria e alterações do equilíbrio podal em equinos utilizados em vaquejada. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.5, p.368-375, 2011.
- [8] Sousa, G.G.Q. Prevalence of Orthopedic Injuries in Athletes of Rodeo Brazilian (Vaquejada). *International Journal of Sports Science*, v.2, p.11-15, 2012.
- [9] Harvey, J. W. Hematology procedures. In: Harvey, J.W. (eds.) *Veterinary hematology. A diagnostic guide and color atlas*. St. Louis: Elsevier, 2012, p. 11-32.
- [10] Jain, N. C. *Essentials of veterinary hematology*. Philadelphia, 2 ed. Lea e Febiger, 1993.
- [11] Persson, S.G.B. On blood volume and working capacity of horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.19, p.1-189, 1967.
- [12] Persson, S.G.B.; Larsson, M.; Lindholm, A. Effects of training on adrenal-cortical function and red-cell volume in trotters. *A Zentralblatt fur Veterinarmedizin Reihe*, v.27, p.261-268, 1980.
- [13] Padalino, B.; Rubino, G.; Centoducati, P.; Petazzi, F. Training versus overtraining: evaluation of two protocols. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.27, p.28-31, 2007.
- [14] Torres, P.B.; Santiago, J.M.; Lucena, J.E.C.; Lima, G.S.; Melo, D.A.S.; Moraes, A.V.M.; Silva, A.C.; Bezerra, D.G.N. Characterizing the vaquejada horse herd in the Brazilian state of Pernambuco. *Bioscience journal*, v.37, 2019.
- [15] Kuipers, H.; Keizer, H.A. Overtraining in elite athletes: review and directions for the future. *Sports Medicine*, v.6, p.79-92, 1988.
- [16] Halson, S.L.; Jeukendrup, A.E. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Medicine*, v.34, p.967-981, 2004.
- [17] Evans, D.L. Welfare of the racehorse during exercise training and racing. In: Waran, N. *The welfare of horses*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.181-201, 2003.

- [18] Tyler, C.M.; Golland, L.C.; Evans, D.L.; Hodgson, D.R.; Rose, R.J. Changes in maximum oxygen uptake during prolonged training, overtraining, and detraining in horses. *Journal of Applied Physiology*, v.81, p.2244-2249, 1996.
- [19] Hamlin, M.J.; Shearman, J.P.; Hopkins, W.G. Changes in physiological parameters in overtrained Standardbred racehorses. *Equine Veterinary Journal*, v.34, p.383-388, 2002.
- [20] McGowan, C.M.; Whitworth, D.J. Overtraining syndrome in horses. *Comparative Exercise Physiology*, v.5, p.57-65, 2008.
- [21] Geor, R. Shaping Up Your Overweight Horse. *The Horse*. 2001. Available at:<<https://thehorse.com/13961/shaping-up-your-overweight-horse/>> Accessed on: Fev. 23, 2020.

**Tabela 01.** Protocolo de treinamento utilizado para condicionamento físico dos equinos de Vaquejada

Tipo de exercício	Local	Frequência semanal	Turno	Duração diária (min)
Exercícios ao trote e galope <sup>1</sup>	Pista de Vaquejada	Seis dias	Manhã	30
Caminhadas	Áreas externas	Seis dias	Tarde	30
Exercício com bovinos <sup>2</sup>	Pista de Vaquejada	Dois dias	Tarde	60

<sup>1</sup> Exercícios de giros, movimentos laterais, círculos reversos e saída na mão correta.

<sup>2</sup> Alinhar o equino na cancela, percorrer a pista com o bovino, escantear, girar e derrubar o bovino na faixa de pontuação.

**Tabela 02.** Valores médios das variáveis de hemogramas e leucogramas dos equinos de Vaquejada monitorados a cada dois meses, durante um ano (n=52).

Variáveis	Meses de avaliação						Valor P
	Fev.	Abr.	Jun.	Ago.	Out.	Dez.	
Hemácias (x 10 <sup>6</sup> / μL)	8,37 <sup>a</sup>	8,50 <sup>a</sup>	8,46 <sup>a</sup>	8,29 <sup>a</sup>	7,60 <sup>b</sup>	7,93 <sup>ab</sup>	0,001
Hematócrito (%)	35,75	35,42	35,87	35,42	35,11	34,33	0,550
Hemoglobina (g/dL)	13,08	12,68	13,08	12,71	12,25	12,67	0,176
VCM* (fL)	42,92 <sup>B</sup>	41,99 <sup>B</sup>	42,68 <sup>B</sup>	43,33 <sup>A</sup> B	46,76 A	43,77 <sup>A</sup> B	0,001
CHCM* (%)	36,5 <sup>AB</sup>	35,8 <sup>BC</sup>	36,5 <sup>AB</sup>	35,9 <sup>BC</sup>	34,9 <sup>C</sup>	36,9 <sup>A</sup>	0,001
PPT* (g/dL)	6,63 <sup>B</sup>	6,69 <sup>AB</sup>	6,68 <sup>AB</sup>	6,78 <sup>AB</sup>	6,63 <sup>B</sup>	6,87 <sup>A</sup>	0,006
Fibrinogênio (mg/dL)	286,3	280,0	263,8	278,0	287,2	310,4	0,433
Leucócitos totais (μL)	11055	10919	10738	10463	10129	10342	0,221
Monócitos (μL)	0,0 <sup>C</sup>	0,0 <sup>C</sup>	66,0 <sup>B</sup>	0,0 <sup>C</sup>	123 <sup>A</sup>	106 <sup>AB</sup>	0,001
Linfócitos (μL)	4300	4261	4646	4533	4095	4167	0,802
Basófilos (μL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,052
Eosinófilos (μL)	133 <sup>B</sup>	256 <sup>A</sup>	216 <sup>AB</sup>	150 <sup>AB</sup>	166 <sup>AB</sup>	241 <sup>AB</sup>	0,005
Segmentados (μL)	6233 <sup>A</sup>	6124 <sup>AB</sup>	5627 <sup>AB</sup>	5715 <sup>AB</sup>	5317 <sup>B</sup>	5415 <sup>AB</sup>	0,009

\*Volume corpuscular médio (VCM), concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM) e proteínas plasmáticas totais (PPT).

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas indicam diferença entre os meses de avaliação pelo teste de Tukey (p<0,05).

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas linhas indicam diferença entre os meses de avaliação pelo teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

**Tabela 03.** Ganhos (+) ou perdas (-) de peso, concentrações séricas das enzimas musculares, hemogramas e leucogramas dos equinos 06 e 11 nos meses em que apresentaram indisposição durante as sessões de treinamento.

Meses de avaliação	Janeiro	Março	Abril	Maior	Junho
Animais	06	06	06	11	06
Oscilação peso (Kg)	00	+16	-16	00	+16
AST (U/L)	172,90	178,1	183,30	222,6	188,60
CK (U/L)	145,70	157,85	170,00	230,75	267,10
LDH (U/L)	637,00	810,7	984,40	680,4	608,00
Hemácias (x 10 <sup>6</sup> / µL)	8,98	8,88	8,78	7,68	9,01
Hematócrito (%)	39,00	39,00	39,00	32,50	39,00
Hemoglobina (g/dL)	14,47	14,29	14,11	11,93	14,47
VCM* (fL)	37,86	41,14	44,41	42,26	43,28
CHCM* (%)	37,10	36,64	36,17	36,63	37,10
PPT* (g/dL)	6,40	6,40	6,40	6,30	6,40
Fibrinogênio (mg/dL)	300	300	300	250	400
Leucócitos (µL)	10800	11850	12900	10550	9950
Monócitos (µL)	0	0	0	0	99
Linfócitos (µL)	5616	4872	4128	4805	5174
Basófilos (µL)	0	0	129	0	0
Eosinófilos (µL)	432	474	516	349	0
Segmentados (µL)	4752	6439,5	8127	5298	4677

\* Volume corpuscular médio (VCM), concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM) e proteínas plasmáticas totais (PPT).

**Tabela 04.** Frequência de participação em competições e resultados obtidos pelos equinos de Vaquejada durante um ano.

Resultados	Número de meses			
	01 - 04	05 - 08	10 - 11	12
Total de equinos	11,0	14,0	5,0	5,0
Equinos da função “puxador”	7,0	10,0	2,0	4,0
Equinos da função “esteira”	4,0	4,0	3,0	1,0
Média de provas disputadas	4,0	8,0	19,0	22,0
Média de classificações para a final	2,0	5,0	15,0	13,0
Média de vitórias conquistadas	0,33	1,0	1,6	1,8

## ANEXO

QUESTIONÁRIO OVERTRAINING			
Haras:		Data:	
Equino:		Idade:	
Sexo: ( ) Macho ( ) Fêmeas	Função: ( ) Puxador ( ) Esteira	Peso:	
TREINAMENTO			
Segunda-feira:			
Terça-feira:			
Quarta-feira:			
Quinta-feira:			
Sexta-feira:			
Sábado:			
Domingo:			
Durante o mês, o treinamento foi interrompido, porque?			
Durante o mês, o equino treinou com disposição? ( ) Não ( ) Sim			
Durante o mês, o equino apresentou queda de desempenho?( ) Não ( ) Sim			
ALIMENTAÇÃO			
	Qual?	Quantidade	Número de refeições
Volumoso			
Concentrado			
Suplementos			
COMPETIÇÕES			
	Qual?	Classificou	Quantos Colocação Número

		pra disputa?	bois corridos?	na disputa?	de rodadas?
1ª semana					
2ª semana					
3ª semana					
4ª semana					