

# Efeito da gama-orizanol e L-carnitina sob parâmetros corporais, de performance e laboratoriais em equinos quarto-de-milha praticantes de três tambores

## Gamma-orizanol and L-carnitine effect under body, performance and laboratory parameters in barrel racing competitors American quarter horses

### Resumo

Os animais da raça quarto de milha são conhecidos por serem usados em diversas práticas e atividades, devido à sua alta velocidade. A constante busca pela melhora no ganho de massa muscular e recuperação em equinos, principalmente atletas, impulsiona as pesquisas para suplementos sem efeitos colaterais. O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros clínicos e laboratoriais em animais dessa raça, suplementados com gama-orizanol e L-carnitina antes e após a execução da prova de três tambores. Esses equinos puros de origem recebiam 200 mililitros (ml) do suplemento Energy Horse® como suplementação alimentar misturados à ração para os estabulados, e via oral para os animais de piquete. Executaram o percurso de uma prova de tambor em pista de tamanho oficial em 3 momentos do experimento: dia 0, dia 30 e dia 60 após o tratamento. Os animais foram clinicamente examinados antes e após os exercícios (coloração de mucosas ocular e oral; frequência cardíaca; frequência respiratória; e motilidade intestinal), além da pesagem e coleta de sangue para dosagem de colesterol total, proteína total, aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT), gama glutamil transpeptidase (GGT), fosfatase alcalina (FA), creatinoquinase (CK) e glicose.

Os dados foram avaliados empregando-se o teste de análise de variância (ANOVA), seguido de comparações múltiplas pelo teste de Tukey, segundo o programa estatístico PRISM, (Graph Prism for Windows, version 6.01, GraphPad, EUA). O nível de significância adotado para todos os testes empregados foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Nossos resultados demonstraram que houve uma diferença significativa no aumento de peso dos animais tratados, menor frequência cardíaca e respiratória, além de importante diminuição do tempo de execução de prova dos animais atletas tratados em relação aos do grupo controle, especialmente 60 dias após o uso do suplemento e naqueles condicionados em baixa. Portanto, o uso desse suplemento teve um impacto positivo no desempenho desses animais atletas que receberam a suplementação, em comparação aos animais não tratados, sem ocasionar qualquer prejuízo à saúde dos mesmos. E, uma vez que houve uma forte correlação negativa ( $r = -0,89$ ) entre o ganho de peso corporal e tempo de execução da prova, pode-se afirmar que esse aumento do peso dos animais dado pela suplementação alimentar Energy Horse®, especialmente nos animais estabulados, está diretamente relacionado ao melhor desempenho no tempo da prova de três tambores por equinos da raça quarto de milha.

Recebido em 02 de abril de 2018 e aprovado em 29 de janeiro de 2019.

Karina Cristina Oliveira<sup>1</sup>  
Camila Ferreira Bannwart-Castro<sup>2</sup>  
Arnaldo Sotero Luz Souza<sup>1</sup>

Rua Joaquim Barreiros, 221.  
Vila Santa Luzia  
Botucatu/SP, Brasil  
CEP: 18606-150  
✉ [kaka\\_c\\_oliveira@hotmail.com.br](mailto:kaka_c_oliveira@hotmail.com.br)

## Abstract

The American quarter horses are known by their uses in various activities, due to their high resistance and speed. The constant search for improvement in muscle mass gain and recovery in horses, mainly athletes, drives research for supplements without side effects. The objective of the present study was to evaluate clinical and laboratory parameters in these animals supplemented with gamma-oryzanol and L-carnitine, before and after the execution of the barrel racing. These pure horses would receive 200 milliliters (ml) from the Energy Horse® supplement as a feed supply for animals in stable and oral feed for picket animals. The course of a race on an official track was performed in three moments of the experiment: day 0, day 30 and day 60 after treatment. Animals were clinically examined before and after exercise, in addition to heart rate, total part, total protein, aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), gamma glutamyl transpeptidase (GGT), alkaline phosphatase (ALP), creatine kinase (CK

and glucose. Data were analyzed using the analysis of variance test (ANOVA), followed by multiple comparisons by the Tukey test, according to the statistical program PRISM (Graph Prism for Windows, version 6.01, GraphPad, USA). The level of significance adopted for all tests was 5% ( $p < 0.05$ ). The results demonstrated to have a significant difference in the weight gain of the treated animals, a lower cardiac and respiratory rate, and a significant reduction in the execution time of a race with these animals in relation to the control group, especially 60 days after the use of the supplement with conditioners in bay. Therefore, the use of this supplement had a positive impact in their performance, comparing to those untreated animals, without any harm to their health. And since it had a strong negative influence ( $r = -0.89$ ) between body weight gain and race time, it can be stated that the weight of the animals loaded with Energy Horse® energy supplementation, especially in animals in stable, is currently related to a better performance in barrel racing run time by American quarter horses.



### Palavras-chave

Quarto de milha. Gama-oryzanol. L-carnitina. Suplementos.

### Keywords

American quarter horses. Gamma-oryzanol. L-carnitine. Supplements.

## Introdução

O Brasil possui o maior rebanho de equinos da América Latina e o terceiro maior do mundo. O detentor do título de estado com o maior rebanho de equinos é São Paulo, com cerca de 600 mil animais, utilizados nas mais diferentes atividades. Esse mercado movimentava um total de 7,3 bilhões de reais, envolvendo somente a produção desses cavalos (BRASIL, 2016). As necessidades nutricionais variam de acordo com a demanda da atividade realizada. Os lipídios merecem destaque como fonte alternativa de energia para aqueles animais que necessitam de alta demanda energética para a execução das atividades (MORGADO; GALZERANO, 2006).

O desempenho do animal atleta está associado ao sistema musculoesquelético, nervoso, cardiovascular e respiratório. As avaliações dos exames bioquímicos e do hemograma são de fundamental importância para a compreensão das alterações fisiológicas nesses animais (CONCEIÇÃO *et al.*, 2001).

<sup>1</sup> Associação Cultural e Educacional de Garça, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Garça.

<sup>2</sup> Instituição Chaddad de Ensino, Faculdade Sudoeste Paulista (FSP), Avaré.

A prova dos três tambores é de velocidade, na qual o competidor necessita de um bom desempenho baseado na agilidade, performance do animal, e tem como destaque a utilização da raça quarto de milha (DONOFRE *et al.*, 2014).

Segundo Evans (2007), a maneira mais simples de avaliar o desempenho em provas de velocidade é através da determinação do tempo que o animal leva para percorrer uma determinada distância, sendo a velocidade a variável-chave para essa avaliação, deste modo o tempo obtido pelos animais em provas deve ser associado aos demais determinantes comparativos.

Com o intuito de ganho de massa muscular e melhora no desenvolvimento esportivo, os praticantes de fisiculturismo fazem uso do gama-Orizanol e isso vem aumentando de maneira significativa na suplementação nutricional em equinos, se intensificando depois de 2013, quando o produto foi retirado da lista de substâncias consideradas como “*dopping*” pela Federação Equestre Internacional (FEI). Descoberto no Japão em 1954 como uma substância contida no óleo de arroz, essa suplementação vem sendo amplamente estudada pelas suas propriedades que trazem benefícios à saúde, como a redução do colesterol plasmático, inibição da agregação plaquetária, aumento dos níveis de ácidos biliares na excreção fecal e, devido à redução na absorção do colesterol, tem papel importante no combate à arteriosclerose precoce. Também possui propriedades antioxidativas e a isso se deve seu uso na indústria farmacêutica e cosmética (GONZAGA, 2013).

Por ser uma substância com poucos efeitos colaterais importantes relatados, o gama-orizanol vem sendo utilizado por médicos-veterinários para melhora no ganho de massa muscular e recuperação em equinos, principalmente atletas. Porém, a utilização de óleos na alimentação de equinos e digestibilidade das fibras ainda é muito controversa. Por isso, novos estudos mais aprofundados fazem-se necessários (GARCIA *et al.*, 2013).

Outra substância importante na suplementação de atletas humanos e equinos é a L-carnitina. Derivada da lisina, a carnitina é um composto solúvel em água, sendo requerida em transporte de ácidos graxos de cadeia longa para dentro da membrana mitocondrial, onde ocorre o processo de beta oxidação. Tem função fundamental na geração de energia para as células, pois facilita a oxidação da glicose e dos ácidos graxos para a produção de adenosina trifosfato. Isso melhora o desempenho do organismo, pois potencializa a utilização de lipídios para obtenção de energia, poupando as proteínas e possibilitando que as mesmas sejam utilizadas no processo de produção do tecido muscular (TONINI *et al.*, 2011).

O uso de óleos na dieta de equinos aumentou o número de pesquisas para entender as implicações nos parâmetros hematológico e bioquímicos desses animais, e muitos estudos aplicados a humanos mostram um efeito benéfico na utilização de gama-orizanol e L-carnitina como suplementos alimentares. No entanto, o exato mecanismo ainda é pouco compreendido.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da suplementação com gama-orizanol e L-carnitina em equinos da raça quarto de milha praticantes da prova dos três tambores condicionados em baia ou piquete.

## Materiais e métodos

Foram avaliados 20 equinos com idade entre 2,5 a 15 anos da raça quarto de milha, clinicamente sadios (sete fêmeas e 13 machos, sendo seis garanhões), pertencentes ao Haras KRM, situado na cidade de Botucatu/SP. Todos os animais eram praticantes da modalidade de tambor. Foram divididos em grupos de animais com baias individuais e piquete, ambos submetidos aos mesmos níveis de atividade física, que consistia em treinamentos de 2 a 3 vezes na semana, durante os meses de março a junho de 2016, nos quais os animais de baia recebiam feno e ração de 12% de proteína, enquanto os animais de piquete só se alimentavam no pasto. Então, desses 10 animais de cada grupo, metade recebia 200 mililitros (ml) do suplemento Energy Horse® (Gama-Oryzanol 1,37%, Ácido Graxos Livres 4,89% em ácidos Oleico, Índice de Iodo 100,50, Índice de Peróxido 1,91 meq/kg KOH, Matéria Insaponificável 3,90%, Índice de Saponificação 192,00 mg KOH/g, L-Carnitina 5.000,0000, Vitamina E 500,0000 UI/kg) como suplementação alimentar, misturados à ração para os estabulados e via oral para os animais de piquete; a outra metade não recebia tratamento. Executaram o percurso de uma prova de tambor em pista de tamanho oficial ( $\pm 90 \times 40$  metros) em 3 momentos do experimento (dia 0, dia 30 e dia 60). Os animais foram clinicamente examinados antes e após os exercícios (coloração de mucosas ocular e oral; frequência cardíaca; frequência respiratória; e motilidade intestinal). Foi realizada a pesagem dos animais nos três momentos, e coleta de sangue para dosagem de colesterol total, proteína total, aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT), gama glutamil transpeptidase (GGT), fosfatase alcalina (FA), creatinoquinase (CK) em analisador bioquímico automatizado, e glicose, utilizando um glicosímetro portátil em seguida da coleta de sangue por punção venosa.

Os dados foram avaliados empregando-se o teste de análise de variância (ANOVA), seguido de comparações múltiplas pelo teste de Tukey, segundo o programa estatístico PRISM, (Graph Prism for Windows, version 6.01,

GraphPad, EUA). O nível de significância adotado para todos os testes empregados foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

### Resultados e discussão

Os resultados demonstraram que houve uma diferença significativa no aumento de peso dos animais tratados, menor frequência cardíaca e respiratória, além de uma importante diminuição do tempo de execução de prova dos animais atletas tratados, em relação aos do grupo controle, especialmente 60 dias após o uso do suplemento, e naqueles condicionados em baia em relação aos do grupo do piquete.

A Figura 1 representa o ganho de peso dos grupos quando tratados e não-tratados e acondicionados em diferentes locais e revela que os animais condicionados em baia, mesmo sem nenhum tratamento, ganharam, em média, 20 kg de peso corporal após 60 dias de observação, enquanto os animais do piquete ganharam 13 kg nesse mesmo período. No entanto, os animais que receberam a suplementação alimentar tiveram um aumento de peso significativamente maior em relação aos não suplementados, especialmente o grupo acondicionado em baia, cujo ganho de peso foi de 63 kg após 60 dias de observação, e os animais de piquete obtiveram um aumento de 20 kg. Nossos resultados, então, apontam que a suplementação alimentar com gama-orizanol e L-carnitina aumenta significativamente o peso dos animais. O grupo da baia aumentou 14,3% do seu peso corporal após 60 dias de suplementação, enquanto o grupo do piquete aumentou 10,4% do peso nesse mesmo período.

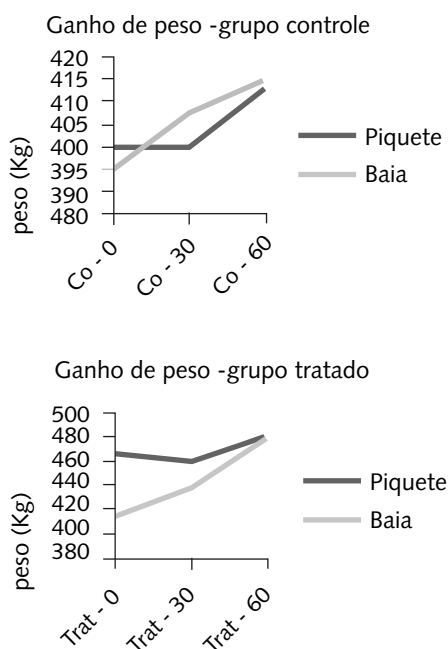


Figura 1 – Ganho de peso dos animais não tratados com suplementação alimentar (Co) e animais tratados (Trat) acondicionados em baia (B) ou piquete (P) nos momentos 0, 30 e 60. Fonte: Elaboração própria.

O tempo de execução de provas realizado pelos animais do grupo Tratados foi significativamente inferior ao dos animais não tratados (18,27s vs 20,52s), respectivamente, no período de avaliação de 60 dias após o início da pesquisa). O grupo de animais suplementados e fechados em estábulos teve uma redução significativa do tempo de prova em comparação ao grupo dos animais do piquete nos três momentos de avaliação da pesquisa, enfatizando a importância do local onde os animais vivem (Figura 2). Após 60 dias de consumo do suplemento alimentar, os cavalos estabulados realizaram a prova em 18,08s, em média, enquanto os animais soltos em piquete executaram em 19,15s.

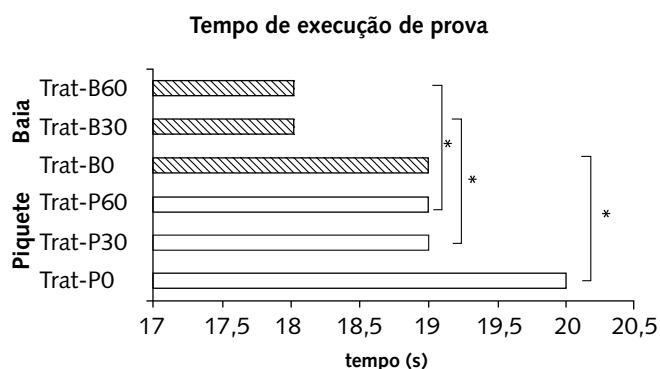


Figura 2 – Tempo de execução da prova de três tambores realizada pelos animais tratados estabulados e no piquete. \*  $p < 0,05$  (B60 vs P60; B30 vs P30; B0 vs P0).

Fonte: Elaboração própria.

Foi encontrada uma forte correlação negativa (-0,89) entre dois importantes parâmetros – ganho de peso corporal e tempo de execução da prova, em animais encochirados e em piquete –, demonstrando que o aumento do peso dos animais, dado pela suplementação alimentar Energy Horse® (Vita Horse), está diretamente relacionado ao melhor desempenho no tempo da prova de três tambores por equinos da raça quarto de milha.

Além da busca pelo melhor desempenho atlético com a suplementação alimentar, este estudo também avaliou possíveis sequelas gastrointestinais, como distúrbios hepáticos, biliares e danos musculares nos animais tratados e armazenados em baias ou soltos, em comparação aos grupos igualmente armazenados e não suplementados (Tabela 1).

A taxa de proteínas totais séricas encontradas nos animais dos diferentes grupos, bem como as concentrações séricas de glicose, aumentaram gradativamente conforme o tempo de análise dos momentos, no entanto, esse aumento ocorreu de maneira igualitária nos grupos controle e tratado, apontando que a suplementação alimentar não foi diferencial nesses parâmetros nos animais acondicionados em baia ou piquete.



**Tabela 1** – Valor médio dos parâmetros laboratoriais avaliados nos animais dos grupos: controle (C) e tratado (T) nos diferentes momentos (0, 30 e 60) mantidos em baia ou piquete.

	GRUPOS	C-0	C-30	C-60	T-0	T-30	T-60
COLESTEROL	PIQUETE	86	133	72	89	128	92
	BAIA	100	156	101	102	144	112
PROTEÍNAS TOTAIS	PIQUETE	3,98	5,80	8,37	4,11	5,91	8,80
	BAIA	4,16	6,20	9,22	4,54	6,78	9,75
GLICOSE	PIQUETE	59,43	80,29	85,67*	64	73,9	91,21*
	BAIA	61,68	79,47	84,60*	61,50	77,81	90,8*
GGT	PIQUETE	6,30	7,23	7,29	6,25	6,89	4,61*
	BAIA	6,19	7,19	6,94	6,26	7,79	4,08*
FA	PIQUETE	398,43	365,71	423,30	404,22	396,50	319,26*
	BAIA	401,23	384,77	401,55	410,8	400,8	300,4*
CK	PIQUETE	277,77	358,21*	371,24*	308,45	412,6*	409,87*
	BAIA	274,86	344,56*	377,29*	305,20	406,55*	411,32*
AST	PIQUETE	294,59	284,36	280,6	288,96	197,20	277,06
	BAIA	284,66	277,80	278,41	274,10	172,72	270,50
ALT	PIQUETE	10,12	9,79	11,36	10,21	10,65	12,08
	BAIA	10,43	9,17	11,20	10,43	10,59	11,98

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: Resultados expressos como mediana ± desvio padrão de 20 animais, por teste Kruskal-Wallis; \*p < 0,05 vs T-0.

No momento D60 dos animais tratados, em ambos os manejos, há um discreto aumento na concentração de glicose, apesar de não significativo. A glicose é um nutriente absorvido pelo organismo no trato gastrointestinal. Ela é transportada pelo sistema circulatório até o fígado, sendo modificada em glicogênio. No fígado encontra-se a maior reserva de glicose em forma de glicogênio. A segunda maior reserva encontra-se na musculatura esquelética, onde o glicogênio é transformado em fonte de energia ou é armazenado para ser utilizado futuramente. A energia para a contração muscular no início da atividade física é proveniente da associação do ATP com a CK, denominado Sistema Fosfagênico. Isso é de grande importância em provas de tambor, cuja duração é curta. No decorrer da atividade física, as células utilizam mais glicose, e com o aumento da intensidade do exercício e diminuição no aporte de oxigênio há formação de ácido láctico (SECANI; LÉGA, 2009). Portanto, um maior aporte no fornecimento de glicose pode melhorar o desempenho desses animais atletas. Em um recente estudo foi demonstrado, pela primeira vez, que a administração por via oral de L-carnitina a uma dose alta não teve influência sobre a sensibilidade à insulina ou de glicose periférica em cavalos saudáveis (KRANENBURG *et al.*, 2014). Além disso, tem sido demonstrado que em longo prazo a suplementação oral de L-carnitina não afetou a insulina e a sensibilidade em pacientes diabéticos humanos (COELHO *et al.*, 2005). Em estudo semelhante, Oliveira *et al.* (2010) identificaram que o óleo de arroz não foi um fator diferencial para a disponibilidade de glicose, uma vez que houve aumento de sua taxa também nos animais não-suplementados.

Diferente de diversos autores da literatura citados por Oliveira *et al.* (2016) – que tiveram como resultados, após a suplementação de óleos vegetais na dieta de equinos, um aumento das concentrações séricas de colesterol –, nossos resultados não constataram alterações significativas nos níveis séricos de colesterol após a suplementação alimentar quando comparados aos animais do grupo controle nos diferentes momentos e regime de criação. Em tecidos animais, o colesterol está presente em forma específica de lipídeos. Pode ser absorvido e sintetizado se a dieta for composta por produtos de origem animal e sua síntese acontece principalmente no fígado. Portanto, uma alimentação com gorduras altamente saturadas no homem aumenta a concentração de colesterol em 15 a 25%. Esse aumento tem como consequência a maior oferta de acetil-CoA às células hepáticas, para formação do colesterol. Porém, dietas com gorduras altamente insaturadas diminuem, em grau leve a moderado, a concentração sanguínea de colesterol (GOBESSO *et al.*, 2011).

Já em relação às enzimas GGT e FA, houve importante e significativa redução da concentração sérica nos animais tratados, em comparação aos animais pertencentes ao grupo controle pontualmente no dia 60. A GGT é uma enzima de membrana associada a numerosos tecidos, como fígado, rins, pâncreas e intestino. A maior quantidade de GGT celular está nas células tubulares renais e no epitélio dos ductos biliares. Sua atividade é relativamente alta no fígado de bovinos, equinos, ovinos e caprinos, com menor atividade nos caninos e felinos. Porém, a colestase provoca aumento na atividade sérica desta enzima, em todas as

espécies, com melhor utilidade diagnóstica que a FA, em equinos e ruminantes, em razão do amplo intervalo de referência da FA nessas espécies; mesmo que a GGT esteja presente em muitos tecidos, elevações na sua atividade sérica são observadas primariamente em desordens hepáticas (FRANCISCATO *et al.*, 2006).

Segundo Gobesso *et al.* (2011), a FA, que é uma glicoproteína identificada na membrana das células de vários tecidos e em altos níveis no fígado, teve valores séricos significativamente elevados logo após a suplementação com óleo de arroz. Já no grupo suplementado com óleo de soja, houve diminuição significativa da concentração sérica de FA. Portanto, nossos resultados apontam que a suplementação alimentar realizada não desencadeia distúrbios hepáticos e biliares, uma vez que as enzimas GGT e FA, envolvidas diretamente nesse processo, encontram-se dentro dos valores de referência de maneira significativa após 60 dias de consumo.

A dosagem da enzima CK, um importante marcador de lesão muscular, mostra que há um aumento significativo na liberação dessa enzima na corrente sanguínea de animais atletas que receberam tratamento, em relação aos animais não tratados. Apesar dos níveis de enzima AST terem uma significativa redução no momento D30 dos animais tratados comparados aos do grupo controle, esse perfil foi revertido no momento D60 com uma elevação das taxas enzimáticas, sem diferenças estatísticas quando comparado no mesmo período. A enzima CK é considerada um indicador altamente sensível e específico de lesão muscular, já que os principais tecidos fontes dessa enzima são as fibras musculares (FRANCISCATO *et al.*, 2006). Interessantemente, nossos resultados mostram que há um aumento significativo de CK em animais tratados no momento D60. Essa elevação nos níveis séricos de CK encontrada nesse trabalho, diverge dos resultados de Ribeiro *et al.* (2004), que realizaram um estudo com equinos utilizados em provas de resistência e não encontraram diferenças significativas entre os valores de CK antes e após o exercício. Os valores normais de CK podem se diversificar de acordo com a atividade física realizada, idade e sexo (FRANCISCATO *et al.*, 2006).

É sabido que em todas as espécies domésticas a atividade da AST é alta no fígado, portanto, na lesão hepática aguda ou crônica, a atividade sérica de AST está elevada. No entanto, equinos também podem apresentar um aumento nos valores de AST em consequência da miopatia. Embora a CK seja mais específica para a necrose muscular do que a AST, destaca-se que a definição dessas em equinos representa interessante potencialidade no diagnóstico, e auxilia no prognóstico, devido aos

diferentes períodos de meia-vida de suas atividades no soro (FRANCISCATO *et al.*, 2006).

Desta forma, estas enzimas são destaque na clínica médica dos equinos atletas, havendo assim, a necessidade do seu monitoramento antes e após o exercício (SALES *et al.*, 2013), uma vez que o exercício induz mudanças reversíveis na ultraestrutura do músculo esquelético dos cavalos, como a elevação da permeabilidade do sarcolema e das proteínas musculares, como a mioglobina, CK e a AST, que são liberadas na circulação (THOMASSIAN *et al.*, 2007). Nossos resultados revelaram que há um aumento significativo da enzima CK com o decorrer do tempo em todos os grupos e, no entanto, não podemos atribuir essa elevação ao uso de suplemento alimentar, uma vez que esse mesmo perfil elevatório ocorre em animais não suplementados, indicando que os níveis de enzimas aumentadas podem ser em decorrência da atividade atlética dos animais, apenas. Estudos recentes apontam que a CK nos animais suplementados com óleo de soja apresentou-se, no início, mais elevada do que os animais suplementados com óleo de arroz, porém ao decorrer do tempo os valores dos dois grupos chegaram ao mesmo resultado, demonstrando que não houve efeito significativo da suplementação nos dois grupos (GOBESSO *et al.*, 2011).

A análise enzimática da ALT não demonstrou alterações significativas dos distintos grupos nos momentos observados. Houve uma discreta elevação da taxa dessa enzima no momento D60, porém isso ocorre nos dois grupos de maneira igualitária. ALT é uma enzima de extravasamento, que está livre no citoplasma. A atividade de ALT no músculo é menor do que no fígado, porém como a massa muscular é maior, o músculo constitui uma fonte significativa de extravasamento. ALT é encontrada abundantemente no citosol de hepatócitos, sendo sua atividade cerca de 3.000 vezes maior do que a atividade sérica. Assim, em caso de injúria ou lesão hepatocelular a liberação de ALT das células hepáticas lesionadas aumentam a mensuração de ALT no soro. Embora seja usualmente específica ao fígado, também é encontrada nos rins a em escala menor nos músculos esqueléticos e cardíacos (NOLETO, 2012). Como essa enzima não apresentou alterações significativamente diferentes entre os grupos estudados no nosso trabalho, consideramos que não houve lesões musculares ou hepáticas nos animais suplementados.

De acordo com as avaliações clínicas realizadas nos animais, não foram observadas diferenças na motilidade intestinal dos grupos controle e tratado, sendo importante enfatizar o fato de que a suplementação dada aos animais não teve impacto negativo para o processo gastrointestinal. A coloração da mucosa ocular e oral também não apresentou alteração significativa em relação aos animais

aconicionados em baias e soltos no piquete, nem em relação à suplementação dada via oral ou misturada à ração.

Uma vez que os animais suplementados e estabulados demonstraram maior ganho de peso e melhor desempenho nas provas de três tambores, alguns parâmetros encontraram-se aumentados, como a disponibilidade de glicose, importante para o consumo energético durante a execução das provas; CK e AST, que, apesar de apontarem danos musculares, também encontram-se aumentadas em animais controle, indicando que podem não ser influenciadas pelo suplemento alimentar e sim pelos exercícios físicos realizados. Além disso, houve supressão significativa das enzimas GGT e FA, enfatizando que o uso do suplemento alimentar não desencadeia distúrbios hepáticos e biliares.

### Conclusão

Portanto, os resultados deste trabalho demonstraram que o uso dos suplementos gama-orizanol e L-carnitina na alimentação tiveram um impacto altamente positivo no desempenho dos animais atletas da raça quarto de milha em relação aos animais sem a suplementação, especialmente após o período de 60 dias de uso nos animais estabulados. No entanto, mais estudos são necessários para detalhar os mecanismos envolvidos, para que essa alta resistência e força sejam alcançadas e, assim, aumentar a segurança na utilização desses suplementos sem que ocorram sequelas nos animais. ☺

### Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Espécies**: equídeos. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>. Acesso em: 8 out. 2016.
- COELHO, C. F. *et al.* Aplicações clínicas da suplementação de L-carnitina, **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 651-659, 2005.
- CONCEIÇÃO, M. *et al.* Hemograma e bioquímica sérica de equinos da raça quarto de milha antes e após o exercício. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 7, p. 87-92, 2001.
- DONOFRE, A. C. *et al.* Equilíbrio de cavalos da raça Quarto de Milha participantes da modalidade de três tambores por meio de proporções corporais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 2, p. 327-332, 2014.
- EVANS, D. L. Physiology of equine performance and associated tests of function. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 39, p. 373-383, 2007.
- FRANCISCATO, C. *et al.* Atividade sérica das enzimas AST, CK e GGT em cavalos Crioulos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 10, p. 1561-1565, 2006.
- GARCIA, H. A. C. *et al.* Parâmetros plasmáticos e digestibilidade aparente em equinos recebendo concentrado com óleo de arroz. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 37, n. 5, p. 435-442, 2013.
- GOBESSO, A. A. O. *et al.* Digestibilidade aparente e concentrações plasmáticas de triglicérides e colesterol em equinos alimentados com fontes de óleo vegetal. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 254-263, 2011.
- GONZAGA, I. V. F. **Gama-orizanol para equinos**. 2013. 85p. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.
- KRANENBURG, L. C. *et al.* The effect of long-term oral L-carnitine administration on insulin sensitivity, glucose disposal, plasma concentrations of leptin and acylcarnitines, and urinary acylcarnitine excretion in warmblood horses. **Veterinary Quarterly**, Londres, v. 34, n. 2, p. 85-91, 2014.
- MORGADO, E.; GALZERANO, L. Utilização de óleos em dietas para equinos. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, [S. l.], v. 7, n. b10, p. 1-14, 2006.
- NOLETO, P. G. **Perfil bioquímico sérico de equinos submetidos a prova de esforço físico**. 2012. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- OLIVEIRA, R. N. *et al.* Avaliação hematológica e bioquímica de equinos suplementados com óleo de arroz semirrefinado, rico em gamaorizanol. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 5, p. 1043-1047, 2010.
- OLIVEIRA, T. M. *et al.* Adaptação metabólica de equinos suplementados com óleos vegetais em testes de longa duração. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 68, n. 2, p. 265-270, 2016.
- RIBEIRO, C. R. *et al.* Avaliação de constituintes séricos em equinos e muare submetidos à prova de resistência de 76 km, no Pantanal do Mato Grosso, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1081-1086, 2004.
- SALES, J. V. F. *et al.* Expressão do Mg+2, CK, AST e LDH em equinos finalistas de provas de enduro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 105-110, 2013.
- SECANI, A.; LÉGA, E. Fisiologia do exercício em equinos. **Nucleus Animalium**, Ituverava, v. 1, n. 2, p. 53-66, 2009.
- THOMASSIAN, A. *et al.* Atividades séricas de aspartato aminotransferase, creatina quinase e lactato desidrogenase de equinos submetidos ao teste padrão de exercício progressivo em esteira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 183-190, 2007.
- TONINI, W. C. T. *et al.* Níveis de carnitina na ração no desempenho corporal de tricogâsterléri. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 6, p. 1526-1532, 2011.