

Efeito da suplementação com probiótico na dieta sobre parâmetros fisiológicos e condicionamento físico de cavalos Quarto de Milha de corrida

Effect of dietary probiotic supplementation on physiological parameters and physical fitness of horses Quarter Horse

Lucas Garcia Amato¹; Nilson Santos¹; Talita Ibelli Muche²; Ana Carolina Rusca Porto³

RESUMO

O uso de probióticos como aditivos para eqüinos tem sido cada vez mais freqüente e tem como objetivo melhorar a saúde dos animais, já que promovem benefícios como melhor aproveitamento da dieta, desenvolvimento corporal e incremento na resposta imune. A criação de cavalos de esporte é uma prática crescente no Brasil e como consequência de uma rigorosa seleção genética a competitividade dos animais está cada vez maior. Para se obter resultados satisfatórios na performance de cavalos atletas se faz necessário a implantação de medidas que melhorem o seu condicionamento físico, como métodos de treinamento, alimentação e suplementação. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de probiótico composto por leveduras vivas em incrementar a capacidade atlética de cavalos submetidos a exercício intenso. Para tanto, foram formados dois grupos de sete animais da raça Quarto de Milha residentes do Jockey Clube de Sorocaba e submetidos a treinamento intenso. Os animais do grupo teste receberam probiótico uma vez ao dia adicionado na ração por 75 dias. Os animais do grupo controle receberam apenas a dieta padrão. Para avaliação da interferência do suplemento na capacidade atlética, foram realizadas aferições da freqüência cardíaca e análises hematológica. A suplementação com probiótico a base de pó misturado a ração teve boa aceitação pelos animais. Observou-se que os animais responderam de forma positiva à suplementação, evidenciando inferiores de eosinófilos, manutenção e recuperação da freqüência cardíaca e ganho de peso. Com os resultados observados até o momento sugere-se que a suplementação incrementa a capacidade atlética dos animais submetidos a exercícios intensos

Palavra-chave: Probióticos. Cavalos. Treinamento. Condicionamento Físico.

ABSTRACT

The use of probiotics as additives for equines has been increasingly frequent and aims to improve the health of animals, as they promote benefits such as improved dietary performance, body development and increased immune response. Growing practice in Brazil and as a consequence of a rigorous genetic selection the competitiveness of the animals is increasing. In order to obtain satisfactory results in the performance of athletes horses, it is necessary to implement measures that improve their physical conditioning, such as training, feeding and supplementation methods. OBJECTIVES: To evaluate the efficacy of probiotic composed of live yeasts in increasing the athletic capacity of horses submitted to intense exercise. METHOD: Experimental study with animals. The study is being conducted with Quarter Horse horses resident of the Sorocaba Jockey Club and undergoing intense training. Two groups of seven animals were formed, where animals from the test group received probiotic once daily added to the diet. The animals in the control group received only the standard diet. The animals were supplemented for 75 days. The animals were evaluated after the exercise. Heart rate measurements and hematological analysis were performed. RESULTS: Supplementation with probiotic powder based on feed was well accepted by the animals. It was observed that the animals responded positively to supplementation, evidenced lower eosinophils, maintenance and recovery of heart rate and weight gain. With the results observed so far, it is suggested that supplementation increases the athletic capacity of animals submitted to intense exercise

Key words: Probiotics. Horses. Training. Fitness.

¹Graduandos do curso de Medicina Veterinária - UNISO

² Univittá Saúde Animal

³ Docente do curso de Medicina Veterinária - UNISO

Introdução

O cavalo atleta é um corredor nato, mas para apresentar resultados satisfatórios e melhorar a seu desempenho atlético se faz necessária a implantação de métodos de treinamento, alimentação e suplementação adequados em cada fase de sua carreira (FERRAZ, 2006). Segundo Andriguetto et al. (1984), a energia é o fator de maior importância na nutrição equina, principalmente para o cavalo em atividade, sendo fornecida através da utilização da forragem e mistura com o concentrado. A necessidade proteica, vitamínica, mineral, etc., depende da forragem recebida e da fase de vida em que o animal se encontra. Sabe-se que o exercício físico intenso realizado durante treinamentos ou competições gera em humanos e animais variações em diversos parâmetros fisiológicos (MARQUES, 2002), devido a esse fato para o bom desempenho durante a realização de exercícios de alta, moderada e baixa intensidade ocorre à exigência de um correto funcionamento dos sistemas nervoso, respiratório, cardiovascular e musculoesquelético, para que assim, seja preservada e mantida a homeostasia do organismo durante a execução dos exercícios. A participação do sistema nervoso autônomo e endócrino favorece a mobilização das reservas energéticas, controle da homeostasia cardiovascular e equilíbrio dos fluidos corporais (FOSS, 2000). A avaliação da série vermelha do sangue desses animais representa um desses parâmetros, já que a relação entre volume de células vermelhas no sangue, treinamento e desempenho tem sido comprovada (McGOWAN, 2008). A aferição da frequência cardíaca (FC) após o exercício é outra avaliação que pode ser realizada, visto que além de ser de fácil execução, ainda fornece um índice indireto da capacidade e função cardiovasculares. A avaliação pode ser realizada por meio da utilização de frequencímetro digital específico para cavalos. A relação entre a velocidade e a FC costuma ser utilizada na avaliação do potencial atlético (FERRAZ et al. 2007).

Segundo Morgan et al. (2007), estratégias para aumentar a digestibilidade de forrageiras de baixa qualidade pode ser uma boa alternativa para os produtores, trazendo benefícios para a saúde dos equinos. De acordo com Meyer (1995), em cavalos, a digestibilidade da fibra é menor que a dos outros nutrientes da dieta e para Wolter (1977), apenas 30% da

fibra do alimento volumoso é digerida no intestino grosso dessa espécie, além disso quanto maior o conteúdo fibroso da dieta, menor será sua digestibilidade (MEYER, 1995). Uma estratégia que vem sendo empregada é a suplementação da dieta desses animais com probióticos, com objetivo de melhorar a qualidade da microflora do ceco-cólon dos cavalos, e assim melhorar a digestibilidade dos nutrientes da dieta, especialmente a dos componentes fibrosos (FURTADO et al., 2010). Segundo Jullian (2006), as modificações da digestibilidade dos nutrientes da dieta variam de acordo com a cepa do microrganismo oferecida, a quantidade oferecida do suplemento e a composição da própria dieta.

O termo probiótico, tem origem grega, quer dizer etimologicamente “pró-vida”. Segundo Schrezenmeier e DeVrese (2001), esse termo deveria ser usado para designar preparações ou produtos que contêm microrganismos viáveis definidos e em quantidade adequada, que alteram a microbiota própria das mucosas por implantação ou colonização de um sistema do hospedeiro, e que produzem efeitos benéficos em sua saúde. No decorrer da história o termo probiótico teve vários significados sendo usado por Parker (1974) como suplementos alimentares para animais, incluindo microrganismos e substâncias que afetam o equilíbrio da microbiota intestinal. Esses microrganismos, quando ingeridos, além de possuírem efeito nutritivo, exercem influência benéfica ao hospedeiro (GUARNER; SCHAAFSMA, 1998). O uso de produtos que contenham estas substâncias vem se tornando comum na Medicina Veterinária, com aplicabilidade em várias espécies, sendo classificados como suplementos alimentares (CANGANELLA et al., 1997; GILLILAND; SPECK, 1997; WEESE, 2002).

A microbiota intestinal dos animais começa a ser formada quando o feto passa pela vagina da mãe, e então são adquiridos bactérias, fungos e protozoários específicos para a espécie, cuja estabilização populacional precisa se manter equilibrada, a fim de auxiliar o indivíduo a resistir a infecções, particularmente do trato gastrointestinal. No entanto, durante a vida, diversos fatores podem influenciar esse processo, dentre estes a dieta e fatores ambientais como excesso de higiene, o uso de antibióticos e estresse (FULLER, 1989).

O uso de probióticos tem como finalidade promover a saúde animal, pois agem no trato gastrointestinal, respiratório e urogenital (HAVENAAR et al., 1992). Os probióticos são utilizados em Medicina Veterinária para prevenção e tratamento de doenças, na regulação da microbiota intestinal, em distúrbios do metabolismo gastrintestinal, como imunomoduladores, e na inibição da carcinogênese, como também promotores de crescimento, sendo uma alternativa para resistência de bactérias pelo uso contínuo e irracional de antibióticos (COPPOLA; TURNES, 2004).

O mecanismo de ação dos probióticos não é bem conhecido, mas sabe-se que atuam competindo com patógenos por sítios de fixação e nutrientes, impedindo sua ação transitoriamente (HAVENAAR et al., 1992; CROSS, 2002). Os probióticos podem também afetar patógenos através da síntese de bacteriocinas (VILLANI et al., 1995; RODRIGUEZ, 1996; NAIDU et al., 1999), de ácidos orgânicos voláteis (AUDISIO et al., 2000; JIN et al. 2000; OGAWA et al., 2001) e de peróxido de hidrogênio (HAVENAAR et al., 1992;). Além de atuarem como imunostimulantes (CROSS, 2002). Segundo Perdígón e Holgado (2000) o efeito imunostimulante pode ser devido a capacidade dos microorganismos presentes nos probióticos interagirem com as placas de peyer e as células epiteliais intestinais, estimulando as células B produtoras de IgA e a migração de células T do intestino. Cross, (2002) demonstrou que os probióticos favorecem a atividade fagocítica inespecífica dos macrófagos alveolares, sugerindo uma ação sistêmica por secreção de mediadores que estimulariam o sistema imune.

Dentre os probióticos utilizados, destaca-se os produtos à base de *Saccharomyces cerevisiae* já que pesquisa realizada demonstrou que a adição de levedura viva pode limitar a extensão das mudanças indesejáveis no ecossistema intestinal do cavalo (MEDINA et al., 2002). A adição também pode manter o equilíbrio da microbiota intestinal, além de manipular a população microbiana no intestino grosso, visando melhorar a digestão dos ingredientes da dieta e o controle do ambiente intestinal, o que levaria ao maior desenvolvimento e melhor desempenho desses animais (MONTES; PUGH, 1993; WEESE, 2002).

O suplemento utilizado nesse experimento é o ProSacc® da marca Univitta Saúde Animal, este é um

aditivo probiótico para equinos composto por um concentrado de levedura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) e enriquecido com aditivo prebiótico (mananoligossacarídeos) (UNIVITTA SAÚDE ANIMAL). Os prebióticos mais estudados como aditivos na alimentação animal são os oligossacarídeos, especialmente os mananoligossacarídeos (MOS), os frutanoligossacarídeos (FOS) e os glucanoligossacarídeos (GOS). Mananoligossacarídeos têm como função melhorar e proteger a mucosa, reduzindo as lesões intestinais e propiciando maior altura dos vilos e da profundidade de cripta, melhorando a digestibilidade e o teor da energia metabolizável das rações, pois propicia o desenvolvimento da flora intestinal (ALBINO et al., 2006).

Materiais e métodos

Foram utilizados 20 cavalos da raça Quarto de Milha, com idade média de três anos e peso médio 450 kg, previamente imunizados contra tétano, influenza e encefalomielite, vermifugados e pulverizados contra ectoparasitas. O experimento foi conduzido no Jockey Clube de Sorocaba e os animais permaneceram estabulados em baias individuais durante o estudo. Os animais foram alimentados com alfafa e capim fresco, além de 10 kg de ração por dia, divididos em duas refeições: 5 kg pela manhã e 5 kg a tarde. A água foi consumida ad libitum. Foram formados dois grupos experimentais compostos cada um por 10 equinos: O primeiro grupo (grupo teste - GT) recebeu suplementação com probiótico à base de levedura viva *Saccharomyces cerevisiae* (Univitta Saúde Animal) pela via oral misturado à ração no primeiro trato da manhã, na dosagem indicada para animais em treinamento de 20g por animal por dia. A suplementação ocorreu por 75 dias. Os animais do grupo controle (GC) não receberam suplementação.

Com objetivo de avaliar a influência da suplementação na capacidade atlética, os animais foram submetidos a treinamento todos os dias a partir do início do estudo (D0), seguindo o seguinte protocolo: 5 minutos à passo (início), 15 minutos no trote, 5 minutos no galope e 5 minutos a passo (fim), sendo 30 minutos no total. As coletas de dados e amostras de sangue ocorreram após o treino.

D1	Início da suplementação, Pesagem
D15	Aferição FC
D30	Aferição FC, Hemograma, Pesagem
D31	Hemograma
D45	Aferição FC, Hemograma
D46	Hemograma
D60	Aferição FC,
D75	Aferição FC, Pesagem, Hemograma
D76	Hemograma

Tabela 1: Dias de coletas e análises a partir do início da suplementação

Os animais foram pesados em balança eletrônica da marca Lider LD 2000P, para acompanhamento da variação do peso. O registro foi realizado através de anotação do peso na balança e fotografado para acompanhamento de mudanças no escore corporal

A coleta de sangue foi realizada pela via intravenosa através da punção da veia jugular, em tubos “vacutainers” com anticoagulante. As amostras foram encaminhadas imediatamente ao laboratório da Universidade de Sorocaba - UNISO. Os hemogramas foram realizados com uso de equipamento da marca Brasmed e reagente da marca Biotécna.

O delineamento do estudo está descrito na Tabela 1.

Resultados e Discussão

Com o rebanho equino em ascensão, é fundamental o investimento em tecnologias para suprir as necessidades do animal de forma sustentável minimizando efeitos colaterais da utilização destes produtos. As situações diversas nesta área têm atraído interesse dos pesquisadores em realizar estudos que possam promover aos cavalos condições propícias para o máximo desenvolvimento e desempenho, assim os probióticos surgem como uma estratégia nutricional capaz de promover a manipulação da microbiota intestinal para melhorar a saúde do hospedeiro.

A suplementação com probiótico a base de pó misturado a ração teve boa aceitação pelos animais. Com relação às análises hematológicas não foi possível observar diferenças na maioria dos valores analisados em ambos os grupos e em todos os dias estudados. O hemograma é um dado bastante utilizado na rotina para o controle do desempenho de atletas (CONCEIÇÃO et al., 2001;

REVINGTON, 1983; ROSE, 1990), entretanto, a simples determinação do hematócrito após o exercício não é considerada confiável como indicador do volume total de células vermelhas, porque há variações no volume plasmático (HODGSON; ROSE, 1994). No presente estudo foi observado pequena variação encontrada no valores de hematócrito, que permanecerem dentro dos valores de referência estipulados para a espécie. (Tabela 2)

Tabela 2: Valores médios do hematócrito dos animais dos grupos controle(GC) e teste(GT) em todos os períodos analisados

Grupos	D30	D31	D45	D46	D75	D76
GC	50,3	39,7	38,7	38,7	47,3	38,7
GT	53	39,1	43,5	39,8	45,7	38,7

Com relação à concentração de eosinófilos, foi possível observar que os animais do grupo teste obtiverem valores inferiores de eosinófilos quando

Tabela 3: Valores médios de eosinófilos dos animais dos grupos controle(GC) e teste(GT) em todos os períodos analisados

Grupos	D30	D31	D45	D46	D75	D76
GC	178,1	139,5	58	158,2	108,2	63,4
GT	109,5	80,5	56,5	87,8	85	55,3

A eosinofilia pode ser observada na secreção de atletas corredores, que apresentam hiperresponsividade bronquial ao exercício (VERGÈS et al., 2005). Com resultados obtidos no presente trabalho sugere-se que a suplementação com probiótico leva a uma modulação

benéfica do sistema imune, diminuindo a resposta alérgica bronquial dos animais submetidos a exercício intenso. Tal resultado está de acordo com a indicação da utilização de probióticos no tratamento de doenças alérgicas (ISOLAURI; OUWERHAND; LAITINEN, 2005), baseada nos mecanismos de equilíbrio de resposta Th1 e Th2 a vários antígenos (VAARALA, 2003). As citocinas de padrão Th2 predominam nas respostas alérgicas e são responsáveis pela produção de anticorpos IgE e ativação de eosinófilos (HEYMAN; MENARD, 2002). Os probióticos inibem a produção das citocinas Th2 e dessa forma controlam a resposta alérgica.

De acordo com Meyer (1995), em cavalos, a digestibilidade da fibra é menor que a dos outros nutrientes da dieta, e para Wolter (1977), apenas 30% da fibra do alimento volumoso é digerida no intestino grosso dessa espécie. Além disso, quanto maior o conteúdo fibroso da dieta, menor será sua digestibilidade (Meyer, 1995). Segundo Morgan et al. (2007), estratégias para aumentar a digestibilidade de forrageiras de baixa qualidade pode ser uma boa alternativa para os produtores, trazendo benefícios para a saúde dos equinos. Uma estratégia que vem sendo empregada é a suplementação da dieta desses animais com probióticos, com objetivo de melhorar a qualidade da microflora do ceco-cólon dos cavalos, e assim melhorar a digestibilidade dos nutrientes da dieta, especialmente a dos componentes fibrosos (FURTADO et al., 2010). Segundo Jullian et al. (2006), as modificações da digestibilidade dos nutrientes da dieta variam de acordo com a cepa do microrganismo oferecida, a quantidade oferecida do suplemento e a composição da própria dieta. De acordo com tais afirmações foi possível observar efeito benéfico da suplementação no incremento de ganho de peso dos animais. No primeiro

Tabela 4: Valores médios do peso dos animais dos grupos controle (GC) e teste (GT) em todos os períodos analisados

Grupos	D1	D30	D75
GC	480,8	483,5	484,4
GT	490,4	495,4	513

dia de pesagem foi observado que os animais do GC obtiveram 480,8 Kg de média enquanto os animais do

GT obtiveram 490,4 kg de média. 30 dias após o início da suplementação os animais do GC ganharam em média 2,7 kg e os do GT em média 5 kg. Já 75 dias após a suplementação foi possível observar que os animais do GC ganharam em média 1,1 kg e os do GT em média 17,6 kg em relação ao primeiro dia do estudo (Tabela 4).

Sugere-se que tal resultado foi observado pela capacidade do probiótico em aumentar a qualidade da flora microbiana intestinal, promovendo melhor aproveitamento dos nutrientes ingeridos na alimentação.

De acordo com Thomassian et al. (2005), a aferição da frequência cardíaca durante o exercício físico em equinos atletas é de grande valia, pois visa quantificar a intensidade do trabalho, monitorar condicionamento físico e, assim, analisar o efeito do exercício físico sobre o sistema cardiovascular. A resposta do sistema cardiovascular ao exercício de alta intensidade é o aumento da frequência cardíaca, força

de contração, volume sistólico e débito cardíaco. No presente estudo, foram observadas pequenas diferenças

Grupos	Repouso	5min	10min	20min
GC	42,8	67,2	57,6	56,1
GT	37	78,2	61,8	52

30 dias após o início da suplementação já foi possível observar maiores diferenças na FC dos animais do GT em relação aos animais do GC em repouso, 0 e 20 minutos após o exercício. A média de FC dos animais do GC em repouso no D30 foi 48,3 já dos animais do GT 38,4, ainda no D30 os animais do GC obtiveram média de FC 62, enquanto os animais do GT 61,3, cinco minutos após o exercício, 10 minutos após o exercício a média de FC do GC foi 68,9 enquanto os animais do GT 43,9 e 20 minutos após o exercício os animais do GC

Tabela 6: Valores médios de FC dos animais dos grupos controle (GC) e teste (GT) no D30

Grupos	Repouso	5min	10min	20min
GC	48,3	62	68,9	61,6
GT	38,4	61,3	43,9	41,4

Nas aferições realizadas no dia 45 os animais do GT apresentaram FC inferiores às dos animais do GC em todos os tempos analisados, e essa diferença fica muito evidente 10 e 20 minutos após o exercício. A média de FC dos animais do GC em repouso no D45 foi 43,1 já dos animais do GT 41,9, ainda no D45 os animais do GC obtiveram média de FC 73,9 enquanto os animais do GS 70,7, cinco minutos após o exercício, 10 minutos após o exercício a média de FC do GC foi 64,5 enquanto os animais do GT 53,4 e 20 minutos após o exercício os animais do GC obtiveram média de FC 65,4 enquanto os animais do GT 49,7 (Tabela 7).

Tabela 7: Valores médios de FC dos animais dos grupos controle (GC) e teste (GT) no D45

Grupos	Repouso	5min	10min	20min
GC	43,1	73,9	64,5	65,4
GT	41,9	70,7	53,4	49,7

Nas aferições realizadas no dia 60 os animais do GT apresentaram FC inferiores às dos animais do GC em todos os tempos analisados, e essa diferença fica muito evidente 5, 10 e 20 minutos após o exercício. A média no D60 a média de FC dos animais do GC em repouso foi 44,6 enquanto dos animais do GC 41,9, ainda no D60 os animais do GC obtiveram média de FC 77 enquanto os animais do GT 59,1, cinco minutos após o exercício, GC obtiveram média de FC 62,1 enquanto os animais do GT 45,1, dez minutos após o exercício e GC obtiveram média de FC 57,7 enquanto os animais do GT 41,8, vinte minutos após o exercício (Tabela 8).

Tabela 8: Valores médios de FC dos animais dos grupos controle (GC) e teste (GT) no D60

Grupos	Repouso	5min	10min	20min
GC	44,6	77	62,1	57,7
GT	41,9	59,1	45,1	41,8

Nas aferições realizadas no dia 75 os animais do GT apresentaram FC inferiores às dos animais do GC em todos os tempos analisados, e essa diferença fica muito evidente 5, 10 e 20 minutos após o exercício. A média de

FC dos animais do grupo controle em repouso no D75 foi 43,5, já dos animais do GT 38,2, ainda no D75 os animais do GC obtiveram média de FC 72,2 enquanto os animais do GT 61, cinco minutos após o exercício, 10 minutos após o exercício a média de FC do GC foi 63,8 enquanto os animais do GT 49,5, e os animais do GC obtiveram média de FC 60,5 enquanto os animais do GT

Tabela 9: Valores médios de FC dos animais dos grupos controle (GC) e teste (GT) no D75

Grupos	Repouso	5min	10min	20min
GC	43,5	72,2	63,8	60,5
GT	38,2	61	49,5	42,5

Os resultados aqui demonstrados, onde animais submetidos à suplementação com probiótico demonstraram maior eficiência na recuperação da FC após o exercício estão de acordo com os resultados obtidos por Glade e Campbell (1990) que constaram efeitos do uso de probióticos promove influência sobre a recuperação da frequência cardíaca em cavalos após exercício, observando frequência cardíaca de 15 a 20% mais baixas nos animais suplementados quando comparados aos animais sem adição de suplementação na dieta

A suplementação com diversas espécies de microrganismos, dentre os mais usados, a cultura de leveduras, demonstra ser prática promissora no incremento da capacidade atlética de equinos submetidos a treinamento intenso. Desta forma, fazem-se necessários novos estudos que possam elucidar aspectos importantes sobre a influência da adição de probióticos na capacidade atlética, através da avaliação de parâmetros fisiológicos, hematológicos e

Conclusão

Pode-se concluir que à adição de probióticos à dieta de cavalos submetidos ao exercício incrementou a capacidade atlética verificada pela melhor recuperação de frequência cardíaca após o exercício, além de promover modulação benéfica no sistema imune,

diminuindo reações de hipersensibilidade brônquica, e aumentando a digestibilidade da dieta, representada pelo aumento do ganho de peso.

Pode-se concluir que à adição de probióticos à dieta de cavalos submetidos ao exercício incrementou a capacidade atlética verificada pela melhor recuperação de frequência cardíaca após o exercício, além de promover modulação benéfica no sistema imune,

Referências

1. ALBINO L.F.T., FERES F.A., DIONIZIO M.A., ROSTAGNO H.S., VARGAS JR. J.G., CARVALHO D.C.O., GOMES P.C. & COSTA C.H.R. 2006. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. *R. Bras. Zootec*, v. 35, p. 742-749, 2006.
2. ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, S. J.; SOUZA, A. G.; BONA FILHO, A. *Nutrição Animal/Alimentação Animal*. São Paulo: Nobel, v. 2, p. 299-307, 1984.
3. AUDISIO, M.C.; OLIVER, G.; APELLA, M.C. Protective effect of *Enterococcus faecium* J96, a potential probiotic strain, on chicks infected with *Salmonella pullorum*. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v.63, n.10, p.1333- 1337, 2000.
4. CANGANELLA, F.; PAGANINI, S.; OVIDI, M.; VETTRAINO, A. M.; BEVILACQUA, L.; MASSA, S.; TROVATELLI, L. D.; A microbiological investigation on probiotic pharmaceutical products used for human health. *Microbiological Research*, v. 152, n. 2, p. 171-179, 1997
5. CARDINET, G.H. Skeletal Muscle Function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M.L. *Clinical biochemistry of domestic animals*. San Diego: **Academic Press**, 1997. p. 426-429.
6. COPPOLA, M.M.; TURNES, G.G. Probióticos e resposta imune. *Ciência Rural*, v. 34, n. 4, p.1297-1303, 2004.
7. CROSS, M.L. Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, v.34, n.4, p.245-253, 2002.
8. FERRAZ, G.C. et al. Effect of acute administration of clenbuterol on athletic performance in horses. *Journal of Equine Veterinary Science* v. 27, n. 10, 2007.
9. FERRAZ, G.C. Respostas endócrinas, metabólicas, cardíacas e hematológicas de equinos submetidos ao exercício intenso e a administração de cafeína, aminofilina e clenbuterol. **Dissertação**. UNESP, Jaboticabal, 2006.
10. FREESTONE, J. F.; KAMERLING, S.G.; CHURCH, G.. Exercise induced changes in creatine kinase and aspartate aminotransferase activities in the horse: Effects of conditioning, exercise tests and acepromazine. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 9, p. 275, 1989.
11. FOSS, M.L.; KETEVIAN, S.J. *Fox: Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. 6.ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2000.
12. FULLER, R. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, v. 66, n. 5, p. 365-378, 1989.
13. FURTADO, C.E.; BARBOZA, E.D.; BRANDI, R.A.; et al. Uso de levedura em equinos alimentados com dietas compostas de fenos de diferentes qualidades nutricionais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 10, p. 2194-2199, 2010.
14. GLADE, M. J.; CAMPBELL, T. M. Effects of dietary yeast culture supplementation during the conditioning period on equine exercise physiology. *Equine Veterinary Science*, v. 10, p. 434-443, 1990.
15. GILLIAND, S. E.; SPECK, M. L. Instability of *Lactobacillus acidophilus* in yogurt. *Journal Dairy Science*, v. 60, p. 1394-1398, 1977.
16. HAVENAAR, R.; HUIS IN'T VELD, M.J.H. Probiotics: a general view. In: WOOD, B.J.B. *Lactic acid bacteria in health and disease 1*. Amsterdam: **Elsevier Applied Science**, p.151- 170. 1992.
17. HEYMAN, M.; MENARD, S. Probiotic microorganisms: how they affect intestinal pathophysiology. *Cellular and Molecular Life Science*, Basel, v. 59, n. 7, p. 1151-1165, 2002.
18. ISOLAURI, E.; OUWERHAND, A. C.; LAITINEN, K. Novel approaches to the nutritional management of allergic infant. *Acta Paediatrica*, Stockholm, v. 94, n. 4, p. 110-114, 2005.
19. ALBINO L.F.T., FERES F.A., DIONIZIO M.A., ROSTAGNO H.S., VARGAS JR. J.G., CARVALHO

- D.C.O., GOMES P.C. & COSTA C.H.R. 2006. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. *R. Bras. Zootec*, v. 35, p. 742-749, 2006.
17. ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, S. J.; SOUZA, A. G.; BONA FILHO, A. *Nutrição Animal/Alimentação Animal*. São Paulo: Nobel, v. 2, p. 299-307, 1984.
- AUDISIO, M.C.; OLIVER, G.; APELLA, M.C. Protective effect of *Enterococcus faecium* J96, a potential probiotic strain, on chicks infected with *Salmonella pullorum*. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v.63, n.10, p.1333- 1337, 2000.
18. CANGANELLA, F.; PAGANINI, S.; OVIDI, M.; VETTRAINO, A. M.; BEVILACQUA, L.; MASSA, S.; TROVATELLI, L. D.; A microbiological investigation on probiotic pharmaceutical products used for human health. *Microbiological Research*, v. 152, n. 2, p. 171-179, 1997
19. CARDINET, G.H. Skeletal Muscle Function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M.L. *Clinical biochemistry of domestic animals*. San Diego: **Academic Press**, 1997. p. 426-429.
20. COPPOLA, M.M.; TURNES, G.G. Probióticos e resposta imune. *Ciência Rural*, v. 34, n. 4, p.1297-1303, 2004.
21. CROSS, M.L. Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v.34, n.4, p.245-253, 2002.
22. FERRAZ, G.C. et al. Effect of acute administration of clenbuterol on athletic performance in horses. *Journal of Equine Veterinary Science* v. 27, n. 10, 2007.
23. FERRAZ, G.C. Respostas endócrinas, metabólicas, cardíacas e hematológicas de equinos submetidos ao exercício intenso e a administração de cafeína, aminofilina e clenbuterol. **Dissertação**. UNESP, Jaboticabal, 2006.
24. FREESTONE, J. F.; KAMERLING, S.G.; CHURCH, G.. Exercise induced changes in creatine kinase and aspartate aminotransferase activities in the horse: Effects of conditioning, exercise tests and acepromazine. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 9, p. 275, 1989.
25. FOSS, M.L.; KETEYIAN, S.J. *Fox: Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. 6.ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2000.
26. FULLER, R. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, v. 66, n. 5, p. 365-378, 1989.
27. FURTADO, C.E.; BARBOZA, E.D.; BRANDI, R.A.; et al. Uso de levedura em equinos alimentados com dietas compostas de fenos de diferentes qualidades nutricionais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 10, p. 2194-2199, 2010.
28. GLADE, M. J.; CAMPBELL, T. M. Effects of dietary yeast culture supplementation during the conditioning period on equine exercise physiology. *Equine Veterinary Science*, v. 10, p. 434-443, 1990.
29. GILLIAND, S. E.; SPECK, M. L. Instability of *Lactobacillus acidophilus* in yogurt. *Journal Dairy Science*, v. 60, p. 1394-1398, 1977.
30. HAVENAAR, R.; HUIS IN'T VELD, M.J.H. Probiotics: a general view. In: WOOD, B.J.B. *Lactic acid bacteria in health and disease 1*. Amsterdam: **Elsevier Applied Science**, p.151- 170. 1992.
31. HEYMAN, M.; MENARD, S. Probiotic microorganisms: how they affect intestinal pathophysiology. *Cellular and Molecular Life Science*, Basel, v. 59, n. 7, p. 1151-1165, 2002.
32. ISOLAURI, E.; OUWERHAND, A. C.; LAITINEN, K. Novel approaches to the nutritional management of allergic infant. *Acta Paediatrica*, Stockholm, v. 94, n. 4, p. 110-114, 2005.
33. JIN, L.Z.; MARQUARDT R.R.; BAIDOO S.K. Inhibition of enterotoxigenic *Escherichia coli* K88, K99 and 987P by the *Lactobacillus* isolates from porcine intestine. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Sussex, v.80, n.5, p.619-624, 2000
34. JULLIAND, V. Pre- and probiotics: Potentials for Equine Practice. In: 3RD EUROPEAN EQUINE NUTRITION AND HEALTH CONGRESS, 2006, Merelbeke. *Proceedings...*, Merelbeke: **Ghent University**, Belgium, 2006. CD-ROM.
- MARLIN, D., NANKERVIS, K., *Equine exercise physiology*, India: **Blackwell Publishing Company**, 2002, 296 p.
35. MARQUES, M.S. Influência do exercício físico sobre os níveis de lactadoplasmático e cortisol sérico em cavalos de corrida. 70 f. **Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária)**. Faculdade de Medicina Veterinária e

- Zootecnia, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo. 2002.
36. MEDINA, B.; GIRARD, I. D.; JACOTOT, E.; JULLIAND, V. Effect of a preparation of *Saccharomyces cerevisiae* on microbial profiles and fermentation patterns in the large intestine of horses fed a high fiber or a high starch diet. *Journal of Animal Science*, v. 80, p. 2600-2609, 2002.
37. MEYER, H. *Alimentação de cavalos*. São Paulo: Varela, p. 303, 1995
38. MCGOWAN, C. Clinical Pathology in the racing horse: The role of clinical pathology in assessing fitness and performance in the racehorse. *The veterinary clinics of north America. Equine practice*., v. 24, p. 405 - 421, 2008.
39. MICHINAGA, O.; KENSUKE, S.; KOJI N.; RYUICHIRO T.; TAKASHI H.; SHINJI, Y.; TAE T., YOSHIFUMI T. Inhibition of in vitro growth of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 by probiotic *Lactobacillus* strains due to production of lactic acid. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v.68, n.1-2, p.135-140, 2001.
40. MONTES, A. J.; PUGH, D. G. The use of probiotics in food-animal practice. *Veterinary Medicine*, v. 88, p. 282-288, 1993.
41. MORGAN, L.M.; COVERDALE, J.A.; FROETSCHER, M.A.; et al. Effect of yeast culture supplementation on digestibility of varying forage quality in mature horses. *Journal of equine veterinary science*, v. 27, n. 6, p. 260-265, 2007.
42. NAIDU, A.S.; BIDLACK, W.R.; CLEMENS, R.A. Probiotic spectra of lactic acid bacteria (LAB). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Boca Raton, v.38, n.1, p.13-126, 1999.
43. PARKER, R.B. Probiotics, the other half of the antibiotic story. *Animal Nutrition Health*, n. 29, p. 4-8, 1974.
44. PERDIGÓN G.; HOLGADO, A.P.R. Mechanisms involved in the immunostimulation by lactic acid bacteria. In: FULLER, R.; PERDIGÓN, G. Probiotics 3: Immunomodulation by the Gut Microflora and Probiotics. Dordrecht :Kluwer Academic, p.213-233, 2000.
45. RODRIGUEZ J.M. Antimicrobial spectrum, structure, properties and mode of action of nisin, a bacteriocin produced by *Lactococcus lactis*. *Food Science and Technology International*, New York, v.2, n.2, p.61-68, 1996.
45. SMITH, B.P. *Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais*. 3o ed. V.1 e V.2. São Paulo: Manole, 2006, 1784p.
- SCHREZENMEIR J.; DE VRESE M. Probiotics, prebiotics and symbiotics-approaching a definition. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.73, n.2, p.361S-364S, 2001.
46. THOMASSIAN, A. *Enfermidades dos cavalos*. São Paulo: Editora Varela. 4. ed. p.53-61, 2005.
47. THOMASSIAN A., CARVALHO F., WATANABE M.J., SILVEIRA V.F., ALVES A.L.G., HUSSNI C.A., NICOLETTI J.L.M. Atividades séricas da aspartatoaminotransferase, creatina quinase e lactato desidrogenase de equinos submetidos ao teste padrão de exercício progressivo em esteira. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.44, n.183-190, 2007.
48. UNIVITTA SAÚDE ANIMAL. Disponível em: <<http://univitta.net/produto/aditivo-probiotico-para-cavalos-prosacc>>. Acesso em: 14/04/2017.
49. VAARALA, O. Immunological effects of probiotics with special reference to lactobacilli. *Clinical and Experimental Allergy*, Oxford, v. 33, n. 12, p. 1634-1640, 2003.
50. VERGÈS, S.; DEVOUASSOUX, G.; FLORE, P.; ROSSINI, E.; FIOR-GOZLAN, M.; LEVY, P.; WUYAM, B. Bronchial hyperresponsiveness, airway inflammation, and airflow limitation in endurance athletes. *Chest*, v. 127, p. 1935-1941, 2005.
51. VILLANI, F. O.; MAURIELLO, G. SALZANO, G. MOSCHETTI, S. COPPOLA. Antilisterial activity of thermophilin 347, a bacteriocin produced by *Streptococcus thermophilus*. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v.25, n.2, p.179-190, 1995.
52. WEESE, J. S. Probiotics, prebiotics and synbiotics. *Journal Equine Veterinary Science*, v. 22, n.

8, p. 357-360, 2002.

53. WEIBEL, E.R.; TAYLOR, C.R.; HOPPELER, H. The concept of symmorphosis: a testable hypothesis of structure-function relationship. **Proceedings of the National**

54. WOLTER, R. Alimentación del caballo. Zaragoza: Acribia, 1977, p. 172.

55. GUARNER, F.; SCHAAFSMA, G. Probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, v. 39, p. 237-238, 1998.

56. VAARALA, O. Immunological effects of probiotics with special reference to lactobacilli. *Clinical and Experimental Allergy*, Oxford, v. 33, n. 12, p. 1634-1640, 2003.

57. VERGÈS, S.; DEVOUASSOUX, G.; FLORE, P.; ROSSINI, E.; FIOR-GOZLAN, M.; LEVY, P.; WUYAM, B. Bronchial hyperresponsiveness, airway inflammation, and airflow limitation in endurance athletes. **Chest**, v. 127, p. 1935-1941, 2005.