



Uso de levedura em equinos alimentados com dietas compostas de fenos de diferentes qualidades nutricionais

Carlos Eduardo Furtado¹, Eder Dias Barboza², Roberta Ariboni Brandi³, Leonir Bueno Ribeiro², Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira⁴

¹ Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), CEP: 87020-900, Maringá, PR.

² Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ), Universidade Estadual de Maringá (UEM).

³ Departamento de Zootecnia, FZEA, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

⁴ Departamento de Zootecnia, Universidade do Oeste do Paraná (Unioeste), Marechal Cândido Rondon, PR.

RESUMO - Com o objetivo de avaliar o efeito do uso de probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para cavalos, utilizaram-se quatro equinos machos com média de 400 kg de peso corporal, em delineamento em quadrado latino 4 × 4. As dietas foram compostas de concentrado e feno de capim-tifton 85 (de baixa qualidade) ou feno de alfafa (de alta qualidade), com ou sem a adição de levedura. Cada período experimental teve duração de 36 dias, com coleta total de fezes, para determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, e coleta de fezes, para determinação do pH e da microbiologia fecal. A utilização de probiótico não alterou os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas, com exceção do extrato etéreo. A qualidade nutricional do feno influenciou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB) e do extrato etéreo (EE) apenas no caso das dietas com feno de capim-tifton sem probiótico e com feno de alfafa com probiótico. A utilização de cultura de levedura aumentou a população de *Lactobacillus* nas fezes dos animais que receberam a dieta com feno de capim-tifton com probiótico. Não houve uso de probiótico na população de *Lactobacillus* nas dietas com feno de alfafa (de boa qualidade). A população de *Streptococcus* nas fezes aumentou com suplementação de levedura, tanto na dieta com feno de capim-tifton como naquela com feno de alfafa. A dieta com capim-tifton 85 sem probiótico promoveu redução nos valores de pH fecal 14 e 17 horas após a alimentação. Considerando ainda os valores de pH fecal nesses períodos após a alimentação, as dietas suplementadas com probiótico apresentaram valores superiores àqueles obtidos sem adição de levedura.

Palavras-chave: cavalos, digestibilidade aparente, fezes, microbiologia, probiótico, volumoso

Use of yeast in equine fed diets with hay with different nutritional qualities

ABSTRACT - In order to evaluate the effect of using probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) in diets for horses, it was used four male equines, with average body weight of 400 kg, in a 4 × 4 Latin square design. Diets were composed of concentrated and 85 Tifton grass hay (low quality) or alfalfa hay (high quality), with or without addition of yeast. Each experimental period lasted 36 days, with total fecal collection for determination of apparent digestibility coefficients of the nutrients and fecal collection for determining pH and fecal microbiology. Use of probiotic did not affect apparent digestibility coefficients of the diets, except for ether extract. Hay nutritional quality affected coefficients of dry matter digestibility, crude protein and ether extract (EE) only for diets with Tifton grass hay without probiotic and with alfalfa hay with probiotic. The utilization of yeast culture increased the *Lactobacillus* population in feces of animals fed diet with Tifton grass hay with probiotic. Probiotic was not used in population of *Lactobacillus* in diets of alfalfa hay (good quality). *Streptococcus* population in the diet increased as yeast was supplemented in both diets with Tifton grass hay as that with alfalfa hay. Diet with 85 Tifton grass without probiotic promoted reduction in fecal pH values 14 and 17 hours after feeding. Considering the values of fecal pH in this periods after feeding, the diets supplemented with probiotic showed values higher than those without addition of yeast.

Key Words: apparent digestibility, feces, horses, microbiology, probiotic, roughage

Introdução

Os fenos de gramíneas ou leguminosas são a principal fonte de fibra na composição das dietas de equinos. Os

fenos de leguminosas normalmente possuem valores nutricionais mais elevados comparativamente aos de gramíneas (Lewis, 1995). Entretanto, os altos custos e a dificuldade de produção no País dificultam sua utilização.

Os fenos de gramíneas, por outro lado, são produzidos mais facilmente e apresentam custos menores, entretanto, com qualidades nutricionais inferiores. Dessa forma, a busca por fontes ou produtos alternativos para compor dietas para essa espécie e diminuir os custos de alimentação torna-se, atualmente, fator importante na criação de cavalos. Neste âmbito, surge como alternativa o uso de aditivos nas dietas, como forma de torná-las mais aproveitáveis pelos equinos.

Entre os aditivos utilizados na produção animal, destacam-se os probióticos, os quais trazem benefícios à saúde do hospedeiro, não deixam resíduos nos produtos de origem animal e não promovem resistência às drogas (Nepomuceno & Andreatti, 2000). Segundo Lyons (1997), os probióticos têm sido utilizados em outros monogástricos (aves e suínos) como promotores de crescimento em substituição aos antibióticos. Contêm microrganismos e substâncias que propiciam o balanceamento microbiano intestinal adequado e contribuem efetivamente para a melhoria na absorção dos nutrientes pelo organismo animal. O pH e a taxa de renovação são fatores químicos e fisiológicos que influenciam o crescimento microbiano e ambos são influenciados pela dieta e por outros fatores correlacionados, como o nível de consumo, o manejo alimentar e a qualidade da forragem, além da relação volumoso/concentrado (Frape, 1998).

A literatura consultada apresenta resultados díspares quanto ao uso do probiótico *Saccharomyces cerevisiae* na alimentação de equinos (Glade & Sist, 1998; Hill et al., 2001; Medina et al., 2002; Morgan et al., 2007; Moura, 2009).

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar, por meio da digestibilidade aparente dos nutrientes, da microbiologia das fezes e das alterações do pH fecal, o uso de levedura *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico em dietas compostas de volumosos de baixa ou boa qualidade para equinos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Eqüideocultura da Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá. Foram utilizados quatro equinos machos adultos, sem raça definida, com $400 \pm 15,4$ kg de peso vivo, em delineamento em quadrado latino (4×4), em esquema fatorial (2×2), duas dietas, com ou sem adição de probiótico. Os animais foram vermifugados no início do experimento com vermífugo de amplo espectro (Ivermectin®).

As dietas foram compostas de concentrado e feno de capim-tifton 85, de baixa qualidade, ou feno de alfafa, de boa

qualidade, e adicionadas da levedura *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico (Tabelas 1 e 2).

A levedura utilizada foi desenvolvida por empresa de biotecnologia com o nome comercial Yea-Sacc®1026, composta de *Saccharomyces cerevisiae*, cepa 1026. A quantidade de levedura fornecida foi de 15 g/animal/dia, de uma só vez durante a primeira refeição diária.

A quantidade de alimento fornecida aos animais foi estabelecida segundo as recomendações do *National Research Council* (NRC, 1989), visando atender às exigências nutricionais dessa categoria animal. A ingestão diária de matéria seca (kg/dia) foi equivalente a 2,0% do peso vivo durante as fases de adaptação das dietas contendo 70% de volumoso e 30% de concentrado e, na fase de coleta total de fezes, a quantidade diária da dieta foi reduzida em 15%, proporcionalmente no alimento volumoso e no concentrado. As dietas foram fornecidas em três refeições diárias (às 8, 13 e 17 h) e as sobras retiradas e pesadas 15 minutos antes de cada refeição.

Cada período experimental teve duração de 36 dias, sendo 30 dias de adaptação às dietas, às instalações, à alimentação e às condições de manejo e seis dias para coleta de fezes. No período de coleta de fezes, os animais foram mantidos confinados individualmente em uma área de 10 m²

Tabela 1 - Composição do concentrado utilizado nas dietas

Ingrediente	Quantidade (%)
Milho	46,95
Farelo de soja	9,94
Farelo de trigo	39,57
Fosfato bicálcico	0,41
Calcário	2,00
Sal comum	0,92
Suplemento mineral	0,10
Suplemento vitamínico	0,10
Total	100
Proteína bruta	15,73
Lisina ¹	0,63
Fibra em detergente neutro	20,30
Fibra em detergente ácido	6,06
Extrato etéreo	2,61
Matéria mineral	4,45
Energia digestível (kcal/kgMS) ¹	2.471

¹Valores calculados.

Tabela 2 - Composição química dos fenos de alfafa e de capim-tifton 85 (%MS)

Nutriente (%)	Feno de alfafa	Feno de capim-tifton
Matéria seca	90,78	92,45
Proteína bruta	15,64	4,22
Fibra em detergente neutro	51,98	83,30
Fibra em detergente ácido	40,18	45,48
Extrato etéreo	1,18	0,86
Matéria mineral	8,18	3,95

com piso de cimento, sem cama e provida de comedouro para concentrado e feno, e bebedouro plástico.

As fezes (coleta total) foram coletadas diuturnamente e pesadas todos os dias às 8 h da manhã e homogeneizadas para retirada de alíquotas de 10% do total diário. As fezes destinadas às análises microbiológicas e do pH foram coletadas três vezes ao dia, diretamente do reto para não ocorrer contaminação. Em seguida, foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenadas em freezer a -10°C .

Ao final da fase experimental, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente e homogeneizadas por tratamento, para obtenção de uma amostra composta para cada animal, das quais foram retiradas alíquotas de 10%, pesadas e pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas. Após secagem e equilíbrio com a umidade do meio ambiente, as amostras foram novamente pesadas, moídas em peneira de 1 mm e devidamente acondicionadas para as análises, realizadas no Laboratório de Alimentos e Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

segundo metodologia proposta por Silva (1990).

Os cálculos para estimativa dos coeficientes da digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e extrato etéreo foram feitos utilizando-se a fórmula $\text{CDa} (\%) = ((\% \text{ nutriente ingerido} - \% \text{ nutriente nas fezes}) / \% \text{ nutriente ingerido}) \times 100$.

A avaliação microbiológica das fezes foi conduzida no Laboratório de Microbiologia Básica do Departamento de Análises Clínicas da Universidade Estadual de Maringá. A concentração de *Streptococcus* sp. foi calculada pela técnica de plaqueamento, utilizando-se meio de cultura específico Ágar KF *Streptococcus* CM701, segundo Kenner et al. (1961), replicados em placas de Petri em diluições em série de 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} . Após a semeadura, as placas foram incubadas em estufa a 38°C por 48 horas. A concentração de *Lactobacillus* sp. foi calculada pela técnica de plaqueamento utilizando-se meio de cultura Agar Rogosa BK033, segundo Rogosa et al. (1951), replicados em placas de Petri em diluições em série de 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} . Após a semeadura, as placas foram acondicionadas em jarras de anaerobiose e, em seguida, incubadas em estufa a 38°C por 48 horas.

As fezes destinadas à análise do pH foram transportadas para o Laboratório de do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, onde foram realizadas a homogeneização de 9 g de fezes frescas, a diluição em 60 mL de água deionizada e a leitura em potenciômetro (Silva, 1990).

Nas análises dos resultados dos coeficientes de digestibilidade, foi empregado o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + A_j + T_k + e_{ijk}$$

em que Y_{ijk} = observação do animal j que recebeu a dieta i ; μ = constante geral; P_i = efeito dos períodos, em que i igual a 1, 2, 3 e 4; A_j = efeito dos animais, considerando j igual a 1, 2, 3 e 4; T_k = efeito dos tratamentos, em que k é igual a 1, 2, 3 e 4; e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação. Os resultados da concentração de bactérias foram submetidos ao teste de Lilliesfors, sendo confirmada a normalidade dos dados. Por esse motivo, os resultados foram analisados conforme o modelo citado. Os resultados de pH, por terem sido coletados em três tempos diferentes configuram delineamento em parcelas subdivididas. Portanto, o modelo empregado nesta análise foi o mencionado anteriormente, adicionando os efeitos de tempo de coleta (subparcela), da interação dieta \times animal (resíduo a), da interação dieta \times tempo de coleta e da interação período \times tempo de coleta. As análises estatísticas foram realizadas no programa SAEG (UFV, 1997) e as comparações feitas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A utilização de levedura não alterou ($P > 0,05$) os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas quando considerados fenos de mesmo valor nutricional, com exceção do coeficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo, que foi superior para a dieta capim-tifton com probiótico (Tabela 3). Apenas os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta e do extrato etéreo diferiram ($P < 0,05$) entre as dietas com fenos de capim-tifton 85 sem probiótico e de alfafa com probiótico. Esse fato pode estar relacionado aos maiores níveis de proteína bruta e extrato etéreo, assim como à ação da levedura no feno de alfafa com probiótico.

Morgan et al. (2007) avaliaram a adição de levedura (56 g/animal/dia) em dietas compostas de feno de capim-bermuda de alta (13,1% PB) e baixa qualidade (8,1% PB) e ração comercial e relataram que a digestibilidade da FDA não foi influenciada pela adição da levedura, assim como observado neste trabalho para FDN e FDA.

Diferentemente do observado nesta pesquisa, considerando os coeficientes de digestibilidade da PB e FDN, Morgan et al. (2007) notaram aumento significativo dos coeficientes de digestibilidade da PB e FDN apenas nas dietas com feno de baixa qualidade, de 47,50 para 53,05% e de 25,10 para 30,40%, respectivamente. Por outro lado, Moura (2009), avaliando a adição diária de 5 g de

Tabela 3 - Coeficientes da digestibilidade aparente da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) de dietas com feno de alta e de baixa qualidade, com ou sem probiótico

Coeficiente de digestibilidade (%)	Dieta com feno de capim-tifton 85		Dieta com feno de alfafa		CV (%)
	Sem levedura	Com levedura	Sem levedura	Com levedura	
Matéria seca	50,95b	54,83ab	61,12ab	66,21a	9,39
Proteína bruta	67,22b	73,20ab	69,74ab	75,76a	6,46
Fibra em detergente neutro	40,10a	39,51a	42,84a	46,42a	17,11
Fibra em detergente ácido	32,52a	32,09a	34,97a	42,01a	19,92
Extrato etéreo	54,88b	66,85a	57,80ab	68,15a	9,21

CV - coeficiente de variação.

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey.

levedura em potros consumindo dietas compostas por pastagem de gramínea e suplementação com concentrado, não relataram diferenças significativas nos coeficientes de digestibilidade aparente da MS total e da forragem em comparação à dieta sem probiótico.

Semelhante ao observado neste trabalho, Medina et al. (2002) utilizaram cavalos fistulados alimentados com dietas com alta quantidade de fibra e alta quantidade de amido e, com a adição de levedura na quantidade de 10 g/animal/dia, também não observaram efeito da adição de levedura na digestibilidade dos nutrientes, entretanto, o aumento significativo na degradabilidade *in vitro* da fibra sugeriu que a atividade fibrolítica do intestino grosso foi estimulada pela adição de levedura.

Ribeiro (1998) avaliou uma dieta para potros composta por 50% de feno de *coast-cross*, 50% de concentrado e 30 g de leveduras e não observou melhoria na digestibilidade da fração fibrosa da dieta, que foi de 38,45% e 30,28% para FDN e FDA, respectivamente, valores próximos aos obtidos neste trabalho com as dietas com feno de capim-tifton 85. Por outro lado, houve maior eficiência ($P < 0,05$) na digestibilidade da proteína bruta, de 70,9% e 74,5% na dieta com levedura.

Os altos coeficientes de digestibilidade aparente observados nas dietas com probiótico em relação àquelas sem probiótico podem ter sido ocasionados pela diminuição na excreção de nitrogênio fecal, decorrente de um estímulo na reciclagem de nitrogênio endógeno, como citado por Glade & Sist (1998), e sugerido por Kim et al. (1991). Por outro lado, Ribeiro (1998) relatou que a melhoria na digestibilidade proteica com a inclusão de levedura pode ser decorrente do aumento na atividade microbiana no intestino grosso, favorecendo a digestibilidade de compostos nitrogenados.

Hall et al. (1990) estimaram a digestibilidade de MS, PB, EE, FDN e FDA em potros alimentados com uma dieta à base de concentrado e volumoso com inclusão diária de levedura nos níveis de 0, 10, 20 e 40 g/animal e também relataram não ter ocorrido efeito da suplementação com levedura.

Entretanto, outros autores demonstraram efeito positivo de dietas suplementadas com levedura em equinos. Glade & Sist (1998), em estudo com potros aos 12 meses de idade, em regime de pasto e recebendo concentrado com 12% de PB sob suplementação diária com 4 g de levedura, observaram aumento significativo na digestibilidade da MS, FDN e FDA, de 68,6; 51,7; e 51,2% para 73,4; 60,7; e 58,2%, respectivamente.

Da mesma forma, Moore et al. (1994) avaliaram a adição de 10 g de levedura em dieta de pôneis com 65% de feno de *coast-cross* (*Cynodon dactylon*) e 35% de concentrado, e demonstraram que a adição de leveduras influenciou positivamente a digestibilidade da matéria seca (62,09%), proteína bruta (68,60%), FDN (59,34%) e FDA (56,13%).

Considerando a digestibilidade da proteína bruta, Hill et al. (2001) avaliaram equinos consumindo dietas com alta relação volumoso:concentrado (80:20) suplementadas com levedura, observaram aumento significativo na digestibilidade aparente da proteína bruta, de 64,3% para 72,8%. Da mesma forma, Hausenblasz et al. (1993) avaliaram a suplementação diária de levedura na quantidade de 8 g em potros alimentados com dieta composta por feno (gramínea e leguminosa), aveia e concentrado e demonstraram que a adição de levedura aumentou significativamente a digestibilidade aparente da MS e PB de 53,48 e 50,37 para 56,29 e 56,55, respectivamente.

Considerando, então, os coeficientes de digestibilidade, observa-se que a literatura consultada apresenta resultados díspares quanto ao uso de *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico em dietas para equinos. Isso pode estar relacionado ao fato de que os autores utilizaram animais de diferentes idades, raças e sexo e forneceram quantidades de levedura diferentes, assim como a formulação das dietas e a qualidade dos ingredientes foram diferentes das utilizadas nesta pesquisa. Entretanto, nos experimentos em que o uso da levedura não teve efeitos significativos, observou-se aumento nos valores dos coeficientes de digestibilidade, semelhante ao ocorrido neste trabalho.

A utilização de cultura de levedura aumentou ($P < 0,05$) a população de *Lactobacillus* nas fezes dos animais que receberam a dieta com feno de capim-tifton e probiótico (Tabela 4). Não houve efeito ($P > 0,05$) na população de *Lactobacillus* nas dietas com feno de boa qualidade (alfafa sem probiótico e de alfafa com probiótico). A população de *Streptococcus* aumentou ($P < 0,05$) nas fezes dos animais que receberam as com levedura (feno de capim-tifton e feno de alfafa com probiótico).

Os resultados obtidos neste trabalho considerando a utilização das fezes para quantificar as populações de *Lactobacillus* e *Streptococcus* estão de acordo com relatos de Moore et al. (1994), que, em estudo com pôneis fistulados no ceco e no cólon e alimentados com dieta suplementada com levedura (10 g/animal/dia), observaram aumento nas populações de protozoários, bactérias celulolíticas, bactérias utilizadoras de lactato e também de *Lactobacillus* ($121,5 \times 10^6$ ufc/g).

Medina et al. (2002) avaliaram equinos consumindo dietas constituídas de alta fibra ou alto amido, com ou sem adição de levedura, e observaram aumento na concentração de células vivas de levedura no ceco e cólon, de $4,3 \times 10^6$ e $4,5 \times 10^4$ ufc/g, respectivamente, nos animais que receberam suplementação de cultura de levedura. No ceco, a suplementação de levedura não causou efeito na contagem de bactérias, mas a interação entre dieta e cultura de levedura

teve efeito positivo na concentração de *Lactobacillus* ($6,7 \times 10^{10}$ ufc/g), como observado neste estudo. A dieta com alto amido aumentou a concentração cecal de bactérias anaeróbias totais, bactérias utilizadoras de ácido láctico, *Lactobacillus* ($7,4 \times 10^{10}$ ufc/g) e *Streptococcus* ($7,4 \times 10^{10}$ ufc/g), fato que não ocorreu neste trabalho com as dietas contendo menores níveis de amido.

A dieta com feno de capim-tifton 85 sem probiótico promoveu redução ($P < 0,05$) nos valores de pH fecal (Tabela 5) obtidos 14 e 17 horas após a alimentação. Considerando ainda nesses mesmos horários, as dietas suplementadas com probiótico apresentaram maiores ($P < 0,05$) valores de pH fecal.

Moore & Newman (1993) avaliaram o efeito de levedura no pH do intestino grosso de pôneis fistulados e alimentados com feno de gramínea e concentrado (com ou sem 20 g de levedura) e demonstraram que a adição de levedura auxiliou na manutenção de valores mais altos de pH, alterando significativamente os padrões de pH observados, resultado confirmado neste trabalho. Os resultados obtidos nesta pesquisa estão de acordo com relatos de Hill et al. (2001), que, avaliando equinos consumindo dietas com alta relação volumoso:concentrado e suplementadas com levedura, observaram valores de pH fecal 4 horas após de 7,12 para a dieta suplementada com levedura e de 6,87 para a dieta controle (sem levedura).

Tabela 4 - Número total de unidades formadoras de colônias de *Lactobacillus* e *Streptococcus* nas fezes de equinos alimentados com dietas suplementadas com levedura

Microrganismo (ufc/g)	Dieta com feno de capim-tifton 85		Dieta com feno de alfafa		CV (%)
	Sem levedura	Com levedura	Sem levedura	Com levedura	
<i>Lactobacillus</i>	$3,5 \times 10^6$ ^b	$8,2 \times 10^6$ ^a	$4,53 \times 10^6$ ^{ab}	$5,9 \times 10^6$ ^a	18,31
<i>Streptococcus</i>	$5,7 \times 10^6$ ^c	$9,2 \times 10^6$ ^a	$7,85 \times 10^6$ ^b	$1,86 \times 10^7$ ^a	15,05

CV = coeficiente de variação.

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey.

Tabela 5 - Valores de pH das fezes de equinos recebendo dietas com feno de alta e baixa qualidade e suplementadas com probiótico

Dieta	pH		
	9 horas	14 horas	17 horas
Feno de capim-tifton 85 sem probiótico	6,70aA	6,61bB	6,59cB
Feno de capim-tifton 85 com probiótico	6,78aA	7,06aA	7,04aA
Feno de alfafa sem probiótico	6,99aA	6,73abB	6,65bcB
Feno de alfafa com probiótico	7,02aA	7,03aA	6,94abA
Coefficiente de variação	3,81	2,45	2,21

Médias na mesma linha seguidas por letras minúsculas iguais e médias na mesma coluna seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Os maiores valores de pH fecal observados neste trabalho nos equinos consumindo as dietas com levedura podem ser atribuídos a dois fatores: ao aumento na utilização de lactato e ao aumento na concentração de amônia fecal. A razão para o aumento do nitrogênio amoniacal não está bem clara, mas pode ser relacionada ao aumento de bactérias proteolíticas no intestino grosso (Yoon & Stern, 1996).

Durante todo o período experimental, não foram observados efeitos negativos da ingestão e/ou da palatabilidade no uso de levedura, como também não foram observados distúrbios do trato digestório.

Conclusões

A adição de levedura em dietas com feno de capim-tifton melhora somente a digestibilidade aparente do extrato etéreo em equinos. Os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo não são influenciados pela adição de levedura em dietas com feno de capim-tifton sem probiótico. A levedura aumenta a população de *Lactobacillus* nas fezes apenas em animais alimentados com feno de capim-tifton 85, enquanto a população fecal de *Streptococcus* aumenta com a adição de levedura em dietas com qualquer dos volumosos, tanto o feno de capim-tifton quanto o feno de alfafa. A adição de probiótico aumentou o pH fecal, independentemente da qualidade nutricional do feno. A utilização de levedura como probiótico na alimentação de equinos pode ser benéfica em dietas com volumosos de baixa qualidade, entretanto são necessárias mais pesquisas.

Referências

- FRAPE, D. **Equine nutrition and feeding**. 2.ed. Malden: Blackwell Science, 1998. 564p.
- GLADE, M.J.; SIST, M.D. Dietary yeast culture supplementation enhances urea recycling in the equine large intestine. **Nutrition Reports International**, v.37, n.1, p.11-17, 1998.
- HALL, R.R.; JACKSON, S.G.; BAKER, J.P. et al. Influence of yeast culture supplementation on ration digestion by horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.10, n.2, p.130-133, 1990.
- HAUSENBLASZ, J.; SZUCO, J.; MEZES, M. Effect of viable yeast culture. Supplementation on nutrient digestibility and feed utilization of growing cold-blooded horses. In: PROCEEDINGS OF ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 9., Nottingham. **Proceedings...** Nottingham: Nottingham University Press, 1993. p.45-52.
- HILL, J.; TRACEY, S.V.; WILLIS, M. et al. Yeast culture in equine nutrition and physiology. Science and technology in the feed industry. In: PROCEEDINGS OF ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 17., Nottingham. **Proceedings...** Nottingham: Nottingham University Press, 2001. p.97-114.
- KENNER, B.A.; CLARK, H.F.; KABLER, P.W. Fecal streptococci. I. Cultivation and enumeration of streptococci in surface waters. **Applied Microbiology**, v.9, p.15-20, 1961.
- KIM, S.M.; KIM, C.M.; LEE, H.K. et al. Evaluation of nutrient values of some feedstuffs, and the effects of yeast culture supplementation on digestibilities of nutrients and blood parameter in horse. **Korean Animal Nutrition Feeding**, v.15, n.5, p.272-280, 1991.
- LEWIS, L.D. **Feeding and care of the horse**. 2.ed. Media: Williams and Wilkins, 1995. 446p.
- LYONS, T.P. A new era in animal production: the arrival of the scientifically proven natural alternatives. In: Biotechnology in the Feed Industry, PROCEEDINGS OF THE ANNUAL SYMPOSIUM, 13., Nottingham. **Proceedings...** Nottingham: Nottingham University Press, 1997. p.1-13.
- MEDINA, B.; GIRARD, I.D.; JACOTOT, E. et al. 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.
- MOORE, B.E.; NEWMAN, K. E.; SPRING, P. Effect of yeast culture (Yea Sacc1026) on microbial populations and digestion in the cecum and colon of the equine. **Journal of Animal Science**, v.72 (Suppl 1), p.252, 1994 (Abstr).
- MOORE, B.E.; NEWMAN, K.E. Influence of feeding yeast culture (Yea-Sacc) on cecum and colon pH of the equine. **Journal of Animal Science**, v.71, p.261 (Abstr.), 1993.
- 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.
- MOURA, R.S.; SALIBA, E.O.S.; ALMEIDA, F.Q. et al. Feed efficiency in Mangalarga Marchador foals fed diet supplemented with probiotics or phytase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1045-1050, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of horses**. 5.ed. Washington: National Academies Press, 1989. 100p.
- NEPOMUCENO, E.S.; ANDREATTI, R.L.F. Probióticos e prebióticos na avicultura. In: SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA, 2., 2000, Santa Maria. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA SUÍNOS E AVES, v.1, p.45-55, 2000.
- RIBEIRO, A.C.A. **Efeitos da adição de cultura de levedura na digestibilidade de nutrientes para equinos**. 1998. 38f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/USP, Pirassununga.
- ROGOSA, M.; MITCHELL, J.A.; WISEMAN, R.F. A selective medium for the isolation and enumeration of oral and fecal lactobacilli. **Journal of Bacteriology**, v.62, n.1, p.132-133, 1951.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1990. 165p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. SAEG - **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG, 1997, 150p. (Manual do usuário).
- YOON, I.K.; STERN, M.D. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.79, p.411, 1996.