

Efeito do nível de óleo de milho adicionado à dieta de equinos sobre a digestibilidade dos nutrientes

[Effect of level of corn oil in the diet of horses on the nutrient digestibilities]

T. Resende Júnior¹, A.S.C. Rezende^{2*}, O.V. Lacerda Júnior¹, M. Bretas³
A. Lana², R.S. Moura³, H.C. Resende¹

¹Aluno do Curso de Mestrado em Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

²Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais

Caixa postal 567

31270-901- Belo Horizonte, MG.

³Bolsista de iniciação científica

RESUMO

Avaliou-se o efeito da adição de diferentes níveis de óleo de milho sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta de 28 equinos com idade e peso entre seis e 10 anos e 400 e 500kg, respectivamente. A dieta, composta de feno de *coast cross* (*Cynodon dactylon*) e ração comercial, foi oferecida na proporção de 2% do peso do animal e a quantidade oferecida foi calculada a cada pesagem, sendo 50% de concentrado e 50% de feno. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e sete repetições, sendo T1, T2, T3 e T4 correspondentes à adição de 0, 250, 500, 750ml de óleo no concentrado diário ou 0, 2,9, 5,7 e 8,3 % de óleo na dieta total, respectivamente, e as médias foram comparadas pelo teste t de Student. A adição de óleo na dieta dos equinos não alterou a digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra detergente neutra e fibra detergente ácida e aumentou a digestibilidade da energia bruta e do extrato etéreo, indicando que é possível adicionar até 750ml de óleo de milho no concentrado diário dos equinos (8,3% na dieta total) por um período de até 23 dias, visando aumentar o nível energético da dieta sem o correspondente aumento no fornecimento de matéria seca.

Palavras-chave: nutrição, proteína, gordura, lipíde, energia, fibra

ABSTRACT

*A digestibility trial was carried out in a completely randomized design with five treatments and seven replicates to compare the effects of different levels of dietary corn oil (0, 250, 500, 750ml) on nutrient apparent digestibility in horses. Twenty eight animals with age between six and 10 years and weight between 400kg and 500kg were used. The diet composition was based on coast cross hay (*Cynodon dactylon*) and commercial concentrate. The feed dry matter was based on 2% of body weight and 1:1 forage concentrate ratio. The treatment means were compared by Student's test, at 5% level. Increasing corn oil level in the diet did not affect dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber apparent digestibility, however increased the ether extract and crude energy apparent digestibility. The results showed that 750ml of corn oil can be added to the daily concentrate of equine (8.3% in the total diet) until 23 days to increase the energetic level of the diet without a corresponding increase in the dry matter.*

Keywords: nutrition, protein, fat, lipid, energy, fiber.

Recebido para publicação em 13 de novembro de 2002

Recebido para publicação após modificações em 23 de setembro de 2003

E-mail: adalgiza@vet.ufmg.br.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se observado constante evolução da nutrição dos eqüinos. Os motivos fundamentais que justificam as pesquisas nessa área são o crescimento da equideocultura e a popularização da equitação como esporte e lazer. Nesse mercado emergente, a nutrição constitui um dos principais fatores a serem estudados.

O que se observa é, principalmente, uma preocupação quanto à adequação dos níveis de energia na dieta, já que esse nutriente pode afetar as outras exigências nutricionais. As principais fontes de energia são os carboidratos e, em segundo plano as gorduras, as quais constituem fonte alternativa de energia.

Marchello et al. (2000) citaram que a adição de óleos vegetais à dieta dos eqüinos tem se tornado um procedimento comum. Os óleos são fonte de energia prontamente disponível para o consumo e, em sua maioria, são alimentos palatáveis para os eqüinos. Entretanto, os lipídeos variam em seu valor dietético devido à estrutura química dos triglicerídeos (TG) e dos ácidos graxos de cadeia longa (AGCL). Há também desinformação quanto às interações que ocorrem quando eles fazem parte da dieta, o que dificulta tirar conclusões sobre o seu real valor nutritivo.

O uso de lipídes na dieta de eqüinos parece ser uma alternativa eficiente para as categorias com alta exigência energética. Supri-la utilizando apenas carboidratos exigiria grandes quantidades desses nutrientes que, se oferecidos em excesso, poderiam trazer conseqüências indesejáveis como laminitite e cólica. Meyer (1995) mostrou que um aporte excessivo de substratos de fácil fermentação (amidos, açúcares, proteínas) na dieta dos eqüinos pode levar a alterações da flora no intestino grosso, culminando com o aumento de produção de ácidos, principalmente láctico, ou formação de gases (timpanismo), associado à digestão irregular do alimento. De acordo com Lawrence (1990, 1995), o principal benefício da introdução dos lipídes no alimento diário dos eqüinos é fornecer maior quantidade de energia

quando já se alcançou a taxa máxima de consumo de matéria seca. Valentine et al. (1998) e Hintz (1999) concordaram que a mudança na dieta de carboidratos para gorduras reduziu a severidade dos danos musculares, como a rabdomiólise, nos eqüinos de esporte.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da adição de óleo de milho sobre a digestibilidade dos nutrientes da dieta de eqüinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Regimento Escola de Cavalaria - Regimento Andrade Neves, na cidade do Rio de Janeiro. Foram utilizados 28 eqüinos adultos machos e fêmeas, mestiços Puro Sangue Inglês, com idades entre seis e 10 anos e pesos entre 400 e 500kg. Os animais foram exercitados diariamente pelo Esquadrão Escola Hipomóvel, em trabalho moderado, das 8 horas e 30 minutos às 10 horas. Antes de se iniciar o experimento, os animais receberam as medidas profiláticas recomendadas pela Seção de Remonta e Veterinária (SRV) do Exército Brasileiro.

Os eqüinos foram alojados em baias de 2,0 x 2,5m, providas de comedouro e bebedouro de alvenaria e piso de cimento sem cama. A alimentação consistiu de feno de *coast cross* (*Cynodon dactylon*) e ração comercial¹, oferecida de acordo com o peso do animal (2% do peso vivo), obtido a cada seis dias (Tab. 1), administrada na proporção de 50% de concentrado e 50% de volumoso. O volumoso foi oferecido às 12 e 20 horas e o concentrado às 5, 14 e 18 horas. Sal mineral² e água foram fornecidos à vontade.

Os animais, distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos (T), receberam: T1- dieta sem adição de óleo; T2- dieta com adição de 250ml de óleo de milho; T3- adição de 500ml de óleo de milho à dieta e T4- adição de 750ml de óleo de milho.

¹ Purina Tec Horse 12% PB

² Sal mineral Purina Fós 80 - Eqüinos

Tabela 1. Peso (kg) médio semanal, consumo médio (kg) de matéria seca (MS) e porcentagem de óleo na dieta total de acordo com os tratamentos (T)

Tratamento	Semana				Média	Consumo de MS	Porcentagem de óleo na dieta total
	1	2	3	4			
T1	401,00	405,6	418,0	420,70	411,3	8,22	0
T2	402,70	410,1	422,4	421,30	414,1	8,28	2,9
T3	399,60	407,3	418,3	413,00	409,6	8,19	5,7
T4	404,60	410,1	418,0	415,40	412,0	8,24	8,3

T1 – sem adição de óleo (controle); T2 – com adição de 250ml de óleo de milho; T3 – com adição de 500ml de óleo de milho e T4 – com adição de 750ml de óleo de milho.

O experimento teve duração de 23 dias, dividido em duas etapas de 18 (pré-experimental) e cinco dias (experimental). O óleo foi oferecido de forma gradativa com aumento de, no máximo, 30ml por fornecimento, a cada dois dias, até atingir a quantidade estipulada para o tratamento.

Na segunda etapa, de cinco dias para coleta de fezes, foi feito um ensaio de digestibilidade aparente, por meio do método indireto do óxido crômico, fornecido misturado ao concentrado (10g / dia), desde 72 horas antes do primeiro dia da coleta das fezes. Coletadas pela manhã e à tarde, diretamente do reto, elas foram acondicionadas em sacos de polietileno, congeladas e armazenadas em freezer a -18°C , até a remessa ao laboratório para as análises.

Para análises das fezes obedeceu-se o seguinte procedimento: as amostras de cada animal e de cada dia foram homogeneizadas e desdobradas em duas frações por animal; uma das frações foi novamente armazenada em freezer a -4°C para qualquer eventualidade, a outra foi pesada e submetida à pré-secagem em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas e deixada em temperatura ambiente para esfriar e equilibrar seu teor de umidade com o do ambiente; em seguida foi pesada e moída em peneira de 1mm e acondicionada em frasco plástico identificado. Posteriormente, foram submetidas às análises de: matéria seca (Cunniff, 1995), proteína bruta (método de Kjeldhal; Cunniff, 1995), energia bruta (método calorímetro adiabático PARR), óxido crômico (espectrofotometria de absorção atômica – EAA; Willians et al., 1962) e componentes da parede celular (Van Soest et al., 1991). Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) foram calculados utilizando-se a fórmula descrita por Andrigueto (1986).

O delineamento estatístico foi o inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e sete repetições. Para comparação das médias utilizou-se o teste t de Student ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição crescente de óleo na dieta de eqüinos não alterou a digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra detergente neutra e fibra detergente ácida (Tab.2). Há contradição entre os autores quanto aos efeitos da adição do óleo às dietas dos eqüinos. Rammerstorfer (1998) afirmou que a utilização de óleo na alimentação dos eqüinos não causa efeitos deletérios na digestão dos constituintes da dieta, enquanto que Jansen et al (2000) declararam que o uso de óleo afeta a digestibilidade dos nutrientes da dieta por alterar a taxa de passagem da digesta e por provocar inibição no desenvolvimento da microflora do intestino grosso, com conseqüente redução na capacidade de fermentação das bactérias celulolíticas. Os resultados deste estudo aparentemente confirmaram os de Rammerstorfer (1998), pois não se verificou alteração na digestibilidade dos nutrientes da dieta. Outros autores também obtiveram resultados semelhantes aos do presente trabalho quando adicionaram uma fonte extra de gordura à dieta dos eqüinos e não observaram alterações na digestibilidade da fibra detergente neutro (Kane et al., 1979; Davison et al., 1987; McCann et al., 1987; Meyers et al., 1987) e da fibra detergente ácido (Kane et al., 1979; McCann et al., 1987; Julen et al., 1995; Rammerstorfer et al., 1998).

Tabela 2. Digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra detergente neutro (DFDN), fibra detergente ácido (DFDA), energia bruta (DEB) e extrato etéreo (DEE) em equínos submetidos a dietas com diferentes níveis de óleo de milho

Dieta (% / ml de óleo de milho)	DMS (%)	DPB (%)	DFDN (%)	DFDA (%)	DEB (%)	DEE (%)
T1 (0 / 0)	50,37a	59,26a	39,25a	29,45a	88,82c	41,73c
T2 (2,9 / 250)	49,58a	61,25a	38,17a	25,60a	89,73b	66,90b
T3 (5,7 / 500)	49,64a	58,07a	40,13a	27,90a	90,06ab	71,42ab
T4 (8,3 / 750)	53,72a	62,61a	45,07a	32,58a	90,43a	75,80a
CV (%)	19,08	12,94	14,90	11,85	0,29	12,23

Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças entre valores ($P < 0,05$)

Este resultado pode ser justificado pela alta digestibilidade do óleo de milho, pois de acordo com Meyer (1995), fontes lipídicas de alta digestibilidade, como os óleos vegetais, podem ser totalmente degradadas no intestino delgado, não permitindo que parte chegue ao intestino grosso, o que poderia alterar a microflora com conseqüente inibição do processo fermentativo e alteração da digestibilidade da fibra. Swenson (1977) e Cunha (1991) afirmaram que a ausência da vesícula biliar nos equínos otimiza a digestão e absorção dos lípides no intestino delgado, pois a bile é constantemente lançada nessa porção do sistema digestivo. Jansen et al. (2000) verificaram que a substituição de parte dos carboidratos solúveis da dieta por óleo de soja levou a redução da digestibilidade dos componentes da parede celular, diferente do que foi encontrado neste trabalho. Entretanto, a duração do ensaio desses pesquisadores foi de 42 dias, quase 20 a mais que no presente trabalho. Pode ser que o tempo de administração do óleo (período experimental) superior a 23 dias tenha trazido prejuízo à digestão da fibra. Hintz (1997) afirmou que os efeitos da adição de gordura na dieta dos equínos são obtidos após adaptação enzimática, que só acontece após 30 dias de consumo do óleo. Segundo Harris (1997), os resultados das pesquisas realizadas com equínos alimentados com dietas ricas em gordura são variáveis em virtude da utilização de animais de diferentes raças, idades, condições corporais, duração do experimento e, principalmente, diferentes dietas.

A digestibilidade da energia bruta aumentou com a elevação do nível de óleo na dieta dos equínos. Rich et al. (1981), citado por National Research Council (1989), também testaram os efeitos da adição de óleo na dieta de equínos e encontraram aumento na digestibilidade da energia digestível,

metabólica e líquida. Bowman et al. (1977) observaram que a adição de óleo na dieta dos equínos aumentou a digestibilidade dos ácidos graxos e Kane et al. (1979), Julen et al. (1995), Todd et al. (1995) e Rammerstorfer et al. (1998) observaram aumento da digestibilidade do extrato etéreo e no balanço energético, com o aumento do nível de lípides na dieta, mas não relataram diferenças na digestibilidade da energia bruta. No presente trabalho a digestibilidade do extrato etéreo também aumentou com o aumento do óleo de milho na dieta.

Como o aumento do nível de óleo na dieta não afetou a digestibilidade da proteína bruta pode-se supor que o óleo não acelerou o trânsito do alimento concentrado (rico em proteína) no intestino delgado e, portanto, não afetou a digestão e absorção da proteína da dieta. Estes resultados são semelhantes aos de Cunha (1991) e Todd et al. (1995) os quais relataram que dietas com óleo não afetaram a digestibilidade da proteína bruta nos equínos. Jansen et al. (2000) também não encontraram diferença na digestibilidade da proteína bruta quando testaram dietas com elevada concentração de óleo em equínos. Esses autores alegaram que o resultado foi mascarado pelos efeitos decorrentes da passagem do óleo para o intestino grosso. Também explicaram que quando o óleo é adicionado na dieta dos equínos, a proteína do alimento tem sua digestão e absorção comprometidas, o que não pode ser comprovado só pela análise e cálculo do coeficiente de digestibilidade, pois o nível de N normalmente encontrado nas fezes dos equínos estaria reduzido pela inibição da flora bacteriana e conseqüente menor eliminação da proteína bacteriana nas fezes. No entanto, o aumento da digestibilidade da energia bruta e do extrato

etéreo confirmam que houve digestão e absorção do alimento concentrado no intestino delgado, mesmo quando foram oferecidos os mais altos níveis de óleo aos animais.

CONCLUSÕES

A adição diária de até 750ml de óleo de milho no concentrado dos equinos (8,3% na dieta total), durante 23 dias, não altera a digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra detergente neutra e fibra detergente ácida e aumenta a digestibilidade da energia bruta e do extrato etéreo, podendo ser recomendada para essa espécie, visando, principalmente, aumentar o nível energético da dieta sem o correspondente aumento no fornecimento de matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETO, J.M. *Nutrição animal*. 4.ed. São Paulo: Nobel. v.1, 1986.
- BOWMAN, V.A.; FONTENOT, J.P.; WEBB Jr., K. E. et al. PROCEEDINGS 5TH EQUINE NUTRITION AND PHYS. SYMPOSIUM. St. Louis, MO: Equine Nutrition and Phys. Society, 1977.
- CUNHA, T.J. *Horse feeding and nutrition*. 2.ed. San Diego: Academic, 1991. 445p.
- CUNNIFF, P. (Ed.) Official methods of AOAC International. 16.ed. Arlington: AOAC International, v.1, 1995.
- DAVISON, K.E.; POTTER, G.D.; GREENE, L.W. et al. Lactation and reproductive performance of mares fed added dietary fat during late gestation. *Proc. Equine Nutr. Phys. Soc.*, v.10, p.87-92, 1987.
- HARRIS, P. Energy sources and requirements of the exercising horse. *Annual Rev. Nutr.*, v.17, p.185-210, 1997.
- HINTZ, H.F. Alimentando o cavalo atleta. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO CAVALO DE ESPORTE, 1997, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, n.19, p.49-57.
- HINTZ, H. F. Nutrition reports from ICEEP-5. *Equine Pract.*, v.21, p. 6-21, jan 1999.
- JANSEN, W.L.; VAN DER KUILEN, J.; GEELEN, S.N.J. et al. The effect of replacing nonstructural carbohydrates with soybean oil on the digestibility of fibre in trotting horses. *Equine Vet. J.*, v.31, p.27-30, 2000.
- JULEN, T.R.; POTTER, G.D.; GREENE, L.W. et al., Adaptation to a fat- supplemented diet by cutting horses. *J. Equine Vet. Sci.*, v.15, p.436-440, 1995.
- KANE, E.; BAKER, J. P.; BULL, L.S. Utilization of a corn oil supplemented diet by pony. *J. Anim. Sci.*, v. 48, p.1379-1384, 1979.
- LAWRENCE, L.M.. Nutrition and fuel utilization in athletic horse. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.6, p.193-198, 1990.
- LAWRENCE, L.M.. Nutrition for competition: preventing weight loss. *Equine Vet. Educ.*, v.7, p.325-329, 1995.
- MARCHELLO, E.V.; SCHURG, W.A.; MARCHELLO, J.A. et al. Changes in lipoprotein composition in horses fed a fat-supplemented diet. *J. Equine Vet. Sci.*, v.20, p.453-458, 2000.
- MCCANN, J.S.; MEACHAM, T.N.; FONTENOT, J.P. Energy utilization and blood traits of ponies fed fat-supplemented diets. *J. Anim. Sci.*, v.65, p.1019-1026, 1987.
- MEYER, H. *Alimentação de cavalos*. 2.ed. São Paulo: Varela, 1995. 303 p.
- MEYERS, M.C.; POTTER G.D.; GREENE, L.W. et al. Physiological and metabolic response of exercising horses to added dietary fat. *Proc. Equine Nutr. Phys. Soc.*, v.10, p.107-113, 1987.
- RAMMERSTORFER, C.; POTTER, G. D.; CUDD, T.A. et al. Physiological responses of mature Quarter Horses to reining training when fed conventional and fat-supplemented diets. *J. Equine Vet. Sci.*, v. 18, p.175-183, 1998.
- RICH, V.A.B.; FONTENOT, J.P.; MEACHAM, T.M. Digestibility of animal, vegetable, and blended fats of equine. EQUINE NUTRITION AND PHYS. SYMPOSIUM, 7. *Proceedings...* Warrenton, VA: Arlie House, 1981. p. 30-30
- SWENSON, M.J. *Dukes physiology of domestic animals*. 9.ed. London: Cornell University, 1977. 914p.
- TODD, L.K.; SAUER, W.C.; CHRISTOPHERSON, R.J. et al. The effect of level of feed intake on nutrient and energy digestibilities and rate of feed passage in horses. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, v.73, p.140-148, 1995.
- VALENTINE, B.A.; HINTZ, H.F.; FREELS, K.M. et al. Dietary control of exertional rhabdomyolysis in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.212, p.1588-1593, 1998.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IISMAA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic spectrophotometry. *J. Agric. Sci.*, v.59, p.381-388, 1962.