



Influência da suplementação com concentrado extrusado, rico em óleo, nos parâmetros hematológicos, biométricos e biomarcadores na digestão de potros

[Influence of supplementation with rich in fat extruded concentrate over the hematologic, biometric and biomarkers parameters in foals]

“Artigo Científico/Scientific Article”

SK Mélo^{1,2}, SG Vaz^{1,2}, ECC Manso³, IDSL Martins⁴, MM Hunka², HECCC Manso^{2,5},
HC Manso Filho^{2,5}

¹Programa de Pós Graduação em Ciência Veterinária/UFRPE, Recife-PE. Brasil.

²BIOPA – Laboratório de Biologia Molecular Aplicada à Produção Animal, UFRPE, Recife-PE. Brasil.

³Graduação em Farmácia/UFPE, Recife-PE. Brasil.

⁴Graduação em Agronomia/UFRPE, Recife-PE. Brasil.

⁵Núcleo de Pesquisa Equina, Departamento de Zootecnia/UFRPE, Recife-PE. Brasil.

Resumo

A adição de concentrados ricos em óleos na dieta pode aumentar a densidade energética de forma segura em equinos. Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da suplementação com concentrado extrusado, rico em óleo, em potros. Foram utilizados oito potros, sob manejo nutricional similar. Para o experimento foi substituído 2,0 kg do concentrado comercial por 0,50 kg de concentrado comercial extrusado, rico em óleo durante 60 dias. Amostras de sangue foram colhidas no pré-teste e com 20, 40 e 60 dias de substituição. Foram realizadas análises do sangue (CGB, CGV, HB, HT, CHCM, CPL, RDW-SD, RDW-CV), a determinação da massa corporal e análises bioquímicas do sangue (URE, AUric, ColT, TRIGL, Ca, P e Mg), além da determinação das PPT e a concentração do fibrinogênio. Os resultados demonstraram variação significativa apenas na contagem total de glóbulos brancos ($P < 0,05$) e na concentração do colesterol total ($P < 0,05$). Os demais parâmetros hematológicos e biomarcadores não apresentaram diferenças ($P > 0,05$), entretanto ocorreu um ganho médio na massa corporal de aproximadamente 250 g/dia e houve uma tendência na variação do fósforo ($P = 0,07$). Diante disso, a adição de concentrado extrusado rico em óleo para potros pode ser utilizada já que não produz efeitos negativos sobre os parâmetros hematológicos, biométricos e biomarcadores analisados, mas aumenta a disponibilidade de lipídeos no sangue dos animais.

Palavras-chave: energia, bioquímica, hematologia, massa corpórea, óleos.

Abstract

The addition of concentrates rich in oil in the diet can increase the energetic density securely in horses. The study aimed to evaluate the effects of the supplementation with extruded concentrate, rich in oil, on foals. The eight foals, tested were under a similar nutritional management. For the experiment 2,0 kg of a commercial concentrate was substituted for 0,50 kg commercial extruded concentrate rich in oil during 60 days. Blood samples were collected at a pre-test period and in the intermissions of 20, 40 and 60 days of replacement. The blood analyzes (WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCHC, PLT, RDW-SD, RDW-CV) were performed and the determination of body mass, the biochemical blood analyzes (URE, AUric, ColT, TRIGL, Ca, P and Mg) were performed, also determining the PPT and fibrinogen. The results showed only significant variation in total white blood cell count (WBC) ($P < 0,05$) and at the concentration of total cholesterol ($P < 0,05$). The others hematology and biomarkers parameters did not differ ($P > 0,05$), except for the trend in variation the mean gain in body mass of approximately 250 g/day and the trend in variation of the phosphorus ($P = 0,07$). In conclusion, the addition of concentrated extruded with high percentage of oil can be used for foals without producing negative effects on the hematologic, biometric and biomarkers parameters even though it promotes an increase in the availability of lipids in the blood of the animals.

Keywords: energy, biochemistry, hematology, body mass, fat.

(*)Autor para correspondência/Corresponding author: E-mail: hmanso@dz.ufrpe.br

Recebido em: 28 de setembro de 2012

Aceito em: 8 de outubro de 2012

Introdução

Durante muitos anos, elevadas quantidades de grãos de cereais foram fornecidas a equinos atletas objetivando suprir suas exigências energéticas. Entretanto, a reduzida aptidão digestiva e os elevados teores de amido nas dietas afetam a digestão dos carboidratos não-fibrosos no intestino delgado, acarretando aumento do aporte de carboidratos rapidamente fermentáveis no ceco-cólon e contribuindo para complicações digestivas e metabólicas. Uma alternativa eficiente para equinos de categorias de maior exigência energética é a inclusão de concentrados ricos em óleos, elevada densidade energética e alta digestibilidade (HINTZ, 1994; REZENDE JUNIOR et al., 2004). Os óleos aumentam a densidade energética da dieta de forma segura, fornecendo ácidos graxos essenciais, aumentando a absorção de vitaminas lipossolúveis e proporcionando melhor aparência na pelagem dos animais (MORGADO e GALZERANO, 2006).

A utilização prática de dietas com grandes quantidades de óleo possibilitou o aumento do número de pesquisas com o objetivo de avaliar as implicações nos parâmetros hematológicos e bioquímicos dos equinos. Porém, os resultados são contraditórios, o que explica as diferenças quantitativas e qualitativas dos lipídios fornecidos aos animais (NRC, 2007) e ainda são escassos os estudos em animais jovens, com o uso desses concentrados ricos em óleos. Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da suplementação com concentrado extrusado e rico em óleo sobre os parâmetros biométricos, hematológicos e biomarcadores da digestão de potros.

Material e Métodos

Todos os métodos utilizados nesse experimento foram aprovados pelo comitê de ética na pesquisa na UFRPE (23082.007851/2007). Foram utilizados oito potros da raça Mangalarga Marchador (aproximadamente 10 meses), que recebiam regularmente em média 4,0 kg/dia de concentrado comercial (14,0% PB, 3,0% EE e 2,0Mcal ED/kg), divididos em duas refeições e em cochos individuais. Eles ainda recebiam capim elefante (*Pennisetum purpureum*), em

média 10,0 kg/dia/animal e com livre acesso à água e sal mineralizado. Para a experimentação foi substituído 2,0 kg do concentrado comercial por 0,5 kg de concentrado comercial extrusado rico em óleo (10% PB, 18% EE e 4,0Mcal ED/kg) durante 60 dias, mantendo assim a suplementação isoenergética. Amostras de sangue dos animais foram colhidas por venopunção com tubos a vácuo, previamente resfriados, nas seguintes fases: pré-teste, com 20, 40, e 60 dias de suplementação. Essas amostras foram analisadas em contador automático de células (Sismex pochH-100iV Diff®), para: CGB (contagem de glóbulos brancos), HEM (hemácias), HGB (hemoglobina), HCT (hematócrito), VCM (volume corpuscular médio), CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média), PLT (plaquetas), RDW-SD (amplitude de distribuição dos eritrócitos desvio padrão), RDW-CV (amplitude de distribuição dos eritrócitos coeficiente de variação). Foi realizada a dosagem das PPT (proteínas plasmáticas totais) através da refratometria manual e a concentração do FIBRI (fibrinogênio) foi determinada baseando-se na precipitação do plasma em banho-maria a 56° C e refratometria. Os biomarcadores da digestão foram determinados em equipamento semi-automático (Bio-2000, Bioplus®) com o uso de kits comerciais (Doles®), para os seguintes parâmetros: URE (ureia), AUric (ácido úrico), ColT (colesterol total), TRIGL (triglicerídeos), Ca (cálcio), P (fósforo) e Mg (magnésio). A massa corporal foi determinada pelo uso de fita de pesagem. Foi utilizada a análise da variância (ANOVA), para medidas repetidas com um fator, com valor de P estabelecido em 5%. Quando detectado diferenças entre os tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey, com P estabelecido em 5%. O programa SigmaStat® para Windows foi utilizado para as análises estatísticas.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises estatísticas da massa corporal e parâmetros hematológicos constam na Tabela 1, e neles só foram observadas variações na contagem dos glóbulos brancos (P<0,05). Já os resultados das análises estatísticas dos biomarcadores

constam na Tabela 2, e nesse caso foram observadas variações na concentração do ColT ($P < 0,05$), e houve uma tendência na variação da concentração do P ($P = 0,07$). Nos demais

parâmetros hematológicos e biomarcadores não foram observadas diferenças significativas nas concentrações sanguíneas entre as fases da suplementação.

Tabela 1. Variação nos parâmetros biométrico e hematológico, de potros suplementados com concentrado extrusado e rico em óleo, durante 60 dias

Parâmetro	Fase da Suplementação			
	Pré-Teste	20 dias	40 dias	60 dias
Biométrico				
Massa corporal (kg)	249,4 ± 11,6	247,1 ± 13,1	233,7 ± 19,4	263,6 ± 12,8
Hematológico				
Hematócrito (%)	36,3 ± 1,3	33,9 ± 1,4	33,1 ± 1,4	33,1 ± 0,9
CBV ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	9,15 ± 0,3	8,6 ± 0,4	8,4 ± 0,4	8,4 ± 0,3
Hemoglobina (g/dL)	11,8 ± 0,3	11,0 ± 0,5	11,0 ± 0,4	10,9 ± 0,3
CGB ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	13,8 ± 0,9 ^A	11,2 ± 1,4 ^{AB}	11,9 ± 0,4 ^{AB}	10,2 ± 0,2 ^B
Fibrinogênio (mg/dL)	387,5 ± 12,5	328,6 ± 52,2	342,9 ± 29,7	342,9 ± 29,7
Plaquetas (/ μL)	123.250 ± 17,8	161.000 ± 15,5	139.286 ± 24,6	166.000 ± 16,1
RDW-SD (fL)	33,3 ± 0,2	33,9 ± 0,2	33,9 ± 0,3	34,2 ± 0,2
RDW-CV (%)	22,4 ± 0,3	22,53 ± 0,4	22,5 ± 0,3	22,6 ± 0,4

Diferentes letras na mesma linha indicam $P < 0,05$ pelo teste de Tukey; CGB: contagem de glóbulos brancos; CGV: contagem de glóbulos vermelhos.

A determinação de parâmetros hematológicos é importante para o acompanhamento de animais em crescimento. A contagem de glóbulos brancos apresentou diferenças significativas entre os grupos estudados, ficando o grupo suplementado dentro dos valores de normalidade citados por Orozco et al. (2006), enquanto que os animais na fase pré-teste apresentaram média de leucócitos acima destes. Todavia não há uma explicação clara para esses resultados, pois na literatura não há trabalhos nessa espécie sobre esse tipo de associação, mas com suínos jovens já ocorreu um aumento linear na percentagem de leucócitos com a elevação na percentagem

de gordura na ração (BASSAGANYA-RIERA et al., 2001), ao contrário do que foi observado na atual experimentação. Uma das explicações sobre essa redução na CGB pode estar associada ao maior fornecimento de nutrientes, após a inclusão do concentrado extrusado, deixando os animais melhores nutridos e com mais reações fisiológicas aos desafios naturais dos potros em desenvolvimento. Ainda deve-se observar que os potros estavam sadios e não apresentavam sinais clínicos de enfermidade, não foram vacinados ou desverminados, e se mantiveram estabulados no mesmo local durante toda a experimentação.

Tabela 2: Variações dos biomarcadores da digestão no sangue de potros, suplementados com concentrado extrusado e rico em óleo, durante 60 dias

Biomarcadores	Fase da Suplementação			
	Pré-Teste	20 dias	40 dias	60 dias
Uréia (mg/dL)	28,5 ± 1,3	28,4 ± 1,4	27,7 ± 1,5	26,9 ± 1,5
Urato (mg/dL)	0,13 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,10 ± 0,03	0,07 ± 0,03
Proteína Plasmática Total (g/L)	6,8 ± 0,1	6,5 ± 0,2	6,5 ± 0,1	6,2 ± 0,7
Colesterol total (mg/dL)	82,1 ± 1,9 ^C	89,9 ± 2,3 ^{ABC}	98,8 ± 4,1 ^{AB}	104,2 ± 5,4 ^A
Triglicérides (mg/dL)	79,8 ± 8,5	66,0 ± 8,4	60,7 ± 4,9	66,0 ± 9,1
Cálcio (mg/dL)	10,8 ± 0,2	10,3 ± 0,09	10,7 ± 0,1	10,6 ± 0,09
Fósforo (mg/dL)	5,4 ± 0,05	5,2 ± 0,08	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1
Magnésio (mg/dL)	1,2 ± 0,01	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,01	1,1 ± 0,02

Diferentes letras na mesma linha indicam $P < 0,05$ pelo teste de Tukey.

Quanto aos demais parâmetros hematológicos, não houve diferenças significativas nas variáveis hematócrito, hemácias, hemoglobina, fibrinogênio, plaquetas, RDW-SD e RDW-CV. Todavia, os valores observados estavam dentro da normalidade. Em estudo realizado por Godoi et al. (2009), com equinos alimentados com dietas contendo 8,5% e 19,5% de gordura, na matéria seca, apresentaram elevação no número de eritrócitos, nos níveis de hemoglobina e redução no volume corpuscular, sendo mais marcante com menor percentagem de gordura ($P < 0,05$). Essas alterações indicam melhora dos índices hematológicos, não sendo observado nos animais deste experimento. Esses resultados não eram esperados, pois quando os animais são melhores nutridos pode haver elevação nos parâmetros hematológicos, mas como os potros utilizados na experimentação eram oriundos de um criatório bastante tecnificado e manejado dentro dos conceitos zootécnicos para criação de cavalos, a ausência de variação significativa pode ser facilmente compreendida.

Em relação à massa corporal, não houve diferenças significativas entre as fases estudadas, com os animais mantendo a mesma massa corporal após suplementação, mas houve um ganho médio diário de aproximadamente 250 g ao final da experimentação, o que é normal para o atual sistema de criação, segundo o NRC (2007). Então esse ganho de peso diário era esperado, pois os potros, após a substituição

do concentrado comercial por um rico em óleo e extrusado continuaram a receber a mesma quantidade de energia e fazer exercícios livres no pasto.

A concentração do ColT apresentou diferenças significativas entre os grupos estudados, com elevação na concentração desse biomarcador ao longo da experimentação. Os valores médios, durante a fase de suplementação, encontravam-se acima dos valores de normalidade citados por Kaneko et al. (2008), para animais da mesma idade. Em estudo realizado por Godoi et al. (2009), com a suplementação de óleos, também se detectou aumento desse biomarcador, embora não significativo, em equinos consumindo dietas com elevada concentração de óleo. Em contraste, Geelen et al. (1999), detectou elevação na concentração de triglicérides e colesterol total quando suplementou animais adultos durante seis semanas. Acredita-se que essa elevação no ColT, no atual experimento, ocorreu em virtude da quantidade de óleo disponível para os animais no concentrado, já que a forragem é um alimento pobre em gorduras. A elevação do ColT é importante pois ele participa na formação e metabolismo de diferentes aspectos das membranas celulares e para a síntese dos sais biliares e da vitamina D (NRC, 2007).

Quanto aos triglicerídeos não houve diferenças significativas no atual experimento, ocorrendo redução da concentração sérica, mas

dentro normalidade. Em outro experimento foi detectada elevação desse biomarcador do metabolismo dos lipídeos, mas acredita-se que experimentação com potros Mangalarga Marchador a percentagem de gordura na dieta, conforme a matéria seca, foi de menos de 3%. O aumento de triglicerídeos séricos seria desejado, pois a sua utilização metabólica retarda a utilização da glicose como fonte de energia no tecido muscular pela via anaeróbica, o que resulta em menor produção de lactato em animais durante o exercício (PAGAN, 2001).

A ingestão de grandes quantidades de óleo pode influenciar a absorção de outros nutrientes, como os minerais. Entre os minerais foi observada uma tendência à elevação na concentração do P no sangue dos animais experimentais ($P=0,07$). Esse fato é importante para os animais jovens que necessitam de P não só para a formação dos ossos, mas também como cofator intermediário do metabolismo corporal (LOPES et al., 2003). As concentrações de P nos animais experimentais estavam dentro dos valores de normalidade descrito por Kaneko et al. (2008). Quanto aos demais biomarcadores não houve diferenças significativas, demonstrando que a elevação na disponibilidade de gordura nos concentrados não produz efeitos negativos sobre os biomarcadores estudados, e estavam dentro dos valores de normalidade para a espécie conforme descrito por Kaneko et al. (2008)

Conclusões

Conclui-se que a substituição por concentrado extrusado e com elevada porcentagem de óleo, isoenergeticamente, pode ser utilizada já que não produz efeitos negativos sobre os parâmetros hematológicos, biomarcadores da digestão e biométricos analisados para potros, e deve ser utilizada na categoria dos animais estudados, elevando a densidade energética e reduzindo a quantidade de concentrado. O uso desse tipo de suplemento pode elevar a concentração de lipídeos no sangue que apresenta alguma influência sobre a contagem de glóbulos brancos.

Agradecimentos

Ao Haras e Centro de Treinamento Cascatinha (Camaragibe-PE) pelo uso das instalações, animais e cavalariços. A Guabi Nutrição Animal (Goiana-PE) e a CAPES pelo financiamento

parcial da pesquisa. Ao Professor Dr Pierre Soares (DMV-UFRPE) pela disponibilidade do uso do analisador bioquímico.

Referências

- BASSAGANYA-RIERA J et al. Effects of dietary conjugated linoleic acid in nursery pigs of dirty and clean environments on growth, empty body composition, and immune competence. **Journal of Animal Science**. Champagne, v. 79, p. 714-721, 2001.
- GODOI, F. N. et al. Perfil hematológico e características das fezes de equinos consumindo dietas hiperlipidêmicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 39, n. 9, p. 110-120, 2009.
- GEELLEN, S.N.J.; OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN, M.M.S.; BEYNEN, A.C. Dietary fat supplementation and equine plasma lipid metabolism. **Equine Veterinary Journal**, Cambridge, vol. 30, p. 475-478, 1999.
- HINTZ, H.F. Nutrition and equine performance. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v.124, p.2723-2729, 1994.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6th Ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916 p.
- LOPES, J.B.; FURTADO, C.E.; VITTI, D.M.S.S.; ABDALLA, A.L.; TOSE, H.; HADDAD, M.L. Metabolismo do fósforo em equinos 1. Avaliação dietética de diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 32, p.1339-47, 2003.
- MORGADO, E., GALZERANO, L. Utilização de óleo em dietas para equinos. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. v. VII, n. 10, p.14, 2006.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of horses**. 6.ed. Rev. Washington, D.C.: National Academies, 2007. 360p.
- OROZCO, C.A.G. et al. efeito do exercício sobre variáveis hematológicas de equinos antes e após participação em prova de enduro de 40 km. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, v. 22, nº3, p. 179-183, 2006.
- PAGAN, J.D. Recent developments in equine nutrition research. In: PAGAN, J.D. (Ed.). **Advances in equine nutrition**, Kentucky: Kentucky Equine Research, p. 251-258, 2001.
- RESENDE JUNIOR, T.; REZENDE, A.S.C.; LACERDA JUNIOR, O.V.; BRETAS, M.; LANA, A.; MOURA, R.S.; RESENDE, H.C. Efeito do nível de óleo de milho adicionado à dieta de equinos sobre a digestibilidade dos nutrientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 56, n.1, p.69-73, 2004.