

NOTABREVE

DIGESTIBILIDADE DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE CAVALOS

DIGESTIBILITY OF AGRO INDUSTRIAL BY-PRODUCTS IN THE HORSE FEEDING

Arruda¹, A.M.V. e L.B. Ribeiro²

¹Departamento de Ciência Animal. UFERSA. BR 110, km 47, Pres. Costa e Silva. CEP 59625-900. Mossoró, RN. Brasil. amvarela39@hotmail.com

²Departamento de Zootecnia. UEM. Av. Colombo, nº 5790. CEP 87020-900. Maringá, PR. Brasil. leonirbueno@hotmail.com

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Alimentos alternativos. Nutrição de eqüinos. Fibra.

ADDITIONAL KEYWORDS

Alternative foods. Equine nutrition. Fiber.

RESUMO

Objetivou-se determinar a digestibilidade aparente dos nutrientes em dietas contendo diferentes subprodutos agroindustriais na alimentação de eqüinos adultos. Foram utilizados cinco cavalos crioulos, alojados em gaiolas de metabolismo individuais, seguindo delineamento estatístico em quadrado latino (5x5). Os tratamentos constituíram-se em cinco dietas experimentais, uma dieta referência (DR) e quatro dietas testes contendo nível de substituição em 30% (kg/kg) para os seguintes alimentos alternativos: resíduo de soja (RS), casca de soja (CS), casca de trigo (CT) e casca de milho (CM). Os melhores valores médios para os parâmetros matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, fibra em detergente neutro e ácido foram observados com os tratamentos dietéticos CM (68,05%), DR (61,38%), RS (64,50%), CS (60,33%), CM (84,32%) e CS (60,62%), respectivamente, pelo teste SNK a 5% probabilidade. Apesar dos maiores valores médios para digestibilidade da fração fibrosa terem sido obtidos com as dietas CM e CS, estas propiciaram os menores valores para digestibilidade da fração protéica.

SUMMARY

It was aimed to determine the apparent digestibility for equines of nutrients in diets containing different agro industrial by-products. Five Creole horses were use, housing allotted in individual metabolism cages, following statistical

latin square design (5x5). The treatments were constituted in five experimental diets, a reference diet (DR) and four diets tests containing 30% substitution level (kg/kg) for the following alternative foods: soybean residue (RS), soybean hulls (CS), wheat grain hulls (CT) and corn grain hulls (CM). The best means values for the parameters dry matter, crude protein, ether extract, mineral matter, neutral and acid detergent fiber was observed with the dietary treatments CM (68.05%), DR (61.38%), RS (64.50%), CS (60.33%), CM (84.32%) and CS (60.62%), respectively. In spite of the highest means values for digestibility of the fibrous fraction have been obtained with the CM and CS diets, these proportions result in the lowest means values to the digestibility for the protein fraction.

INTRODUÇÃO

Os cavalos são animais que representam atividade sócio-econômica importante e a nutrição desempenha papel fundamental no sucesso da criação, condicionando programas de alimentação peculiares à sua fisiologia digestiva e de acordo com o objetivo da eqüinocultura. As pesquisas de avaliação de alimentos utilizam ensaios de digestibilidade como ferramenta interpretativa para respaldar a elaboração de estratégias nutricionais para eqüinos, espe-

Recibido: 13-7-07. Aceptado: 30-7-07.

Arch. Zootec. 58 (223): 451-454. 2009.

cialmente, para manter o microambiente intestinal estável e menos susceptível à distúrbios digestivos, como acidose e cólica. Assim, a casca de soja, pelo baixo teor em amido e os altos teores em fibra digestível, proporciona simbiose bacteriana que disponibiliza significativa contribuição energética ao hospedeiro. Possivelmente, devido a casca de soja conter em sua fração fibrosa uma grande quantidade de celulose e hemicelulose, bom teor de pectinas e baixa de lignina (Moore-Colyer *et al.*, 2000; Miron *et al.*, 2001).

O resíduo de soja possui em sua composição diferentes proporções de vagem, grãos quebrados e hastes da planta; enquanto a casca de trigo e a casca de milho são oriundas da produção de farinhas para o consumo humano, possuindo distintos percentuais de farelos das peneiras industriais, proporções de grãos quebrados e película externa dos grãos. Estes subprodutos do beneficiamento dos respectivos grãos são de uso regional empírico na alimentação animal, incorporados em um produto regional denominado *misturão volumoso*. Portanto, objetivou-se avaliar a digestibilidade aparente dos nutrientes em dietas contendo resíduo de soja, casca de soja, casca de trigo e casca de milho, subprodutos agroindustriais da região sudoeste do Brasil, em substituição parcial a uma dieta referência para cavalos adultos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi realizado no município de Céu Azul - PR, em propriedade particular, utilizando cinco cavalos adultos da raça crioula, castrados, vacinados, vermifugados e casqueados, com peso vivo médio de 400 kg. Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo individuais, providas de comedouro e bebedouro, contendo sistema de coleta total de fezes, adaptado do modelo preconizado por Furtado *et al.* (2000). Os animais foram submetidos a aproximadamente quatro horas de exercícios diários. O delineamento estatístico experimental foi em quadrado-latino (5x5). A composição químico-bromatológica das matérias primas e dietas experimentais são apresentados na **tabela I**. Os tratamentos foram constituídos por cinco dietas elaboradas a partir de uma dieta referência (DR) para cavalos, conforme as recomendações nutricionais do NRC (1989), ração peletizada à base de milho e soja combinado com feno de tifton 85 e suplementado com minerais e vitaminas, permitindo relação concentrado:volumoso de 50:50. A partir da DR foi elaborada a substituição parcial, em nível de 30% (kg/kg), para cada um dos quatro subprodutos agroindustriais: resíduo de soja (RS), casca de soja (CS), casca de trigo (CT) e casca de milho (CM). O fornecimento de água potável

Tabela I. Composição (%) química das matérias primas e dietas experimentais. (Chemical composition of by products and experimental diets (%)).

Nutrientes	Matérias primas				DR	Dietas experimentais			
	RS	CS	CT	CM		RS	CS	CT	CM
Matéria seca	92,44	91,57	91,49	91,17	91,78	91,97	91,72	91,69	91,60
Proteína bruta	22,29	10,50	16,62	8,95	14,74	17,00	13,47	15,31	13,00
Extrato etéreo	6,50	0,78	4,76	3,64	1,83	3,23	1,51	2,71	2,37
Matéria mineral	7,87	4,22	0,26	3,26	6,91	7,20	6,10	4,89	5,82
FDN	50,26	94,28	26,85	47,82	49,79	49,93	54,13	42,91	49,20
FDA	28,54	47,57	6,20	16,32	22,38	24,23	29,94	17,53	20,56

FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido.

DIGESTIBILIDADE DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS EM CAVALOS

foi feito *ad libitum* ao longo do experimento. O período pré-experimental foi de 10 dias para adaptar os animais às instalações e determinar o consumo voluntário, já o período experimental foi conduzido durante 45 dias, sendo cinco dias para adaptação às dietas e quatro dias para realizar a coleta total de fezes, sob condição de restrição alimentar (75% do consumo voluntário). As dietas experimentais foram fornecidas em quatro porções diárias equitativamente distribuídas, evitando-se consumo seletivo, garantindo frequência ingestiva e fluxo de digesta constante (8:00; 12:00; 16:00 e 20:00 h). As fezes foram retiradas do recipiente coletor seguindo a frequência no fornecimento das dietas, em horários regulares, sendo, acondicionadas em sacos plásticos identificados, pesados e então congeladas em freezer. As análises químico-bromatológicas realizadas nas amostras de alimentos e fezes foram de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM), conforme metodologia e técnicas descritas pela AOAC (1990) e Van Soest *et al.* (1991). Posteriormente, foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas, sendo os resultados submetidos à análise estatística pelo programa computacional SAEG para análise de variância e teste de médias Student Newman Keulls (SNK), ao nível de 5% de probabilidade, para validação dos efeitos significativos dos tratamentos experimentais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou qualquer problema de saúde nos animais durante o ensaio de digestibilidade. Na **tabela II** são apresentados os valores médios de digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas experimentais, os quais pela análise de variância e pelo teste de médias, apresentaram responsividade aos tratamentos dietéticos ($p < 0,05$). Os melhores valores de digesti-

bilidade para matéria seca foram observados com as dietas CM, CS e DR. Para a digestibilidade da proteína bruta, o melhor valor foi observado com a dieta DR. Para a digestibilidade do extrato etéreo, o melhor valor foi observado com a dieta RS. Os melhores valores de disponibilidade de matéria mineral foram observados com as dietas CS, RS e CM. Para a digestibilidade da fibra em detergente neutro, o melhor valor foi observado com a dieta CM. Para a digestibilidade da fibra em detergente ácido, o melhor valor foi observado com a dieta CS. Pode-se observar na **tabela II** que entre as dietas contendo os subprodutos agroindustriais, CT e RS apresentaram valores de CDPB proporcionalmente razoáveis, o que pode caracterizar certa responsividade aos níveis de proteína dietéticos; exceção se faz notar para dieta DR, a qual provavelmente apresentou aditividade na digestão e absorção da fração protéica (Almeida *et al.*, 1998). Apesar dos melhores valores de digestibilidade da fração fibrosa terem sido obtidos com as dietas CS e CM, estas propiciaram também as menores médias de digestibilidade para proteína bruta, provavelmente, devido a maximização das perdas

Tabela II. Digestibilidade (%) aparente (DA) dos nutrientes com as dietas experimentais. (Apparent digestibility (DA) of the nutrients with the experimental diets (%)).

Digestibilidade	Dietas experimentais				
	DR	RS	CS	CT	CM
Matéria seca	67,9 ^a	65,1 ^b	67,2 ^a	61,3 ^c	68,1 ^a
Proteína bruta	61,4 ^a	50,8 ^c	39,4 ^d	56,6 ^b	37,7 ^d
Extrato etéreo	56,4 ^b	64,5 ^a	55,6 ^b	51,0 ^c	49,9 ^c
Matéria Mineral	49,4 ^b	60,1 ^a	60,3 ^a	32,7 ^c	57,9 ^a
DAFDN	57,2 ^c	58,6 ^c	64,8 ^b	40,5 ^d	84,3 ^a
DAFDA	49,6 ^c	49,8 ^c	60,6 ^a	30,1 ^d	54,2 ^b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste SNK em nível de 5% probabilidade.

DAFDN: Fibra detergente neutro; DAFDA: Fibra detergente ácido.

endógenas nas fezes, possivelmente devido a uma maior biomassa microbiana oriunda de atividade fermentativa mais intensa na região do ceco-cólon dos animais (Coverdale *et al.*, 2004; Quadros *et al.*, 2004). Em virtude das dietas CS e CM possuírem os menores teores de proteína e maiores teores de fibra, as inferências sobre efeitos sinérgicos na digestibilidade dos nutrientes tornam-se plausíveis, sugerindo interação entre as características intrínsecas dos alimentos alternativos e mecanismos fisiológicos compensatórios no trato digestório dos animais. Arruda *et al.* (2003) também observou um aumento na digestibilidade da fração fibrosa quando casca de soja foi incluída em rações para coelhos, resultando em alta atividade fermentativa, enriquecimento do conteúdo cecal e contribuição nutricional significativa através da ceco-

trofia, no entanto, torna-se imperativo considerar as diferenças entre espécies e qualidade das dietas ao se extrapolar as recomendações de uso de alimentos alternativos para animais não-ruminantes.

Portanto, sugere-se que em uma etapa subsequente a esta pesquisa, seja executado um estudo com distintos níveis de inclusão destes subprodutos agroindustriais para ratificar a viabilidade nutricional destes alimentos alternativos em dietas para equínos.

CONCLUSÕES

As dietas contendo casca de soja e casca de milho, proporcionaram melhor digestibilidade para a fração fibrosa e menor digestibilidade para a fração protéica, quando comparados com resíduo de soja e casca de trigo, na alimentação de cavalos.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, F.Q., S.C. Valadares Filho, J.L. Donzele, J.F.C. Silva, M.I. Leão, P.R. Cecon e A.C. Queiroz. 1998. Composição aminoacídica endógena e digestibilidade pré-cecal aparente e verdadeira de aminoácidos em dietas para equínos. *Braz. J. Anim. Sci.*, 27: 546-555.
- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 15th Rev. ed. Arlington, Virginia. 1117 p.
- Arruda, A.M.V., D.C. Lopes, W.M. Ferreira, H.S. Rostagno, A.C. Queiroz, E.S. Pereira, J.F. Silva e G.N. Jham. 2003. Atividade microbiana cecal e contribuição nutricional da cecotrofia em coelhos alimentados com diferentes fontes de fibra e níveis de amido. *Braz. J. Anim. Sci.*, 32: 891-902.
- Coverdale, J.A., J.A. Moore, H.D. Tyler and P.A. Miller-Auwerda. 2004. Soybean hulls as an alternative feed for horses. *J. Anim. Sci.*, 82: 1663-1668.
- Furtado, C.E., H. Tosi e D.M.S.S. Vitti. 2000. Gaiola de metabolismo para equínos. *Acta Sci.*, 22: 813-816.
- Miron, J., E. Yosef and D. Ben-Ghedalia. 2001. Composition and *in vitro* digestibility of monosaccharide constituents of selected by product feeds. *J. Agr. Food Chem.*, 49: 2322-2326.
- Moore-Colyer, M.J.S., J.J. Hyslop, A.C. Longland and D. Cuddeford. 2000. Intra-caecal fermentation parameters in ponies fed botanically diverse fibre-based diets. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 84: 183-197.
- NRC. 1989. Nutrient Requirements of Horses, 5th Rev. ed. National Academy Press. Washington, DC.
- Quadros, J.B.S., C.E. Furtado, E.D. Barbosa, M.B. Andrade e A.G. Trevisan. 2004. Digestibilidade aparente e desenvolvimento de equínos em crescimento submetidos a dietas compostas por diferentes níveis de substituição do feno de tifton 85 pela casca de soja. *Braz. J. Anim. Sci.*, 33: 564-574.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 473-481.