

Composição, compostos anti-nutricionais e perfil de ácidos graxos do farelo de crambe em comparação ao farelo de soja

Sarah Rafaela Novaes Lima¹, Anderson Dias Vieira de Souza², Luís Carlos Vinhas Ítavo², Simone Palma Favaro², Cláudia Muniz Soares³, Sandra Regina Goularte³, Fernando Alvarenga Reis⁴, Renato Roscoe⁵

¹ Acadêmica do curso de Zootecnia/UCDB. e-mail: sarah_rafaela@hotmail.com

² Professores da UCDB, Campo Grande, MS. e-mail: itavo@ucdb.br; anderson.dias.vieira@hotmail.com; simone.palma@ucdb.br

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS, Campo Grande, MS. Bolsistas do CNPq. e-mail: claudia.muniz.soares@gmail.com; sandra.goularte@gmail.com

⁴ Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. e-mail: fareis@cnpqg.embrapa.br

⁵ Pesquisador da Fundação MS, Maracaju, MS. e-mail: renatoroscoe@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se determinar o valor nutricional do farelo de crambe em comparação ao farelo de soja, tradicional fonte de proteína na nutrição de ruminantes. Os farelos de crambe e soja foram obtidos após extração do óleo contido nos grãos em prensa mecânica do tipo *expeller*, seguido de extração por solvente orgânico. Os alimentos foram pré-secos em estufa de ventilação e moídos em partículas \leq a 1mm para realização de análises de composição químico-bromatológica, antinutricionais e ensaios de e perfil de ácidos graxos na fração lipídica. O farelo de soja apresentou composição majoritária de proteínas e baixo teor de FDN. O perfil de ácidos graxos na fração lipídica do farelo de soja e crambe apresentaram alta proporção de ácidos graxos insaturados, sendo maiores concentrações de ácido oléico no farelo de crambe e linoléico no farelo de soja. O farelo de crambe pode constituir uma importante fonte de proteína, juntamente com o farelo de soja na dieta de ruminantes.

Palavras-chave: ácido fítico, co-produtos, fenóis totais, ácido oleico, ácido linoléico

Composition, anti-nutritional and fatty acids profile of Crambe meal compared to soybean meal

Abstract: The objective was to determine the nutritional value of crambe meal compared to soybean meal, a traditional source of protein in ruminant nutrition. The crambe meal and soybean were obtained after extracting the oil contained in grain type expeller mechanical press, followed by organic solvent extraction. Foods were dried in an oven pre-vent and ground into particles \leq 1 mm for analysis of the chemical composition, anti-nutritional and tests and fatty acid profile in the lipid fraction. Soybean meal composition showed a majority of protein and low in NDF. The profile of fatty acids in lipid fraction of soybean and crambe showed high proportion of unsaturated fatty acids, with higher concentrations of oleic acid in crambe meal and linoleic acid in soybean meal. The crambe meal may constitute an important source of protein along with soybean meal in diets for ruminants.

Keywords: co-products, linoleic acid, oleic acid, phenols, phytic acid

Introdução

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) é uma planta da família das Crucíferas, apresentando como principal característica dos grãos, elevadas concentrações de óleo e proteína. Assim, o farelo obtido com extração do óleo do grão por solvente pode conter até 35% de proteína. Souza et al. (2009) realizaram caracterização química de sementes e de tortas de Crambe, após a extração do óleo por prensagem mecânica, e observaram que o Crambe apresenta composição balanceada entre fibra e proteína. Em todos os parâmetros avaliados, a torta de Crambe apresentou potencial para utilização na alimentação animal com altos teores de proteína bruta, carboidratos e fibra. A torta de Crambe pode ser classificada como proteica com potencial para substituir o farelo de soja em rações para ruminantes, com os devidos cuidados de substituição. Assim, objetivou-se traçar o perfil nutricional do farelo de crambe em substituição ao farelo de soja, através da composição bromatológica, determinação dos compostos anti-nutricionais e do perfil de ácidos graxos presentes nestas fontes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Nutrição Animal, da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), localizado no município de Campo Grande, MS. Os grãos de crambe foram prensados com a casca, diferentemente da soja, onde o processamento para extração do

óleo compreende a etapa de retirada da casca que envolve o grão. Após este processo, os farelos foram submetidos a uma tostagem, com temperatura máxima em torno de 110°C. O tempo total de retenção do material no equipamento foi de 40 minutos, sendo que somente os processos de tostagem e secagem ocuparam cerca de 20 minutos. Para a composição químico-bromatológica, foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG). Para determinação dos componentes antinutricionais, compostos fenólicos totais foram obtidos colorimetricamente no extrato aquoso dos alimentos pelo método de Folin-Ciocalteu, sendo quantificados a partir de uma curva padrão utilizando ácido gálico em concentrações de 0 a 70 µg/mL. Seguiu-se o protocolo descrito por Latta e Eskin (1980) para determinação do ácido fítico, utilizando resina Dowex-1AGX-4 (Sigma: 1X4-200) e leitura em espectrofotômetro (Aquamat V4.55) a 500 nm. A identificação dos ácidos graxos foi realizada através da comparação do tempo de retenção dos ácidos graxos das amostras com padrões F.A.M.E. constituído de um mix C4-C24 (Supelco, lote LB70886). O teor de cada ácido graxo na amostra foi calculado segundo a equação: $AG_i = A * L * F / 100$, em que: AG_i = Teor do ácido graxo na amostra (g/100 g de MS); A = Porcentagem da área de cada pico obtido no cromatograma; L = Teor de gordura da amostra (g/100 g de MS) e F = 0,910, fator que corrige o teor de gordura para componentes que não são ácidos graxos, segundo Holland et al. (1994). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois alimentos (farelo de crambe e farelo de soja) e duas amostragens do lote dos grãos, com análises realizadas em duplicata. Os dados foram comparados pelo teste F em 5% de significância.

Resultados e Discussão

Em geral, farelos são alimentos com alto teor de proteína. O farelo de Crambe apresentou 37,12% de PB, inferior ($P=0,00001$) aos 50,70% de PB do farelo de soja. Em geral, farelos são alimentos com alto teor de proteína, variando de 33,1 a 50,9%, acima do teor mínimo de PB necessário para concentrado proteico (Van Soest, 1994). Segundo Souza et al. (2009) o farelo obtido com extração do óleo do grão por solvente pode conter até 35% de proteína. O teor de EE (4,94%) apresentou diferença significativa ($P=0,00041$) em relação ao farelo de soja (2,92%). Esse resultado pode ser considerado adequado para o farelo de Crambe obtido por prensagem a frio, uma vez que Souza et al. (2009) encontraram 15,88% de lipídios na torta de Crambe. Provavelmente o processo de prensagem da semente de crambe com casca pode não ter sido eficiente na extração do óleo.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica e compostos antinutricionais do farelo de crambe em comparação ao farelo de soja

	Farelo de soja	Farelo de crambe	EPM	P
MS (%)	87,99	90,65	0,50	0,00001
MO (% da MS)	92,47	92,49	0,006	0,03491
PB (% da MS)	50,70	37,12	2,57	0,00001
EE (% da MS)	2,92	4,94	0,40	0,00041
FDN (% da MS)	23,00	39,34	3,14	0,00001
FDA (% da MS)	8,86	27,90	3,60	0,00001
LIG (% da MS)	1,12	13,10	2,26	0,00001
Compostos antinutricionais				
AF	1,60	2,63	0,23	0,00004
FEN (mg/100 g de MS)	392,98	614,19	41,98	0,00001

MS= Matéria seca; MO= Matéria orgânica; PB= Proteína bruta; EE= Extrato etéreo; FDN= Fibra em detergente neutro; FDA= Fibra em detergente ácido; LIG= Lignina; AF= Ácido fítico; FEN= Fenóis totais; EPM= Erro padrão da média

O farelo de crambe apresentou quantidade superior de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) em comparação ao farelo de soja, provavelmente devido a presença da casca do grão no momento da prensagem, ao passo que o grão de soja é descascado para extração lipídica (Tabela 1). A fração lipídica do farelo de soja apresenta como componente majoritário, o ácido graxo linoléico, com mais de 50% do perfil de ácidos graxos, seguido pelos ácidos oléico e palmítico, totalizando 56% de ácidos graxos polinsaturados e apenas 20,83% de ácidos graxos saturados,

o que confere uma relação AGP:AGS de 2,703, perfil altamente desejável sobre o ponto de vista do metabolismo ruminal (Palmquist & Mattos, 2006) (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de ácidos graxos (g/100 g de MS do farelo) e proporção dos grupos de ácidos graxos (%) na fração lipídica do farelo de crambe em comparação ao farelo de soja

Ácido graxo	Farelo de soja	Farelo de crambe
Ácido palmítico (C _{16:0})	0,435 a	0,392 b
Ácido esteárico (C _{18:0})	0,104 b	0,141 a
Ácido oléico (C _{18:1})	0,449 b	1,358 a
Ácido linoléico (C _{18:2})	1,469 a	0,884 b
Ácido cis-11-eicosênico (C _{20:1})	0,159 b	0,214 a
Ácido erúico (C _{22:1})	0,000 b	1,392 a
Grupos de ácidos graxos		
Saturados (%)	20,83 a	11,87 b
Monoinsaturados (%)	22,87 b	66,78 a
Polinsaturados (%)	56,30 a	21,36 a
AGP:AGS	2,703 a	1,800 b

AGP:AGS= Relação entre ácidos graxos polinsaturados: ácidos graxos saturados. (P<0,05)

Conclusões

O farelo de crambe possui majoritariamente em sua composição fibras de difícil digestão, verificado pelas baixas digestibilidades. O perfil de ácidos graxos muda significativamente com a substituição da fonte protéica dos concentrados, diminuindo a proporção de ácidos graxos polinsaturados e aumentando a dos monoinsaturados com maiores substituições do farelo de soja.

Literatura citada

- HOLLAND, B.; WELCH, A.A.; BUSS, D.H. et al. **McCance & Widdowson's the composition of foods**. 4.ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry and ministry of agriculture, Fisheries and Food London, 1994, p.8-9.
- LATTA, M.; ESKIN, M. A simple and rapid colorimetric method for phytate determination. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.28, p.1313-1315, 1980.
- PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. **Metabolismo de lipídeos**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) *Nutrição de ruminantes*. 1.ed. Jaboicabal: Funep, 2006. p.287-310.
- PRICE, W.D.; LOVELL, R.A.; McCHESNEY, D.G. Naturally occurring toxins in feedstuff farelo de soja: Center for veterinary medicine perspective. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2556-2562, 1993.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.