

ENERGIA METABOLIZÁVEL DE DDG ALTA PROTEÍNA E FARELO DE MILHO COM SOLÚVEIS PARA FRANGOS DE CORTE

ANA B. S. OLIVEIRA¹; DIANA SUCKEVERIS¹; MARCOS A. NASCIMENTO FILHO¹; ÁLVARO M. BURIN JUNIOR¹; JOSÉ F. M. MENTEN¹

¹Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Contato: ana.santos.oliveira@usp.br

Resumo: O estabelecimento da produção de etanol de milho no Brasil oferece novos ingredientes para a alimentação avícola gerando a necessidade de sua caracterização em composição química, valor energético para serem usados na formulação de rações de frango de corte. O objetivo foi determinar o valor nutricional em termos de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) de um DDG alta proteína (DDG HPB) e um farelo de milho com solúveis (FMS) produzidos no Brasil, além de um DDG alta proteína (DDG HPA) e um DDGS padrão (DDGS PA), ambos de origem norte-americana. Foram utilizadas quatro dietas-teste e uma dieta referência, com quatro aves por gaiola e seis repetições, em delineamento inteiramente casualizado. As dietas-teste foram constituídas pela substituição parcial da dieta referência pelos ingredientes FMS, DDG HPB, DDGS PA e DDG HPA. O valor de EMAn do FMS foi superior ($p < 0,05$) ao do DDGS PA, enquanto os DDG HPB e HPA tiveram valores intermediários. O CM do FMS foi superior ($p < 0,05$) ao do DDG HPB e do DDGS PA, sendo o DDG HPA intermediário. Os valores de EMAn na matéria natural, para fins de formulação de rações para frangos de corte, foram de 2,439 kcal/g para o FMS e 2,530 kcal/g para o DDG HPB.

Palavras Chave: Frango de corte, nutrição, DDGS, energia metabolizável.

Metabolizable energy of high protein DDG and corn bran with solubles for broilers

Abstract: The establishment of corn ethanol production in Brazil brings the availability of new ingredients for poultry feeding. It is necessary their characterization regarding chemical composition and energy values to be used in feed formulation for chickens. The objective of this study was to determine the nutritional value in terms of apparent metabolizable energy corrected for nitrogen (AMEn) of a high protein DDG (DDG HPB) and a corn bran with solubles (CBS) produced in Brazil, as well as a high protein DDG (DDG HPA) and a standard DDGS (DDGS ST), both produced in the U.S. Four test diets and one reference diet were used, with four chickens per cage and six replicates, in a completely randomized experimental design. The test diets consisted of the partial substitution of the reference diet with the tested ingredients CBS, DDG HPB, DDGS ST and DDG HPA. On a dry matter basis, the AMEn for the CBS was higher ($p < 0.05$) than for DDGS ST, while the DDG HPB and DDG HPA presented intermediate values. The coefficient of metabolizability of energy for the CBS was higher ($p < 0.05$) than for the DDG HPB and DDGS ST, the DDG HPA being intermediate. For the purpose of feed formulation for poultry, the values of AMEn were of 2.439 kcal/g for the CBS and 2.530 kcal/g for the DDG HPB (as-fed basis).

Keywords: Broiler, nutrition, DDGS, metabolizable energy

Introdução: A produção de etanol de milho tem aumentado no Brasil, gerando como coprodutos farelo de milho com solúveis e DDG HP (high protein distillers dried grains). Estes representam ingredientes de grande potencial para a dieta de frangos de corte, pois possuem elevada concentração energética, proteica e mineral (Ruan et al., 2017). O uso de ingredientes alternativos na alimentação de frangos pode reduzir seu custo de produção. Para seu uso adequado na formulação de dietas, é necessária sua caracterização em composição química e valor de energia metabolizável. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi determinar o valor nutricional em termos de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) de um DDG alta proteína (DDG HPB) e um farelo de milho com solúveis (FMS) produzidos no Brasil, além de um DDG alta proteína (DDG HPA) e um DDGS padrão (DDGS PA), ambos de origem norte-americana.

Material e Métodos: Um total de 120 pintos de um dia, machos, da linhagem Ross AP95® foram utilizados em um ensaio de metabolismo para determinar a EMAn de coprodutos de diferentes composições. As aves foram alojadas em aviário convencional até 21 dias de idade, quando foram transferidas para gaiolas de metabolismo. As gaiolas têm piso em tela, comedouro e bebedouro tipo calha e uma bandeja inferior removível para a coleta de excretas. O ensaio constou de um período de adaptação de sete dias, seguidos de quatro dias de coleta, segundo o método de coleta total de excretas (Sakomura e Rostagno, 2016). Foram utilizadas quatro dietas-teste e uma dieta referência (Tabela 1), com quatro aves por gaiola e seis repetições, em delineamento inteiramente casualizado. As dietas-teste foram constituídas pela substituição parcial da dieta referência pelos ingredientes FMS, DDG HPB, DDGS PA e DDG HPA. O consumo de ração e a quantidade de excretas produzidas foram registrados durante o período de coleta. As excretas coletadas foram congeladas a -18 °C até o final do período de coleta. Em seguida, as excretas foram descongeladas, homogeneizadas e submetidas à pré-secagem. As amostras secas em estufa foram pesadas e moídas para determinação dos teores de matéria seca, nitrogênio e energia bruta. As mesmas determinações foram realizadas para as rações e ingredientes. Foram calculados os valores de EMAn e do coeficiente de metabolizabilidade da energia (CM) de cada ingrediente. Foi utilizado o PROC GLM do SAS para análise estatística e comparação de médias pelo teste de Tukey.

Resultado e Discussão: Os valores da análise química e de energia bruta dos ingredientes estão apresentados na Tabela 2. Os produtos brasileiros têm composições distintas dos demais, sendo os teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro de 13,33% PB e 38,87% FDN para o farelo de milho com solúveis (FMS) e de 43,56% PB e 30,01% FDN para o DDG alta proteína (DDG HPB). Os ingredientes norte-americanos apresentaram valores intermediários de proteína bruta, sendo 25,62% PB para o DDGS padrão (DDGS PA) e 35,02% PB para o DDG

alta proteína (DDG HPA). Os valores de extrato etéreo dos ingredientes brasileiros foram superiores aos dos norte-americanos. Na Tabela 3 estão apresentados os valores de EMAn e CM determinados no ensaio de metabolismo. O valor de EMAn do FMS foi superior ($p < 0,05$) ao do DDGS PA, enquanto os DDG HPB e HPA tiveram valores intermediários. O FMS e o DDG HPB tiveram EMAn de 2,766 kcal/g MS e 2,620 kcal/g MS, respectivamente. Os ingredientes norte-americanos tiveram EMAn de 2,338 kcal/g MS para o DDGS PA e 2,650 kcal/g MS para o DDG HPA, valores que se situam dentro da faixa encontrada em uma série de amostras (Meloche et al., 2013; Rochell et al., 2011) que foram de 2,012 a 3,098 kcal/g MS para DDGS e 1,869 e 2,932 kcal/g MS para DDG HP. O CM do FMS foi superior ($p < 0,05$) ao do DDG HPB e do DDGS PA, sendo o DDG HPA intermediário. O CM foi de 0,61, 0,49, 0,51 e 0,54 para FMS, DDG HPB, DDGS PA e DDG HPA, respectivamente. Os ingredientes americanos possuem valor de CM superior às médias encontradas nos trabalhos citados acima, sendo de 0,48 para DDGS e 0,46 para DDG HPA.

Tabela 1. Composição e valores calculados da ração referência (21 a 32 dias).

Ingredientes, %	
Milho	56,26
Farelo de soja	35,41
Óleo de soja	4,97
Fosfato bicálcico	1,47
Calcário calcítico	0,64
Sal	0,49
DL-Metionina (98%)	0,27
Premix vitamínico ¹	0,15
L-Lisina-HCl (78%)	0,15
Cloreto de colina (60%)	0,06
L-Treonina (98%)	0,04
Premix mineral ²	0,06
Total	100,00
Composição calculada	
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.150
Proteína bruta (%)	20,83
Lisina digestível (%)	1,12
Metionina + cistina digestível (%)	0,83
Treonina digestível (%)	0,74
Cálcio (%)	0,76
Fósforo disponível (%)	0,37
Sódio	0,21

¹ DSM Nutritional Products, Composição por kg de ração: Vit. A – 13.500 UI; Vit. D3 -3.750 UI; Vit. E – 30 UI; Vit. K3 – 3,75 mg; Vit. B1 – 3 mg; Vit. B2 – 9 mg; Vit. B6 – 4,5 mg; Vit. B12 – 22,5 µg; Ácido Nicotínico – 52,5 mg; Ácido Pantotênico – 18 mg; Biotina – 0,15 mg; Ácido Fólico – 2,25 mg; Selênio – 0,375 mg.

² DSM Nutritional Products, Composição por kg de ração: Manganês – 96 mg; Ferro – 60 mg; Zinco – 60 mg; Cobre – 12 mg; Cobalto – 1,2 mg; Iodo – 1,2 mg.

Tabela 2. Valores analisados do farelo de milho com solúveis (FMS), do DDG alta proteína brasileiro (DDG HPB), do DDGS padrão americano (DDGS PA) e do DDG alta proteína americano (DDG HPA). Valores com base na matéria seca¹.

Ingrediente	EB	MS	PB	FB	EE	MM	FDA	FDN	Ca	P _{total}
	kcal/g					%				
FMS	4,498	88,18	13,55	7,24	10,49	5,00	9,65	38,87	0,09	1,69
DDG HPB	5,274	96,56	43,56	5,64	10,99	2,53	14,93	30,01	0,02	0,57
DDGS PA	4,523	87,90	25,62	8,13	7,94	5,11	15,43	39,68	0,03	0,92
DDG HPA	4,873	89,93	35,02	9,17	8,74	3,53	22,73	49,29	0,02	0,58

¹Energia bruta (EB); Matéria seca (MS); Proteína bruta (PB); Fibra bruta (FB); Extrato etéreo (EE); Matéria mineral (MM); Fibra em detergente ácido (FDA); Fibra em detergente neutro (FDN); Cálcio (Ca) e Fósforo total (P_{total}).

Tabela 3. Energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) expressa na matéria seca (MS) e na matéria natural (MN) e coeficiente de metabolizabilidade da energia do farelo de milho com solúveis (FMS), do DDG alta proteína brasileiro (DDG HPB), do DDGS padrão americano (DDGS PA) e do DDG alta proteína americano (DDG HPA). Valores são média ± erro padrão da média (EPM).

	EMAn		EMAn		Coeficiente de metabolizabilidade da energia ¹
	kcal/g MS ± EPM ¹		kcal/g MN ± EPM		
FMS	2,766 ± 0,166 a		2,439 ± 0,147		0,61 ± 0,037 a
DDG HPB	2,620 ± 0,186 ab		2,530 ± 0,180		0,49 ± 0,035 b
DDGS PA	2,338 ± 0,157 b		2,055 ± 0,138		0,51 ± 0,035 b
DDG HPA	2,650 ± 0,143 ab		2,383 ± 0,128		0,54 ± 0,029 ab

¹Médias seguidas por letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Conclusão: Os valores de EMAn na matéria natural, para fins de formulação de rações para frangos de corte, foram de 2,439 kcal/g para o FMS e 2,530 kcal/g para o DDG HPB.

Agradecimentos: A FS Bioenergia pelo apoio financeiro e fornecimento dos produtos e à CAPES pela bolsa de mestrado.

Referências Bibliográficas:

Meloche, K. J., Kerr, B. J., Shurson, G. C., & Dozier III, W. A. 2013. Apparent metabolizable energy and prediction equations for reduced-oil corn distillers dried grains with solubles in broiler chicks from 10 to 18 days of age. *Poultry science*, 92(12), 3176-3183.

Rochell, S. J., Kerr, B. J., & Dozier III, W. A. 2011. Energy determination of corn co-products fed to broiler chicks from 15 to 24 days of age, and use of composition analysis to predict nitrogen-corrected apparent metabolizable energy. *Poultry science*, 90(9), 1999-2007.

Ruan, D.; Jiang, S. Q.; Hu, Y. J.; Ding, F. Y.; Fan, Q. L.; Chen, F.; Wang, Y. 2017. Effects of corn distillers dried grains with solubles on performance, oxidative status, intestinal immunity and meat quality of Chinese Yellow broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*.

Sakomura, N.; Rostagno, H. 2016. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. 41-71.