

## METABOLIZABILIDADE DA ENERGIA E DO EXTRATO ETÉREO DE ÓLEOS E SEMENTES DA SOJA INTEGRAL E DA CHIA (SALVIA HISPANICA) PARA FRANGOS DE CORTE

BRENO RESENDE ALVES<sup>1</sup>, NICOLE BATELLI DE SOUZA NARDELLI<sup>2</sup>; MARIA EDUARDA CAMILO PEIXOTO<sup>3</sup>; DAVID HENRIQUE DE OLIVEIRA<sup>2</sup>; SÉRGIO TURRA SOBRANE FILHO<sup>2</sup>; EDUARDO MACHADO COSTA LIMA<sup>2</sup>; PAULO BORGES RODRIGUES<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia/UFLA – bolsista IC/INCT-CA<sup>2</sup> Pós-graduação em Zootecnia/UFLA<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Florestal /UFLA – bolsista AT/INCT-CA<sup>4</sup> Departamento de Zootecnia/UFLA  
Contato: brenorezendealves@hotmail.com

**Resumo:** Um ensaio de metabolismo foi conduzido para determinar a energia metabolizável aparente corrigida pelo nitrogênio retido (EMAn) os coeficientes de metabolizabilidade aparente (CMA) da energia bruta (EB) e do extrato etéreo (EE) da chia e da soja (óleos e grãos) para frangos de corte no período de 29 aos 42 dias de idade. Foram utilizados 120 frangos de corte machos, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco dietas, sendo uma ração referência, formulada para atender as exigências nutricionais das aves, e quatro rações com os alimentos teste, fornecidas a oito repetições de três aves cada. Para avaliar os alimentos teste, os óleos e as sementes substituíram a ração referência, em 10% e 25%, respectivamente. As aves receberam as rações experimentais por um período de adaptação de sete dias e, posteriormente, procedeu-se três dias de coleta total de excretas. Obteve-se, para os óleos (de chia e de soja) um valor de EMAn de 8.955 e 8.920 kcal/kg de matéria seca (MS), enquanto para a semente de chia e a soja integral 2.013 e 3.786 kcal/kg de MS, respectivamente. A semente de chia apresentou os menores ( $P<0,05$ ) CMAEB e CMAEE (31,9 e 53,7%, respectivamente) e os óleos apresentaram maiores CMA e semelhantes entre si, cujos valores variaram de 92,5 a 95,6%.

**Palavras Chave:** Aves; alimentos alternativos; energia metabolizável, metabolismo

## METABOLIZABILITY OF THE ENERGY AND ETHER EXTRACT OF OILS AND SEEDS OF WHOLE SOYBEAN AND CHIA (SALVIA HISPANICA) FOR BROILERS

**Abstract:** A metabolism assay was carried out to determine apparent metabolizable energy corrected by nitrogen retained (AMEn) and the apparent metabolizable coefficients (AMC) of gross energy (GB) and ether extract (EE) of chia and soybean (oils and grains) for broilers from 29 to 42 days of age. A total of 120 male broilers were distributed in a completely randomized design with five diets, one reference diet formulated to meet the nutritional requirements of the birds, and four test diets with the tested feedstuffs, provided to eight replicates of three birds each. To evaluate the test feedstuffs, the oils and seeds replaced the reference diet by 10% and 25%, respectively. The birds fed the experimental diets for an adaptation period of seven days, and then three days of total excreta collection were carried out. An AMEn value of 8,955 and 8,920 kcal/kg of dry matter (DM) was obtained for chia and soybean oils, while for chia seeds and whole soybean grain this values was 2,013 and 3,786 kcal/kg of DM, respectively. The chia seeds showed the lowest ( $P<0.05$ ) CMAEB and CMAEE (31.9 and 53.7%, respectively) and the oils presented higher CMA and similar ones, whose values ranged from 92.5 to 95.6%.

**Keywords:** Alternative feedstuffs; poultry; metabolism; metabolizable energy;

**Introdução:** Na produção avícola é essencial não só o conhecimento do conteúdo energético dos alimentos para se fornecer quantidades adequadas de energia às aves, quanto a digestibilidade e aproveitamento dos nutrientes. Já está bem estabelecido que a energia e a metabolizabilidade dos nutrientes da dieta influenciam o desenvolvimento e desempenho dos frangos de corte. A chia é a fonte vegetal conhecida mais rica em ácidos graxos  $\omega$ -3 (Coates; Ayerza, 2009; Nitrayová et al., 2014). Entretanto, em nenhum trabalho realizado com a chia na nutrição de frangos de corte (Ayerza; Coates; Lauria, 2002; Azcona et al., 2008) foi determinado os valores energéticos e os coeficientes de metabolizabilidade, tanto da semente quanto do óleo. Desde modo, determinaram-se os valores energéticos e os coeficientes de metabolizabilidade da energia e do extrato etéreo da semente de chia e da soja integral e de seus óleos para frangos de corte no período de 29 aos 42 dias de idade.

**Material e Métodos:** Foram determinados os valores energéticos (EMAn) e os coeficientes de metabolizabilidade aparente da energia bruta (CMAEB) e extrato etéreo (CMAEE) dos óleos de soja e chia, soja integral e da semente de chia para frangos de corte, utilizando-se 120 frangos de corte machos, da linhagem comercial Cobb-500®, dos 29 aos 42 dias de idade, em um total de cinco rações experimentais, sendo uma ração referência formuladas segundo as recomendações de Rostagno et al. (2017), e quatro rações com os alimentos teste a serem avaliados. Nas rações teste, os óleos e os grãos/sementes substituíram a ração referência em 10 e 25%, respectivamente. As rações foram fornecidas a oito repetições de três aves cada e, após um período de adaptação das aves (sete dias) às gaiolas e às dietas experimentais, iniciou-se a coleta total de excretas, realizadas por um período de três dias. As coletas foram realizadas uma vez por dia e o material coletado acondicionado em sacos plásticos identificados e armazenados em freezer (-5°C) até o final do período de coleta. Ao final do período experimental, as excretas foram descongeladas, pesadas e homogeneizadas, para obtenção de amostras representativas de 300 g, as quais foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante um período de 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras foram pesadas, moídas e armazenadas até a realização das análises laboratoriais. Com base nos resultados laboratoriais obtidos foram calculados os valores da EMAn, CMAEB e CMAEE, utilizando-se as equações propostas por Matterson, Potter e Stutz (1965).

**Resultado e Discussão:** A composição dos alimentos encontra-se na tabela 1. Os valores de EMAn

determinados foram de 8955, 8920, 3786 e 2013 kcal/kg de MS, respectivamente para o óleo de chia, óleo de soja, soja integral tostada e semente de chia (Tabela 2). Em relação aos coeficientes de metabolizabilidade aparente da EB e do EE desses alimentos para frangos de corte, observou-se que os óleos de soja e de chia proporcionaram os maiores ( $P<0,05$ ) CMA, os quais variaram de 92,5 a 95,6%, enquanto as aves que receberam a semente de chia na ração apresentaram os menores valores ( $P<0,05$ ) de CMAEB e CMAEE (31,9 e 53,7%, respectivamente). Para a soja integral tostada foram obtidos valores de CMA de 66,1 e 86,8%, respectivamente. Tanto o valor de EMAN para o óleo de soja, quanto para a soja integral tostada, determinados neste trabalho (8920 kcal/kg MS e 3786 kcal/kg MS, respectivamente) foram superiores aos valores de EMAN desses ingredientes apresentados por Rostagno et al. (2017) (8803 kcal/kg MS para óleo de soja e 3484 kcal/kg MS para soja integral tostada), o que ressalta a importância de se atualizar constantemente esses valores em tabelas (visto que os mesmos podem ser modificados por diversos fatores), com a finalidade de melhorar suas estimativas e acurácia nas formulações de ração. Embora a EB do óleo de chia tenha sido 76 kcal/kg de MS inferior ao do óleo de soja, o valor de EMAN determinado para o óleo de chia, 8955 kcal/kg de MS, foi 35 kcal/kg superior ao do óleo de soja, em função do maior CMAEB, em relação ao óleo (95,6 x 94,4%), o que demonstra seu melhor aproveitamento pelas aves.

Tabela 1 – Composição química e energia bruta (EB) dos alimentos testados<sup>1</sup>

Composição	Alimentos			
	Óleo de soja	Óleo de chia	Soja integral tostada	Semente de chia
Matéria seca (%)	99,85	100,00	92,96	92,78
EB (kcal/kg)	9433	9371	5326	5860
Proteína Bruta (%)	-	-	34,77	19,22
Extrato Etéreo (%)	-	-	19,93	29,14
Fibra Bruta (%)	-	-	8,81	30,80
FDN (%)	-	-	28,04	56,17
FDA (%)	-	-	13,15	32,33

<sup>1</sup> Valores expressos em matéria natural

Tabela 2 - Energia metabolizável aparente corrigida pelo nitrogênio retido (EMAN) e coeficientes de metabolizabilidade aparente da energia bruta (CMAEB) e do extrato etéreo (CMAEE), com seus respectivos desvio padrão (DP), determinados para os óleos de soja e de chia, soja integral tostada e semente de chia, com frangos de corte (29 a 42 dias de idade)

Alimentos	EMAN (kcal/kg)	CMAEB (%) <sup>2</sup>	CMAEE (%) <sup>2</sup>
Óleo de Soja	8920 (334)	94,42 a (4,17)	92,53a (1,00)
Óleo de Chia	8955 (442)	95,57 a (4,72)	93,17a (1,74)
Soja Integral Tostada	3786 (223)	66,08 b (3,89)	86,80b (1,06)
Semente de chia	2013 (250)	31,87 c (3,96)	53,69c (4,53)
Coeficiente de variação (%)	-	5,83	3,11

<sup>1</sup> Valores expressos em matéria seca

<sup>2</sup> Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na coluna, diferem entre si ( $P<0,05$ ) pelo teste de Student-Newman-Keuls.

**Conclusão:** Os valores energéticos (EMAN) determinados para os óleos de chia e de soja e para a soja integral tostada e a semente de chia foram 8955; 8920; 3786 e 2013 kcal/kg de matéria seca, respectivamente. Os coeficientes de metabolizabilidade da energia bruta e do extrato etéreo variaram de 31,9 a 95,6 e de 53,7 a 93,2%, respectivamente, onde os óleos apresentaram os maiores coeficientes.

**Agradecimentos:** Ao CNPq; INCT-CA; FAPEMIG e à CAPES, pelo apoio financeiro e bolsas concedidas.

**Referências Bibliográficas:** Ayerza, R.; Coates, W.; M. Lauria, M., 2002. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as an  $\omega$ -3 fatty acid source for broilers: influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance, and sensory characteristics. *Poultry Science*, 81, 826–837. Azcona, J.O.; Schang, M.J. Garcia, P.T.; et al., 2008. Omega-3 enriched broiler meat: The influence of dietary  $\alpha$ -linolenic- $\nu$ -3 fatty acid sources on growth, performance and meat fatty acid composition. *Canadian Journal of Animal Science*, 88, 257-269. Coates, W., Ayerza, R., 2009. Chia (*Salvia hispanica* L.) seed as an n-3 fatty acid source for finishing pigs: effects on fatty acid composition and fat stability of the meat and internal fat, growth performance, and meat sensory characteristics. *Journal of Animal Science*, 87, 3798–3804. Matterson, L.D., Potter, L.M., Stutz, M.W., 1965:1 Agricultural Experimental Station. Research Report, 7, 3-11 Nitrayová, S.; Brestenský, M.; Heger, J.; Patrás, P.; et al., 2014. Amino acids and fatty acids profile of chia (*Salvia hispanica* L.) and flax (*Linum usitatissimum* L.) seed. *Potravinarstvo*, vol. 8, 72-76. Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Hannas M.I, et al., 2017: Brazilian tables for poultry and swine : composition of feedstuffs and nutritional requirements (4nd ed.). Viçosa, UFV.