

Avaliação de alguns alimentos para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*)

Antonio Claudio Furlan*, Andréia de Mello Oliveira, Alice Eiko Murakami, Cláudio Scapinello, Ivan Moreira e Marcelo de Oliveira Andreotti

Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

*Author for correspondence.

RESUMO. Um ensaio de digestibilidade foi conduzido com o objetivo de determinar os valores energéticos da farinha de carne e ossos, farinha de peixe, farelo de algodão, sorgo e tritcale para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). Foram utilizadas 288 codornas machos, com 55 dias de idade, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e seis repetições, sendo a unidade experimental constituída por oito codornas. Utilizou-se a metodologia de coleta total de excretas, sendo que os alimentos substituíram em 30% uma ração-referência à base de milho e farelo de soja. Os coeficientes de metabolização da matéria seca (CMMS) e da energia bruta (CMEB) do sorgo e do tritcale foram superiores ($P < 0,05$). Os CMEB (%) e os valores de energia metabolizável aparente corrigida (kcal/kg) foram de 39,48 e 1.346; 54,59 e 2.425; 27,05 e 1.120; 82,06 e 3.047; 77,69 e 2.908, respectivamente, para a farinha de carne e ossos, farinha de peixe, farelo de algodão, sorgo e tritcale.

Palavras-chave: codorna japonesa, digestibilidade, farelo de algodão, farinha de carne e ossos, farinha de peixe, sorgo e tritcale.

ABSTRACT. Evaluation of the some feedstuffs for japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). A digestibility trial was carried out to evaluate energy values of meat-bone meal, fish meal, cottonseed meal, sorghum and tritcale for japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Two hundred and eighty-eight 55day-old male quails were distributed in a completely randomized design, with six treatments and six replications, and eight quails per experimental unit. The methodology consisted of total of excretion collection and replacement of 30% reference diet based on corn and soybean meal by feedstuff. The dry matter metabolization coefficients (DMMC) and gross energy metabolization coefficients (GEMC) of the sorghum and tritcale were highest ($P < .05$). The GEMC (%) and corrected aparent metabolizable energy values (kcal/kg) resulted in 39.48 and 1,346; 54.59 and 2,425; 27.05 and 1,120; 82.06 and 3,047; 77.69 and 2,908, respectively, for meat-bone meal, fish meal, cottonseed meal, sorghum and tritcale.

Key words: cottonseed meal, digestibility, fish meal, japanese quail, meat-bone meal, sorghum and tritcale.

A alimentação corresponde de 70% a 75% do custo de produção total na criação de codornas, constituindo, portanto, um ponto merecedor da atenção de pesquisadores da área na busca de sua redução.

As rações para codornas são formuladas utilizando valores energéticos de alimentos determinados, principalmente com frangos de corte, o que nem sempre permite formular rações que atendam corretamente às exigências.

Considerando que o milho e o farelo de soja constituem as principais matérias-primas utilizadas

na formulação de rações de aves, as pesquisas são direcionadas para avaliar alimentos alternativos que possam substituí-los a contento. O sorgo e o tritcale constituem opções energéticas de que as indústrias de rações e produtores dispõem para utilizar na alimentação animal como alimentos energéticos, bem como a farinha de carne e ossos, a farinha de peixe e o farelo de algodão como alimentos protéicos, e que necessitam ser avaliados para codornas.

Valores energéticos da farinha de carne e ossos, da farinha de peixe, do farelo de algodão e do sorgo,

determinados com frangos de corte por Albino (1981, 1986 e 1992), foram, respectivamente, de 1.450, 2.250, 2.090 e 3.150 kcal EM/kg. O NRC (1994) cita o valor de 2.162 kcal EM/kg para o triticale.

O trabalho de digestibilidade de alimentos com codornas, conduzido por Furlan *et al.* (1998), determinaram a energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) de uma série de alimentos, como, do milho comum, do farelo de soja, do farelo de trigo, do farelo de arroz integral e do farelo de canola; entretanto, outros alimentos alternativos e subprodutos precisam ser avaliados para que possam ser utilizados na formulação de rações.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar, por meio de ensaio de digestibilidade, o valor energético da farinha de carne e ossos, da farinha de peixe, do farelo de algodão, do sorgo e do triticale com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*).

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Aviário da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá.

Foram utilizadas 288 codornas machos, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e seis repetições, sendo a unidade experimental constituída por oito codornas.

As aves foram alojadas com 55 dias de idade, em gaiolas sobrepostas, de arame galvanizado, com 0,32 x 0,38 x 0,16m de largura, comprimento e altura, respectivamente.

Os alimentos testados (Tabela 1) substituíram em 30% (na base da matéria natural) uma ração referência (Tabela 2) à base de milho e farelo de soja, formulada de acordo com as composições dos ingredientes apresentados por Rostagno *et al.* (1983). As rações foram fornecidas livremente por um período de dez dias, sendo cinco de adaptação e cinco de coleta. O início e final da coleta de excretas foram estabelecidos pela adição de 2% de Fe₂O₃ às rações. Foi utilizado o método tradicional de coleta total de excretas em intervalos de 12 horas.

Tabela 1. Valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) dos alimentos em teste (matéria natural)

Alimentos	MS (%) ¹	PB (%) ¹	EB (kcal/kg) ¹
Farinha de carne e ossos	93,00	41,44	3.409
Farinha de peixe	92,75	52,63	4.442
Farelo de algodão	88,33	41,98	4.140
Sorgo	86,37	6,89	3.713
Triticale	86,85	11,51	3.743

1 - Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Fuem/DZO

Tabela 2. Composição percentual e química da ração-referência (matéria natural)

Ingredientes	(%)
Milho moído	56,05
Farelo de soja	26,20
Farelo de trigo	15,00
Fosfato bicálcico	0,87
Calcário	1,28
Sal comum	0,40
Suplemento vitamínico e mineral ¹	0,20
Total	100,00
Valores calculados ²	
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.934
Metionina+cistina (%)	0,63
Lisina (%)	0,98
Cálcio (%)	0,80
Fósforo disponível (%)	0,30
Valores analisados ³	
Proteína bruta (%)	19,45
Energia bruta (kcal/kg)	3.765
Matéria seca (%)	88,19

¹ NUTRIS - Aves de postura. Suplemento vitamínico e mineral: Vit. A 2.500.000 UI; Vit. D₃ 400.000 UI; Vit. E 2.000mg; Vit. K₃ 500mg; Vit. B₁ 250mg; Vit. B₂ 1.000mg; Vit. B₆ 2.500mg; Vit. B₁₂ 3.750 µg; Ác. nicotínico 3.750mg; Ác. fólico 75mg; Colina 50.000mg; Biotina 5mg; Ác. pantotênico 1.750mg; Ferro 2.500mg; Cobre 1.500mg; Manganês 12.500mg; Zinco 15.000; Cobalto 125mg; Iodo 38mg; Selênio 38mg; Promotor de crescimento 2.500mg; Antioxidante 25.000mg; Metionina 185.625mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g; ² Valores calculados com base nas tabelas de Rostagno *et al.* (1983) e na composição percentual da ração referência; ³ Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal Fuem/DZO.

Sob as gaiolas foram colocadas bandejas apropriadas, forradas com plástico, removidos a cada coleta. As excretas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificados por repetição e congeladas. No final do período experimental, determinaram-se as quantidades de ração consumida e de excretas produzidas em cada unidade experimental. As excretas foram descongeladas, devidamente reunidas por unidade experimental, homogeneizadas, pesadas e colocadas em estufa ventilada a 55°C por 72 horas para efetuar a pré-secagem. Em seguida, foram moídas e encaminhadas ao laboratório, junto com amostras das rações experimentais, para determinação da matéria seca, energia bruta e proteína bruta.

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Fuem/DZO, segundo as metodologias descritas por Silva (1990). Os valores de energia bruta das rações, dos alimentos e das excretas foram determinados por meio de calorímetro adiabático (Parr Instruments Co.).

Os valores de energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) dos alimentos foram calculados utilizando-se a fórmula de Matterson *et al.* (1965), apresentada abaixo:

$$EM_A = EM_{RR} + \frac{(EM_{RT} - EM_{RR})}{\% \text{ substituição}}$$

onde:

EM_A = Energia metabolizável do alimento;

EM_{RR} = Energia metabolizável da ração-referência;
 EM_{RT} = Energia metabolizável da ração-teste.

Os coeficientes de metabolização foram submetidos à análise de variância, utilizando o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = u + A_i + e_{ij}$$

em que:

Y_{ij} = coeficientes de metabolização da matéria seca e

da energia bruta da parcela j , recebendo o alimento i ;

u = constante geral;

A_i = efeito do alimento i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$);

e_{ij} = erro aleatório associado à cada observação Y_{ij}

Resultados e discussão

Na Tabela 3, são apresentados os coeficientes de metabolização da matéria seca (CMMS) e da energia bruta (CMEB) dos alimentos avaliados.

Tabela 3. Coeficientes de metabolização da matéria seca (CMMS) e da energia bruta (CMEB) dos alimentos avaliados

Alimentos	CMMS (%)	CMEB (%)
Farinha de carne e ossos	20,97 ^c	39,48 ^c
Farinha de peixe	31,27 ^b	54,59 ^b
Farelo de algodão	24,58 ^{bc}	27,05 ^d
Sorgo	77,17 ^a	82,06 ^a
Triticale	68,49 ^a	77,69 ^a

Letras minúsculas diferentes na coluna, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); Coeficientes de variação (%): CMMS = 8,40; CMEB = 6,34.

Os CMMS e CMEB do sorgo e do triticale foram superiores ($P < 0,05$), em relação aos demais alimentos.

Os teores médios de matéria seca metabolizável (MSM), energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) dos alimentos (matéria natural) são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios de matéria seca metabolizável (MSM), energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) dos alimentos (matéria natural)

Alimentos	MS (%) ¹	MSM (%)	EB (kcal/kg) ¹	EMA (kcal/kg)	EMAn (kcal/kg)
Farinha de carne e ossos	93,00	19,50	3.409	1.424	1.346
Farinha de peixe	92,75	29,00	4.442	2.422	2.425
Farelo de algodão	88,33	21,71	4.140	1.153	1.120
Sorgo	86,37	66,65	3.713	3.064	3.047
Triticale	86,85	59,48	3.743	2.898	2.908

¹Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal Fuem/DZO

Os valores de EMAn da farinha de carne e ossos foram, de modo geral, inferiores aos valores encontrados na literatura para frangos de corte (Colnago *et al.*, 1979; Albino *et al.*, 1981, 1986 e 1992; Rostagno *et al.*, 1983 e NRC, 1994).

A EMAn da farinha de peixe apresentou-se inferior aos valores encontrados com codornas por Sakurai (1978) e com frangos de corte por Albino *et al.* (1981 e 1986), porém, valores semelhantes foram encontrados por Colnago *et al.* (1979), trabalhando com galinhas Leghorn e por Lanna *et al.* (1979) com frangos de corte.

Os valores de EMAn do farelo de algodão foram inferiores aos encontrados por Rostagno *et al.* (1983), Albino *et al.* (1986) e NRC (1994), e os determinados para o sorgo, inferiores aos observados por Longe (1979) e Devegowda *et al.* (1986).

Os valores de EMAn do triticale foram superiores aos obtidos por Rundgren (1988) e aos citados no NRC (1994).

Nas condições de realização deste experimento, permitiu-se concluir que os CMEB e os valores de EMAn foram de 39,48 e 1.346; 54,59 e 2.425; 27,05 e 1.120; 82,06 e 3.047; 77,69 e 2.908, respectivamente, para a farinha de carne e ossos, farinha de peixe, farelo de algodão, sorgo e triticale.

Referências bibliográficas

- Albino, T.F.L.; Rostagno, S.H.; Fonseca, B.J.; Costa, P.M.; Silva, D.J.; Silva, M.A.. Tabela de composição de alimentos concentrados: Valores de composição química e de energia determinados com aves em diferentes idades. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 10(1):133-146, 1981.
- Albino, T.F.L.; Fialho, T.E.; Blume, E. Energia metabolizável e composição química de alguns alimentos para frango de corte. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 15(3):184-192, 1986.
- Albino, T.F.L.; Rostagno, S.H.; Tafuri, M.L.; Silva, M.A. Determinação dos valores de energia metabolizável aparente e verdadeira de alguns alimentos para aves, usando diferentes métodos. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 21(6):1047-1058, 1992.
- Colnago, G.L.; Costa, P.M.A.; Fonseca, J.B.; Silva, D.J.; Rostagno, H.S. Composição química e energia metabolizável de alguns alimentos para poedeiras. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 8(4):654-664, 1979.
- Devegowda, G.; Ramappa, B.S.; Shashikumar, S.K. True metabolizable energy values of some feedstuffs in chickens. *Ind. J. Poult. Sci.*, 21(1):29-31, 1986. (Abstract)
- Furlan, A.C.; Andreotti, M.O.; Murakami, A.E.; Scapinello, C.; Moreira, I.; Fraiha, M.; Cavalieri, F.L.B. Valores energéticos de alguns alimentos determinados com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). *Rev. Soc. Brasil. Zootec.* 27(6):1147-1150, 1998.
- Lanna, P.A.S.; Rostagno, H.S.; Silva, D.J.; Fonseca, J.B.; Franqueira, J.M. Tabela de composição de alimentos concentrados: Valores de composição química e de energia metabolizável determinados com pintos. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 8(4):516-523, 1979.

- Longe, O. Energy values of cassava, maize and guinea corn starches and their residues for chicks. *Niger. J. Agric. Sci.*, 1(1):27-30, 1979. (Abstract)
- Matterson, L.B.; Potter, L.M.; Stutz, M.W.; Singen, E.P. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. *Res. Rep.*, 7:3-11, 1965.
- National Research Council. *Nutrient requirements of poultry*. 9.ed. rev. Washington, D.C., National Academy Press, 1994, 45p.,
- Rostagno, H.S.; Silva, D.J.; Costa, P.M.A.; Fonseca, J.B.; Soares, P.R.; Pereira, J.A.A.; Silva, M.A. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas brasileiras)*. Viçosa: editora, 1983. 59p.
- Rundgren, M. Evaluation of triticale given to pigs, poultry and rats. *Animal Feed Sci. Techn.*, 19(4):359-375, 1988. (Abstract)
- Sakurai, H. Determinations of metabolizable energy values of common feedstuffs for laying quail. *Japan. Poult. Sci.*, 15(3):138-141, 1978. (Abstract)
- Silva, D.J. *Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos*. 2.ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p.

Received on June 11, 1999.

Accepted on August 31, 1999.