

## DIGESTIBILIDADE DE COPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS PARA CODORNAS JAPONESAS

Pedro Afonso De Souza Ezidio (PIBIC/CNPQ/UEM), Alceu Kazuo Hirata, Alisson Figueiredo Reis, Humberto Marques Lipori, Caio Henrique Pereira de Souza, Wellington Fernando Lemes da Costa, Alice Eiko Murakami (Orientador), e-mail: [aemurakami@uem.br](mailto:aemurakami@uem.br).

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias /  
Departamento de Zootecnia / Maringá, PR

Área e subárea do conhecimento conforme tabela do [CNPq/CAPES: 50403001 \(Nutrição e Alimentação Animal\)](#)

**Palavras-chaves:** farelo de banana, laranja, nutrição

### Resumo:

Na produção avícola, um dos fatores de maior custo na criação é devido a alimentação. A busca por alimentos alternativos que possam minimizar os custos e atender as exigências nutricionais das aves tem sido avaliados. Diante disso, o objetivo do trabalho foi determinar os valores de energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) e seus respectivos coeficientes de metabolizabilidade (CM) dos nutrientes para os farelos de cascas de banana, de laranja, de maracujá e farelo de trigo por meio de ensaio de digestibilidade em codornas Japonesas. Foram utilizadas 180 codornas, machos, com 25 dias de idade, alojadas em baterias com gaiolas de arame galvanizado. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos: uma ração referência e quatro alimentos testes já citados acima, com seis repetições cada e seis codornas por unidade experimental. Os alimentos testes foram utilizados em substituição parcial de 20% na ração referência e a metodologia utilizada foi de colheita total de excretas. Os valores obtidos para o CMEB e EMAn para os farelos de trigo, de banana, de laranja e de maracujá foram de 55,65% e 2584,08 kcal/kg; 46,12% e 1825,68 kcal/kg; 36,05% e 1632,24 kcal/kg; e 56,38% e 2403,31kcal/kg, respectivamente, para codornas Japonesas aos 25 dias de idade.

### Introdução

A codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) vem nos últimos tempos apresentando um elevado potencial produtivo, e para que isto aconteça é necessário atender suas exigências nutricionais, bem como conhecer a composição química dos alimentos utilizados nas rações (Sakomura e Rostagno, 2007). Considerando a alimentação um dos fatores

de maior custo na produção avícola, a busca por alimentos alternativos que minimizem esses custos e que atendam às exigências nutricionais das aves tem sido bastante pesquisado. Dentre esses alimentos alternativos, estão alguns coprodutos agroindustriais, originados do processamento de frutas e grãos, que podem ser aproveitados na dieta animal, minimizando também seu descarte inapropriado no meio ambiente.

A produção de laranja gera grandes quantidades de resíduos, os quais geralmente são fornecidos *in natura* para animais ruminantes ou podem ser transformados em farelo para ração animal. A polpa da laranja seca e triturada é um alimento energético, de alta digestibilidade de matéria seca e apresenta boa fonte de fibra digestível. Por outro lado, as cascas de banana são descartadas e eventualmente utilizadas como adubo natural (compostagem). Atualmente a obtenção da farinha da casca de banana mostrou ser bastante viável no enriquecimento dos alimentos ou na substituição parcial de outras farinhas na alimentação humana (Pessoa, 2009).

O subproduto do maracujá apresenta um rendimento superior a 65 % da fruta, após a extração do suco, tendo como principais características bromatológicas, a presença de pectina na casca e a elevada concentração de lipídios na semente. Já o processamento do trigo origina basicamente três partes: o endosperma que é utilizado na forma de farinha na alimentação humana, a casca e o germe que através de peneiras são separados e constituem o farelo de trigo, destinado as rações animais. A composição bromatológica do farelo de trigo apresenta concentrações de proteína bruta em nível satisfatório e uma alta quantidade de fibra sendo um fator limitante na dieta de animais monogástricos (Blas et al., 2003)

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi determinar os valores de energia metabolizável aparente, energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio e os coeficientes de metabolizabilidade dos nutrientes dos farelos de cascas de banana, de laranja, de maracujá e farelo de trigo por meio de ensaios de digestibilidade em codornas Japonesas.

## Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Aviário da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá. Foram utilizadas 180 codornas Japonesas, machos, com 25 dias de idade, alojadas em baterias com gaiolas de arame galvanizado, providos de comedouro tipo calha e bebedouro tipo *nipple*, e bandejas coletoras de excretas sob as gaiolas. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos: uma ração referência e quatro alimentos testes (farelos de cascas de banana, de laranja, de maracujá e farelo de trigo), com seis repetições cada e seis codornas por unidade experimental. Os alimentos testes foram utilizados em substituição de 20% (matéria natural) na ração referência, que foi formulada a base de milho e farelo de soja, atendendo as exigências nutricionais das aves (22,8% PB; 2900 kcal EM/kg; 0,90% Ca; 0,38% P<sub>disp</sub>; 1,13% Lis e 0,76% Met+Cis)

O período experimental foi de dez dias, sendo cinco dias de adaptação as condições experimentais e cinco dias de colheita total de excretas conforme a metodologia descrita por Sakomura e Rostagno (2007). As aves receberam ração e água à vontade durante todo período experimental. As excretas foram recolhidas 2 vezes ao dia, com intervalo de 12 horas, para evitar fermentação e perdas do material. As excretas foram pesadas e armazenadas em freezer (-20°C) até o final do período total de colheita. Posteriormente, as excretas foram descongeladas, homogeneizadas e uma amostra de cada repetição foi pesada e destinada a pré-secagem em estufa de ventilação forçada por 72 horas a 55°C.

Em seguida, a amostra seca foi pesada e moída, em moinho tipo faca, para realização das análises de matéria seca (MS), fibra total (FDN e FDA) e nitrogênio, no Laboratório de Análises e Nutrição Animal (LANA/DZO) da Universidade Estadual de Maringá. A energia bruta foi determinada por meio da bomba calorimétrica adiabática (Parr instrument CO, 1984). Com base nestes resultados, os valores de energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio (EMAn) foram estimadas utilizando-se a equação de Matterson et al. (1965). Com base nos valores de energia bruta (EB), de EMA e EMAn dos alimentos, os coeficientes de metabolizabilidade foram calculados.

## Resultados e Discussão

A composição química e os coeficientes de metabolizabilidade dos nutrientes dos alimentos avaliados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Composição química dos alimentos (na matéria natural) avaliados em codornas Japonesas.

Alimento	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Farelo de trigo	85,14	13,90	50,19	94,22
Farelo de banana	90,62	6,24	66,39	96,61
Farelo de laranja	87,00	7,40	85,22	88,23
Farelo de maracujá	91,97	11,15	46,24	58,78

MS= Matéria seca; PB= Proteína bruta; FDN= Fibra de detergente neutro; FDA= Fibra de detergente ácido;

**Tabela 2.** Coeficientes de metabolizabilidade aparente dos alimentos (na matéria natural) avaliados em codornas Japonesas.

Alimento	CMMS (%)	CMPB (%)	CMFDN (%)	CMFDA (%)
Farelo de trigo	75,15	33,90	71,36	75,50
Farelo de banana	74,03	32,25	69,86	73,42
Farelo de laranja	75,47	46,32	75,47	75,36
Farelo de maracujá	70,49	32,39	68,72	69,27

CM= coeficientes de metabolizabilidade; MS= Matéria seca; PB= Proteína bruta; FDN= Fibra de detergente neutro; FDA= Fibra de detergente ácido.

Na Tabela 3 estão apresentados os valores energéticos e o coeficiente de metabolizabilidade da energia bruta dos alimentos avaliados. Os valores para EMA, EMAn e CMEB dos farelos de trigo e maracujá foram semelhantes entre si e maiores em relação aos demais alimentos avaliados.

Os melhores teores de PB e FDN do trigo e do maracujá podem ter permitido um maior aproveitamento dos nutrientes pelas codornas. No entanto, a EMAn de farelo de maracujá apresentou-se inferior aos valores encontrados por Fachinello *et al.* (2016) para codornas (2,939 kcal kg<sup>-1</sup>).

**Tabela 3.** Valores médios de EB, EMA, EMAn e CMEB dos alimentos avaliados (na matéria natural) para codornas Japonesas.

Alimento	EB (Kcal/kg)	EMA (Kcal/kg)	EMAn (Kcal/kg)	CMEB (%)
Farelo de trigo	4643,77	2583,73	2584,08	55,65
Farelo de banana	3958,12	1968,81	1825,68	46,12
Farelo de laranja	4535,41	1631,94	1632,24	36,05
Farelo de maracujá	4263,05	2403,01	2403,31	56,38

EB= Energia bruta; EMA= Energia metabolizável aparente; EMAn= Energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio; CMEB= Coeficiente de metabolizabilidade da energia bruta.

Os maiores teores de fibra dos farelos de banana e da laranja influenciaram negativamente no aproveitamento da energia pelas codornas na fase de crescimento.

## Conclusões

Os valores obtidos para o CMEB e EMAn para os farelos de trigo, de banana, de laranja e de maracujá foram de 55,65% e 2584,08 kcal/kg; 46,12% e 1825,68 kcal/kg; 36,05% e 1632,24 kcal/kg; e 56,38% e 2403,31 kcal/kg, respectivamente, para codornas Japonesas aos 25 dias de idade.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro na concessão da bolsa.

## Referências

BLAS, C., MATEOS, G. G., REBOLLAR, P. G. **Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos**. 2. ed. Madrid:Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 2003. 423p.

FACHINELLO, M. R., et al. Avaliação nutricional do farelo da semente de maracujá para codornas de corte (*Coturnix coturnix Japonica*). **Revista brasileira de saúde e produção animal**, Salvador, v. 7, n. 2, p. 202-213, 2016.

MATTERSON, L. D.; POTTER, L. M.; STUTZ, M. W. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Agricultural Experiment Station**, Connecticut, v.7, p. 3-11, 1965

SAKOMURA, K. N.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: FUNEP, 2007. 283p.