

Digestibilidade de dietas contendo níveis de farinha de minhocas (*Eisenia foetida*) para codornas (*Coturnix sp.*).

Beatriz Simões Valente¹; Berilo de Souza Brum Jr.²; Naiana Einhardt Manzke³; Dênnis Silveira Jahnke⁴; Bruno Ritta Cabrera⁴; Priscila de Oliveira Moraes⁴; Teófilo dos Santos Ortiz⁴; Eduardo Gonçalves Xavier⁵.

¹Mestranda do PPGZ/FAEM/UFPEL, coordenadora do NEMA PEL. E-mail: bsvalente@terra.com.br;

²Doutorando do PPGZ/FAEM/UFPEL; ³Graduanda em Medicina Veterinária, estagiária do NEMA PEL (Apresentadora do trabalho); ⁴Graduandos em Agronomia, estagiários do NEMA PEL; ⁵Prof. Dr. DZ/FAEM/UFPEL.

Resumo

Objetivou-se determinar os valores de digestibilidade de dietas contendo níveis de farinha de minhocas da espécie *Eisenia foetida*. Foram utilizadas 100 codornas de corte (*Coturnix sp.*) com 23 dias de idade e de ambos os sexos, com peso médio inicial de $126,93 \pm 5,83$ g e alojadas ao acaso em bateria metálica com cinco andares e quatro boxes por andar. As dietas foram calculadas com o auxílio do programa UFFDA com níveis previamente fixados em 0, 8, 16 e 24% de farinha de minhoca. A coleta das excretas foi realizada duas vezes ao dia e o material acondicionado em sacos plásticos identificados e armazenado em freezer. No final do período experimental, as excretas de cada gaiola foram homogeneizadas e colocadas em estufa de pré-secagem a 60°C. Depois de pré-secas, as amostras foram analisadas pelo método de Weende. Não foram encontrados efeitos significativos para o consumo de ração, de cinzas e de proteína ($P > 0,05$). Também não foram observados efeitos significativos sobre os teores de cinzas excretadas, de proteína bruta excretada e na digestibilidade de cinzas de codornas de corte na fase de crescimento ($P > 0,05$). Entretanto, observou-se que a digestibilidade da dieta apresentou efeito quadrático com o aumento do nível de farinha de minhoca na dieta. A digestibilidade da proteína bruta aumentou linearmente com o aumento do nível de farinha

de minhoca na dieta, evidenciando o elevado valor biológico da mesma quando comparado ao farelo de soja.

Palavras-chave: crescimento, absorção, excreção.

Abstract

A research was conducted to determine digestibility values of diets containing increasing levels of worm (*Eisenia foetida*) meal. A total of 100 quails (*Coturnix sp.*) 23 days old, male and female (average initial weight: 126.93 ± 5.83 g) were used. The birds were randomly allotted to metallic cages containing five levels and four pens per level. Diets were calculated using UFFDA software and the following levels were tested: 0, 8, 16 and 24% worm meal. Dejections were collected twice a day, placed in identified plastic bags and stored in freezer. At the end of experimental period dejections from each box were homogenized and pre-dried at 60°C. Then, the samples were analyzed through Weende method. No significant effect was found for feed consumption, ash and crude protein ($P > 0.05$). Additionally, no significant effect was obtained for excreted ash, excreted crude protein and ash digestibility of growing quail ($P > 0.05$). However, dietary digestibility showed a quadratic effect as the level of worm meal increased in the diet. Also, crude protein digestibility increased linearly as the level of worm meal increased in the diet, showing its high biologic level in comparison to soybean meal.

Keywords: growing, absorption, excretion.

Introdução

A criação comercial de codornas (*Coturnix sp.*) é um setor da avicultura que está em franco crescimento com grande produtividade e rentabilidade, como consequência do rápido crescimento das aves, da maturidade precoce, da alta taxa de postura e do baixo consumo de ração (MURAKAMI; FURLAN, 2002). Além disso, a criação de codornas para corte se destaca, também, por disponibilizar ao mercado consumidor, cada vez mais exigente, uma fonte de proteína animal de excelente qualidade. Entretanto, como a produção ainda é pequena, o preço pago pelo consumidor se torna elevado (SANTOS et al., 2006). Conforme Furlan et al. (1998), a nutrição corresponde a aproximadamente 75% dos custos de produção na criação de codornas, tornando-se essencial,

portanto, sua otimização, por meio da utilização de alimentos alternativos (FURLAN et al., 1998). Dentre os componentes da ração, o que se destaca, tanto em termos de custo como em termos de importância para o desenvolvimento produtivo dos animais é a proteína (FLAUZINA, 2007). A utilização de alimentos alternativos tem sido constante em rações para frangos de corte e galinhas de postura, mas, na alimentação de codornas, pouco se tem estudado, considerando-se que essas aves apresentam diferenças fisiológicas e comportamentais, diferenciando-se das demais em termos de eficiência alimentar, bem como em produtividade (MURAKAMI; FURLAN, 2002). Desta forma, ALBINO (1991), o conhecimento da digestibilidade dos aminoácidos dos alimentos possibilitaria utilizar com mais eficiência alimentos alternativos na formulação de rações.

Em outro sentido, as recentes preocupações mundiais relacionadas à preservação ambiental estimularam nas últimas décadas um desenvolvimento técnico da vermicompostagem. Desta forma a espécie *Eisenia foetida* destaca-se por apresentar alta taxa reprodutiva e grande habilidade de se alimentar de uma ampla variedade de resíduos orgânicos (HANSEN; CZOCHANSKA, 1975; TACON et al., 1983), o que proporciona a sua utilização como matéria-prima na fabricação de rações animais (VIEIRA et al., 2004). Segundo Rotta et al. (2003), várias características da farinha de minhoca promovem a sua utilização como matéria-prima na formulação de rações para peixes e outros animais. Dentre as principais estão o seu elevado conteúdo protéico (TABOGA, 1980; HILTON, 1983; TACON et al., 1983; STAFFORD; TACON, 1984; VELASQUEZ et al., 1991; IBÁÑEZ et al., 1993), que conforme o tipo de alimentação fornecida, oscila entre 68 e 82% (FERRUZZI, 2001) e a qualidade dos seus ácidos graxos, semelhantes aos dos peixes e dos animais marinhos, pois contém grande quantidade de ácidos graxos insaturados, tanto o ácido linoléico quanto o linolênico (HANSEN; CZOCHANSKA, 1975). Hilton (1983) demonstrou que a digestibilidade aparente da farinha de minhoca (*Eudrilus eugeni*) na matéria seca foi de aproximadamente 70%, e a digestibilidade aparente da proteína foi de aproximadamente 95%. Ainda, Vieira et al. (2003) avaliaram a digestibilidade da farinha de minhoca para suínos e concluíram a digestibilidade foi semelhante à do farelo de soja.

No intuito de aumentar os conhecimentos na área de nutrição de codornas, objetivou-se determinar os valores de digestibilidade de dietas

contendo níveis de farinha de minhocas da espécie *Eisenia foetida*.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, em setembro de 2007. Foram utilizadas 100 codornas de corte (*Coturnix* sp) com 23 dias de idade e de ambos os sexos, com peso médio inicial de $126,93 \pm 5,83$ g e alojadas ao acaso em bateria metálica com cinco andares e quatro boxes por andar. As gaiolas continham um bebedouro tipo nipple e um comedouro tipo calha, piso e laterais telados e bandeja coletora.

Primeiramente, as matérias-primas foram analisadas pelo método de Weende descrito por Silva e Queiros (2004) no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia. O valor de energia metabolizável para aves foi calculado com o auxílio de simulador de energia (ROSTAGNO, 2005a), onde os coeficientes de digestibilidade utilizados foram o do milho, do farelo de soja e para a farinha de minhoca foi utilizados os valores de digestibilidade da farinha de peixes. Para o cálculo dos aminoácidos foi mantida a relação aminoácido/proteína, sendo o milho e do farelo de soja seguindo a relação descrita por Rostagno (2005b) e a farinha de minhocas segundo o proposto por Vieira et al. (2004). As dietas foram calculadas com o auxílio do programa UFFDA com níveis previamente fixados em 0, 8, 16 e 24% de farinha de minhoca. Depois de elaboradas foram retiradas amostras das dietas para análise laboratorial das mesmas (Tabela 1).

As aves permaneceram em adaptação as dietas por três dias e em um período de coleta de quatro dias.

Foram pesados 400g de ração para cada gaiola, acondicionados em potes plásticos identificados com os números das gaiolas. Para a determinação do início e fim do período de coleta foi adicionado 1% de óxido de ferro à dieta como marcador. A ração foi pesada no início e no final do período experimental para o cálculo do consumo de ração e dos nutrientes.

A coleta das excretas foi realizada duas vezes ao dia (08h30min e 17h) e o material acondicionado em sacos plásticos identificados e armazenado em freezer. No final do período experimental as excretas de cada gaiola foram homogeneizadas e colocadas em estufa de pré-secagem a 60°C. Depois de pré-secas as amostras foram analisadas pelo método de Weende.

Para o cálculo da digestibilidade dos nutrientes foi adotado a seguinte fórmula:

$$CDn = ((nC - nE) / nC) \times 100, \text{ onde:}$$

- CDn = coeficiente de digestibilidade do nutriente avaliado(%);
- nC = nutriente consumido (g);
- nE = nutriente excretado (g).

As variáveis analisadas foram a digestibilidade da matéria orgânica, da proteína bruta e da matéria mineral.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de regressão com o auxílio do programa estatístico SAS (1998).

Resultados e discussões

Na Tab.2, pode ser observado que não foram encontrados efeitos significativos para o consumo de ração, de cinzas e de proteína bruta ($P > 0,05$). Também não foram observados efeitos significativos sobre os teores de cinzas excretadas, de proteína bruta excretada e na

digestibilidade de cinzas de codornas de corte na fase de crescimento ($P > 0,05$).

Entretanto pode-se observar (Figura 1) que a digestibilidade da dieta apresentou efeito quadrático com o aumento do nível de farinha de minhoca na dieta. A digestibilidade da proteína bruta aumentou linearmente com o aumento do nível de farinha de minhoca na dieta, evidenciando o elevado valor biológico da mesma quando comparado ao farelo de soja. Este fato pode estar relacionado à composição do alimento (FURLAN et al., 1998), bem como ao aspecto físico do alimento (LEANDRO et al., 2001). Além disso, esse aumento na digestibilidade também pode ocorrer devido à combinação de aminoácidos e a disponibilidade dos mesmos para as aves, pois segundo MAY e BELL (1971), quando uma proteína é de baixa qualidade, os aminoácidos não utilizados na síntese protéica são utilizados como fonte de energia. Esses resultados concordam com VIEIRA et al. (2004) que consideram a farinha de minhoca, como um alimento de origem animal rico em proteína de alta qualidade, bem consumido pelos suínos, apresentando digestibilidade.

Tabela 1: Composição centesimal de dietas para codornas em crescimento contendo níveis de farinha de minhoca (FM). Pelotas/RS-2007.

	0%FM	8%FM	16%FM	24%FM
Milho	47,31	51,31	55,30	59,34
Farelo de soja	44,96	34,15	23,33	12,46
Farinha de minhoca	0,00	8,00	16,00	24,00
Óleo	4,58	3,62	2,67	1,70
Calcário	1,07	1,22	1,37	1,52
Fosfato bicálcico	0,98	0,68	0,38	0,08
Suplemento ¹	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal comum	0,25	0,25	0,25	0,25
DL-Metionina	0,25	0,22	0,19	0,16
DL-Treonina	0,09	0,05	0,02	0,00
Composição Analisada ²				
Umidade %	15,55	15,07	14,95	15,41
Proteína Bruta %	31,7	31,27	24,82	24,27
Cinzas %	6,13	5,56	4,57	4,55

¹suplemento vitamínico mineral.

²análises realizadas no LNA/DZ/FAEM/UFPel

Tabela 2: Consumo de ração (CR), de cinzas (CZi), de proteína (PBi); cinzas excretadas (CZe), proteína bruta excretada (PBe) e digestibilidade de cinzas de codornas de corte na fase de crescimento, alimentadas com níveis de farinha de minhoca (FM). Pelotas/RS-2007.

Tratamento	CR (g)	CZi (g)	PBi (g)	CZe (g)	PBe (g)	DCZ %
0FM	379,14	23,24	120,19	18,21	76,06	21,64
8FM	345,96	19,24	108,18	16,74	68,93	13,02
16FM	331,61	15,15	82,31	12,84	47,48	15,16
24FM	347,25	15,80	84,28	13,32	47,16	15,52

Tukey a 5%

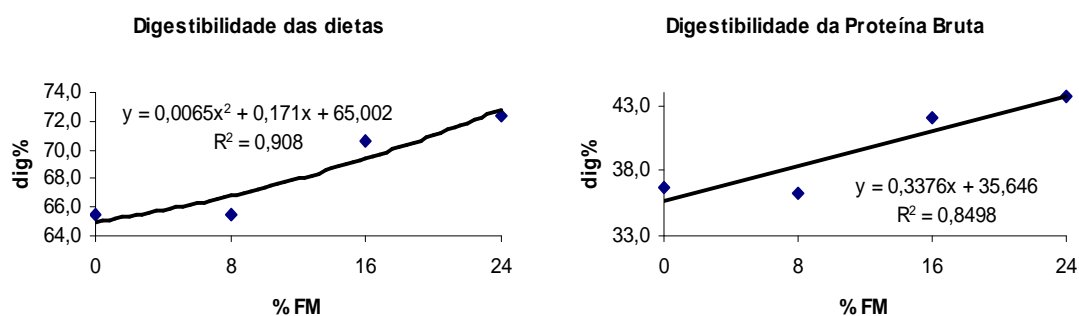


Figura 1: Digestibilidade das dietas e da proteína bruta de dietas contendo níveis de farinha de minhoca (FM) para codornas de corte em crescimento. Pelotas/RS – 2007.

Conclusão

A farinha de minhoca é uma alternativa para a alimentação de codornas de corte em crescimento, sendo uma fonte de proteína de qualidade e alta digestibilidade, ficando a sua utilização na dependência do custo de aquisição.

Referências

ALBINO, L.T.F. **Sistemas de avaliação nutricional de alimentos e suas aplicações na formulação de rações para frangos de corte.** 1991. 141p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FERRUZZI, C. **Manual de Lombricultura.** Madrid: Mundi-Prensa, 121p, 2001.

FURLAN, A. C.; ANDREOTTI, M. O.; MURAKAMI, A.E. et al. Valores energéticos de alguns alimentos determinados com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1147-1150, 1998.

FLAUZINA, Leandro Pinheiro. **Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas**

japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta. 2007. 36f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

HANSEN, R. P.; CZOCHANSKA, Z. The fatty acid composition of the lipids of earthworms. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Essex, v.26, p.961-971, 1975.

HILTON, J. W. Potential of freeze-dried worm meal as a replacement for fishmeal in trout diets formulations. **Aquaculture**, Amsterdam, v.32, p.277-283, 1983.

IBÁÑEZ, I. A.; HERRERA, C. A.; VELÁSQUEZ, L. A.; HEBEL, P. Nutritional and toxicological evaluation on rats of earthworm (*Eisenia foetida*) meal as protein source for animal feed. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.42, p.165-172, 1993.

LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B. et al. Efeito da granulometria do milho e do farelo de soja sobre o desempenho de

codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1266-1271, 2001.

MAY, R. B.; BELL, J. M. Digestible and metabolizable energy value of some feeds for the growing pig. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v.51, n.2, p.271-278, 1971.

MURAKAMI, A. E.; FURLAN, A. C.; SCAPINELLO, C. et al. Composição química e valor energético da semente e do farelo de canola para aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995, p.17-18.

ROSTAGNO, H. S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2ª ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005a, 186p.

ROSTAGNO, H. S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2ª ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005b, CD...

ROTTA, M. A.; AFONSO, L. O. B.; PENZ JR., A. M.; WASSERMANN, G. J. Uso da farinha de minhoca como alimento para pós-larvas de tilápia. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003, 35p. (**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 45**).

SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user's Guide: version 6.4**. Ed. Cary. v.1, 1998.

SANTOS, A.L. da S.; GOMES, A. V. da C.; PESSÔA, M. F.; MOSTAFÁ, S.; CURVELLO, F. A. Níveis de inclusão de farinha de penas na dieta sobre o desempenho e características de carcaça de codornas para corte. **Acta Scientia Animal Science**, Maringá, v.28, n.1, p.27-30, 2006.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. DE. **Análise de Alimentos. Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235 p, 2004.

STAFFORD, E. A.; TACON, A. G. J. Nutritive value of the earthworm, *Dendrodrilus subrubicundus*, growth on domestic sewage, in trout diets. **Agricultural Wastes**, v.9, p.249-266, 1984.

TABOGA, L. The nutritional value of earthworms for chickens. **British Poultry Science**, London, v.21, p.405-410, 1980.

TACON, A. G. J.; STAFFORD, E. A.; EDWARDS, C. A. A preliminary investigation of the nutritive value of three terrestrial lumbric worms for rainbow trout. **Aquaculture**, Amsterdam, v.35, p.187-199, 1983.

VELASQUEZ, L.; IBAÑEZ, I.; HERRERA, C.; OYARZUN, M. A note on the nutritional evaluation of worm meal (*Eisenia foetida*) in diets for rainbow trout. **Animal Production**, v.53, p.119-122, 1991.

VIEIRA, M. de L.; FERREIRA, A. S.; DONZELLE, J. L. Digestibilidade da farinha de minhoca para suínos. **Revista Indústria Animal**, v. 61, n.1, p.83-91, 2004.

Responsabilidade de autoria

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editoria.