

DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DAS DEJEÇÕES DE GALINHAS POEDEIRAS EM DIFERENTES TEMPOS DE ESTOCAGEM¹

MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA² e PAULO DE FIGUEIREDO VIEIRA³

RESUMO - Com o intuito de determinar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), proteína bruta (DIVPB) e da energia bruta (DIVEB) das dejeções de galinhas poedeiras, realizou-se um experimento no setor de Bovinocultura de Leite da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal, através do delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄ consistiram das dejeções estocadas durante zero, 7, 14 e 21 dias, respectivamente. Foram obtidos os coeficientes de digestibilidade *in vitro* (médias) de 49,25; 51,43; 49,60 e 46,27% em relação a MS; 60,20; 66,90; 59,40 e 49,21% em relação a PB, e 57,30; 63,71; 61,17 e 54,50% em relação a EB, respectivamente, nos tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄. As equações de regressão relativas à digestibilidade da MS, PB e EB foram, respectivamente, $Y = 49,37 + 0,44 X - 0,28X^2$; $Y = 60,77 + 1,23X - 0,086X^2$ e $Y = 57,54 + 1,24X - 0,66X^2$, onde Y = coeficiente de digestibilidade *in vitro* e X = tempos de estocagem.

Termos para indexação: matéria seca, proteína bruta, energia bruta.

IN VITRO DIGESTIBILITY OF THE CAGED LAYING HEN MANURE AT DIFFERENT STOCKING TIMES

ABSTRACT - In order to determine the *in vitro* digestibility of the dry matter, crude protein and gross energy of caged laying hen manure, an experiment was conducted at the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal, using completely randomized design with four treatments and six replications. The treatments T₁, T₂, T₃ and T₄ consisted of manure stocked for 0, 7, 14 and 21-days, respectively. The *in vitro* digestibility mean values for T₁, T₂, T₃ and T₄ were, respectively, 49.25; 51.43; 49.60 and 46.27% for the dry matter, 60.20; 66.90; 59.40 and 49.21% for the crude protein and 57.30; 63.71; 61.17 and 54.50% for the gross energy. The digestibility regression equations for the dry matter, crude protein and gross energy were, respectively: $Y = 49.37 + 0.44X - 0.028X^2$; $Y = 60.77 + 1.23X - 0.086X^2$ and $Y = 57.54 + 1.24X - 0.066X^2$ were Y = digestibility coefficients and X = stocking times.

Index terms: dry matter, crude protein, gross energy.

INTRODUÇÃO

É notória a capacidade dos microorganismos do rúmen em aproveitar o N não-protéico, convertendo-o em amônia, e esta, por sua vez, em proteína microbiana, sendo utilizada no metabolismo do animal ruminante. Neste sentido, as dejeções de

galinhas poedeiras (DGP) tornam-se fontes alternativas na alimentação de ruminantes, pois estes apresentam condições de melhor aproveitá-las. Ressalta-se, ainda, que as DGP apresentam quantidades consideráveis de proteína bruta (15-30% na matéria seca), sendo que cerca de 50% desta está na forma não-protéica, e, em sua maior parte, como ácido úrico, além de 40 a 70% de carboidratos (Ray & Child, 1964). No entanto, Cañeque & Galvez (1984) afirmaram, em seus estudos, que os excrementos das aves (dejeções de galinhas) têm uma composição química muito variável a qual depende de sua procedência e dos tratamentos sofridos antes de sua utilização.

Desde a década de 60, conforme os relatos de

¹ Aceito para publicação em 23 de março de 1994.

Extraído da Tese apresentada pelo primeiro autor à FCAV, como um dos requisitos do curso de Doutorado em Zootecnia. Bolsista do CNPq - proc. n.º. 500013/92-6.

² Zoot., Prof., Dr., Dep. de Zoot. de Ruminantes (DZR), FCAV-UNESP. Rod. Carlos Tonnaní, Km 5. CEP 145870-000 Jaboticabal, SP.

³ Eng.-Agr., Prof.-Titular, DZR, FCAV-UNESP.

Muhrer & Carroll (1964), já se tinham informações da importância dos excrementos de aves para os ruminantes, haja vista que o ácido úrico constitui uma fonte de N de qualidade superior à da uréia, quando utilizado pelos microrganismos do rúmen. Isto é devido principalmente a sua escassa solubilidade em água, tornando-o melhor aproveitável pelas bactérias do rúmen ao produzir amônia lentamente. Neste contexto, a utilização de resíduos de aves (fezes de galinhas, por exemplo) tem sido incrementada, em face do valor nutritivo que estes têm apresentado para os ruminantes (Phelps, 1969 e Cesar, 1977).

Apesar do potencial das DGP como alimento para ruminantes, são necessários estudos sobre o(s) efeito(s) de fator(es), como a estocagem, sobre a digestão dos seus nutrientes, a fim de se ter maior segurança para uso na alimentação de ruminantes.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o efeito do tempo de estocagem (até 21 dias), sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, proteína bruta e energia bruta das DGP.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, câmpus de Jaboticabal, e as análises e ensaio de digestão *in vitro* foram feitos no Laboratório de Nutrição Animal.

As DGP utilizadas no experimento foram coletadas no setor de Avicultura. Durante o ciclo de produção das galinhas, estas permaneceram alojadas em gaiolas metálicas suspensas, com cobertura de telhado em duas águas, sendo as dejeções depositadas sobre piso de cimento localizado abaixo das gaiolas. Após 30 dias de permanência das dejeções sobre o piso, procedeu-se à sua retirada, sendo transportadas para um galpão de alvenaria com piso de cimento. No interior do galpão foram feitos 24 amontoados de DGP previamente misturadas. Os amontoados tinham o mesmo formato, altura (100 cm) e diâmetro na base (100 cm), e todos os amontoados permaneceram cobertos com lona plástica de polietileno. A retirada da lona ocorria toda vez que completava o período de estocagem, e nesta ocasião foram retiradas as amostras, e encaminhadas para posterior análise.

O critério de amostragem consistiu na retirada de subamostras na superfície, no meio e no interior do amontoado, as quais, após terem sido misturadas,

constituíram a amostra final. Este critério foi adotado para todos os tratamentos.

Utilizou-se um bovino da raça Holandês vermelho e branco, pesando 210 kg, com fistula ruminal permanente. Como volumoso, o animal recebeu capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier, picado, e em quantidades crescentes até 20 kg/dia. O capim, na forma de capineira, ao início do período de adaptação, tinha uma altura de aproximadamente 0,80 m. As DGP não sofreram nenhum tratamento a não ser a estocagem, e foram oferecidas em quantidades crescentes até 3,0 kg/dia. A ração foi fornecida diariamente em duas refeições (às 8:00 e 16:00 h). O animal permaneceu durante todo o experimento em baía de alvenaria de 16 m², dotada de comedouro, bebedouro, além de cocho para a mistura mineral, que permaneceu à vontade.

O bovino foi adaptado durante 60 dias à ingestão das DGP.

A coleta de fluido ruminal foi feita no período da manhã, antes da primeira refeição. Utilizou-se bomba a vácuo (em virtude do diâmetro da fistula) para a coleta de fluido. Através da técnica modificada de Tilley & Terry (1963), com um estágio e tempo de 48 horas de fermentação, determinou-se a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, proteína bruta e energia bruta das DGP.

Os teores de matéria seca e de proteína bruta foram obtidos através de análises laboratoriais executadas de acordo com os métodos estabelecidos pela Association of Official Analytical Chemists (1984). Os teores de energia bruta foram obtidos por meio de bomba calorimétrica tipo Parr, modelo Ika C-400.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Foi feito um estudo de regressão, a fim de verificar a relação entre os tempos de estocagem e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, da proteína bruta e da energia bruta das DGP. As significâncias foram assinaladas com um ou dois asteriscos, no caso de a equação ter sido significativa a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão expressas as médias da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da proteína bruta (DIVPB) e da energia bruta (DIVEB) das DGP, as equações de regressão e os coeficientes de determinação (R²).

Nota-se, na Tabela 1, que houve aumento na DIVMS no tratamento T₂ (7 dias de estocagem) e no tratamento T₃ (14 dias de estocagem), porém

TABELA 1. Coeficientes médios, em percentagem, de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da proteína bruta (DIVPB) e da energia bruta (DIVEB) das dejeções de galinhas poedeiras.

	Tratamentos (tempos de estocagem - dias)			
	T ₁ (zero)	T ₂ (7)	T ₃ (14)	T ₄ (21)
	Coeficientes de digestibilidade <i>in vitro</i>			
DIVMS	49,25	51,43	49,60	46,27
DIVPB	60,20	66,90	59,40	49,21
DIVEB	57,30	63,71	61,17	54,50
	Equação de Regressão+			
DIVMS	Y = 49,37792 + 0,436607X - 0,02812X ²			
DIVPB	Y = 60,77275 + 1,23248X - 0,086267X ²			
DIVEB	Y = 57,5410 + 1,24538X - 0,066734X ²			
	Valor de F da regressão			R ²
DIVMS	8,1683** (P < 0,01)			0,82
DIVPB	23,0834** (P < 0,01)			0,96
DIVEB	12,373** (P < 0,01)			0,98

+y = coeficiente de digestibilidade *in vitro*, %.

x = tempo de estocagem, dias.

no tratamento T₄ houve queda na digestibilidade, caracterizando um efeito quadrático (P < 0,01).

Resultado semelhante foi obtido para a DIVMS da cama de frango por Oliveira & Banzatto (1991), porém a queda ocorreu a partir de 28 dias de estocagem.

A menor média de digestibilidade foi obtida no tratamento T₄ (46,27%), que, comparada à do tratamento T₂ (maior média), causou uma diferença de 5,16 unidades percentuais na DIVMS, correspondendo à redução de 10,03% na DIVMS quando as DGP foram estocadas durante 21 dias. Neste sentido, a estocagem exerceu efeito prejudicial sobre a DIVMS a partir de 14 dias (Tratamento T₃).

Com base na equação quadrática expressa na Tabela 1, verificou-se, com relação à DIVMS, que o valor máximo (média de 52,72%) ocorreu aos 7,76 dias de estocagem das DGP.

Com relação à DIVPB, a maior média ocorreu aos sete dias de estocagem (Tratamento T₂), cujo valor foi de 66,90%. Para os demais tratamentos, houve queda na DIVPB das DGP, até o 21º dia de estocagem (Tratamento T₄). A diferença entre as médias obtidas nos tratamentos T₂ e T₄ correspondeu a 17,69 unidades de percentagem, causando

uma diminuição de 26,44% na DIVPB, o que pode indicar uma alteração considerável sobre o valor nutritivo das dejeções. Considerando a média de 66,90% (Tratamento T₂), este valor foi inferior ao obtido por Lowman & Knight (1970) quando trabalharam com rações contendo 100% de esterco de galinhas, os quais encontraram a média de 77,20% com relação à digestibilidade aparente da PB, portanto, uma diferença de 10,20 unidades.

Através da análise de regressão, verificou-se efeito quadrático (P < 0,01), ou seja, a DIVPB aumentou e depois diminuiu com o aumento do tempo de estocagem das DGP. Derivando-se a equação de regressão, obteve-se a média de 68,34% para a DIVPB (valor máximo), que ocorreu aproximadamente no sétimo dia da estocagem.

Tomando-se por base as equações da DIVPB e da DIVMS, nota-se que o comportamento foi semelhante, em função dos tempos de estocagem. Todavia, convém salientar que o efeito da estocagem foi mais evidente e prejudicial sobre a DIVPB.

A análise estatística também revelou efeito quadrático (P < 0,01) para a relação entre os coeficientes de DIVEB e os tempos de estocagem.

Através da equação de regressão $Y = 57,5410 + 1,24538X - 0,066734X^2$, onde $Y = \text{DIVEB} (\%)$ e $X = \text{tempo de estocagem (dias) das DGP}$, obtve-se a média máxima de 67,91% aproximadamente no nono dia de estocagem. O padrão da curva da DIVEB foi semelhante ao das curvas da DIVMS e da DIVPB, variando apenas a intensidade da diminuição da digestibilidade. A menor média (54,50%) foi obtida no tratamento T4, a qual, comparada à do tratamento T2 (63,71%), apresentou uma diminuição de 14,45% ou 9,21 unidades de percentagem ($P < 0,01$). Portanto, menor que a diminuição observada com relação à DIVPB (26,44%), e maior que a da DIVMS (10,03%).

Tendo em vista a semelhança no comportamento da DIVMS, DIVPB e da DIVEB, e, possivelmente devido às condições favoráveis no início da estocagem, como a temperatura elevada (Parker et al., 1959; Bhattacharya & Fontenot, 1966; Velloso et al., 1970/71; Oliveira et al., 1988 e Oliveira & Banzatto, 1991) e a umidade, os microorganismos existentes na massa amontoada passaram a utilizar melhor o substrato (nutrientes) contido nas DGP.

CONCLUSÕES

1. A estocagem das DGP em amontoados cobertos com lona de plástico de polietileno até sete dias, é mais indicada, tendo em vista a melhor DIVMS, DIVPB e DIVEB.

2. Com base na queda da DIVMS, da DIVPB e da DIVEB após 14 dias de estocagem, recomendam-se correções nas rações que apresentam as DGP em função do tempo de sua estocagem.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (Washington, D.C.). *Official methods of analysis*. 12.ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.
- BHATTACHARYA, A.W.; FONTENOT, J.P. Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. *Journal of Animal Science*, v.25, n.2, p.367-371, 1966.
- CAÑEQUE, V.; GALVEZ, J.F. Utilización de las excretas de aves en la alimentación de los ruminantes. VI. Empleo de las excretas de broilers en raciones de engorde de terneros. *Annales de Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Serie Ganadera*, Madrid, v.19, p.59-71, 1984.
- CESAR, S.M. Valor nutritivo das dejeções de aves para ruminantes. *Zootecnia*, Nova Odessa, v.15, n.2, p.87-99, 1977.
- LOWMAN, B.C.; KNIGHT, D.M. A note on the apparent digestibility of energy and dried poultry excrets. *Animal Production*, v.12, p.525, 1970.
- MUHRER, M.E.; CARROLL, E.J. Urea utilizing microorganisms in the rumen. *Journal of Animal Science*, v.23, n.3, p.885, 1964.
- OLIVEIRA, M.D.S.; BANZATTO, D.A. Digestibilidade *in vitro* da cama de frango de casca de amendoim em diferentes períodos de estocagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.8, p.1161-1164, 1991.
- OLIVEIRA, M.D.S.; VIEIRA, P.F.; SAMPAIO, A.A.M. Efeito do tempo de estocagem sobre a composição bromatológica da cama de frango. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.17, n.2, p.115-119, 1988.
- PARKER, M.B.; PERKINS, H.F.; FULLER, H.L. Nitrogen, phosphorus and potassium content of poultry manure and some factors influencing its composition. *Poultry Science*, v.38, p.1154-1159, 1959.
- PHELPS, A. Nuevo uso del estiérco aviar. *Industria Avícola*, v.16, n.4, p.10, 1969.
- RAY, M.Z.; CHILD, R.D. Wintering steers on broiler house litter. *Arkansas Farming Research*, v.15, n.5, p.3, 1964.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of British Grassland Society*, v.18, p.104-111, 1963.
- VELLOSO, L.; ROVERSO, E.; ALVES, C.B.; LOPES, F.L. "Cama" de frangos como substituto de fontes de proteína na engorda de bovinos em confinamento. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v.27/28, n. único, p.337-348, 1970/1971.