

Digestibilidade *in Vivo* da Matéria Seca e Fração Fibrosa de Cama de Frangos

Abelardo Ribeiro de Azevedo¹, Arnaud Azevêdo Alves², Abelardo Ribeiro de Azevedo Junior³

RESUMO - Este ensaio foi realizado com ovinos para avaliar a digestibilidade *in vivo* da matéria seca e fração fibrosa de cama de frango à base de raspa de madeira, capim-elefante Napier, sabugo com palha e parte aérea da mandioca. O delineamento em blocos ao acaso com quatro tratamentos e cinco blocos de quatro animais, considerando o peso vivo dos animais, foi usado. Vinte ovinos da raça Morada Nova, variedade branca, com idade de aproximadamente 18,0 meses e peso vivo variável entre 17,2 e 27,3 kg, foram usados. A cama de frango de sabugo com palha e capim-elefante Napier foi recomendada como suplemento alimentar para ruminantes e a de raspa de madeira apresentou digestibilidade inferior da matéria seca e da fração fibrosa em relação aos demais tipos de camas de frango avaliadas. Os teores de hemicelulose nas camas de frango de raspa de madeira, capim-elefante Napier, sabugo com palha e parte aérea da mandioca devem ser destacados, devido aos superiores coeficientes de digestibilidade em relação aos demais constituintes fibrosos.

Palavras-chave: cama de frango, celulose, digestibilidade, FDA, FDN, hemicelulose

In vivo Digestibility of Dry Matter and Fiber Fraction in Broiler Litters

ABSTRACT- This assay was conducted with sheep to evaluate *in vivo* digestibility of the dry matter and fiber fraction of broiler litters based on wood scraps, elephant grass Napier, corncob with husks and the aerial part of cassava. A completely randomized blocks experimental design with four treatments and five blocks with four sheep, considering the live weight of the animals, were used. Twenty Morada Nova sheep, white variety, with 18 months of age and live weight from 17.2 to 27.3 kg were used. The broiler litters of elephant Napier grass and corn cob with husks was recommended as nutritive supplement to ruminants; the broiler litters of wood scraps presented lower digestibility of the dry matter and fiber fraction in relation to the others evaluated broiler litter, and the hemicellulose content in the broiler litters of wood scraps, elephant grass Napier, corn cob with husks and the aerial part of cassava need to be outstanding, because of the superior coefficients of digestibility in relation to the others fiber constituents.

Key Words: broiler litter, cellulose, digestibility, ADF, NDF, hemicellulose

Introdução

A suplementação alimentar dos rebanhos nos trópicos tem se voltado para fontes alternativas, visando minimizar os custos de produção, com maior limitação para alimentação protéica, pois os volumosos são mais disponíveis.

A partir da década de setenta, o uso de excrementos na alimentação animal tem se firmando no Brasil (ARAÚJO, 1988), o que se justifica pelas afirmativas e pelos trabalhos de CESAR (1977), FERREIRA (1981), TIESENHAUSEN (1984) e ALVES (1991).

O teor de fibra da cama de aviário é variável, dependendo principalmente do material básico. BHATTACHARYA e FONTENOT (1966) obtiveram 9,4% de lignina em cama de frangos de casca de amendoim e 10,4% em cama de raspa de madeira.

A digestibilidade dos alimentos para os ruminantes depende da proporção e digestibilidade dos com-

ponentes da parede celular. Quando esta proporção ou o grau de lignificação aumenta, ocorre redução na digestibilidade do alimento (ELLIS, 1969).

PEREIRA (1986) obteve digestibilidade *in vivo* das camas de frangos de sabugo e de capim-elefante "Cameron" em ovinos, respectivamente, para fibra em detergente neutro, 58,5 e 56,6%; fibra em detergente ácido, 46,6 e 46,0%; celulose, 67,0 e 63,0%; e hemicelulose, 77,1 e 74,7%.

A identificação de materiais para formação de cama de frangos no Nordeste do Brasil com valor nutritivo favorável à reciclagem para alimentação de ruminantes é desafio aos responsáveis pela pecuária destas espécies nos trópicos (ALVES, 1991). Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a digestibilidade *in vivo* da matéria seca e da fração fibrosa de camas de frango produzidas com raspa de madeira, capim-elefante "Napier", sabugo com palha e parte aérea da mandioca como material absorvente.

¹Professor Titular do Departamento de Zootecnia do CCA/UFC.

²Professor Assistente do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPI.

³Acadêmico de Veterinária da UECE.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada no Setor de Digestibilidade do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, CE.

O experimento foi conduzido seguindo-se o delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos (Tipo de cama: A-raspa de madeira, B- capim-elefante “Napier”, C- sabugo com palha, D- parte aérea da mandioca) e cinco blocos de quatro animais, considerando o peso vivo dos animais.

A raspa de madeira procedeu de diferentes espécies silvícolas; o capim-elefante encontrava-se em início de floração, o sabugo com palha foi obtido após a colheita dos grãos e a parte aérea da mandioca utilizada quando da colheita da cultura. O capim-elefante, o sabugo com palha e a parte aérea da mandioca foram desintegrados em máquina forrageira a partículas com cerca de 2,0 cm, antes do uso como materiais absorventes, tendo se realizado durante 24 horas a desidratação ao sol do capim-elefante e da parte aérea da mandioca.

As camas de frangos foram obtidas de criação de frangos de corte da linhagem “Hubbard”, não sexados, alojados em galpão cimentado, por período de 49 dias, em densidade de 10 aves/m², na qual se distribuíram os materiais na proporção de 1,0 kg/ave (SAVIAN et al., 1977).

As aves receberam rações formuladas para três fases de criação, utilizando-se metade da capacidade dos comedouros, visando minimizar alterações nas composições das camas, segundo RODRIGUEZ e CAMPOS (1979).

A partir dos 28 dias de produção, as camas de frangos foram revolvidas semanalmente e, quando se retiraram as aves, foram estocadas por 14 dias, em montes de aproximadamente 320 kg, em ambiente coberto, segundo recomendações de OLIVEIRA et al. (1987), quando foi iniciado o ensaio de digestibilidade.

Foram utilizados 20 ovinos da raça Morada Nova, variedade branca, com idade de aproximadamente 18,0 meses e peso vivo variável entre 17,2 e 27,3 kg, castrados, caudectomizados, em estado sanitário e nutricional exigidos para ensaios de digestibilidade, mantidos em gaiolas de metabolismo e arreados com sacolas de napa para coleta de fezes.

A fase de coleta teve duração de sete dias e foi precedida por período de adaptação de quatorze dias. Durante os sete primeiros dias de adaptação, os

ovinos receberam cama de frango em quantidades crescentes de 15% por dia, em substituição ao concentrado comercial. A partir do oitavo dia e durante a fase de coleta, as camas de frangos constituíram dieta exclusiva, fornecida em duas refeições, às 8 e 16 h, correspondendo ao consumo do dia anterior acrescido em 20%. Foi oferecido água e mistura mineral à vontade.

Durante a fase de coleta, a intervalos de 24 horas, foram registrados os pesos e obtidas as amostras do alimento fornecido (15% do total), das sobras (15% do total) e das fezes (5% do total). As amostras de alimento e sobras foram conservadas em ambiente seco e as de fezes em “freezer” (-5 a -10°C).

As amostras de fezes foram degeladas, homogeneizadas por animal, pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C e trituradas em moinho tipo “Wiley” com peneira de malha 1,0 mm de diâmetro, das quais foram tomadas amostras compostas de 300 g para análises.

A matéria seca foi determinada pelo método indireto; a proteína, pelo método macro-kjeldahl; o extrato etéreo, utilizando-se n-Hexano; e a energia bruta, segundo SILVA (1981). A matéria orgânica foi obtida conforme descrito por HARRIS (1970).

Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose e lignina em H₂SO₄ foram obtidos pelo método de Van Soest, descrito por CABALLERO e BUXADE (1981), e os de fibra bruta, pelo método de Weende, descrito por SILVA (1981).

O cálculo da digestibilidade *in vivo* da matéria seca e dos constituintes fibrosos seguiu o método de HARRIS (1970).

As variáveis que apresentaram significância em nível de 5% de probabilidade na análise da variância foram comparadas pelo teste Tukey, proposto por SNEDECOR e COCHRAN (1967).

Resultados e Discussão

Os dados da análise bromatológica dos materiais absorventes utilizados na confecção das camas de frango estão apresentados na Tabela 1 e das camas de frango, na Tabela 2. Os resultados médios da digestibilidade aparente da fração fibrosa das camas de frangos em função dos materiais absorventes encontram-se na Tabela 3.

Quanto à composição dos materiais absorventes, deve-se destacar o elevado teor de fibra bruta da raspa de madeira, o superior teor protéico da parte

Tabela 1 - Composição química dos materiais absorventes (% da matéria seca) das camas de frangos

Table 1 - Chemical composition of absorbent materials (% dry matter) of the broiler litters

Composição <i>Composition</i>	Material absorvente <i>Absorbent material</i>			
	Raspa de madeira <i>Wood shavings</i>	Capim-elefante "Napier" <i>Elephant "Napier" grass</i>	Sabugo com palha <i>Corn cob with husks</i>	Parte aérea da mandioca <i>Aerial part of cassava</i>
Matéria seca (%) <i>Dry matter</i>	91,40	91,86	91,14	89,62
Matéria orgânica <i>Organic matter</i>	99,30	93,64	98,10	93,28
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	1,39	4,55	3,14	10,69
Extrato etéreo <i>Ether extract</i>	0,11	0,16	0,22	0,38
Fibra bruta <i>Crude fiber</i>	68,77	41,19	32,41	34,08
Energia bruta (kcal/kgMS) <i>Gross energy (kcal/kg DM)</i>	4571,00	4096,00	4247,00	4270,00

Tabela 2 - Composição química das camas de frangos (% da matéria seca)

Table 2 - Chemical composition of the broiler litters (% dry matter)

Composição <i>Composition</i>	Cama de frango <i>Broiler litter</i>			
	Raspa de madeira <i>Wood shavings</i>	Capim-elefante "Napier" <i>Elephant "Napier" grass</i>	Sabugo com palha <i>Corn cob with husks</i>	Parte aérea da mandioca <i>Aerial part of cassava</i>
Matéria seca <i>Dry matter</i>	84,94	82,06	81,26	83,45
Matéria orgânica <i>Organic matter</i>	90,99	87,20	89,53	88,12
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	10,29	10,50	10,55	13,23
Extrato etéreo <i>Ether extract</i>	1,07	2,38	1,30	1,56
Fibra em detergente neutro <i>Neutral detergent fiber</i>	72,17	63,69	69,28	61,60
Fibra em detergente ácido <i>Acid detergent fiber</i>	50,48	37,35	34,77	37,38
Hemicelulose <i>Hemicellulose</i>	21,68	26,34	34,51	24,22
Celulose <i>Cellulose</i>	36,14	30,84	28,43	26,23
Lignina <i>Lignin</i>	13,50	5,91	6,02	9,99
Energia bruta (kcal/kgMS) <i>Gross energy (kcal/kg DM)</i>	4046,00	3824,00	3850,00	3816,00

aérea da mandioca e os teores de matéria mineral do capim-elefante e da parte aérea da mandioca. Considerando-se a importância do fracionamento dos constituintes da parede celular pelo método de VAN SOEST (1967), verifica-se inferior qualidade da cama de frangos constituída por raspa de madeira em relação às demais, devido aos superiores conteúdos de lignina e fibra em detergente neutro (FDN). O nitrogênio incorporado aos materiais absorventes re-

sultou em camas de frangos com teor de proteína bruta superior a 10%, considerado não limitante ao aproveitamento dos carboidratos.

A análise da variância dos dados revelou efeito dos tratamentos sobre a digestibilidade da matéria seca e dos constituintes da fração fibrosa ($P < 0,05$).

Os valores de digestibilidade da matéria seca, FDN, fibra em detergente ácido (FDA) e celulose da cama de raspa de madeira foram inferiores aos das

camas de capim-elefante “Napier”, de sabugo com palha e parte aérea da mandioca ($P < 0,05$). A FDN compreende a parede celular e inclui a proteína insolúvel, a hemicelulose e a lignocelulose, que engloba principalmente as frações de lignina e celulose (SILVA, 1981). As camas de raspa de madeira e de parte aérea da mandioca apresentaram teores elevados de lignina (Tabela 2), constituinte que influencia negativamente a digestibilidade dos nutrientes, o que justifica a baixa digestibilidade dos constituintes FDN, FDA e celulose, obtidas para estes materiais.

Os resultados da digestibilidade da matéria seca (DMS) da cama de frangos de raspa de madeira assemelharam-se aos obtidos por RODRIGUEZ e CAMPOS (1979), de 44,9%, enquanto a cama de frangos de sabugo com palha apresentou DMS superior à obtida por esses autores, de 53,8%, o que pode ter decorrido do baixo teor de fibra do sabugo com palha.

A cama de frangos de raspa de madeira apresentou digestibilidade da proteína bruta superior ($P < 0,05$) aos demais tipos de camas de frangos. Estes resultados não indicam aproveitamento do nitrogênio, uma

vez que este material é muito rico em NNP, e as perdas por via urinária devem ser consideradas, tendo se verificado relação N urinário/N ingerido de 0,76; 0,36; 0,33; e 0,39 para as camas de frangos de raspa de madeira, capim-elefante, sabugo com palha e parte aérea da mandioca, respectivamente.

As camas de frangos de capim-elefante “Napier” e de sabugo com palha não diferiram quanto à digestibilidade das frações FDN, FDA, celulose e hemicelulose. O mesmo comportamento foi observado para os valores referentes às camas de capim-elefante “Napier” e de parte aérea da mandioca para digestibilidade da FDN, celulose e hemicelulose e às camas de sabugo com palha e de parte aérea da mandioca para digestibilidade da hemicelulose.

A cama de raspa de madeira diferiu ($P < 0,05$) da cama de sabugo com palha para digestibilidade da hemicelulose. A digestibilidade da hemicelulose apresentou-se superior a 60% em todos os tipos de cama de frangos avaliados. Segundo SILVA (1981), a hemicelulose inclui polímeros de pentoses e certos polímeros de hexose e ácidos urônicos, mostrando-se mais digerível que a celulose.

Tabela 3 - Digestibilidade *in vivo*, em ovinos, de matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose e hemicelulose das camas de frangos, em função dos materiais absorventes alternativos

Table 3 - *In vivo* digestibility of the dry matter, crude fiber, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose, and hemicellulose of different types of broiler litters in sheep, in function of the alternative absorbent materials

Coeficiente de digestibilidade (%) <i>Coefficient of digestibility</i>	Cama de frango <i>Broiler litter</i>				CV (%)
	Raspa de madeira <i>Wood shavings</i>	Capim-elefante “Napier” <i>Elephant “Napier” grass</i>	Sabugo com palha <i>Corncob with husks</i>	Parte aérea da mandioca <i>Aerial part of cassava</i>	
Matéria seca <i>Dry matter</i>	42,68 b ¹	55,62 a	58,11 a	52,02 a	6,74
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	50,56 a	42,02 b	40,29 b	42,93 b	7,89
Fibra em detergente neutro <i>Neutral detergent fiber</i>	40,38 c	59,27 ab	68,71 a	52,64 b	11,26
Fibra em detergente ácido <i>Acid detergent fiber</i>	30,79 c	59,99 a	65,40 a	48,25 b	10,88
Celulose <i>Cellulose</i>	34,91 c	65,57 ab	69,57 a	56,62 b	8,79
Hemicelulose <i>Hemicellulose</i>	61,62 b	65,88 ab	72,10 a	65,34 ab	7,36
Energia bruta <i>Gross energy</i>	40,77 b	54,45 a	55,74 a	48,25 ab	8,11

¹Médias, na linha, seguidas das mesmas letras são diferentes pelo teste Tukey.

¹ Means, within a row, followed by different letters are different by Tukey test.

Conclusões

As camas de frango de sabugo com palha e capim-elefante “Napier” são recomendáveis como suplementos alimentares para ruminantes.

A cama de frangos de raspa de madeira apresentou digestibilidade da matéria seca e da fração fibrosa inferior em relação aos demais tipos de camas de frango.

Os teores de hemicelulose nas camas de frango de raspa de madeira, capim-elefante “Napier”, sabugo com palha e parte aérea da mandioca devem ser destacados, devido aos superiores coeficientes de digestibilidade em relação aos demais constituintes fibrosos.

Referências Bibliográficas

- A. E. C. 1987. *Recomendações para a nutrição animal*. 5. ed. Rhône-Poulenc, Paris, França. 86 p.
- ALVES, A. A. *Fontes alternativas de cama de frangos para alimentação de ruminantes*. Fortaleza, CE: UFC, 1991. 87p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, 1991.
- ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I. et al. 1990. *Normas e padrões de alimentação animal: Revisão 89/90*. Curitiba, PR: Nutrição. 146 p.
- ARAÚJO, W.A. Utilização de resíduos da agroindústria na alimentação dos ruminantes. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DOS RUMINANTES, I, Fortaleza, 1988. *Anais...* Fortaleza: UFC, 1988. p.29-41.
- BHATTACHARYA, A.N., FONTENOT, J.P. 1966. Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. *J. Anim. Sci.*, 25(2):367-371.
- CABALLERO, R., BUXADE, C. *Técnicas experimentales en nutrición de animales en pastoreo*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid, 1981. 197p. (Monografías de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, 79).
- CESAR, S.M. 1977. Valor nutritivo das dejeções de aves para ruminantes. *Zootecnia*, 15(2):87-99.
- ELLIS, W.C. 1969. *Chemical methods for assessing the nutritive value of forages*. Texas: Department of Animal Science, Texas University.
- FERREIRA, J.J. 1981. Soja anual (*Glycine max*, L), cama de aves e uréia como alimentos para o rebanho leiteiro. *Inf. Agropec.*, 7(78):50-54.
- HARRIS, L.E. 1970. *Compilação de dados analíticos e biológicos para o preparo de tabelas de composição de alimentos para uso nos trópicos da América Latina*. Flórida: Centro de Agricultura Tropical. 5301p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1984. *Nutrient requirements of poultry*, 8 ed. Washington, DC: National Academy Press. 71 p.
- OLIVEIRA, M.D.S., NASCIMENTO, I.R., VIEIRA, P.F. et al. Efeito de tempo de estocagem sobre a composição bromatológica da cama de frango. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987, Brasília. *Anais...* Viçosa: SBZ, 1987. p.103.
- PEREIRA, J.C. *Digestibilidade de camas de frangos em ovinos e caprinos*. Viçosa, MG: UFV, 1986. 49p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- RODRIGUEZ, H.A.G., CAMPOS, J. 1979. Digestibilidade de diferentes tipos de cama de frangos. *Rev. Ceres*, 26(147):481-494.
- SAVIAN, J.F., LOPES, J.M., COSTA, P.T.C. Camas para frangos de corte: fontes e reciclagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 14, 1977, Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 1977. p.182.
- SILVA, D.J. 1981. *Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 166p.
- SNEDECOR, G.W., COCHRAN, W.G. 1967. *Statistical methods*. 6.ed. Iowa: The Iowa State University Press. 593p.
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V.v. 1984. Resíduos avícolas na alimentação dos ruminantes. *Inf. Agropec.*, 10(119):52-55.
- VAN SOEST, P. J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. *J. Anim. Sci.*, 26(1):119-128.

Recebido em: 09/05/95

Aceito em: 24/09/98