

# DIGESTIBILIDADE APARENTE DE RAÇÕES CONTENDO FEZES DE COELHO - *ORYCTOLAGUS CUNICULUS*, (LINNAEUS, 1758) - EM RATOS (*RATTUS NORVERGICUS* - LINNEUS, 1758)\*

JOÃO SILVA MARCONDES VEIGA  
Professor Assistente Doutor

FLAVIO PRADA  
Professor Assistente Doutor

CASSIO XAVIER DE MENDONÇA JUNIOR  
Professor Assistente Doutor

Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da USP

VEIGA, J.S.M.; PRADA, F.; MENDONÇA JUNIOR, C.X. Digestibilidade aparente de rações contendo fezes de coelho - *Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758 - em ratos (*Rattus norvergicus* - Linnaeus, 1758). *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S. Paulo*, 16(1/2):11-15, 1979.

**RESUMO:** Foi estudada a utilização de fezes desidratadas de coelho nas proporções de 20-30-40- e 50% em formulação de rações destinadas a ratos albinos. Os resultados médios, dos coeficientes de digestibilidade obtidos foram: ração com 20% de fezes de coelho = 54,6% para matéria seca, 57,7% para matéria orgânica, 48,7% para proteína, 61,4% para extrato etéreo e 71,6% para carboidratos solúveis. Ração com 30% = 49,8 - 53,4 - 46,6 - 61,6 e 67,0% respectivamente. Ração com 40% = 37,0 - 41,5 - 32,3 - 53,5 e 58,8% respectivamente. Ração com 50% = 44,9 - 49,2 - 39,4 - 58,4 e 64,5% respectivamente. Concluiu-se que a fibra bruta é totalmente indigestível e que os coeficientes de digestibilidade estão muito baixo dos assinalados em rações normais.

**UNITERMOS:** Coelhos, fezes\* ; Digestibilidade, coeficiente\*; Ratos albinos\*; Rações\*.

\* Trabalho apresentado na 34. Reunião Anual da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, Pirassununga, 1979.

## INTRODUÇÃO

Pesquisadores de diferentes regiões procuram substitutivos para as porções mais nobres das rações animais, visando poupar alimentos para consumo da espécie humana, e reduzir os custos de produção.

A "cama de frango", bem como o "estercor de galinha", foram testados como componentes de rações para bovinos com resultados animadores. Idênticos sub-produtos da exploração de outras espécies, poderiam igualmente representar fatores de barateamento de custos.

Embora a cunicultura brasileira ainda não tenha atingido desenvolvimento comparável a avicultura, sua exploração caminha rapidamente para ocupar posição de destaque na produção brasileira de carne e pele.

O principal sub-produto desta atividade é o estercor, que pelo fato de ser considerado de alta qualidade começa agora a ser testado em rações de aves e suínos.

A presente comunicação visa contribuir para o conhecimento do valor nutritivo do estercor de coelho, como primeiro passo para a formulação de rações experimentais de ratos, aves, suínos e bovinos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### a) Animais

Para a presente investigação, foram utilizados 24 ratos albinos (*Rattus norvergicus*) linhagem Wistar, machos adultos. Os animais foram escolhidos por sorteio para comporem 4 lotes, que apresentaram os seguintes pesos médios:

LOTE I - 277,3g; LOTE II - 268,0g; LOTE III - 277,7g e LOTE IV - 258,5g.

Os ratos, colocados em gaiolas individuais de metabolismo, receberam água e alimento "ad libitum", durante todo o transcorrer do experimento.

### b) Rações

As rações formuladas foram distribuídas entre os lotes, por sorteio, obedecendo a composição percentual seguinte:

Ingredientes	Ração I	Ração II	Ração III	Ração IV
	Lote I	Lote II	Lote III	Lote IV
Farelo de trigo	20,0%	30,0%	10,0%	19,4%
Milho moido	39,4%	39,4%	39,4%	40,0%
Fezes de coelho	40,0%	30,0%	50,0%	20,0%
Pó de ração*	-----	-----	-----	20,0%
Sal	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%

\* O pó de ração de coelhos foi considerado também como um sub-produto.

### c) Fezes de coelho

As fezes de coelho foram colhidas e preparadas por secagem e moagem parciais, na Granja Selecta, Itú - Estado de São Paulo. A seguir submetidas a desidratação em estufa a 103°C. As misturas para composição das rações foram realizadas uma semana antes do período experimental, ocasião em que foi acrescentado o óxido crômico como indicador. A composição química das rações é mostrada na tabela 2 e, a do pó de ração, e fezes de coelho pode ser vista na tabela 3.

O período preliminar, teve a duração de 5 dias, enquanto que o período principal ou de colheita estendeu-se por 6 dias.

As fezes totais diárias foram recolhidas individualmente, acondicionadas em vidros e mantidas em estufa a 70°C.

Tabela 1 - Peso dos ratos (g) de acordo com os diferentes lotes experimentais

LOTE I		LOTE II		LOTE III		LOTE IV	
Animal No.	Peso Vivo	Animal No.	Peso Vivo	Animal No.	Peso Vivo	Animal No.	Peso Vivo
1	249,0	7	245,0	13	260,0	19	245,0
2	245,0	8	258,0	14	279,0	20	262,0
3	288,0	9	261,0	15	280,0	21	255,0
4	300,0	10	274,0	16	274,0	22	256,0
5	277,0	11	266,0	17	258,0	23	305,0
6	305,0	12	304,0	18	315,0	24	228,0
$\bar{X} = 277,33 \pm 10,39$		$268,00 \pm 8,19$		$277,67 \pm 8,41$		$258,50 \pm 10,50$	
$S = 25,46$		20,07		20,61		25,71	
$CV\% = 9,18$		7,49		7,42		9,95	

Tabela 2 - Composição Química (%) das Rações Utilizadas

Nutrientes Brutos	RAÇÃO I (40%) fezes		RAÇÃO II (30%) fezes		RAÇÃO III (50%) fezes		RAÇÃO IV (20%) fezes	
	Sobre M.U.%	Sobre M.S.%	Sobre M.U.%	Sobre M.S.%	Sobre M.U.%	Sobre M.S.%	Sobre M.U.%	Sobre M.S.%
Água	13,77	-	12,11	-	14,94	-	11,34	-
Matéria Seca	86,23	100,0	87,89	100,0	85,06	100,0	88,66	100,0
Matéria Orgânica	78,31	90,82	80,95	92,11	76,47	89,90	82,22	92,74
Proteína Bruta	13,46	15,61	13,71	15,60	12,70	14,93	13,56	15,29
Extrato Ftérico	2,93	3,40	3,04	3,46	2,51	2,05	3,40	3,83
Carboidratos Solúveis	52,27	60,62	55,51	63,16	51,30	60,31	56,76	63,88
Fibra	9,65	11,19	8,69	9,89	9,96	11,71	8,65	9,74
Cinzas	7,92	9,18	6,94	7,89	8,59	10,10	6,44	7,26
Óxido Crômico	-	0,263	-	0,224	-	0,220	-	0,287

Tabela 3 - Composição Química (%) das Fezes e do Pó de Ração para Coelhos

Elementos Brutos	Fezes	Pó de Ração
Umidade	18,4	10,8
Proteína	14,6	17,7
Extrato Etéreo	1,9	3,4
Fibra	18,4	21,2
Cinzas	13,8	3,7
Extrativos não Nitrogenados	32,9	43,2
Cálcio	1,6	0,7
Fósforo	1,1	0,4

Tabela 4 - Coeficiente de Digestibilidade Aparente (%) dos nutrientes estudados

	Rato no.	Matéria Seca	Matéria Orgânica	Proteína	Extrato Etéreo	Carboidratos Solúveis
Lote 1 40% Fezes	1	32,0	37,0	20,8	47,4	57,3
	2	36,8	41,3	30,4	53,7	57,9
	3	37,5	41,8	33,7	55,5	57,5
	4	36,0	40,7	32,3	56,1	58,4
	5	41,9	46,1	38,3	55,6	62,6
	6	37,5	42,2	38,1	52,4	59,2
	média	36,9	41,5	32,3	53,4	58,8
Lote 2 30% Fezes	7	51,1	53,8	46,3	60,5	67,0
	8	48,5	52,5	47,3	62,6	65,8
	9	48,7	52,7	46,8	62,0	67,3
	10	50,5	54,4	47,3	64,1	66,4
	11	50,2	53,7	47,0	59,4	67,9
	12	49,8	53,5	45,1	60,8	67,7
	média	49,8	53,4	46,6	61,6	67,0
Lote 3 50% Fezes	13	43,6	47,8	37,6	56,4	63,5
	14	44,8	49,2	40,7	55,7	62,4
	15	42,7	47,3	34,9	60,0	61,4
	16	43,6	47,8	38,2	62,1	63,2
	17	48,9	52,8	44,2	63,8	67,6
	18	45,9	50,3	40,7	52,5	68,6
	média	44,9	49,2	39,4	58,4	64,4
Lote 4 20% Fezes	19	54,9	58,0	49,7	62,6	71,8
	20	53,3	56,5	49,9	64,8	70,3
	21	55,7	58,8	50,5	58,2	72,9
	22	56,0	59,1	51,2	61,2	72,3
	23	53,0	56,0	43,7	57,6	70,7
	24	54,6	58,0	47,4	63,8	71,2
	média	54,6	57,7	48,7	61,4	71,5

#### d) Métodos Analíticos

As determinações de Matéria Seca, Proteína, Extrato Etéreo, Fibra Bruta e Cinzas, foram realizadas segundo métodos oficiais da A.O.A.C.<sup>2</sup>.

A determinação do óxido crômico, para o cálculo de digestibilidade aparente foi conduzida segundo o método modificado por SCHURCH, e cols.<sup>5</sup>.

Os valores percentuais foram transformados em ângulos ( $\text{ang} = \text{arco seno } \sqrt{\%}$ ) de acordo com SNEDECOR E COCHRAN<sup>6</sup>, antes de sofrerem o tratamento estatístico.

A análise estatística, teste de F e Newman - Keuls, foi elaborado segundo SNEDECOR E COCHRAN<sup>6</sup>, adotando-se o nível de 5% de significância para a comparação dos resultados.

### RESULTADOS

Na tabela 4 são apresentados os resultados atinentes aos coeficientes de digestibilidade aparente, obtidos pelo método do óxido crômico.

A análise de variância, bem como o teste de Newman-Keuls, são vistos na tabela 5.

As diferenças entre os coeficientes de digestibilidade, foram julgadas significativas pela análise estatística para todos os nutrientes estudados (tabela 5). O lote IV (20% de fezes de coelho) por sua vez, apresentou melhores índices médios de digestibilidade, sendo apenas superado pelo Lote II (30% de fezes) no que tange ao extrato etéreo (média de 61,6%) - tabela 4 - embora esta diferença não fosse julgada significativa (tabela 5). Por outro lado, verificou-se que o coeficiente de digestibilidade entre os diferentes lotes experimentais, revelaram diferenças significativas para todos os nutrientes estudados.

No relativo à matéria seca e matéria orgânica, o teste de Newman-Keuls permitiu afirmar que os coeficientes de digestibilidade diferiram significativamente entre todos os contrastes efetuados (tabela 5).

Entretanto, no que concerne a proteína bruta e carboidratos solúveis, o lote II diferiu significativamente do lote IV para o primeiro nutriente e do lote III para os carboidratos solúveis (tabela 5).

Quanto ao extrato etéreo, o lote I mostrou resultados significativamente mais elevados que os assinalados nos demais lotes. No entanto estes últimos lotes - II, III e IV - não revelaram diferenças estatísticas quando cotejados entre si (tabela 5).

Por sua vez, o maior índice de digestibilidade médio foi obtido com a ração IV (20% de fezes) para os carboidratos solúveis - 61,6% enquanto o menor índice - 32,3% - foi encontrado para a proteína correspondendo ao lote I, cuja ração apresentava 40% de fezes de coelho (tabela 4).

Pode-se observar que as médias relativas à proteína, para os lotes II e IV (46,6% e 48,7% respectivamente) não apresentaram desvios significativos, enquanto as rações I e III (40% e 50% de fezes) produziram médias de 32,3% e 39,4%, diferença esta, considerada estatisticamente significativa (tabela 5).

### DISCUSSÃO

Apesar de ANDREASI<sup>1</sup> relatar a existência de diferenças significativas atinentes ao coeficiente de digestibilidade de matéria seca, relacionadas com a idade, no presente trabalho, não se investigou a influência deste fator sobre o aproveitamento dos diversos nutrientes.

Assim, ANDREASI<sup>1</sup> obteve para matéria seca um coeficiente de digestibilidade ao redor de 77,4%, para animais jovens, enquanto os adultos aproveitaram 75,6% da matéria seca ingerida. Se confrontados estes resultados com os obtidos no presente trabalho nota-se diferenças acentuadas pois o maior índice aqui obtido foi de 54,6% para a ração com 20% de fezes de coelho, o que talvez possa ser explicado pela baixa, ou mesmo nula, digestão da fibra bruta, fato que resultou na impossibilidade do cálculo do seu respectivo coeficiente de digestibilidade.

Por outro lado SCHURCH, e cols.<sup>5</sup> ao estudarem a aplicabilidade do óxido crômico na determinação da digestibilidade aparente em ratos, não fazem menção às idades dos animais, nem sua importância frente ao aumento ou diminuição do coeficiente de digestibilidade.

Também LLOYD<sup>4</sup>, não faz nenhuma referência quanto a idade dos animais e suas implicações frente a um maior ou menor índice de aproveitamento da matéria seca.

No relativo ao teor de cinzas, que variou de 7,26% para a ração com 20% de fezes de coelho a 10,10% para a ração III (50%), tudo indica que este nutriente, juntamente com os níveis elevados de fibra, influenciou a digestibilidade dos demais componentes.

A fibra bruta que oscilou de 9,74%, na ração IV (20% de fezes de coelho) até 11,71% para a ração III (50%) parece ter sido elevada para esta espécie, uma vez que era proveniente, em sua grande parte de uma prévia digestão ocorrida no organismo dos coelhos, apresentando provavelmente características de indigestibilidade para ratos.

No entanto, para aves, MENDONÇA JUNIOR, e cols.<sup>3</sup> utilizaram fezes desidratadas de coelho, contendo 18% de fibra bruta, em níveis de 5% e 10% nas rações de frango de corte, obtendo resultados satisfatórios, parecendo que nesta espécie os elevados níveis de fibra bruta não interferiram, na mesma intensidade, como o sucedido com os ratos, na presente pesquisa.

O pequeno número de dias experimentais, mostra-se insuficiente para investigar mortalidade, ganho de peso e comportamento animal. Futuros trabalhos deverão ser conduzidos para que se possa recomendar com segurança a utilização rotineira deste sub-produto na alimentação de ratos.

### CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que

- 1) A digestibilidade aparente na matéria seca, oscilando de 37,0% a 54,6% ficou muito aquém da digestibilidade esperada para esta espécie.

- 2) Os índices elevados de cinzas e fibra bruta determinaram um baixo aproveitamento de outros nutrientes da ração tais como proteína e extrato etéreo.

- 3) A fibra bruta foi totalmente indigerível para esta espécie.

- 4) A concentração de 40% de fezes de coelho na ração, provocou menores coeficientes de digestibilidade quando comparadas com os obtidos com a ração contendo 50%.

- 5) A ração com 40%, de fezes diferiu estatisticamente de todas as outras no relativo ao C.D.% do extrato etéreo.

- 6) Novos trabalhos deverão ser realizados para se conhecer melhor a utilização destas rações durante período prolongado.

#### Agradecimento

À Organização Comercial Granja Selecta Ltda. pelo fornecimento das fezes desidratadas de coelho.



VEIGA, J.S.M.; PRADA, F.; MENDONÇA JUNIOR, C.X. Apparent digestibility of ration with rabbit's faeces (*Oryctolagus cuniculus*), in rats (*Rattus norvegicus*). *Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S. Paulo*, 16(1/2): 11-15, 1979.

Tabela 5 - Análise de variância (teste F) e teste de NEWMAN-KEULS, referentes aos coeficientes de digestibilidade aparente

Fontes de Variação	g.l.	Matéria Seca	Matéria Orgânica	Proteína Bruta	Extrato Etéreo	Carboidratos Solúveis
		Quadrado Médio	Quadrado Médio	Quadrado Médio	Quadrado Médio	Quadrado Médio
Lotes	3	113,72	95,03	118,23	28,97	59,44
Resíduo	20	1,48	1,25	5,73	3,43	2,13
Total	23					
		F = 76,63*	F = 76,10*	F = 20,64*	F = 8,44*	F = 27,90*
Newman Keuls	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes
Diferenças entre Médias (arco seno)	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4
		7,44*	6,86*	8,57*	4,71*	4,02*
		4,63* 2,81*	4,43* 2,43*	4,36* 4,21*	2,88* 1,83ns	3,33* 0,69ns
		10,2* 2,76* 5,57*	9,34* 2,48* 4,91*	9,77* 1,20ns 5,41*	4,60* 0,11ns 1,72ns	-7,68* 3,66* 4,35*

\*  $p \leq 0,05$   
ns: não significativo

**SUMMARY:** Studies on the utilization of dehydrated rabbit's faeces in concentrations of 20, 30, 40 and 50%, as rations to rats were made. The digestibility coefficients obtained were: rations with 20% of rabbit's faeces: dry matter 54,6%; organic matter 57,7%; crude protein 48,7%; ether extract 61,4% and Nitrogen Free Extractives 71,6%. Ration with 40%: 37,0; 41,5; 32,3; 53,5 and 58,8% respectively. Ration with 50%: 44,9; 49,2; 39,4; 58,4 and 64,8% respectively. It concluded that crude fiber showed total indigestibility and the digestibility coefficients are below those compared with commercial rations.

**UNITERMS:** Rabbit, faeces\* ; Digestibility\* ; Rats\* ; Ration\* .

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1- ANDREASI, F. Estudo comparativo sobre a aplicabilidade dos métodos do óxido crômico e convencional para a avaliação da digestibilidade aparente no rato albino. *Rev.Fac.Med.vet., S. Paulo*, 5(3): 375-98, 1955.
- 2- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official and tentative methods for analysis*. 6.ed. Washington, George Banta, 1945.
- 3- MENDONÇA JUNIOR, C.X.; VEIGA, J.S.M.; PRADA, F. Utilização de fezes de coelho em rações de frango de corte (Nota prévia). CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CUNICULTURA, 1., S. Paulo, Brasil, 1977. *Anais*.
- 4- LLOYD, L.E. Coefficients of apparent digestibility as indexes of the nutritional values of rations. Canada, 1952. /Thesis P.H.D., Mc Gill University/.
- 5- SCHURCH, A.F.; LLOYD, L.E.; CRAMPTON, E.W. The use of chromic oxide as an index for determining the digestibility of a diet. *J. Nutrition*, 41(4): 629-36, 1950.
- 6- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6.ed. Ames, Iowa State University Press, 1967.

Recebido para publicação em: 14/08/79  
Aprovado para publicação em: 31/03/80