



## Avaliação da Farinha de Carne e Ossos na Alimentação de Frangos de Corte

### *Evaluation of Meat and Bone Meal in Broiler Chickens Feeding*

#### ■ Código / Code

0101

#### ■ Autor(es) / Author(s)

Faria Filho DE<sup>1</sup>  
Faria DE<sup>2</sup>  
Junqueira OM<sup>3</sup>  
Rizzo MF<sup>4</sup>  
Araújo LF<sup>1</sup>  
Araújo CSS<sup>1</sup>

1-Discente da Pós-Graduação em Zootecnia - FCAV/UNESP, Jaboticabal

2-Docente do Depto. de Zootecnia - FZEA/USP, Pirassununga

3-Docente do Depto. de Zootecnia - FCAV/UNESP, Jaboticabal

4-Discente da Pós-Graduação em Nutrição Animal - FMVZ/USP, Pirassununga

#### ■ Correspondência / Mail Address

Otto Mack Junqueira

Depto. de Zootecnia - FCAV/UNESP  
Via de acesso Paulo Donato Castellane, km 05  
14.884-900 - Jaboticabal - SP - Brasil

E-mail: ottomack@fcav.unesp.br

#### ■ Unitermos / Keywords

desempenho, energia metabolizável, farinha de carne e ossos, frangos de corte, rendimento de carcaça

*broilers, carcass yield, meat and bone meal, metabolizable energy, performance*

#### ■ Observações / Notes

Projeto de pesquisa e bolsa de IC para o primeiro autor financiados pela Fapesp.

#### RESUMO

Um mil quatrocentos e quarenta pintos de um dia, machos, foram utilizados com o objetivo de avaliar a utilização da farinha de carne e ossos (FCO) sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com os fatores: níveis de inclusão da FCO (3 e 6%), tipos de FCO (37,51 e 41,58% de proteína bruta), valores de energia metabolizável da FCO conforme equações de predição sugerida pelo NRC (1994) ou tabela de Rostagno *et al.* (1994), mais um tratamento controle sem a inclusão de FCO, com quatro repetições de 40 aves cada. O consumo de ração e ganho de peso (GP) foram influenciados pela inclusão de FCO, sendo verificado maior GP quando a FCO não foi utilizada. As demais características de desempenho não foram afetadas pelos fatores estudados. A gordura abdominal foi reduzida quando a FCO não foi utilizada. Concluiu-se que dietas de frangos de corte contendo até 6% de FCO proporcionam pior desempenho quando comparadas com aquelas a base de milho e farelo de soja.

#### ABSTRACT

*Fourteen hundred and forty day-old male chicks were used to evaluate the use of meat and bone meal (MBM) on performance and carcass yield of broilers. The experimental design was a 2 x 2 x 2 factorial random arrangement: inclusion levels of MBM (3 and 6%), types of MBM (37.51 and 41.58% of crude protein), metabolizable energy values for MBM according to prediction equations (NRC, 1994) or by Rostagno et al. (1994), plus a control diet without MBM, with four replicates of forty chickens each. Feed intake and body weight gain (WG) were influenced by inclusion levels of MBM, with higher WG when MBM was not used. The remaining performance characteristics were not altered by the factors studied. There was reduction in abdominal fat when MBM was not used. It was concluded that the performance was impaired due to the use of diets containing up to 6% of MBM when compared to corn-soybean meal diets.*



## INTRODUÇÃO

A farinha de carne e ossos (FCO) é um ingrediente largamente utilizado em dietas para frangos de corte e poedeiras comerciais, atuando geralmente como redutor nos custos de formulações. Segundo Lesson & Summers (1997), para cada tonelada de carne preparada para o consumo humano, cerca de 300 kg são descartados como produtos não comestíveis, e desses, aproximadamente 200 kg se transformam em farinha de carne. Trata-se de um ingrediente rico em proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P).

A viabilidade de incorporação da FCO em dietas para frangos de corte depende em grande parte do valor de energia metabolizável (EM) desse ingrediente. Vários autores (Lessire *et al.*, 1985; Martosiswoyo & Jensen, 1988a; Jensen, 1991; Dale, 1997; 1998) consideram que os valores de EM da FCO estão normalmente subestimados quando obtidos com metodologias nas quais o nível de inclusão de FCO na dieta-referência varia de 40 a 50%, possivelmente porque os elevados níveis dietários de cálcio e fósforo proporcionados pela alta inclusão da FCO comprometem a utilização dos demais nutrientes. Assim, Azevedo (1997) indica que o nível mais adequado de inclusão da FCO na dieta-referência é de 20% para a determinação dos valores de energia.

A utilização de equações de predição para ajustar a EM de determinado ingrediente em função de sua composição bromatológica constitui-se em uma ferramenta útil, tornando muito simples a correção da matriz nutricional por ocasião da formulação de rações. O *National Research Council* (NRC, 1994) sugere uma equação de predição da EM aparente corrigida para retenção de nitrogênio (EMAn) para a FCO, como sendo igual a  $[(33,94 \times \% \text{matéria seca}) - (45,77 \times \% \text{matéria mineral}) + (59,99 \times \% \text{extrato etéreo})]$ , com resultados expressos em kcal/kg, Sartorelli (1998) determinou a EMAn de várias amostras de FCO, utilizando a inclusão de 20% de FCO na dieta-referência. O autor encontrou valores de EMAn superiores aos recomendados por Rostagno *et al.* (1996). Quando Sartorelli (1998) utilizou as equações de predição de acordo com o NRC (1994), verificou que os valores de EMAn foram mais elevados que aqueles obtidos com ensaio biológico, evidenciando variações entre os diferentes critérios para a determinação da EMAn do ingrediente testado.

Segundo Jensen (1991), quando um ingrediente

com EM subestimada é incorporado em dietas de aves, ocorre um aumento na relação energia:proteína da dieta, gerando maior deposição de gordura abdominal (GA). Dessa forma, Martosiswoyo & Jensen (1988b) incluíram 10% de FCO com diferentes valores de EM para este ingrediente (1960, 2250 e 2500 kcal/kg) e encontraram maior deposição de GA quando da utilização dos valores de 1960 e 2250 em relação ao valor de 2500 kcal de EM/kg e a dieta sem a inclusão de FCO.

Considerando a grande disponibilidade de FCO no Brasil, aliada à larga utilização desse ingrediente em dietas para aves comerciais, estudos visando esclarecimentos a respeito da utilização da FCO em dietas para frangos de corte são oportunos. Portanto, o presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da utilização da farinha de carne e ossos sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Jaboticabal, SP.

As aves foram alojadas em um galpão convencional de alvenaria, com parcelas experimentais de 1,40 m x 2,75 m, sendo cada uma equipada com um bebedouro infantil de pressão e um comedouro tipo bandeja, que foram substituídos por bebedouros pendulares e comedouros tubulares no 7º e 12º dia de idade, respectivamente. Durante os 10 primeiros dias de experimento, as cortinas permaneceram fechadas e o aquecimento foi feito durante a noite através de lâmpadas de infravermelho com 250 watts de potência, uma para cada parcela. Após esse período, de acordo com a temperatura ambiente e com o comportamento das aves, as cortinas foram abertas e as lâmpadas de aquecimento desligadas. Os pintos foram vacinados no incubatório contra a doença de Marek e aos 10 dias de idade contra as doenças de Gumboro e New Castle, via água de bebida. Durante todo o período experimental, ração e água foram fornecidas à vontade. O programa de iluminação adotado foi o de 24 horas de luz por dia. Diariamente, foram registradas as temperaturas máxima e mínima do interior do aviário, obtendo médias de 31,3 e 19,6°C, respectivamente.

Foram utilizados 1440 pintos machos, recém-eclodidos, com peso médio de 42,6g, da linhagem comercial Cobb, distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2 x 2 x 2, sendo os fatores: níveis de inclusão de FCO na dieta



(3 e 6%), tipo de FCO (37,51 e 41,58% de PB), valores de EM para as FCO (conforme Rostagno *et al.*, 1994 e por equação de predição do NRC, 1994), mais um tratamento testemunha sem a inclusão de FCO, totalizando nove tratamentos com quatro repetições de 40 aves cada, perfazendo 36 parcelas experimentais.

Para a formulação das rações experimentais, foram determinados os valores de PB, extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), cálcio, fósforo e matéria seca (MS) para as duas FCO, conforme dados contidos na Tabela 1. Os valores de EM das FCO determinados conforme Rostagno *et al.* (1994) foram de 1705 e 1744 kcal/kg para as FCO com 37,51 e 41,58% PB, respectivamente. Utilizando a equação de predição EMAn = [(33,94 x MS) - (45,77 x MM) + (59,99 x EE)] sugerida pelo NRC (1994), os valores obtidos foram de 1715 e 2189 kcal/kg para as FCO com 37,51 e 41,58% PB, respectivamente.

As dietas foram formuladas utilizando-se milho, farelo de soja, farinha de carne e ossos, óleo de soja, calcário, fosfato bicálcico, DL-metionina, sal e suplemento vitamínico-mineral. Os níveis nutricionais calculados estão indicados na Tabela 2. As dietas formuladas com a FCO com 41,58% PB continham em média 14,3% mais óleo quando a EM foi calculada de acordo com Rostagno *et al.* (1994) (2,52% de óleo) em relação ao NRC (1994) (2,16% de óleo). Essa diferença ocorreu em função do maior valor de EM ao se utilizar a equação sugerida pelo NRC (1994), conforme descrito no parágrafo anterior. No entanto, a diferença média na inclusão de óleo para as dietas com a FCO com 37,51% PB foi apenas de 0,39% maior para Rostagno *et al.* (1994) (2,57% de óleo) em relação ao NRC (1994) (2,56% de óleo), devido ao valor semelhante de EM obtido entre as duas tabelas de composição de alimentos.

Para avaliar as características de desempenho, toda a ração fornecida, as sobras de ração e as aves foram pesadas ao eclodir, no 21º e 49º dias de idade, permitindo obter o consumo de ração (CR), ganho de peso corporal (GP) e conversão alimentar (CA) para os períodos de 0 a 21, 21 a 49 e 0 a 49 dias de idade. Diariamente, registrou-se o número de aves mortas para o cálculo da viabilidade criatória (VC). Para o período de 0 a 49 dias de idade, calculou-se o índice de eficiência produtiva (IEP) através da seguinte fórmula: [(GMD x VC) / (CA x 10)], na qual GMD corresponde ao ganho de peso médio diário.

Aos 49 dias de idade, foram selecionadas seis aves por parcela para avaliar as características de rendimento de carcaça. As aves foram submetidas a

jejum de seis horas, sendo posteriormente pesadas, abatidas, depenadas e evisceradas. Foram avaliados o rendimento de carcaça (RC), peito (RP), coxa+sobrecoxa (CS), asa (AS), dorso (DR), cabeça+pescoço (CB), pés (PE), coração (CO), moela (MO), fígado (FI) e gordura abdominal (GA). As características RC, CO, MO, FI e GA foram expressas em relação ao peso corporal após jejum de seis horas, enquanto que as demais foram calculadas em relação ao peso da carcaça quente com pé e cabeça+pescoço.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do procedimento GLM do SAS® (SAS Institute, 1998) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o período de 0 a 21 dias de idade (Tabela 3), observou-se que os fatores estudados não influenciaram ( $p > 0,05$ ) as características CR, GP, CA e VC. Ao confrontar a média das dietas nas quais foram incluídos FCO, com a dieta testemunha, verificou-se maior CR ( $p < 0,05$ ) para as aves alimentadas com a dieta testemunha, sem reflexo nas demais características. Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre os fatores para todas as características avaliadas nesse período de criação. Esses resultados concordam parcialmente com os obtidos por Nelson *et al.* (1989), Junqueira *et al.* (1992) e Sartorelli (1998), que não encontraram diferenças no GP e CA ao incorporarem FCO na fase inicial em comparação com uma dieta sem FCO. Por outro lado, Junqueira *et al.* (1992) e Sartorelli (1998) verificaram CR semelhantes entre dietas iniciais com e sem a inclusão de FCO.

É importante observar na Tabela 3, que, se for considerada uma probabilidade de 9%, os fatores nível de inclusão da FCO e nível de EM da FCO exercem influência sobre o CR e GP, no período de 0 a 21 dias de idade.

Durante o período de 21 a 49 dias de idade (Tabela 3), verificaram-se menores valores ( $p < 0,05$ ) para as características CR e GP com 6% de inclusão de FCO. No entanto, não houve comprometimento das características CA e VC. Os demais fatores (tipo de FCO e nível de EM da FCO) não exerceram influência significativa sobre o desempenho das aves. A dieta testemunha promoveu maior GP e melhor CA ( $p < 0,05$ ) em relação às dietas com inclusão de FCO. Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre os fatores para todas as características avaliadas neste período de criação. Os resultados do presente estudo discordam dos obtidos por Martosiswoyo & Jensen (1988b),



Junqueira *et al.* (1992) e Sartorelli (1998), os quais não encontraram diferenças nas características de desempenho ao incluírem FCO nas dietas para frangos de corte nesse período.

Considerando o período experimental total de 0 a 49 dias de idade (Tabela 4), observou-se que o nível de 6% de inclusão de FCO reduziu ( $p < 0,05$ ) o CR e GP sem alterar significativamente as características CA, VC e IEP. Os demais fatores (tipo de FCO e nível de EM da FCO) não exerceram influência significativa sobre o desempenho das aves. A dieta testemunha imprimiu maior GP ( $p < 0,01$ ) em comparação às dietas contendo FCO. Também é possível observar na Tabela 4, que, com uma probabilidade de 6%, o IEP é reduzido pela inclusão de FCO nas dietas em comparação com a dieta testemunha. De maneira semelhante aos outros períodos avaliados, não se verificou interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre os fatores para todas as características avaliadas no período experimental total. Os resultados desse experimento diferem dos de Junqueira *et al.* (1992) e Sartorelli (1998), que não encontraram qualquer alteração no desempenho de frangos de corte ao administrarem FCO no período de 0 a 49 dias de idade.

O comprometimento de algumas características de desempenho de frangos alimentados com FCO, nos períodos de 21 a 49 e de 0 a 49 dias de idade, pode ter ocorrido em função de possíveis variações, tanto na quantidade como na qualidade dos nutrientes contidos nas amostras de FCO utilizadas. Nesse sentido, Parsons *et al.* (1997) avaliaram 16 amostras de FCO e encontraram diferenças substanciais na qualidade da proteína entre as amostras. Da mesma forma, Wang & Parsons (1998) encontraram grande influência da temperatura e tipo de processamento sobre a digestibilidade dos aminoácidos da FCO. No presente estudo, as dietas foram formuladas para suprir as exigências das aves (Tabela 2) em metionina, metionina+cistina e lisina totais. Contudo, Rostagno *et al.* (1995) demonstraram que a formulação com base nos aminoácidos digestíveis, em ração contendo ingredientes alternativos, entre eles a FCO, promoveu uma melhora no desempenho em relação a dietas formuladas com base em aminoácidos totais. Suida (2000) mostrou resultados de pesquisa utilizando inclusões de 5 e 10% de FCO para frangos de corte na fase inicial, com formulações baseadas em aminoácidos totais e digestíveis. Os resultados indicaram superioridade no desempenho das aves alimentadas com dietas baseadas em aminoácidos

digestíveis, sobretudo quando se considerou 10% de inclusão de FCO. Pode-se constatar no NRC (1994) que os coeficientes de digestibilidade verdadeira para lisina e metionina são maiores para o farelo de soja em relação à farinha de carne e ossos.

A maioria das características de rendimento de carcaça (Tabela 5) não foi influenciada ( $p > 0,05$ ) pelos fatores estudados. Verificou-se interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre os fatores níveis de inclusão de FCO e valores de EMAn para FCO sobre a porcentagem de moela. O desdobramento da interação (não mostrado) indicou que o nível de 3% de inclusão de FCO associado ao valor de EMAn conforme Rostagno *et al.* (1994) proporcionou maior rendimento de moela quando comparado ao valor de EMAn sugerido pelo NRC (1994). Quando da comparação entre a dieta testemunha e aquelas contendo FCO, verificou-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para as características porcentagem de pés e gordura abdominal (Tabela 5). A porcentagem de pés foi superior e a porcentagem de gordura abdominal foi reduzida quando da administração da dieta testemunha em relação às dietas contendo FCO. Jensen (1991) comenta que, quando são incorporados nas dietas ingredientes com valores de energia metabolizável subestimados, ocorre um aumento da relação energia:proteína da dieta, o que gera maiores valores de gordura abdominal. A concentração excessiva de gordura abdominal traduz-se numa das maiores preocupações dos produtores de frangos (Waldroup, 2001). Os resultados obtidos nesse experimento indicam que os valores de EMAn utilizados para as FCO poderiam estar subestimados. Vários autores (Lessire *et al.*, 1985, Martosiswoyo & Jensen 1988a; Jensen, 1991; Dale, 1997, 1998) sugerem que os valores de EMAn utilizados para FCO podem estar subestimados, devido às metodologias empregadas para determinação dos valores energéticos desse ingrediente.

Waldroup (2001) considera que, embora seja mais provável que a gordura da dieta se converta em gordura na carcaça, parece que o fator nutricional primário que governa o acúmulo de gordura na carcaça é o balanço entre a energia e os aminoácidos da dieta. Ou seja, a deposição de gordura na carcaça poderá ser reduzida aumentando a proporção de aminoácidos em relação à energia da dieta.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a inclusão da farinha de carne e ossos nas dietas para frangos de corte prejudicou o desempenho



nos períodos de 21 a 49 e 0 a 49 dias de idade. Os teores de proteína bruta da farinha de carne e ossos (37,51 e 41,58% de PB) e a energia metabolizável da farinha de carne e ossos (Rostagno *et al.*, 1994; e por equação de predição do NRC, 1994) não influenciam o desempenho e nem as características de carcaça. A deposição de gordura abdominal é mais elevada em frangos alimentados com dietas contendo farinha de carne e ossos, e as demais características de carcaça não são comprometidas.

**Tabela 1** – Composição bromatológica das farinhas de carne e ossos (FCO) utilizadas nas rações experimentais.

Nutrientes	FCO 1	FCO 2
Proteína Bruta (%)	37,51	41,58
Extrato Etéreo (%)	9,25	12,25
Matéria mineral (%)	44,50	38,00
Cálcio (%)	13,84	12,52
Fósforo (%)	6,45	6,51
Matéria seca (%)	94,20	94,10

**Tabela 2** – Níveis nutricionais calculados das dietas experimentais.

Energia e nutrientes	Fases experimentais		
	Inicial 0 a 21 dias	Crescimento 21 a 42 dias	Final 42 a 49 dias
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.000	3.100	3.200
Proteína bruta (%)	22,50	20,00	18,00
Metionina (%)	0,50	0,43	0,38
Metionina + cistina (%)	0,90	0,81	0,77
Lisina (%)	1,17	1,02	0,96
Cálcio (%)	1,00	0,90	0,90
Fósforo disponível (%)	0,47	0,43	0,40
Sódio (%)	0,18	0,18	0,18



**Tabela 3** – Consumo de ração (CR), ganho de peso corporal (GP), conversão alimentar (CA) e viabilidade criatória (VC) nos períodos de 0 a 21 e 21 a 49 dias de idade.

Fatores	Características Avaliadas							
	0 a 21 dias de idade				21 a 49 dias de idade			
	CR (g)	GP (g)	CA (g/g)	VC (%)	CR (g)	GP (g)	CA (g/g)	VC (%)
<b>Inclusão de FCO<sup>1</sup></b>								
3%	1118	794	1,41	99,6	4352a	2024a	2,15	89,6
6%	1096	779	1,41	99,0	4221b	1963b	2,15	91,2
<b>Proteína bruta da FCO</b>								
41,58%	1108	789	1,40	99,8	4278	1982	2,16	91,3
37,51%	1105	784	1,41	98,7	4295	2005	2,14	89,5
<b>EM<sup>2</sup> da FCO</b>								
NRC (1994)	1117	794	1,41	99,6	4283	1987	2,16	91,5
Rostagno <i>et al.</i> (1994)	1096	779	1,41	99,0	4290	1999	2,15	89,3
<b>Média dietas FCO</b>	1107B	787	1,41	99,3	4287	1993B	2,15A	90,4
<b>Testemunha</b>	1145A	803	1,43	98,4	4421	2115A	2,09B	93,3
	Probabilidades (p)							
Inclusão de FCO (I)	0,07	0,08	0,83	0,28	0,03	0,03	1,00	0,50
Proteína bruta da FCO (P)	0,83	0,54	0,59	0,08	0,78	0,38	0,34	0,43
EM da FCO (E)	0,09	0,07	0,91	0,28	0,91	0,65	0,54	0,35
Interação I x P	0,72	0,76	0,31	0,08	0,71	0,45	0,55	0,98
Interação I x E	0,92	0,59	0,34	0,75	0,93	0,89	0,92	0,86
Interação P x E	0,28	0,22	0,93	0,70	0,83	0,34	0,21	0,59
Test. <sup>3</sup> x média dietas FCO	0,04	0,16	0,19	0,29	0,14	0,004	0,02	0,41
<b>CV<sup>4</sup> (%)</b>	2,9	2,8	1,9	1,6	3,8	3,6	2,1	7,0

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas em cada fator e de letras maiúsculas para testemunha e médias das dietas com FCO, dentro da mesma coluna, diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

1 - FCO = farinha de carne e ossos.

2 - EM = energia metabolizável.

3 - Test. = testemunha.

4 - CV = Coeficiente de variação.



**Tabela 4** – Consumo de ração (CR), ganho de peso corporal (GP), conversão alimentar (CA), viabilidade criatória (VC) e índice de eficiência produtiva (IEP) no período de 0 a 49 dias de idade.

Fatores	Características avaliadas				
	CR (g)	GP (g)	CA (g/g)	VC (%)	IEP
<b>Inclusão de FCO<sup>1</sup></b>					
3%	5389a	2783a	1,94	89,2	261
6%	5260b	2718b	1,94	90,2	258
<b>Proteína bruta da FCO</b>					
41,58%	5319	2746	1,94	91,1	263
37,51%	5330	2756	1,93	88,3	257
<b>EM<sup>2</sup> da FCO</b>					
NRC (1994)	5344	2758	1,94	91,1	264
Rostagno <i>et al.</i> (1994)	5305	2744	1,93	88,3	256
<b>Média dietas FCO</b>					
Testemunha	5480	2874A	1,91	91,7	282
<b>Probabilidades (p)</b>					
Inclusão de FCO (I)	0,04	0,04	0,96	0,64	0,69
Proteína bruta da FCO (P)	0,87	0,74	0,85	0,20	0,39
EM da FCO (E)	0,53	0,64	0,74	0,20	0,25
Interação I x P	0,59	0,30	0,47	0,62	0,35
Interação I x E	0,90	0,57	0,50	0,77	0,90
Interação P x E	0,74	0,88	0,42	0,63	0,87
Test. <sup>3</sup> x média dietas FCO	0,10	0,01	0,16	0,54	0,06
<b>CV<sup>4</sup> (%)</b>	3,2	3,0	1,9	6,6	8,1

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas em cada fator e de letras maiúsculas para testemunha e médias das dietas com FCO, dentro da mesma coluna, diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

1 - FCO = farinha de carne e ossos.

2 - EM = energia metabolizável.

3 - Test. = testemunha.

4 - CV = Coeficiente de variação.



**Tabela 5**– Rendimento de carcaça (RC), peito (RP), coxa + sobrecoxa (CS), asa (AS), dorso (DR), cabeça+pescoço (CB), pés (PE), moela (MO), fígado (FI), coração (CO) e gordura abdominal (GA) de frangos de corte aos 49 dias de idade.

Fatores	Características avaliadas (%)										
	RC	RP	CS	AS	DR	CB	PE	MO	FI	CO	GA
<b>Inclusão de FCO<sup>1</sup></b>											
3%	81,8	27,6	27,1	10,4	22,4	7,6	4,9	1,47	2,03	0,48	2,38
6%	82,0	28,1	26,9	10,4	21,8	8,0	4,8	1,43	1,98	0,49	2,36
<b>Proteína bruta da FCO</b>											
41,58%	81,5	28,1	27,2	10,2	21,8	7,9	4,8	1,51	2,03	0,49	2,44
37,51%	82,2	27,7	26,8	10,4	22,4	7,8	4,9	1,39	1,99	0,49	2,30
<b>EM<sup>2</sup> da FCO</b>											
NRC (1994)	82,2	28,1	27,2	10,3	21,8	7,7	4,8	1,40	1,94	0,49	2,36
Rostagno <i>et al.</i> (1994)	81,7	27,6	26,8	10,4	22,4	8,0	4,9	1,50	2,08	0,49	2,38
<b>Média dietas FCO</b>	81,9	27,9	27,0	10,4	22,1	7,8	4,8B	1,45	2,01	0,49	2,37A
<b>Testemunha</b>	81,4	28,5	26,7	10,4	21,9	7,5	5,0A	1,35	1,92	0,46	1,81B
	<b>Probabilidades (p)</b>										
Inclusão de FCO (I)	0,72	0,24	0,29	0,68	0,20	0,06	0,63	0,55	0,62	0,85	0,90
Proteína bruta da FCO (P)	0,11	0,28	0,15	0,12	0,19	0,49	0,82	0,08	0,70	0,94	0,35
EM da FCO (E)	0,37	0,36	0,34	0,36	0,09	0,18	0,24	0,14	0,19	0,97	0,90
Interação I x P	0,24	0,86	0,98	0,07	0,18	0,20	0,71	0,35	0,80	0,68	0,44
Interação I x E	0,15	0,76	0,88	0,46	0,32	0,14	0,36	0,02	0,31	0,27	0,09
Interação P x E	0,73	0,92	0,90	0,86	0,24	0,06	0,18	0,19	0,59	0,06	0,84
Test. <sup>3</sup> x média dietas FCO	0,50	0,30	0,55	0,66	0,49	0,21	0,02	0,33	0,56	0,55	0,01
<b>CV<sup>4</sup> (%)</b>	1,5	4,5	2,9	4,0	4,6	7,2	3,1	13,0	14,8	19,3	17,4

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas em cada fator e de letras maiúsculas para testemunha e médias das dietas com FCO, dentro da mesma coluna, diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

1- FCO = farinha de carne e ossos.

2- EM = energia metabolizável.

3- Test. = testemunha.

4- CV = Coeficiente de variação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo DMS. Fatores que afetam os valores de metabolizável da farinha de carne e ossos para aves. [Dissertação]. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 1997; 58p.

Dale N. Metabolizable energy of meat and bone meal. *Journal of Applied Poultry Research* 1997; 6:169-173.

Dale N. Avanços na quantificação do valor nutritivo da farinha de carne. In: 3 Simpósio Goiano de Avicultura. Goiânia, GO. Brasil. 1998. 79-81p.

Jensen LS. Subproductos de animales em las formulaciones. *Industria Avícola* 1991; 38(11): 28-31.

Junqueira OM, Knoop R, Sakomura NK, Faria DE. Farinha de carne e ossos e fosfato bicálcico como fonte de fósforo para frangos de corte. *Ciência Zootécnica* 1992; 7:12-14.

Lesson S, Summers DJ. *Commercial poultry nutrition*. 2 ed. Guelph, Ontario. Canada: University Books; 1997. 350p.

Lessire M, Leclercq B, Conan L, Hallouis JM. A methodological study of the relationship between the metabolizable energy values of two meat meals and their level of inclusion in the diet. *Poultry Science* 1985; 64:1721-1728.

Martosiswoyo AW, Jensen LS. Available energy in meat and bone meal as measured by different methods. *Poultry Science* 1988a; 67:280-293.

Martosiswoyo AW, Jensen LS. Effect of formulating diets using differing meat and bone meal energy data on broiler performance and abdominal fat content. *Poultry Science* 1988b; 67: 294-299.

Nelson TS, Kirb LK, Halley JT. Chemical composition and nutritive value of by-product feed ingredients. *Nutrition Reports International* 1989; 40:377-382.

National Research Council (NRC). *Nutrients requirements of poultry*, 9th revised edition. 1994. 155p.

Parsons CM, Castanon F, Han Y. Protein and amino acid quality of meat and bone meal. *Poultry Science* 1997; 76:361-368.

Rostagno HS, Pupa JMR, Pack M. Diet formulation for broilers based on total versus digestible amino acids. *Journal of Applied Poultry Research* 1995; 4:293-299.

Rostagno HS, Silva DJ, Costa PMA, Fonseca JB, Soares JAA, Silva MA. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos*, Minas Gerais. Brasil. Universidade Federal de Viçosa; 1994. 59p. (Tabelas brasileiras).

Rostagno HS, Silva DJ, Costa PMA, Fonseca JB, Soares JAA, Silva MA. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos*, Minas Gerais. Brasil. Universidade Federal de Viçosa; 1996. 59p. (Tabelas brasileiras).

Sartorelli SAA. *Uso de farinha de carne e ossos em rações para frangos de corte*. [Dissertação]. Lavras (MG): Universidade Federal

de Lavras, 1998; 54p.

SAS Institute Inc. *SAS User's guide*. 1998.

Suida D. Papel da nutrição protéica para frangos de corte. *Avicultura Industrial* 2000; 91:30-36.

Waldroup PW. Dietary nutrient allowances for chickens and turkeys. *Feedstuffs* 2001; 73(29): 56-65.

Wang X, Parsons CM. Effect of raw material source, processing systems, and processing temperatures on amino acid digestibility of meat and bone meals. *Poultry Science* 1998; 77:834-841.