



Inclusão de farelo de gérmen de milho desengordurado na alimentação de frangos de corte¹

Sandra Regina Brunelli², João Waine Pinheiro³, Caio Abércio da Silva³, Nilva Aparecida Nicolao Fonseca³, Dássia Daiane de Oliveira⁴, Gianne Evans Cunha⁴, Lílian Francisco Arantes de Souza⁴

¹ Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora.

² Mestre em Ciência Animal pela UEL – Londrina – PR.

³ Departamento de Zootecnia – CCA – UEL – Londrina – PR.

⁴ Iniciação Científica do Departamento de Zootecnia – CCA – UEL – Londrina – PR.

RESUMO - Dois ensaios foram realizados para avaliação do uso de farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD) na alimentação de frangos de corte. No primeiro ensaio, para determinação do valor nutricional pelo método de coleta total de excretas, foram utilizados 120 pintos de corte com 19 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições de dez aves por unidade experimental. As dietas experimentais, à base de milho e farelo de soja, variaram de acordo com os níveis de FGMD (0, 20 e 40%). Os valores médios dos coeficientes de metabolização de MS, FB, PB, EE e energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMA_n) foram, com base na matéria natural (MN), 60,99; 16,73; 53,80 e 82,71% e 2.413 kcal/kg, respectivamente. No segundo ensaio, foram utilizados 480 pintinhos de quatro dias de idade, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições (quatro de cada sexo) de 12 aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram de dietas experimentais à base de milho e farelo de soja, com 0, 5, 10, 15 e 20% de FGMD. Foram observados efeitos linear crescente do FGMD para ganho de peso (GP) e consumo de ração (CR) e linear decrescente para conversão alimentar (CA). A inclusão de 20% de FGMD proporcionou efeitos positivos nas características de desempenho de frangos de corte e não alterou as características de carcaça.

Palavras-chave: alimentos, aves, desempenho, energia metabolizável, nutrição

Feeding increasing defatted corn germ meal levels to broiler chickens

ABSTRACT - Two trials were carried out to evaluate the effects of feeding of increasing defatted corn germ meal (DCGM) levels to broilers. In the first trial, for determination of nutritional value by method of total excreta collection, 120 19-day old broilers were allotted to a completely randomized design with three treatments and four replications of 10 birds each. The treatments consisted of corn and soybean meal-based diets with increasing DCGM levels: 0, 20, and 40%. Mean values of coefficients of metabolization of DM, CF, CP, EE, and metabolizable energy adjusted for nitrogen balance were (as-fed basis): 60.99%, 16.73%, 53.80%, 82.71%, and 2413 kcal/kg, respectively. In the performance trial, 480 4-day old chicks were assigned to a completely randomized design with five treatments and eight replications (four of each sex) of 12 birds. The treatments consisted of corn and soybean meal-based diets with increasing DCGM levels: 0, 5, 10, 15, and 20%. Linear increasing effect of DCGM on weight gain and feed intake and decreasing linear effect on feed:gain ratio were observed. Feeding DCGM is viable up to 20% level to broiler performance with no changes on carcass traits.

Key Words: food, metabolizable energy, nutrition, performance, broiler

Introdução

Na avicultura, são frequentes os períodos de instabilidade financeira advindos dos altos preços dos ingredientes que compõem as rações. A alimentação dos frangos de corte sustenta-se basicamente da utilização do milho e do farelo de soja e qualquer variação nos seus preços de mercado reflete diretamente nos resultados econômicos da atividade.

Segundo Butolo et al. (1998), há um interesse crescente por alimentos alternativos para aves.

Entre as alternativas alimentares pesquisadas para frangos, estão os resíduos e os co-produtos das agroindústrias, como o gérmen de milho desengordurado, por exemplo. Segundo Rostagno (2003), o farelo de gérmen de milho (com ou sem óleo) tem sido pesquisado como sucedâneo do milho nas rações de monogástricos.

O farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD) é resultante do processamento industrial do milho para extração do óleo do gérmen, que, depois de retirado da semente na moagem úmida, é seco e prensado (Andrighetto et al., 1983; Dermachi, 1998).

A composição química do FGMD observada na literatura é divergente. Estudos realizados no Brasil relatam valores médios de 10,7% de PB, 3,9% de FB, 1,2% de EE e 3,4% de CIN e uma quantidade interessante de K (0,77%), Mg (0,51%), Fe (108ppm) e Zn (72 ppm) (Butolo et al., 1998; Brum et al., 1999; Rodrigues et al., 2001ab).

Brum et al. (1999) determinaram, em frangos de corte, valor energético do FGMD de 2.468 (\pm 39) kcal de EMAn/kg de MN, enquanto Butolo et al. (1998) estimaram valor de 2.392 kcal de EMA/kg de MN e 2.309 kcal de EMAn/kg de MN. Rodrigues et al. (2001a), por sua vez, encontraram 2.207 kcal de EMAn/kg de MN e energia metabolizável verdadeira corrigida de 2.267 kcal/kg de MN com frangos de corte.

Os parâmetros zootécnicos que indicam a quantidade de alimento a ser utilizada em uma dieta não são bem definidos. Conseqüentemente, são desconhecidos também os valores ideais para obtenção de melhores resultados de desempenho e produtividade dos frangos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o uso do farelo de gérmen de milho desengordurado em rações para frangos de corte.

Material e Métodos

Dois ensaios foram conduzidos no Setor de Avicultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina, PR.

No primeiro ensaio, para o estudo da digestibilidade, pelo método tradicional de coleta total de excretas (Albino et al., 1982), foram utilizados 120 pintos de corte de 19 dias de idade, da linhagem Cobb, sexados, alojados em uma bateria metálica suspensa, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições de dez aves (metade de cada sexo).

Os tratamentos experimentais consistiram de uma ração-referência, à base de milho e farelo de soja (Tabela 1), formulada para atender às exigências nutricionais das aves, conforme descrito por Rostagno et al. (2000), e de outras duas rações, em que o farelo de gérmen de milho desengordurado substituiu, com base na matéria natural, 20 e 40% da ração-referência.

O período de ensaio constituiu-se de nove dias, quatro para adaptação das aves às gaiolas e às rações experimentais e cinco para coleta das excretas.

As excretas foram coletadas duas vezes ao dia e armazenadas em congelador até o final do ensaio, quando foram descongeladas, devidamente reunidas por tratamentos, homogeneizadas e pesadas. Posteriormente, duas amostras de cada tratamento foram retiradas e secas em estufa ventilada por 72 horas a 55°C.

As análises das rações e das excretas foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos (TAM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985). As concentrações de EB das amostras das rações, dos alimentos e das excretas foram determinadas por meio de bomba calorimétrica, no Laboratório de Nutrição Animal da EMBRAPA - Suínos e Aves de Concórdia, SC.

Para determinação dos valores de EM e dos coeficientes de digestibilidade aparente do FGMD, adotaram-se as equações citadas por Matterson et al. (1965). Os parâmetros analisados neste ensaio foram os coeficientes de metabolização da energia, do EE, da FB, da PB e da MS do gérmen de milho desengordurado.

Tabela 1 - Composição percentual da ração-referência
Table 1 - Ingredient composition of the basal diet

Ingrediente (%) <i>Ingredient</i>	Valores <i>Values</i>
Milho (<i>Corn</i>)	52,502
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	38,081
Óleo de soja (<i>Soybean oil</i>)	5,713
Fosfato bicálcio (<i>Dicalcium phosphate</i>)	2,105
Calcário (<i>Limestone</i>)	0,586
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,303
DL-metionina (99%) (<i>DL-methionine</i>)	0,177
L-lisina HCl (79%) (<i>L-lysine HCl</i>)	0,033
Suplemento vitamínico + mineral <i>Vitamin + Mineral supplement</i>	0,500
Total	100,00
Valor calculado <i>Calculated value</i>	
Energia metabolizável (kcal/kg) (<i>Metabolizable energy</i>)	3.135
Proteína bruta (%) (<i>Crude protein</i>)	22,000
Cálcio (%) (<i>Calcium</i>)	0,900
Fósforo disponível (%) (<i>Available phosphorus</i>)	0,500
Metionina total (%) (<i>Total methionine</i>)	0,657
Metionina+Cistina total (<i>Total methionine+Cystine</i>)	0,880

Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: Vit. A 1.400.000 UI; Vit. D₃ 300.000UI; Vit. E 2.400 mg; Vit. K₃ 300 mg; Vit. B₁ 320 mg; Vit. B₂ 1.000 mg; Vit. B₆ 520 mg; Vit. B₁₂ 2.000 mg; Niacina 7.000 mg; Ac. Pantotênico 2.600 mg. Ac. Fólico 140 mg; Manganês 15.000 mg; Zinco 10.000 mg; Ferro 10.000 mg; Cobre 1.600 mg; Iodo 150 mg; Selênio 60 mg; Cobalto 40 mg; Metionina 290.000 mg; Colina 98.000 mg; Coccidiostático 120g; Veículo q. s. q - 1000 g.

Mineral and vitamin supplement. Nutritional levels per kg of product: Vit. A 1,400,000 IU; Vit. D₃ 300,000 IU; Vit. E 2,400 mg; Vit. K₃ 300 mg; Vit. B₁ 320 mg; Vit. B₂ 1,000 mg; Vit. B₆ 520 mg; Vit. B₁₂ 2,000 mg; Niacin 7,000 mg; Pantothenic acid 2,600 mg; Folic acid 140 mg; Manganese 15,000 mg; Zinc 10,000 mg; Iron 10,000 mg; Copper 1,600 mg; Iodine 150 mg; Selenium 60 mg; Cobalt 40 mg; Methionine 290,000 mg; Choline 98,000 mg; Coccidiostatic 120 g; vehicle q. s. p. - 1,000 g.

No segundo ensaio (desempenho), foram utilizados 480 pintos Cobb (50% de cada sexo), divididos em duas fases (4 a 21 e 4 a 42 dias de idade), alojados em um galpão convencional.

Foram avaliados cinco níveis crescentes de FGMD (0, 5, 10, 15 e 20%) nas rações, formuladas com base nos valores de EMAn e nos resultados da análise bromatológica obtidos no ensaio de digestibilidade do FGMD. A composição de aminoácidos foi calculada utilizando-se os valores obtidos por Soares et al. (2004). Os pintos foram pesados no início do experimento e distribuídos aleatoriamente nos boxes, separados por sexo e tratamento experimental, em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (cinco níveis de FGMD e dois sexos), mantendo-se o peso médio do lote por unidade experimental. Cada tratamento teve oito repetições de 12 aves, totalizando 96 aves por tratamento.

O programa de alimentação foi montado considerando as três fases de desenvolvimento dos frangos: ração inicial (4 a 21 dias de idade), ração de crescimento (22 a 35 dias de idade) e ração final (36 a 42 dias de idade). As rações experimentais (Tabelas 2, 3 e 4), para cada fase, foram

formuladas para atender às exigências mínimas descritas por Rostagno et al. (2000) e foram fornecidas à vontade.

A cada fase experimental e ao término de todo o período experimental, foram avaliados o ganho de peso (GP), o consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA).

Aos 43 dias de idade, após jejum de 12 horas, foram abatidas 40 aves, uma de cada unidade experimental, com peso médio da unidade experimental, totalizando oito aves por tratamento (metade de cada sexo), para avaliação do peso ao abate, dos pesos e rendimentos de carcaça (depenada com cabeça, pés e vísceras comestíveis), de carcaça eviscerada (carcaça sem vísceras comestíveis), peito, perna (coxa+sobrecoxa), carne nobre (peito+coxa+sobrecoxa), fígado, coração, moela, gordura abdominal (gordura contida em volta da cloaca e dos músculos abdominais adjacentes) e da gordura de moela (gordura em volta da moela).

Para o cálculo de rendimento de carcaça e de carcaça eviscerada, tomou-se como base o peso vivo ao abate e, para determinação do rendimento dos outros cortes (peito, perna, carne nobre, fígado, moela, coração, gordura abdominal e gordura da moela), considerou-se o peso da carcaça depenada com pés, cabeça e vísceras comestíveis.

Tabela 2 - Composição das rações experimentais para os frangos de 4 a 21 dias de idade

Table 2 - Ingredient and calculated compositions of the experimental diets from 4-21 days old

Ingrediente (%) <i>Ingredient</i>	Nível de inclusão do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD), % <i>Defatted corn germ meal (DCGM) inclusion level</i>				
	0	5	10	15	20
Milho (<i>Corn</i>)	57,950	51,974	45,991	40,009	34,026
Farelo soja (<i>Soybean meal</i>)	35,910	35,940	35,970	36,000	36,030
FGMD (<i>DCGM</i>)	-	5,000	10,000	15,000	20,000
Óleo soja (<i>Soybean oil</i>)	2,180	3,125	4,073	5,020	5,970
Fosfato bicálcio (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,810	1,790	1,767	1,740	1,721
Calcário (<i>Limestone</i>)	0,990	0,990	1,000	1,015	1,020
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
DL-metionina (99%) (<i>DL-methionine</i>)	0,060	0,086	0,108	0,130	0,152
L-lisina HCl (79%) (<i>L-lysine HCl</i>)	0,150	0,145	0,141	0,136	0,131
Suplemento vitamínico+mineral (<i>Mineral + Vitamin supplement</i>)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Total	100	100	100	100	100
Valor calculado <i>Calculated value</i>					
EM (ME) (kcal/kg)	2,959	2,962	2,965	2,968	2,971
PB (CP) (%)	21,500	21,500	21,500	21,500	21,500
Ca (%)	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960
Fósforo disponível (%) (<i>Available phosphorus</i>)	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
Lisina total (%) (<i>Total lysine</i>)	1,263	1,263	1,263	1,263	1,263
Metionina+Cistina total (%) (<i>Methionine+Total cystine</i>)	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897
FB (CF) (%)	3,260	3,450	3,550	3,700	3,850
EE (%) (<i>Fat</i>)	4,657	5,418	6,180	6,940	7,700

Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: Vit. A 2.400.000 UI; Vit. D₃ 440.000 UI; Vit. E 6.000 mg; Vit. K₃ 500 mg; Vit. B₁ 440 mg; Vit. B₂ 1.200mg; Vit. B₆ 660mg; Vit. B₁₂ 3.200mg; Niacina 10.600 mg; Ac. Pantotênico 2.600 mg; Ac. Fólico 200 mg; Biotina 22 mg; Manganês 15.000 mg; Zinco 14.000 mg; Ferro 10.000 mg; Cobre 1.700 mg; Iodo 300 mg; Selênio 50 mg; Cobalto 40 mg; Metionina 326.700 mg; Lisina 3.960 mg; Colina 84.000 mg; Veículo q.s.q - 1.000 g.

Mineral and vitamin supplement. Nutritional levels per kg of product: Vit. A 2,400,000 IU; Vit. D₃ 440,000 IU; Vit. E 6,000 mg; Vit. K₃ 500 mg; Vit. B₁ 440 mg; Vit. B₂ 1,200 mg; Vit. B₆ 660 mg; Vit. B₁₂ 3,200 mg; Niacin 10,600 mg; Pantothenic acid 2,600 mg; Folic acid 200 mg; Biotin 22 mg; Manganese 15,000 mg; Zinc 14,000 mg; Iron 10,000 mg; Copper 1,700 mg; Iodine 300 mg; Selenium 50 mg; Cobalt 40 mg; Methionine 326,700 mg; Lysine 3,960 mg; Choline 84,000 mg; vehicle q. s. p. - 1,000 g.

Tabela 3 - Composição das rações experimentais para os frangos de 22 a 35 dias de idade

Table 3 - Ingredient and calculated compositions of the experimental diets from 22 - 35 days old

Ingrediente (%) <i>Ingredient</i>	Nível de inclusão do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD), % <i>Defatted corn germ meal (DCGM) inclusion level</i>				
	0	5	10	15	20
Milho (<i>Corn</i>)	63,627	57,778	51,931	46,084	40,236
Farelo soja (<i>Soybean meal</i>)	29,974	29,889	29,803	29,718	29,632
FGMD (<i>DCGM</i>)	-	5,000	10,000	15,000	20,000
Óleo soja (<i>Soybean oil</i>)	2,664	3,594	4,523	5,452	6,381
Fosfato bicálcio (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,628	1,605	1,583	1,560	1,538
Calcário (<i>Limestone</i>)	0,894	0,905	0,916	0,926	0,937
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,396	0,401	0,405	0,410	0,414
DL-metionina (99%) (<i>DL-methionine</i>)	0,025	0,037	0,050	0,062	0,075
L-lisina HCl (79%) (<i>L-lysine HCl</i>)	0,172	0,171	0,169	0,168	0,167
Suplemento vitamínico+mineral (<i>Mineral + Vitamin supplement</i>)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Cloreto de colina (<i>Choline chloride</i>)	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
Total	100	100	100	100	100
Valor calculado <i>Calculated value</i>					
EM (kcal/kg) (<i>Metabolizable energy</i>)	3.058	3.061	3.065	3.068	3.071
PB (%) (<i>Crude protein</i>)	19,300	19,300	19,300	19,300	19,300
Ca (%) (<i>Calcium</i>)	0,874	0,874	0,874	0,874	0,874
Pd (%) (<i>Available phosphorus</i>)	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406
Lisina total (%) (<i>Total lysine</i>)	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156
Metionina+Cistina total (%) (<i>Methionine + Total cystine</i>)	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
FB (%) (<i>Crude fiber</i>)	3,189	3,334	3,479	3,624	3,769
EE (%) (<i>Fat</i>)	5,076	5,836	6,596	7,355	8,115

Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto (*Mineral and vitamin supplement. Nutritional levels per kg of product*): Vit. A 2.400.000 UI; Vit. D₃ 440.000 UI; Vit. E 6.000 mg; Vit. K₃ 500 mg; Vit. B₁ 440 mg; Vit. B₂ 1.200 mg; Vit. B₆ 660 mg; Vit. B₁₂ 3.200 mg; Niacina (*Niacin*) 10.600 mg; Ac. pantotênico (*Pantothenic acid*) 2.600 mg; Ac. fólico (*Folic acid*) 200 mg; Biotina (*Biotin*) 22 mg; Mn 15.000 mg; Zn 14.000 mg; Fe 10.000 mg; Cu 1.700 mg; I 300 mg; Se 50 mg; Co 40 mg; Metionina (*Methionine*) 326.700 mg; Lisina (*Lysine*) 3.960 mg; Colina (*Choline*) 84.000 mg; Veículo q.s.q (*vehicle q. s. p.*) - 1.000 g.

Tabela 4 - Composição das rações experimentais para os frangos na fase de 36 a 42 dias de idade

Table 4 - Ingredient and calculated compositions of the experimental diets from 36-42 days old

Ingrediente (%) <i>Ingredient</i>	Nível de inclusão do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD), % <i>Defatted corn germ meal (DCGM) inclusion level</i>				
	0	5	10	15	20
Milho (<i>Corn</i>)	66,506	60,656	54,811	48,961	43,113
Farelo soja (<i>Soybean meal</i>)	26,621	26,536	26,450	26,365	26,280
FGMD (<i>DCGM</i>)	-	5,000	10,000	15,000	20,000
Óleo soja (<i>Soybean oil</i>)	3,556	4,486	5,415	6,345	7,274
Fosfato bicálcio (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,426	1,404	1,381	1,359	1,335
Calcário (<i>Limestone</i>)	0,991	1,002	1,012	1,023	1,034
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,213	0,218	0,222	0,227	0,232
DL-metionina (99%) (<i>DL-methionine</i>)	0,047	0,059	0,071	0,084	0,096
L-lisina HCl (79%) (<i>L-lysine HCl</i>)	0,140	0,139	0,138	0,136	0,135
Suplemento vitamínico+mineral (<i>Mineral + Vitamin supplement</i>)	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Cloreto de colina (<i>Choline chloride</i>)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Total	100	100	100	100	100
Valor calculado <i>Calculated value</i>					
EM (ME) (kcal/kg)	3.158	3.161	3.164	3.167	3.171
PB (CP) (%)	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Ca (%)	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850
Fósforo disponível (%) (<i>Available phosphorus</i>)	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365
Lisina total (%) (<i>Total lysine</i>)	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Metionina+Cistina total (%) (<i>Methionine+ Total cystine</i>)	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742
FB (CF) (%)	3,027	3,172	3,317	3,462	3,607
EE (%) (<i>Fat</i>)	6,032	6,792	7,552	8,312	9,073

Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto (*Mineral and vitamin supplement. Nutritional levels per kg of product*): Vit. A 833.300 UI; Vit. D₃ 233.324 UI; Vit. E 233.324 mg; Vit. K₃ 233.33 mg; Vit. B₁₂ 2.000 mg; Niacina (*Niacin*) 8.666 mg; Ac. pantotênico (*Pantothenic acid*) 3.000 mg; Mn 25.000 mg; Zn 16.667 mg; Fe 1.666 mg; Cu 2.666 mg; I 250 mg; Se 6.667 mg; Metionina (*Methionine*) 310 mg; Colina (*Choline*) 93.330 mg; Veículo q.s.q (*vehicle q. s. p.*) - 1.000 g.

A viabilidade e o índice de eficiência econômica da inclusão do FGMD nas rações foram calculados considerando os custos das rações e de ração por quilograma de peso vivo, segundo Bellaver et al. (1985). Posteriormente, foram calculados os índices de eficiência econômica (IEE) e de custo (IC), segundo Barbosa et al. (1992). O custo médio da ração foi obtido considerando-se os preços dos ingredientes na região de Londrina, no mês junho de 2004.

Na análise estatística, foram utilizados os dados de desempenho e de carcaça e os índices econômicos, que foram analisados por meio do programa SAEG (UFV, 1998). Para avaliar os efeitos dos níveis de FGMD, foram feitas análises de variância e de regressão polinomial, considerando-se até o efeito quadrático. Para avaliar o efeito do sexo e das interações, foram realizadas análises de variância.

Resultados e Discussão

Os resultados da composição bromatológica (Tabela 5) diferiram quanto aos percentuais de PB, FB, EE e CIN em comparação aos encontrados por Butolo et al. (1998), Brum et al. (1999) e Rodrigues et al. (2001a).

O valor de FB foi, em média, 35% inferior aos descritos por Soares et al. (2004) e 34% superior aos reportados por Butolo et al. (1998) e Brum et al. (1999). O percentual de EE determinado neste experimento também foi inferior aos encontrados na literatura (Butolo et al., 1998; Brum et al., 1999; Rodrigues et al., 2001a). Segundo Bath et al. (1999), as variações na composição química do FGMD e do milho podem ser consequência das diferenças no clima, no solo, no cultivo, nas variedades e nos métodos de processamento.

Os coeficientes de metabolização de MS (CMMS), FB (CMFB), CP (CMPB) e EE (CMEE) do FGMD foram, respectivamente, de 60,99; 16,73; 53,80 e 82,71%. O valor de EB foi de 3.602 kcal/kg de MN, próximo ao verificado por Soares et al. (2004), de 3.584 kcal/kg de MN, e Brum et al. (1999), de 3.689 kcal/kg de MN. O valor de EMA_n (2.413 kcal/kg de MN) foi semelhante ao descrito por Brum et al. (1999), de 2.468 kcal de $EMAn$ /kg de MN.

Os valores de $EMAn$ do FGMD obtidos com 20 e 40% de substituição da ração-referência foram 2.454 e 2.372 kcal/kg de MN, respectivamente, e se assemelham aos relatados por Butolo et al. (1998), que obtiveram 2.364 e 2.256 kcal/kg de MN nos níveis de 20 e 40% de substituição, respectivamente.

A média dos valores de $EMAn$ (2.413 kcal $EMAc$ /kg de MN) foi 28,4% inferior à descrita por Rostagno et al. (2000), de 3.371 kcal/kg de matéria natural para o grão do milho.

Os dados de desempenho (ganho peso, consumo de ração e conversão alimentar) dos frangos de corte, em cada período avaliado, são apresentados na Tabela 6.

Não foram observados efeitos significativos ($P>0,05$) das interações nível de inclusão do FGMD \times sexo dos frangos sobre as características avaliadas nas diferentes fases. No período de 4 a 21 dias de idade, o ganho de peso (GP) e o consumo de ração (CR) apresentaram resposta linear crescente e a conversão alimentar (CA), reposta linear decrescente, ao aumento do nível de FGMD nas rações experimentais. As equações foram: $\hat{Y} = 0,641 + 0,003X$ ($R^2=0,92$) para GP; $\hat{Y} = 0,929 + 0,0018X$ ($R^2=0,71$) para CR; e $\hat{Y} = 1,450 - 0,0037X$ ($R^2=0,67$) para CA. Portanto, nesta fase, quanto maior a inclusão do FGMD nas rações, maiores os valores de GP e CR e melhores os de CA.

O aumento no ganho de peso dos frangos alimentados com os níveis crescentes de FGMD provavelmente foi ocasionado pelo acréscimo no consumo das rações, o que pode estar relacionado aos maiores níveis de óleo, pois a substituição de carboidrato por gordura em rações para frangos de corte têm grandes vantagens sobre os parâmetros de desempenho (Junqueira et al., 2005; Dell'Isola et al., 2003).

A conversão alimentar dos frangos também melhorou com a inclusão do FGMD nas rações, provavelmente em

Tabela 5 - Composição química, coeficiente de metabolização da MS (CMMS), da PB (CMPB), da FB (CMFB) e do EE (CMEE) e valores energéticos do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD), na matéria natural
Table 5 - Chemical composition, coefficient of metabolization of DM (DMMC), CP (CPMC), CF (CFMC), and EE (EEMC) and values of defatted corn germ meal energy (DCGM), as-fed basis

Item (%) Item (%)	Valores Values
MS (DM)	89,44
EE	0,60
PB (CP)	9,81
FB (CF)	5,29
CIN (Mineral matter)	6,44
CMMS (DMMC)	60,99
CMPB (CPMC)	53,80
CMFB (CFMC)	16,73
CMEE (EEMC)	82,71
EB (GE) (kcal/kg)	3.602
EMA_n (kcal/kg), na matéria natural Corrected apparent metabolizable energy (kcal/kg), as-fed basis	
FGMD (20%) (DCGM)	2.454
FGMD (40%) (DCGM)	2.372
Média Mean	2.413

razão da adição de óleo, que, possivelmente, favoreceu a digestibilidade (Junqueira et al., 2005; Dell'Isola et al., 2003).

Na fase de 4 a 42 dias de idade, observou-se efeito linear ($P < 0,01$) em relação às características avaliadas. As equações de regressão foram: GP = $2,193 + 0,0073X$ ($R^2 = 0,95$); CR = $3,864 + 0,0074X$ ($R^2 = 0,91$) e CA = $1,764 - 0,002X$ ($R^2 = 0,92$).

Portanto, à semelhança do período de 4 a 21 dias de idade, na análise de todo o período experimental, constatou-se melhora nas médias de GP, CR e CA para as inclusões de FGMD nas rações.

No período de 4 a 21 dias de idade, as fêmeas apresentaram médias de ganho de peso e consumo de ração superiores às dos machos. Porém, na fase de 4 a 42 dias, os machos foram superiores às fêmeas.

As médias observadas para as características de carcaça, em relação aos níveis de inclusão do FGMD, são apresentadas na Tabela 7. Aos 43 dias de idade, houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a inclusão do FGMD sobre os pesos de abate, da carcaça e da carcaça eviscerada. Na fase de 4 a 42 dias de idade, a inclusão do FGMD influenciou positivamente o ganho de peso e, conseqüentemente, determinou maiores pesos de abate, da carcaça e da carcaça eviscerada.

As equações de regressão determinadas foram: peso de abate = $2,340 + 0,004X$ ($R^2 = 0,52$); peso da carcaça = $2,047 + 0,003X$ ($R^2 = 0,59$) e peso da carcaça eviscerada = $1,909 + 0,003X$ ($R^2 = 0,50$).

Os rendimentos de carcaça, de carcaça eviscerada, de peito, de pernas e de carnes nobres e o peso de peito e de pernas, em relação ao peso de abate, não foram influenciados pelos tratamentos.

As médias das características de peso e de rendimento das vísceras e da gordura abdominal e da moela são descritas na Tabela 8.

As equações de regressão para peso e rendimento de coração foram: $\hat{Y} = 0,0108 + 0,00007X$ ($R^2 = 0,55$) e $\hat{Y} = 0,524 + 0,0028X$ ($R^2 = 0,51$), respectivamente.

O peso de gordura da moela e da gordura abdominal, com seus respectivos rendimentos, não sofreram efeito significativo dos níveis crescentes de inclusão do FGMD na ração.

Os machos apresentaram médias superiores às das fêmeas para quase todas as características avaliadas.

Na Tabela 9 constam as médias de peso e rendimentos de carcaça, peito e perna, de acordo com o sexo dos frangos de corte. Para o peso e o rendimento de cortes, de vísceras e de gordura da carcaça, não foram observadas interações tratamentos \times sexo.

As médias para peso de abate, de carcaça, de carcaça eviscerada, de peito e de pernas foram maiores para os machos que para as fêmeas. Estes resultados foram semelhantes aos observados por Figueiredo et al. (1998), Lisboa et al. (1999), Moreira et al. (2003) e Stringhini et al. (2003).

Os rendimentos de carcaça, carcaça eviscerada e carne nobre não diferiram ($P > 0,05$) entre sexos, confirmando os relatos de Stringhini et al. (2003) e Moreira et al. (2003). Verificou-se, no entanto, efeito do sexo sobre os rendi-

Tabela 6 - Efeito dos tratamentos e do sexo sobre o ganho de peso (GP), o consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA) dos frangos de corte de 4 a 21 e de 4 a 42 dias de idade

Table 6 - Effect of treatments and sex on weight gain (WG), feed intake (FI) and feed:gain ratio (F/C) of broilers from 4-21 and 4-42 days old

Tratamento <i>Treatment</i>	Fator (kg) <i>Factor</i>		
	GP (WG)	CR (FI)	CA (FC)
	4 a 21 dias de idade <i>4-21 days old</i>		
0 (%)	0,647	0,920	1,42
5 (%)	0,647	0,946	1,46
10 (%)	0,678	0,957	1,41
15 (%)	0,680	0,947	1,39
20 (%)	0,707	0,964	1,36
Efeito de regressão <i>Regression effect</i>	Linear** <i>Linear</i>	Linear** <i>Linear</i>	Linear** <i>Linear</i>
Sexo <i>Sex</i>			
Fêmeas <i>Females</i>	0,679 ^a	0,963 ^a	1,42
Machos <i>Males</i>	0,664 ^b	0,931 ^b	1,40
CV (%)	3,361	2,644	3,711
	4 a 42 dias de idade <i>4-42 days old</i>		
0 (%)	2,206	3,871	1,76
5 (%)	2,209	3,876	1,76
10 (%)	2,266	3,953	1,75
15 (%)	2,311	3,992	1,73
20 (%)	2,337	3,998	1,71
Efeito de regressão <i>Regression effect</i>	Linear** <i>Linear</i>	Linear** <i>Linear</i>	Linear** <i>Linear</i>
Sexo <i>Sex</i>			
Fêmeas <i>Females</i>	2,103 ^b	3,743 ^b	1,78 ^a
Machos <i>Males</i>	2,429 ^a	4,132 ^a	1,70 ^b
CV (%)	2,790	2,978	1,548

a,b = médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna demonstra diferença significativa ($P < 0,01$).

L** = efeito linear ($P < 0,01$).

a,b = means followed by different letter within a column show significant difference ($P < 0,01$).

L** = linear effect ($P < 0,01$).

Tabela 7 - Peso ao abate e pesos e rendimentos de carcaça, de carcaça eviscerada, de peito, perna e carne nobre de frangos de corte aos 43 dias de idade em função dos níveis de inclusão do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD) na ração
 Table 7 - Effects of treatments on weight at slaughter, weights and yields of carcass, eviscerated carcass, breast, leg, and prime meat of broilers at 43 days old according to increasing dietary defatted corn germ meal (DCGM) levels

Característica <i>Characteristic</i>	Nível de inclusão do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD), % <i>Defatted corn germ meal (DCGM) inclusion level</i>					ER	CV (%)
	0	5	10	15	20		
Peso ao abate (kg) <i>Weight at slaughter</i>	2,360	2,326	2,374	2,449	2,409	L*	2,989
Peso da carcaça (kg) <i>Carcass weight</i>	2,064	2,033	2,081	2,127	2,106	L*	3,192
Peso da carcaça eviscerada (kg) <i>Eviscerated carcass weight</i>	1,931	1,889	1,939	1,989	1,966	L*	3,392
Peso de peito (kg) <i>Breast weight</i>	0,573	0,565	0,539	0,571	0,569	NS	8,619
Peso de perna (kg) <i>Leg weight</i>	0,535	0,528	0,550	0,538	0,537	NS	5,914
Rendimento carcaça (%) <i>Carcass yield</i>	87,45	87,44	87,68	86,88	87,55	NS	1,092
Carcaça eviscerada (%) <i>Eviscerated carcass yield</i>	81,80	81,25	81,64	81,22	81,68	NS	1,331
Peito (%) <i>Breast yield</i>	27,81	27,85	25,93	26,89	27,11	NS	7,900
Pernas (%) <i>Leg yield</i>	25,92	25,95	26,38	25,22	25,45	NS	4,877
Carne nobre (%) <i>Prime meat yield</i>	53,72	53,80	52,31	52,11	52,56	NS	3,490

CV = coeficiente de variação.

ER = efeito regressão.

NS = não-significativo.

L* = efeito linear ($P < 0,05$).

CV = coefficient of variation.

RE = regression effect.

NS = not significant.

L* = linear effect ($P < 0,05$).

mentos de peito e perna. Confirmando os resultados descritos na literatura (Figueiredo et al., 1998; Moreira et al., 2003; Stringhini et al., 2003), as fêmeas apresentaram valores superiores de rendimento de peito e inferiores de rendimento de pernas em relação aos machos.

As médias dos pesos e rendimentos de vísceras comestíveis e gordura de machos e fêmeas são descritas na Tabela 10.

Os machos apresentaram maiores médias de peso de fígado, moela e coração e rendimento de coração. Não houve diferenças significativas entre sexos para as médias de peso e rendimento da gordura da moela e rendimentos de fígado e moela. As fêmeas só apresentaram médias superiores para a característica gordura abdominal, corroborando os dados obtidos por Lisboa et al. (1999) e Moura et al. (2002). Segundo Moreira et al. (2003), o maior acúmulo de gordura abdominal pode estar relacionado à existência de adipócitos de maior tamanho nas fêmeas.

Constam na Tabela 11 os resultados da análise econômica, com simulação de preço do FGMD de 45,7% do valor do milho, índice normalmente utilizado no mercado.

No período de 4 a 21 dias de idade, não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos experimentais sobre o ICM e IEE.

Porém, quando se analisou o período experimental de 4 a 42 dias de idade, foi observado aumento linear crescente para o ICM ($\hat{Y} = 100,084 + 0,108X$, $R^2 = 0,90$) e linear decrescente para IEE ($\hat{Y} = 99,984 - 0,106X$, $R^2 = 0,98$), para os níveis crescentes de inclusão FGMD (X) na ração.

A ração-referência promoveu os melhores índices de eficiência econômica e de custo e, portanto, a inclusão do FGMD na ração não é economicamente viável.

Considerando os resultados de desempenho, observou-se possibilidade da inclusão de até 20% de FGMD na ração dos frangos.

Conclusões

O farelo de gérmen de milho desengordurado apresentou coeficientes de metabolização de MS, FB, PB e EE de 60,99; 16,73; 53,80 e 82,71%, respectivamente, e valor médio de EMAn de 2.413 kcal/kg na matéria natural. A inclusão de FGMD na ração de frangos de corte na proporção de até 20% da ração não comprometeu o desempenho produtivo e as características de carcaça, porém, pelos preços que este alimento foi obtido, não foi economicamente viável.

Tabela 8 - Efeitos dos níveis de farelo de germen de milho desengordurado (FGMD) na ração sobre as características de peso (g) e rendimento (%) de fígado, moela, coração, gordura da moela e gordura abdominal dos frangos em relação à carcaça

Table 8 - Effects of increasing dietary defatted corn germ meal (DCGM) levels on weight (g) and yields (%) of liver, gizzard, heart, gizzard fat, and abdominal fat in relation to broiler carcass

Característica <i>Characteristic</i>	Nível de inclusão do farelo de germen de milho desengordurado (FGMD), % <i>Defatted corn germ meal (DCGM) inclusion level</i>					ER	CV (%)
	0	5	10	15	20		
Peso do fígado (g) <i>Liver weight</i>	40,00	40,25	40,25	43,00	42,00	NS	10,91
Peso da moela (g) <i>Gizzard weight</i>	31,75	31,75	31,00	33,00	33,50	NS	12,13
Peso do coração (g) <i>Heart weight</i>	11,00	11,00	11,00	12,75	12,00	L*	10,90
Peso da gordura da moela (g) <i>Fat gizzard weight</i>	22,00	36,50	34,50	28,25	30,50	NS	35,59
Peso da gordura abdominal (g) <i>Fat abdominal weight</i>	24,75	20,00	22,50	20,00	21,00	NS	25,20
Rendimento de fígado (%) <i>Liver yield</i>	1,93	1,98	1,94	2,03	1,99	NS	10,97
Rendimento de moela (%) <i>Gizzard yield</i>	1,54	1,57	1,49	1,55	1,59	NS	13,43
Rendimento de coração (%) <i>Heart yield</i>	0,53	0,54	0,53	0,60	0,57	L*	10,84
Rendimento de gordura da moela (%) <i>Fat gizzard yield</i>	1,08	1,77	1,68	1,32	1,45	NS	36,37
Rendimento da gordura abdominal (%) <i>Fat abdominal yield</i>	1,21	1,00	1,10	0,96	1,02	NS	25,97

CV = coeficiente de variação (CV = coefficient of variation).

ER = efeito regressão (RE = regression effect).

NS = não-significativo (NS = not significant).

L* = efeito linear (P<0,05) (L* = linear effect [P<0.05]).

Tabela 9 - Médias dos pesos (g) e dos rendimentos (%) das características de carcaça de frangos de corte de acordo com o sexo

Table 9 - Means of weight (g) and yield (%) carcass characteristics of broilers according to sex

Característica <i>Characteristic</i>	Sexo <i>Sex</i>		CV (%)
	Fêmea <i>Female</i>	Macho <i>Male</i>	
Peso de abate <i>Weight at slaughter</i>	2.196 ^b	2.570 ^a	2,99
Peso da carcaça <i>Carcass weight</i>	1.926 ^b	2.239 ^a	3,19
Peso da carcaça eviscerada <i>Eviscerated carcass weight</i>	1.790 ^b	2.096 ^a	3,39
Peso de peito <i>Breast weight</i>	0,537 ^b	0,590 ^a	8,61
Peso de perna <i>Leg weight</i>	0,488 ^b	0,586 ^a	5,91
Rendimento de carcaça <i>Carcass yield</i>	87,60	87,12	1,09
Rendimento de carcaça eviscerada <i>Eviscerated carcass yield</i>	81,50	81,54	1,33
Rendimento de peito <i>Breast yield</i>	27,89 ^a	26,34 ^b	7,90
Rendimento de pernas <i>Leg yield</i>	25,35 ^b	26,21 ^a	4,88
Rendimento de cortes nobres <i>Prime meat yield</i>	53,25	52,56	3,49

CV = coeficiente de variação.

a,b = médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes (P<0,05).

CV = coefficient of variation.

a,b = means within a row followed by different letters differ (P<0.05).

Tabela 10 - Médias dos pesos (g) e dos rendimentos (%) das vísceras e gordura dos frangos de acordo com o sexo

Table 10 - Means of weights (g) and yields (%) of viscera and fat of broilers according to sex

Característica <i>Characteristic</i>	Sexo <i>Sex</i>		CV (%)
	Fêmea <i>Female</i>	Macho <i>Male</i>	
Peso do fígado <i>Liver weight</i>	37,40 ^b	43,80 ^a	10,91
Peso da moela <i>Gizzard weight</i>	30,40 ^b	34,00 ^a	12,13
Peso do coração <i>Heart weight</i>	10,20 ^b	12,90 ^a	10,90
Peso da gordura da moela <i>Fat gizzard weight</i>	28,80	31,90	35,59
Peso da gordura abdominal <i>Fat abdominal weight</i>	24,70 ^a	18,60 ^b	25,20
Rendimento de fígado <i>Liver yield</i>	1,99	1,96	10,97
Rendimento de moela <i>Gizzard yield</i>	1,58	1,52	13,43
Rendimento de coração <i>Heart yield</i>	0,53 ^b	0,57 ^a	10,84
Rendimento da gordura da moela <i>Fat gizzard yield</i>	1,49	1,43	36,37
Rendimento da gordura abdominal <i>Fat abdominal yield</i>	1,28 ^a	0,83 ^b	25,97

CV = coeficiente de variação.

a,b = médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes (P<0,05).

CV = coefficient of variation.

a,b = means within a row followed by different letters differ (P<0.05).

Tabela 11 - Custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho (R\$/kg de PV), índice médio de custo (IMC) e índice de eficiência econômica (IEE) dos frangos de corte de acordo com os níveis de farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD)¹ na ração

Table 11 - Mean diet cost per kilogram of body weight gain (R\$/kg of BW), mean cost index (MCI) and economic efficiency index (EEI) of broilers according to the increasing dietary defatted corn germ meal levels (DCGM)

Item Item	Nível de inclusão do farelo de gérmen de milho desengordurado (FGMD), % Defatted corn germ meal (DCGM) inclusion level				
	0	5	10	15	20
	4 a 21 dias de idade 4-21 days old				
Custo da ração (R\$/kg) Diet cost (R\$/kg)	0,736	0,746	0,755	0,764	0,772
Custo em ração (R\$/kg de PV) Cost in diet (R\$/kg of BW)	1,04	1,09	1,06	1,06	1,05
ICM (MCI)	100,00	104,02	101,87	101,52	100,50
IEE (EEI)	100,00	95,89	97,93	98,26	99,38
	4 a 42 dias de idade 4-42 days old				
Custo da ração (R\$/kg) Diet cost (R\$/kg)	0,735	0,743	0,751	0,759	0,767
Custo em ração (R\$/kg de PV) Cost in diet (R\$/kg of BW)	1,29	1,309	1,31	1,31	1,31
ICM (MCI) ²	100,00	100,54	101,08	101,63	102,17
IEE (EEI) ²	100,00	99,47	98,94	98,41	97,88

¹ Considerando o preço do FGMD é igual a 45,77% do preço do milho grão (Considering DCGM price of 45.7% of corn grain price).² Efeito linear (Linear effect).

Literatura Citada

- ALBINO, L.F.T.; FERREIRA, A.S.; FIALHO, E.T. et al. Determinação dos valores de energia metabolizável e matéria seca aparentemente metabolizável de alguns alimentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.2, p.207-220, 1982.
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. Nutrição animal: **As bases e os fundamentos da nutrição e os alimentos**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1983. 425p.
- BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S. et al. Triguilho para suínos nas fases inicial de crescimento, crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.5, p.827-837, 1992.
- BATH, D.B.; DUNBRAR, J.; KING, J. et al. Byproducts and unusual feedstuffs. **Feedstuffs**, v.71, n.4, 1999.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; FROTAS, J.F.S et al. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-974, 1985.
- BRUM, P.A.R.; ZANOTTO, D.L.; LIMA, G.J.M.M. et al. Determinação dos valores da composição química e da energia metabolizável de ingredientes para aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.1, n.3, p.187-192, 1999.
- BUTOLO, E.A.F.; NOBRE, P.T.C.; BOTELHO, F.G.A. et al. Determinação do valor energético e nutritivo de gérmen de milho desengordurado para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO'98, 1998, Campinas. **Anais... Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**, 1998. p.40.
- DELL'ISOLA, A.T.P.; VELOSO, J.A.F.; BAIÃO, N.C. et al. Efeito do soja em dietas com diferentes níveis de cálcio sobre a absorção e retenção óssea de cálcio e de fósforo em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.55, n.4, p.461-466, 2003.
- DERMACHI, J.J.A.A. Bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Espírito Santo do Pinhal. **Anais... Espírito Santo do Pinhal: Fundação Pinhalense de Ensino**, 1998. p.117-130.
- FIGUEIREDO, A.C.S.; SOARES, P.R.; ALBINO, L.F.T. et al. Desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica de diferentes programas de restrição alimentar em frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.564-571, 1998.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1. 375p.
- JUNQUEIRA, O.M; ANDREOTTI, M.; ARAUJO, L.F. et al. Valor energético de algumas fontes lipídicas determinado com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2335-2339, 2005 (supl).
- LISBOA, J.S.; SILVA, J.; SILVA, M.A. et al. Rendimento de carcaça de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.548-554, 1999.
- MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTUZ, N.W.; SINGSEN, E.P. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Research Report**, n.7, p.3-11, 1965.
- MOREIRA, I.; RIBEIRO, C.R.; FURLAN, A.C. et al. Utilização do farelo de germe de milho desengordurado na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2238-2246, 2002.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32 n.6, p.1663-1673, 2003.
- RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Valores energéticos do milheto, do milho e subprodutos do milho, determinados com frangos de corte e galos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1767-1777, 2001a (supl).

- RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Aminoácidos digestíveis verdadeiros do milho, do milho e subprodutos do milho, determinados com galos adultos cecectomizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2046-2058, 2001b (supl.).
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos** (Composição de alimentos e exigências nutricionais). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p.141.
- ROSTAGNO, H.S. 2003. **Farelo de gérmen de milho nas rações de frangos de corte**. Disponível em: <<http://www.Polinutri.com.br>> Acesso em: 11/04/2003.
- SOARES, L.P.S.; SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W. et al. Farelo de gérmen de milho desengordurado na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.1768-1776, 2004.
- STRINGHINI, J.H.; LABOISSIERE, M.; MURAMATSU, K. Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça e quatro linhagens de frangos de corte criados em Goiás. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.183-190, 2003.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**: Versão 7.1. Viçosa, MG: 1998. (Manual do Usuário).

Recebido: 23/02/05
Aprovado: 06/03/06