

## Uso de farinhas de origem animal na alimentação de frangos de corte

### Use of animal meal in broilers feed

Carolina M. C. Carvalho<sup>1\*</sup>, Evandro A. Fernandes<sup>2</sup>, Alexssandre P. Carvalho<sup>3</sup>,  
Renata M. Caires<sup>4</sup>, Nadia S. Fagundes<sup>5</sup>

Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós graduação em Ciências Veterinárias, Uberlândia-MG

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de frangos de corte comparando uma dieta com uso exclusivo de produtos de origem vegetal com dietas com inclusão de ingredientes de origem animal a partir dos 8 dias de idade. Foram utilizados 540 pintos machos, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições. A ração foi formulada e produzida à base de milho e bagaço de soja, sendo incluído ou não de ingredientes de origem animal de acordo com os tratamentos: A. Controle (dieta à base de milho e bagaço de soja); B. Inclusão de 5% de farinha de penas (FP); C. Inclusão de 5% de farinha de vísceras (FV). As características avaliadas foram ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade. Aos 35 dias de idade, a inclusão de 5% de farinha de penas comprometeu o ganho de peso. As demais características de desempenho não foram influenciadas pelos tratamentos. Concluiu-se que a inclusão de farinha de vísceras pode ser usada sem comprometer o desempenho das aves.

**Palavras-chave:** farinha de vísceras, frangos de corte, desempenho, farinha de penas

**Summary:** The objective of this study was to evaluate the performance of broiler chickens comparing a diet with exclusive use of vegetable products diets with inclusion of ingredients of animal origin from 8 days old. We used 540 male chicks which were distributed in a completely randomized design with three treatments and six repetitions. The diet was formulated and produced with corn and soybean meal, with or without ingredients of animal origin in accordance with the following treatments: A. Control (diet based on corn and soybean meal); B. Addition of 5% feather meal (FP); C. Addition of 5% poultry offal meal (VF). The evaluated characteristics were weight gain, feed intake, feed:gain and viability. At 35 days of age, the inclusion of 5% feather meal compromised the weight gain. The other characteristics were not affected by treatments. It was concluded that the inclusion of poultry offal meal can be used without compromising performance of the bird.

**Keywords:** poultry meal, broilers, performance, feather meal

### Introdução

Visando a diminuição dos custos, há um crescente interesse na busca por alimentos alternativos na formulação de rações para frangos de corte, já que os gastos com a alimentação representam cerca de 70% dos custos de produção. Uma das alternativas seria o aproveitamento de subprodutos de origem animal, pois devido ao grande crescimento na pecuária houve um aumento no número de abates resultando em grandes volumes desses subprodutos.

Os ingredientes de origem animal frequentemente utilizados em dietas de frangos de corte são as farinhas de carne e ossos, farinha de sangue, farinha de penas e farinha de vísceras. São ingredientes que apresentam uma boa fonte de proteína podendo substituir parcialmente o bagaço de soja (Pereira, 1993).

O processo básico de produção de farinhas animais consiste na colheita dos resíduos não comestíveis do abate animal, os quais devem ser isentos de materiais estranhos à sua composição e microrganismos patogênicos. Os materiais coletados que tenham mais do que 5 cm devem ser triturados e então processados em digestores para cocção com pressão, por tempo variável dependendo do processo. A gordura será drenada, prensada ou centrifugada e o resíduo sólido moído na forma de farinha com especificações de granulometria variáveis (Bellaver *et al.*, 2005).

O desempenho de frangos de corte alimentados com ingredientes de origem animal poder ser modificado por vários fatores como tipo e qualidade do material processado, processamento (temperatura, pressão e tempo de retenção), uso de antioxidantes visando manter a qualidade, contaminação por microrganismos patógenos, presença de poliaminas em grandes proporções, desequilíbrio de aminoácidos, porcentagem de nutrientes e digestibilidade dos mesmos e armazenamento (Bellaver, 2001).

Guichard (2008) mostrou que a inclusão de 1% de farinha de penas na dieta de frangos de corte melhorou o ganho de peso no período de 1 a 45 dias quando comparado a dieta a base de milho e bagaço de soja.

\*Correspondência: carollcaires@yahoo.com.br  
Tel: +(34) 32 546995

Entretanto, Bellaver *et al.* (2005) mostraram que a inclusão de 4% de farinha de carne e ossos e 3% de farinha de vísceras aos 21 dias de idade não influenciou no desempenho quando comparadas com as dietas à base de milho e soja. Porém, com 35 e 42 dias observou-se que dietas que incluíam farinhas de origem animal proporcionaram menores pesos médios.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de frangos de corte utilizando dieta com uso exclusivo de produtos de origem vegetal e dietas com inclusão de ingredientes de origem animal a partir dos 8 dias de idade.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Granja de Experimentação de Aves, na Fazenda do Glória, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG. Foram utilizados 540 pintos de um dia machos com peso médio de 43g, da linhagem Avian 48, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições de 30 aves cada. Foram usados 18 boxes, e em cada box, foram colocadas 30 aves numa densidade de 12 aves/m<sup>2</sup>. O alimento e a água foram fornecidos à vontade. O programa de luz foi contínuo, ou seja, 24 horas de luz. Diariamente, foi acompanhada a temperatura média do dia entre 10 dias de idade até o abate no interior do galpão sendo registrados no período valores médios de mínimas (25,34 °C) e de máximas (25,86 °C).

As dietas foram formuladas e produzidas atendendo às exigências nutricionais conforme recomendações de Rostagno *et al.* (2005). As mesmas foram baseadas em combinações dos ingredientes milho, bagaço de soja, farinha de vísceras de aves (FV), farinha de penas (FP), óleo de soja, fosfato bicálcio, calcário, sal e premix vitamínico-mineral suplementado com aminoácidos (DL metionina, L-lisina e treonina), fornecidas em programa de quatro fases (pré-inicial, inicial, engorda e abate). A inclusão de ingredientes de origem animal na dieta foi a partir do 8º dia de vida dos pintainhos e a porcentagem de inclusão das mesmas nas rações inicial, engorda e abate foram pré estabelecidas. Nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 verificam-se as composições dos ingredientes e nutrientes das rações e nas Tabelas 5 e 6 a análise bromatológica e aminoácidos das farinhas de origem animal.

A farinha de vísceras de aves e a farinha de penas usadas no experimento foram produzidas na Empresa FOCAM Indústria e Comércio de Produtos de Origem animal Ltda (CNPJ: 07.320.386/0001-68) localizado no município de Uberaba-MG.

Para avaliar as características de desempenho, toda a ração fornecida, as sobras de ração e as aves foram pesadas aos 7º, 14º, 21º, 35º e 42º dias de idade, per-

**Tabela 1** - Composição das dietas experimentais para frangos de corte na fase pré inicial (1-7 dias)

Ingredientes (%)	
Milho grão	59,16
Soja bagaço	35,02
Óleo soja	1,35
Fosfato bicalcico	1,98
Calcário	0,85
Sal comum	0,44
DL-metionina	0,38
L-lisina	0,42
Px inicial1	0,20
L-treonina	0,17
R\$/kg de ração	0,643
Níveis nutricionais da dieta	
E M (Mcal/Kg)	2,960
Proteína bruta (%)	22,11
Cálcio (%)	0,95
Fósforo disponível (%)	0,47
Sódio (%)	0,22
Metionina dig. (%)	0,67
Met + Cist dig. (%)	0,96
Lisina dig. (%)	1,36
Treonina dig. (%)	0,88
Arginina dig. (%)	1,36
Triptofano dig. (%)	0,23

<sup>1</sup>MC-Mix Frango Inicial SAA 2 kg (®M-Cassab Comércio e Indústria Ltda) – Composição por quilo de ração – Vit-A 11.000UI; D3 2.000UI; E 16 mg; Ácido Fólico 400 mcg; Pantotenato cálcio 10 mg; Biotina 60mcg; Niacina 35 mg; Piridoxina 2 mg; Riboflavina 4,5 mg; Tiamina 1,2 mg; B12 16 mcg; K 1,5 mg; Se 250 mcg; Colina 249 mg; Cu 9 mg; Zn 60 mg; I 1 mg; Fe 30 mg; Mn 60 mg; Promotor de crescimento 384 mg; Coccidicida 375 mg; Antioxidante 120 mg.

**Tabela 2** - Composição das dietas experimentais para frangos de corte na fase inicial (7-21 dias)

Ingredientes (%)	A	B	C
Milho grão	60,51	64,72	64,75
Soja bagaço	33,31	25,27	26,12
Óleo soja	2,23	1,01	0,55
Fosf. bicalcico	1,87	1,84	1,45
Calcário	0,80	0,80	0,81
Sal comum	0,45	0,41	0,40
DL-met.	0,27	0,24	0,27
L-lisina	0,25	0,41	0,32
Px inicial1	0,20	0,20	0,20
L-treonina	0,08	0,06	0,10
F.penas	-	5,00	-
F.vísceras	-	-	5,00
R\$/Kg ração	0,611	0,570	0,556
Níveis nutricionais da dieta			
EM (Mcal/Kg)	3,050	3,050	3,050
PB (%)	21,14	21,94	21,14
Cálcio (%)	0,90	0,90	0,90
P dispon. (%)	0,45	0,45	0,45
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22
Met. dig. (%)	0,56	0,51	0,56
M + C dig. (%)	0,85	0,85	0,85
Lisina dig.(%)	1,18	1,18	1,18
Treon. dig. (%)	0,78	0,78	0,78
Arginina dig (%)	1,31	1,29	1,25
Tript. dig.(%)	0,22	0,20	0,20

EM- energia metabolizável, PB- proteína bruta, P- fósforo, M+ C- metionina + cistina.

<sup>1</sup>MC-Mix Frango inicial SAA 2 kg (®M-Cassab Comércio e Indústria Ltda) – Composição por quilo de ração - Vit-A 11.000UI; D3 2.000UI; E 16 mg; Ácido Fólico 400 mcg; Pantotenato cálcio 10 mg; Biotina 60 mcg; Niacina 35 mg; Piridoxina 2 mg; Riboflavina 4,5 mg; Tiamina 1,2 mg; B12 16 mcg; K 1,5 mg; Se 250 mcg; Colina 249 mg; Cu 9 mg; Zn 60 mg; I 1 mg; Fe 30 mg; Mn 60 mg; Promotor de crescimento 384 mg; Coccidicida 375 mg; Antioxidante 120 mg.

**Tabela 3** - Composição das dietas experimentais para frangos de corte na fase de engorda (21-35 dias)

Ingredientes (%)	A	B	C
Milho grão	63,20	66,17	67,40
Soja bagaço	29,85	22,89	22,67
Óleo soja	3,24	2,26	1,58
Fosf. bicalcico	1,73	1,69	1,31
Calcário	0,76	0,75	0,77
Sal comum	0,43	0,40	0,40
DL-met.	0,09	0,21	0,24
L-lisina	0,24	0,37	0,31
Px engorda l	0,20	0,20	0,20
L-treonina	0,06	0,03	0,08
F.penas	-	5,00	-
F.vísceras	-	-	5,00
R\$/Kg ração	0,613	0,573	0,559
Níveis nutricionais da dieta			
EM (Mcal/Kg)	3,150	3,150	3,150
PB (%)	19,73	20,88	19,73
Cálcio (%)	0,84	0,84	0,84
P dispon. (%)	0,42	0,42	0,42
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21
Met. dig. (%)	0,52	0,46	0,52
M + C dig. (%)	0,79	0,79	0,79
Lisina dig.(%)	1,10	1,10	1,10
Treon. dig. (%)	0,71	0,71	0,71
Arginina dig (%)	1,20	1,21	1,15
Trip. dig.(%)	0,20	0,18	0,18

EM- energia metabolizável, PB- proteína bruta, P- fósforo, M+ C- metionina + cistina.

<sup>1</sup>MC-Mix Frango engorda SAA 2 kg (@M-Cassab Comércio e Indústria Ltda) – Composição por quilo de ração - Vit-A 9000UI; D3 1600UI; E 14 mg; Ácido Fólico 300 mcg; Pantotenato cálcio 9mg; Biotina 50 mcg; Niacina 30mg; Piridoxina 1,8 mg; Riboflavina 4 mg; Tiamina 1mg; B12 12 mcg; K3 1,5 mg; Se 250 mcg; Colina 219 mg; Cu 9 mg; Zn 60 mg; I 1 mg; Fe 30 mg; Mn 60 mg; Promotor de crescimento 385 mg; Coccidicida 550 mg; Antioxidante 120 mg.

**Tabela 4** - Composição das dietas experimentais para frangos de corte na fase de abate (35-42 dias)

Ingredientes (%)	A	B	C
Milho grão	59,36	65,13	62,07
Soja bagaço	32,33	22,91	26,47
Óleo soja	5,07	3,61	3,69
Fosf. bicalcico	1,56	1,52	1,13
Calcário	0,75	0,75	0,75
Sal comum	0,40	0,36	0,34
DL-met.	0,08	0,06	0,06
L-lisina	0,11	0,31	0,14
Px abate l	0,30	0,30	0,30
L-treonina	-	-	-
F.penas	-	5,00	-
F.vísceras	-	-	5,00
R\$/Kg ração	0,578	0,547	0,530
Níveis nutricionais da dieta			
EM (Mcal/Kg)	3,200	3,200	3,200
PB (%)	20,28	20,63	20,71
Cálcio (%)	0,80	0,80	0,80
P dispon. (%)	0,39	0,39	0,39
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20
Met. dig. (%)	0,48	0,43	0,47
M + C dig. (%)	0,75	0,75	0,75
Lisina dig.(%)	1,05	1,05	1,05
Treon. dig. (%)	0,68	0,68	0,68
Arginina dig (%)	1,26	1,20	1,24
Trip. dig.(%)	0,21	0,18	0,20

EM- energia metabolizável, PB- proteína bruta, P- fósforo, M+ C- metionina + cistina.

<sup>1</sup> MC-Mix Frango Abate 3 kg (@M-Cassab Comércio e Indústria Ltda) – Composição por quilo de ração - Vit-A 2.700UI; D3 450UI; E 4,5 mg; Pantotenato cálcio 3,6 mg; Biotina 13,5 mcg; Niacina 4,5 mg; Piridoxina 360 mcg; Riboflavina 900 mcg; Tiamina 270 mcg; B12 2,7 mcg; K3 450 mcg; Se 180 mcg; Colina 130 mg; Metionina 906 mg; Cu 9 mg; Zn 60 mg; I 1 mg; Fe 30 mg; Mn 60 mg; Antioxidante 120 mg.

**Tabela 5** - Composição bromatológica das farinhas de origem animal utilizadas nas rações experimentais

Nutrientes	FV (%)	FP (%)
Proteína Bruta	60,02	79,95
Extrato Etéreo	11,79	10,00
Matéria Mineral	11,11	3,46
Cálcio	2,48	0,72
Fósforo	1,72	0,38
Matéria seca	97,13	92,23

**Tabela 6** - Aminograma das farinhas de origem animal utilizadas nas rações experimentais

Aminoácidos	FP	FV
Metionina	0,58	1,07
Cistina	3,76	0,88
Met+Cist	4,27	1,90
Lisina	2,13	3,19
Treonina	3,68	2,28
Triptofano	0,67	0,53
Arginina	5,41	4,03
Isoleucina	3,84	2,31
Leucina	6,71	4,16
Valina	5,84	2,95
Histidina	1,03	1,26
Finilalanina	3,98	2,41

mitindo obter as variáveis consumo ração (CR), ganho de peso corporal (GP) e conversão alimentar (CA). Diariamente, registrou-se o número de aves mortas para o cálculo de viabilidade (V). Para o cálculo da conversão alimentar real (CAR), usou-se a razão entre o consumo de ração e o ganho de peso no período, sendo acrescido o peso das aves mortas e deduzido o peso inicial dos pintainhos.

Os dados obtidos das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e Teste F ao nível de significância de 5%. As médias dos tratamentos em cada variável foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

## Resultados e discussão

O resultado da avaliação do desempenho zootécnico aos 14 e 21 dias estão apresentados nas tabelas 7 e 8. O consumo de ração aos 14 dias de idade variou de 0,683 a 0,650 kg e aos 21 dias variou de 1,374 a 1,298 kg, entretanto não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ). O peso vivo aos 14 dias variou de 0,512 a 0,504 kg e aos 21 dias variou de 1,003 a 0,666, porém não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. As demais variáveis estudadas também não foram influenciadas pelos tratamentos. Esses resultados concordam parcialmente com Bellaver *et al.* (2005) que comparou a inclusão de 4% de farinha de carne e ossos, 3% farinha de vísceras e dietas à base de produtos de origem vegetal, e constatou que aos 21 dias de idades não foi possível detectar nenhuma diferença entre as dietas. Todavia resultados diferentes foram encontrados por Cancherini *et al.* (2005) no intervalo

de 1-21 dias de idade, no qual as aves consumindo dieta contendo farinha de vísceras na base proteína ideal (PI) apresentaram ganho de peso significativamente superior (128g a mais) àquelas que receberam a dieta contendo farinha de sangue.

Os resultados referentes ao desempenho zootécnico aos 35 dias de idade estão apresentados na tabela 9. As variáveis CR, CAR, CA e V não foram influenciadas ( $p>0,05$ ) pelos tratamentos. Porém, o peso vivo foi significativamente maior ( $p<0,05$ ) no tratamento controle e no tratamento que incluía 5% de farinha de vísceras quando comparado ao tratamento que incluía 5% de farinha de penas na dieta. Bellaver *et al.* (2005) comparando a inclusão de 4% de farinha de carne e ossos, 3% de farinhas de vísceras e produtos de origem vegetal constataram que aos 35 dias de idade o uso das farinhas de origem animal proporcionaram menores pesos médios em comparação as dietas à base de produtos de origem vegetal.

O comprometimento do peso vivo com a inclusão de farinha de penas pode estar relacionado à deficiência de aminoácidos e pelo alto teor de queratina que possui resistência à ação das enzimas. De acordo com

Scapin (2003), a farinha de penas é um subproduto que contém alto teor de proteína bruta (84%), porém grande parte dessa proteína é a queratina, que, em virtude de sua estrutura e da grande quantidade de aminoácidos sulfurados (cistina de 3,10%) possui baixa solubilidade e alta resistência à ação de enzimas, devendo então ser hidrolisada, a fim de ser metabolizada pelos animais. A limitação de uso é em função da deficiência de outros aminoácidos, dentre eles, metionina (0,64%) e a histidina (1,06%). Segundo Butolo (2002), pesquisas têm sido realizadas tratando a farinha de penas com misturas enzimáticas que contenham a queratinase e que melhoram sensivelmente a digestibilidade da proteína.

Os resultados do consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar e viabilidade aos 42 dias estão apresentados na tabela 10. Essas variáveis não foram influenciadas ( $p>0,05$ ) pelos tratamentos. Guichard (2008), mostrou que a inclusão de 1% de farinha de penas na dieta de frangos de corte melhorou o ganho de peso no período de 1 a 45 dias quando comparado a dieta a base de milho e bagaço de soja. Bellaver *et al.* (2005) comparando farinha de carne e ossos,

**Tabela 7** - Desempenho de frangos de corte, submetidos à dietas com farinhas de origem animal, aos 14 dias de idade

Tratamentos	Consumo de ração (Kg)	Peso vivo (Kg)	CA Real	CA	Viabilidade (%)
A	0.683 <sup>a</sup>	0.507 <sup>a</sup>	1.446 <sup>a</sup>	1.063 <sup>a</sup>	96.665 <sup>a</sup>
B	0.663 <sup>a</sup>	0.504 <sup>a</sup>	1.425 <sup>a</sup>	1.060 <sup>a</sup>	97.776 <sup>a</sup>
C	0.650 <sup>a</sup>	0.512 <sup>a</sup>	1.380 <sup>a</sup>	1.041 <sup>a</sup>	98.33 <sup>a</sup>
CV	8,02	3,81	5,74	3,55	2,81

A-Ração Controle; B-Inclusão de 5% FP; C-Inclusão de 5% de vísceras.  
Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Scott-Knott ( $P<0,05$ ).

**Tabela 8** - Desempenho de frangos de corte, submetidos às dietas com farinhas de origem animal, aos 21 dias de idade

Tratamentos	Consumo de ração (Kg)	Peso vivo (Kg)	CA Real	CA	Viabilidade (%)
A	1.341 <sup>a</sup>	1.003 <sup>a</sup>	1.379 <sup>a</sup>	1.329 <sup>a</sup>	95.555 <sup>a</sup>
B	1.374 <sup>a</sup>	0.996 <sup>a</sup>	1.423 <sup>a</sup>	1.378 <sup>a</sup>	96.666 <sup>a</sup>
C	1.298 <sup>a</sup>	0.999 <sup>a</sup>	1.336 <sup>a</sup>	1.297 <sup>a</sup>	96.666 <sup>a</sup>
CV	8,95	4,06	7,11	7,23	3,35

A-Ração Controle; B-Inclusão de 5% FP; C-Inclusão de 5% de vísceras.  
Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Scott-Knott ( $P<0,05$ ).

**Tabela 9** - Desempenho de frangos de corte, submetidos à dietas com farinhas de origem animal, aos 35 dias de idade

Tratamentos	Consumo de ração (Kg)	Peso vivo (Kg)	CA Real	CA	Viabilidade (%)
A	3.655 <sup>a</sup>	2.392 <sup>b</sup>	1.505 <sup>a</sup>	1.527 <sup>a</sup>	92.223 <sup>a</sup>
B	3.702 <sup>a</sup>	2.361 <sup>a</sup>	1.488 <sup>a</sup>	1.569 <sup>a</sup>	88.888 <sup>a</sup>
C	3.644 <sup>a</sup>	2.404 <sup>b</sup>	1.479 <sup>a</sup>	1.517 <sup>a</sup>	93.333 <sup>a</sup>
CV	8,20	3,83	5,98	8,63	7,33

A-Ração Controle; B-Inclusão de 5% FP; C-Inclusão de 5% de vísceras.  
Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Scott-Knott ( $P<0,05$ ).

**Tabela 10** - Desempenho de frangos de corte, submetidos à dietas com farinhas de origem animal, aos 42 dias de idade

Tratamentos	Consumo de ração (Kg)	Peso vivo (Kg)	CA Real	CA	Viabilidade (%)
A	5.397 <sup>a</sup>	2.994 <sup>a</sup>	1.756 <sup>a</sup>	1.806 <sup>a</sup>	88.888 <sup>a</sup>
B	5.372 <sup>a</sup>	2.868 <sup>a</sup>	1.785 <sup>a</sup>	1.873 <sup>a</sup>	87.221 <sup>a</sup>
C	5.589 <sup>a</sup>	3.004 <sup>a</sup>	1.778 <sup>a</sup>	1.860 <sup>a</sup>	88.333 <sup>a</sup>
CV	8,31	3,94	6,13	8,54	8,73

A-Ração Controle; B-Inclusão de 5% FP; C-Inclusão de 5% de vísceras.  
Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Scott-Knott ( $P<0,05$ ).

farinhas de vísceras e produtos de origem vegetal constataram que aos 42 dias de idade o uso das farinhas de origem animal apresentaram menores pesos médios em comparação as dietas à base de produtos de origem vegetal.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que a inclusão de 5% de farinha de vísceras não comprometeu o desempenho das aves. Porém, a inclusão de 5% de farinha de penas prejudicou o desempenho das aves aos 35 dias de idade.

## Bibliografia

- Bellaver C (2001). Ingredientes de origem animal destinado à fabricação de rações. In: Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal. Campinas. Anais... Campinas, 167-190.
- Bellaver C, Costa CA, Avila VS, Fraha M, Lima GJ, Hackenhar L, Baldi L (2005). Substituição de farinhas de origem animal por ingredientes de origem vegetal em dietas para frangos de corte. *Ciência Rural*, 35(3), 671-677.
- Butolo JE (2002). Qualidade de ingredientes na alimentação animal. Colégio Brasileiro de Alimentação Animal. Campinas, 430.
- Cancherini LC, Junqueira OM, Oliveira MC, Andreotti, MO, Barbosa MJB (2005). Utilização de subprodutos de origem animal em dietas formuladas com base em proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. *Revista Brasileira Zootecnia*, 34(2), 535-540.
- Ferreira DF (2000). Análise estatísticas por meio do Sisvar para o Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 255-258.
- Guichard BL (2008). Effect of feather meal feeding on the body weight and feather development of broilers. *European Journal of Scientific Research*, 24(3), 404-409.
- Pereira LET (1993). Farinha de vísceras de aves em substituição ao farelo de soja na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, 30.
- Rostagno HS, Albino LF, Donzele JL, Gomes PC, Oliveira RF, Lopes DC, Ferreira AS, Barreto SL (2005). Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição dos alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, UFV, 141.
- Scapin MRS (2003). Avaliação Nutricional de farinha de penas e de sangue para frangos de corte submetida a diferentes tratamentos térmicos. *Acta Scientiarum. Animal Science*, 25(1), 91-98.