

Efeito dos níveis de energia da ração sobre o desempenho e teor de gordura na carcaça de frangos de corte

(Effect of energy ration levels on the performance and carcass fat content of chicken)

F.E. Moreno Bernal¹, N.C. Baião²

¹Estudante de Doutorado - Dep. Morfologia e Fisiologia Animal UNESP
Rodovia Carlos Tonani, km 5
14870-000 - Jaboticabal - SP

²Dep. de Zootecnia, EV/UFMG

RESUMO

Verificou-se a influência dos níveis energéticos da ração, obtidos com a inclusão de óleo vegetal, sobre o desempenho, custo da ração por quilograma de frango e quantidade de gordura na carcaça. Foram utilizados 4.800 pintos de corte, 2.400 machos e 2.400 fêmeas distribuídos ao acaso em seis tratamentos com quatro repetições por sexo, de 100 aves cada. Os tratamentos (níveis de energia em kcal EM/kg de ração) segundo a fase de criação foram: na fase inicial de um a 20 dias de idade A - 2930, B - 2980, C - 3030, D - 3080, E - 3130, F - 3180, a fase de crescimento de 21 a 40 dias de idade com A - 2980, B - 3030, C - 3080, D - 3130, E - 3180, F - 3230, e na fase de acabamento de 41 a 45 dias de idade com A - 3030, B - 3080, C - 3130, D - 3180, E - 3230, F - 3280, e teores protéicos de 22, 20 e 18% em cada fase, respectivamente. Foram avaliados os consumos de ração, de energia, de proteína, o ganho de peso, a conversão alimentar, a mortalidade e o custo da ração por quilograma de frango. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK. Aves alimentadas com teores médios e baixos de energia na ração apresentaram os maiores ganhos de peso. Com os teores energéticos do tratamento D para as três fases de criação, obteve-se o menor custo por quilograma de frango. As fêmeas apresentaram maior quantidade de gordura por quilograma de frango produzido.

Palavras-chave: Energia, gordura, carcaça, frango.

ABSTRACT

It was studied the effect of energy levels in the diet, obtained from vegetal oil inclusion, on the performance, diet cost per kilogram of broiler and fat content of the carcass. There were used 4,800 broiler chicks, 2,400 males and 2,400 females, and they were distributed in six treatment (energy levels in kcal ME/kg of diet) in three different phases: start diet from one to 20 days of age: A - 2930, B - 2980, C - 3030, D - 3080, E - 3130, F - 3180, growth diet from 21 to 40 days: A - 2980, B - 3030, C - 3080, D - 3130, E - 3180, F - 3230, finishing diet from 41 to 45 days of age: A - 3030, B - 3080, C - 3130, D - 3180, E - 3230, F - 3280. The protein content was 22, 20 and 18% in each phase, respectively. There were evaluated the feed intake, energy intake, protein intake, weight gain, feed conversion mortality, diet cost per kg/bw. Sixty broilers were slaughtered, five males and five females per treatment, randomly chosen to determine the carcass composition considering the dry matter content, lipids content and protein content, total fat in carcass and fat per kilogram of broiler. The data were submitted to variance analysis and the means were compared using SNK. The broilers fed with medium and low levels of dietary energy showed the highest weight gain. At energy levels of the treatment D in the three phases, the lowest cost per kilogram of broiler was obtained. The females presented the highest fat content per kilogram of broiler produced.

Key words: Energy, fat, carcass, chicken.

INTRODUÇÃO

Os óleos vegetais são alimentos altamente digeríveis e dependendo da sua composição em ácidos graxos, são facilmente absorvidos, além de tornarem mais palatáveis as rações, melhorando o consumo e o desempenho das aves. Óleos de soja ou de milho têm alto conteúdo de ácidos graxos insaturados com boa absorção, proporcionando às aves valores altos de energia metabolizável (Leeson & Summer, 1976, Ketels & Groote, 1989).

Sob condições de estresse calórico, a utilização de óleos vegetais em rações de alta densidade nutricional favorecem a apresentação de um menor incremento calórico, quando comparado com outras fontes energéticas como os carboidratos, além de permitirem chegar mais rápido ao equilíbrio da relação energia/proteína, conferindo à ração outras características como menor desperdício no ato de consumo, diminuição da poeira e diminuição de problemas respiratórios (Fuller, 1980).

A utilização de óleos vegetais nas dietas exige maiores quantidades de aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais, pois aceleram o processo de oxidação da ração e, por favorecer o desenvolvimento rápido dos frangos, pode aumentar a incidência de síndrome de morte súbita e aumentar a deposição de gordura na carcaça (Morita, 1992).

Os níveis de incorporação de óleo na ração podem ser de 3 a 4%, segundo Rostagno (1975), favorecendo a mistura, transporte e distribuição. Para Schaible (1980) níveis de 3 a 6% conferem características de boa palatabilidade.

O nível energético da ração deve variar de acordo com os preços dos ingredientes das rações e dos produtos avícolas (Rostagno et al., 1985). Os custos das formulações de dietas para frango de corte são inversamente proporcionais à idade das aves, ou seja, quanto menor a idade maior o custo, e nem sempre a melhor resposta no ganho de peso e na conversão alimentar pagam essa diferença de custo (Costa, 1988). Bertechini et al. (1991b) determinaram que os custos diminuam ao utilizarem uma ração de nível energético baixo durante todo o ciclo produtivo quando comparado com outros sistemas de arrazoamento. Mc Naughton & Reece (1984) verificaram melhoria na conversão alimentar ao utilizar níveis energéticos de 3100, 3150 e 3200 kcal EM/kg de ração que corresponderam a 0,088, 0,078, e 0,042 unidades, respectivamente, quando utilizaram ração farelada. Bertechini et al. (1991a) concluíram que de 0 a 56 dias de idade o consumo de ração e a conversão alimentar foram afetados pelo teor energético da ração.

Para Dale & Fuller (1980) existe uma correlação direta entre os teores de gordura e matéria seca da carcaça, não ocorrendo o mesmo com o teor protéico. Jones & Wiseman (1985), trabalhando com rações isoprotéicas e níveis crescentes de energia, observaram que as aves que receberam a ração com o menor teor de energia apresentaram a maior quantidade de matéria seca e proteína e o menor teor de gordura na carcaça. Perrault & Leeson (1992), com rações de alta energia, 3688 e 3786 kcal EM/kg de ração nas fases iniciais e de acabamento, produziram menor porcentagem de proteína corporal do que com rações com menor teor energético, 3060 e 3150 kcal EM/kg de ração, respectivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 4.800 pintos de corte com um dia de idade, 2.400 machos e 2.400 fêmeas, distribuídos ao acaso em seis tratamentos com quatro repetições

por sexo, de 100 aves cada, alojados em boxes de 10m² (2m x 5m) devidamente equipados para um sistema de produção de frango de corte.

As dietas nos diferentes tratamentos foram fornecidas *ad libitum*, sendo isoprotéicas, divididas em três fases conforme a idade. Na fase inicial, de um a 20 dias de idade, as rações continham 22% de proteína bruta e teores energéticos de 2930 a 3180 kcal EM/kg de ração, que foram atingidos com teores de óleo de 0,90; 1,95; 2,70; 3,60; 4,50 e 5,42% na ração. Para a fase de crescimento, de 21 a 40 dias de idade, as rações com 20% de proteína bruta, as porcentagens de óleo corresponderam a 0,50; 1,40; 2,32; 3,22; 4,12 e 5,02% para atingir valores energéticos que variaram de 2980 a 3230 kcal EM/kg de ração. Na fase de acabamento ou final, de 41 a 45 dias de idade, rações com 18% de proteína bruta e teores energéticos de 3030 a 3280 kcal EM/kg de ração, as porcentagens de óleo foram de 0,4; 1,3; 2,2; 3,1; 4,0 e 4,9% (Tab. 1). As variáveis analisadas para determinar o desempenho dos frangos foram consumo de ração, consumo de energia, consumo de proteína, ganho de peso, conversão alimentar e mortalidade.

Tabela 1. Níveis de energia (kcal EM/kg) das rações de acordo com os tratamentos

Fases	Níveis de energia da ração (kcal EM/kg)		
	Inicial	Crescimento	Acabamento
Tratamentos	1-20 dias	21-40 dias	41-45 dias
A	2930	2980	3030
B	2980	3030	3080
C	3030	3080	3130
D	3080	3130	3180
E	3130	3180	3230
F	3180	3230	3280
Nutrientes¹			
Proteína bruta	22,0	20,0	18,0
Cálcio	0,98	0,96	0,90
Fósforo disponível	0,46	0,45	0,39
Metionina	0,50	0,48	0,41
Metionina + Cistina	0,86	0,77	0,70
Lisina	1,19	1,00	0,91

¹ Para todos os tratamentos na mesma fase Rostagno et al. (1985).

Para a análise química da carcaça foram abatidos cinco machos e cinco fêmeas por tratamento depois de um jejum de nove horas permitindo-se o consumo de água a vontade. As aves foram mortas por descerebração com a separação das vértebras cervicais da articulação com o osso occipital, com a finalidade de não ter perdas de sangue. Após o sacrifício, os frangos foram escaldados em água quente (temperatura entre 55-60°C) e depenados. Cada frango inteiro (sem as penas) foi individualmente moído e armazenado em freezer à temperatura de -15°C, durante 10 dias. Antes de iniciar o processo de secagem das amostras, as carcaças foram novamente moídas, para produzir melhor homogeneização das amostras e diminuição das partículas, favorecendo a precisão das análises químicas. Após a pré-secagem a 65°C em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, fez-se a terceira moagem das amostras. Nestas foram realizadas as análises de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo, segundo as técnicas da Association of Official Analytical Chemistry (1975).

Para avaliar o desempenho das aves adotou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial de 6 x 2 (níveis de energia x sexo). Para determinação da composição da carcaça, foi utilizado também um delineamento inteiramente ao acaso respeitando-se o mesmo arranjo fatorial, no entanto, considerou-se apenas 10 aves por tratamento (cinco por sexo), cada ave representando uma unidade experimental. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância seguindo os procedimentos do proc. GLM do sistema SAS (1985) e significância das diferenças entre as médias pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todo o período experimental verificou-se que o nível energético da ração não teve influência ($P > 0,05$) sobre seu consumo. No final do experimento os machos consumiram maior quantidade de ração que as fêmeas (Tab. 2). Resultados semelhantes foram apresentados por Mendonça Jr. (1983) e Pesti & Fletcher (1983), estes dois últimos autores relataram o fato de que os frangos de corte não foram capazes de ajustar o consumo de ração às variações no teor energético para manter o crescimento constante. Waldroup et al. (1976) e Bertechini et al. (1991a, c) verificaram que com o aumento progressivo da energia da ração diminuía o seu consumo.

Tabela 2. Consumo de ração, de energia e proteína e desempenho de aves alimentadas com diferentes níveis de energia na ração

	Tratamentos						Média	CV%
	A	B	C	D	E	F		
Consumo ração (g)								
Machos	4333	4280	4370	4392	4405	4346	4355A	
Fêmeas	3905	3905	3723	3857	3913	3805	3794B	
Média sexos	4074	4092	4046	4124	4161	4062		4,68
Consumo energia (kcal EM/kg de ração)								
Machos	12901	12954	13453	13740	14004	14032	13514A	
Fêmeas	11360	11819	11451	12039	12435	12193	11883B	
Média sexos	12130b	12387b	12452b	12879a	13219a	13115a		2,62
Consumo proteína (g)								
Machos	871	860	877	881	844	871	874A	
Fêmeas	767	786	750	774	785	761	771A	
Média sexos	819	823	816	828	835	816		2,51
Ganho de peso (g)								
Machos	2215	2266	2280	2346	2285	2286	2280A	
Fêmeas	1854	1905	1922	2000	2008	1938	1938B	
Média sexos	2035b	2085ab	2101ab	2173a	2147a	2112ab		3,22
Conversão alimentar								
Machos	1,96	4,89	1,92	1,88	1,93	1,90	1,91A	
Fêmeas	2,07	2,05	1,94	1,92	1,95	1,97	1,98B	
Média sexos	2,02	1,97	1,93	1,90	1,94	1,94		4,00
Mortalidade (%)								
Machos	6,75	10,25	7,75	8,75	5,50	7,50	7,75B	
Fêmeas	4,25	4,50	2,75	5,00	5,25	5,25	4,50A	
Média sexos	5,50	7,38	5,25	6,88	5,38	6,38		

Médias na mesma coluna seguidas de letras maiúsculas diferentes e na mesma linha seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si ($P < 0,05$).

As aves alimentadas com as rações de maiores concentrações energéticas (D, E e F) apresentaram consumo de energia semelhante entre si e superior ($P < 0,05$) ao apresentado pelas aves que receberam as rações com níveis mais baixos de energia (A, B e C); entre estes tratamentos as diferenças também não foram

significativas ($P < 0,05$). Como o consumo de ração não foi afetado pelos tratamentos, e o maior consumo de energia ocorreu com os frangos alimentados com rações de alto teor energético, admite-se que o consumo de ração não foi dependente do seu nível de energia. Estes resultados diferem dos observados por Griffith et al. (1977), Mendonça Jr. (1983) e Jones & Wiseman (1985).

Também, durante o período de experimentação o teor energético da ração não afetou o consumo de proteína bruta, o que era esperado pelas características isoprotéicas das dietas e por não apresentarem diferenças no consumo da ração. Os machos por apresentarem os maiores consumos de ração foram os que consumiram as maiores quantidades de proteína (Tab. 2). Pesti & Fletcher (1983) avaliando níveis energéticos de 2900 a 3400 kcal EM/kg de ração determinaram um efeito linear sobre o consumo de proteína da ração.

O ganho de peso foi afetado ($P < 0,05$) pelos teores energéticos das rações, onde as aves dos tratamentos D e E apresentaram os melhores resultados (Tab. 2). O menor teor energético das rações do tratamento A, pode ter provocado dos menores ganhos de peso, e não há uma explicação lógica para a resposta ao tratamento F, o de maior teor energético, não semelhante no ganho de peso do tratamento A. Ao final do experimento os machos registraram os maiores pesos. Trindade et al. (1982), Mendonça Jr. (1983) e Bertechini (1991a) obtiveram resultados similares aos deste experimento, ao verificarem que os níveis energéticos das rações afetavam positivamente o ganho de peso total das aves.

A conversão alimentar das aves não foi afetada ($P > 0,05$) pelos teores energéticos das rações, resultados que discordam dos obtidos por Trindade et al. (1982), Mendonça Jr. (1983) e Bertechini (1991d), que trabalhando com níveis crescentes de energia, observaram melhoria na conversão alimentar. A diferença na conversão alimentar entre machos e fêmeas é um resultado comum na produção de frangos de corte (Tab. 2). Isto não ocorreu neste experimento o que pode estar relacionado com a igualdade no consumo de ração dos diferentes tratamentos. As porcentagens de mortalidade por tratamentos para machos e fêmeas serão apresentadas na Tab. 2.

As rações do tratamento D com níveis intermediários de energia nas diferentes fases de criação, resultaram em menor custo da ração por quilograma de peso vivo produzido (Tab. 3). Bertechini et al. (1991b), utilizando programas alimentares com diferentes níveis energéticos, verificaram que o menor custo por unidade de ganho foi observado com o nível de energia mais baixo.

Tabela 3. Custo das rações nas diferentes fases de experimentação e custo da ração por quilograma de frango produzido, em aves alimentadas com diferentes níveis de energia na ração

Fases	Custo da ração dos tratamentos ¹					
	A	B	C	D	E	F
Inicial	0,1821	0,1818	0,1810	0,1820	0,1776	0,1804
Crescimento	0,4440	0,4558	0,4514	0,4554	0,4648	0,4490
Acabamento	0,1145	0,1083	0,1109	0,1218	0,1246	0,1259
Total	0,7399	0,7458	0,7433	0,7593	0,7620	0,7553
Custo/kg peso vivo	0,3649	0,3591	0,3539	0,3500	0,3551	0,3584

¹Custo em dólar na data do experimento.

Os níveis energéticos dos diferentes tratamentos influenciaram ($P < 0,05$) no teor de matéria seca da carcaça. As aves do tratamento E apresentaram maior porcentagem de matéria seca e as alimentadas com a ração A a de mais baixo nível de energia, o menor teor de matéria seca na carcaça (Tab. 4). Dale & Fuller (1980) verificaram que existe uma relação direta entre teores de gordura e matéria seca da carcaça, confirmadas pelos dados apresentados neste trabalho. Baghel & Pradhan (1989) observaram também que, ao elevarem o nível de energia da dieta, aumentavam de forma linear o teor de matéria seca. Waldroup et al. (1990) verificaram que a porcentagem de matéria seca na carcaça das fêmeas, e não dos machos, aumentava quando se elevava o teor energético da ração.

A porcentagem de extrato etéreo na carcaça foi influenciada pelo tipo de dieta utilizada. As aves do tratamento E apresentavam teor de extrato etéreo superior aos dos outros tratamentos ($P < 0,05$). Não se encontrou uma base lógica para explicar o fato de as aves do tratamento F, as quais receberam o maior nível de inclusão de óleo na ração e o maior teor energético, não apresentarem a mais alta porcentagem de extrato etéreo na carcaça (Tab. 4). Porcentualmente as fêmeas apresentaram maior quantidade de extrato etéreo do que os machos ($P < 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados por Trindade et al., (1982) e Baghel & Pradhan, (1989).

Os teores de proteína na carcaça das aves que receberam os tratamentos A, B, C, D e E foram semelhantes ($P > 0,05$), porém diferenciaram-se das aves do tratamento F (Tab. 4), as quais apresentavam a menor porcentagem de proteína. Altos teores energéticos das rações nas diferentes fases de criação produzem menor quantidade de proteína na carcaça do que rações com baixa energia (Perrault & Leeson, 1992).

Tabela 4. Teor de matéria seca, extrato etéreo e proteína bruta na carcaça (%)

	Tratamentos						Média	CV%
	A	B	C	D	E	F		
Matéria seca%								
Machos	33,24	34,61	34,11	35,19	37,47	37,56	35,53B	
Fêmeas	36,39	37,34	38,34	37,10	39,18	37,14	37,59A	
Médias sexos	34,82d	35,97c	36,73bc	36,15c	38,32a	37,37b		3,53
Extrato etéreo								
Machos	14,10	14,95	13,99	15,01	17,20	17,25	15,41B	
Fêmeas	16,43	17,64	17,26	17,49	18,66	16,73	17,37A	
Médias sexos	15,26c	16,29bc	15,62c	16,25bc	17,93a	16,99b		3,56
Proteína%								
Machos	18,07	17,77	18,28	18,03	17,83	17,19	17,86A	
Fêmeas	18,07	17,88	18,41	18,51	18,33	17,00	18,03A	
Médias sexos	18,07a	17,83a	18,34a	18,27a	18,08a	17,09b		7,99

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas e maiúsculas nas colunas e na mesma fase, representam diferença significativa ao nível de ($P < 0,05$).

CV%: coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

O consumo de energia nas fases inicial e final não foi afetado pelo nível energético da ração. Já na fase de crescimento e no período total de criação, o aumento do nível energético da ração resultou em maior consumo de energia. O consumo de proteína não foi afetado por estes níveis energéticos. O aumento do nível energético da ração melhorou o ganho de peso na fase de crescimento e no período total de criação, mas não teve efeito nas fases inicial e de acabamento. Contudo, a conversão alimentar e a taxa de mortalidade não foram influenciadas pelos níveis energéticos das rações. O menor custo da ração por quilograma de peso vivo foi obtido com os níveis de 3080, 3130 e 3180 kcal EM/kg de ração nas fases inicial, crescimento e acabamento, respectivamente. A porcentagem de matéria seca e o teor de gordura na carcaça aumentou com o aumento do nível de energia das rações. O nível protéico da carcaça foi reduzido quando se utilizou ração com o mais elevado nível de energia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. *Official methods of the Association of Official Analytical Chemistry*. 12 ed. Washington DC: 1975. 1094p.
- BAGHEL, R.P.S., PRADHAN, K. Influence of dietary energy and protein levels on the carcass composition of broilers. *Indian J. Anim. Nutr.*, v.6, p.65-70, 1989.
- BERTECHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S., SILVA, M.A. et al. Efeitos da forma física e nível de energia da ração sobre o desempenho e carcaça de frangos de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.20, p.229-240, 1991a.
- BERTECHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S., SILVA, M.A. et al. Efeitos de programas de alimentação e níveis de energia da ração nos custos por unidade e ganho de frangos de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.20, p.250-256, 1991b.
- BERTECHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S., SILVA, M.A. et al. Efeitos da temperatura ambiente e nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.20, p.218-228, 1991c.
- BERTECHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S., SOARES, P.R. et al. Efeitos sobre a variação do nível de energia nas rações inicial e final sobre o desempenho de carcaça de frangos de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.20, p.241-249, 1991d.
- BURGENER, J.A., CHERRY, J.A., SIEGEL, P.B. The association between seasonal fat and fat deposition in meat-type chickens. *Poult. Sci.*, v.60, p.54-62, 1981.
- COSTA, P.T.C. Fatores que influenciam o desempenho de frango de corte. In: CURSO DE GERÊNCIA DE PRODUÇÃO AVÍCOLA, 1, 1988. Botucatu, *Anais...* Botucatu, UNESP, 1988, p.51-62.
- DALE, N.M., FULLER, H.L. Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. II. Constant vs cycling temperature. *Poult. Sci.* v.59, p.1434-1441, 1980.
- FULLER, H.L. Energetic efficiency of fat in poultry diets. In: NUTRITION CONFERENCE FOR THE FEED INDUSTRY, 1980, Atlanta, *Anais...* Atlanta, 1980. p.38-46.
- GRIFFITHS, L., LEESON, S., SUMMERS, J.D. Fat deposition in broilers: effect of dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. *Poult. Sci.*, v.56, p.638-646, 1977.
- JONES, R.L., WISEMAN, J. Effect of nutrition on broiler carcass composition: Influence of dietary energy content in the starter and finisher phases. *Br. Poult. Sci.*, v.26, p.381-388, 1985.

- KETELS, E., DE GROOTE, G. Effect of ratio on unsaturated to saturated fatty acids of the dietary lipid fraction on utilization and metabolizable energy of added fats in young chick. *Poult. Sci.*, v.68, p.1506-1512, 1989.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D. Fat ME - values: the effect of fatty acid saturation. *Feedstuffs*, v.48, p.26-28, 1976.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D. Production and carcass characteristic of the broiler chicken. *Poult. Sci.*, v.59, p.786-798, 1980.
- McNAUGHTON, J.L., REECE, F.N.B. Factors affecting pelleting response. 1. Influence of dietary energy in broiler starter diets. *Poult. Sci.*, v.63, p.682-685, 1984.
- MENDONÇA Jr., C.X. Desempenho e rendimento da carcaça de frangos submetidos a rações contendo diferentes níveis energéticos. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. São Paulo*, v.20, p.161-175, 1983.
- MORITA, M.M. Custo por benefício do uso de óleos e gorduras em rações avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1992. Santos. *Anais...Santos, APINCO*, 1992, p.29-35.
- PERRAULT, N., LEESON, S. Effect of environmental temperature, dietary energy, and feeding level on growth and carcass composition of male broiler chickens to 35 days of age. *Can. J. Anim. Sci.*, v.72, p.695-702, 1992.
- PESTI, G.M., FLETCHER, D.S. The response of male broiler chickens to diets with various protein and energy contents during the growing phase. *Br. Poult. Sci.*, v.24, p.91-94, 1983.
- ROSTAGNO, H.S. Alimentação de frangos de corte para máximo crescimento e melhor conversão alimentar. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO AVÍCOLA, 1, 1975, Belo Horizonte. Tópicos avícolas. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1975, p.308-338.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras). Viçosa: Imprensa Universitária, 1985, 59p.
- SAS users' guide: statistics, 5ed. Cary: SAS Institute Inc., 1985, v.1, 956p.
- SCHAIBLE, P. *Poultry: feed & nutrition*. Avi Publishing Company. Connecticut, 1980, p.257-265.
- TRINDADE, D.S., OLIVEIRA, S.C., CAVALHEIRO, L.C.A. et al. Efeito do nível de proteína, no período de 4 a 8 semanas, sobre o desempenho e composição química da carcaça de frangos para abate. *An. Tec. Inst. Pesq. Zootec.*, v.9, p.7-20, 1982.
- WALDROUP, P.W., MITCHELL, R.J., DAYNE, J.R. et al. Characterization of the response of broiler chickens to diet varyng in nutrients desinty content. *Poult. Sci.*, v.55, p.130-145, 1976.

WALDROUP, P.W., TIDWELL, N.M., IZAT, A.L. The effects of energy and amino acid levels on performance and carcass quality of male and female broilers growth separately. *Poult. Sci.*, v.69, p.1513-1521, 1990.