



Níveis de energia metabolizável em rações para frangos de corte mantidos em ambiente de alta temperatura

Firmino José Vieira Barbosa¹, João Batista Lopes², Agostinho Valente Figueirêdo², Márvio Lobão Teixeira de Abreu², Leilane Rocha Barros Dourado³, Leonardo Atta Farias⁴, João Eduardo Pinto Pires⁴

¹ Universidade Estadual do Piauí - UESPI.

² Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário da Socopo, Teresina, Piauí.

³ Doutoranda em Zootecnia - UNESP - Jaboticabal.

⁴ Mestrando do Programa em Ciência Animal do CCA - UFPI.

RESUMO - Quatrocentas aves com peso médio de 675,00 g foram distribuídas em delineamento de blocos casualizados, com base no peso das aves, com cinco tratamentos e quatro repetições. As dietas experimentais foram constituídas de cinco níveis de energia metabolizável (2.800, 2.900, 3.000, 3.100 e 3.200 kcal de EM/kg de ração) formuladas para atender às exigências nutricionais, exceto de energia metabolizável. O aumento do nível de energia das rações foi obtido pela adição de óleo de soja. Realizaram-se análises de variância e de regressão, associando-se os níveis de energia aos valores das variáveis estudadas. As aves foram avaliadas quanto ao desempenho (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) e às características de carcaça nos períodos de 22 a 35 dias, 36 a 42 dias, 43 aos 49 dias e de 22 a 49 dias de idade. O ganho de peso e a conversão alimentar de frangos de corte da linhagem Hubbard mantidos em ambiente de alta temperatura não são influenciados pelos níveis de energia metabolizável da ração. Os níveis de energia da dieta não afetam os rendimentos de carcaça, coxa, sobrecoxa, asa, tulipa, moela, coração, fígado, proventrículo e intestino. Entretanto, a gordura abdominal aumenta e o rendimento de peito decresce proporcionalmente à elevação da energia da dieta em ambiente de altas temperaturas.

Palavras-chave: características de carcaça, consumo de ração, conversão alimentar, desempenho, ganho de peso

Metabolizable energy levels in diets for broiler maintained in environment of high temperature

ABSTRACT - Four hundred birds Hubbard lineage with average weight of 675g were distributed to completely randomized block design, based in birds he weight, with five treatments and four replications. The experimental diets were constituted of five metabolizable energy levels (2,800, 2,900, 3,000, 3,100 and 3,200 kcal of ME/kg ration) formulated to attend the nutritional requirements, except for metabolizable energy. The increase of energy was obtained by the addition of soybean oil. The variance and regression analysis was made, associating the energy levels with the values of the studied characteristics. The birds were evaluated by performance (feed intake, weight gain and feed: gain ratio) and carcass characteristics in the periods from 22 to 35 days, 36 to 42 days, 43 to 49 days and 22 to 49 days of age, respectively. Weight gain and feed:gain ratio of broilers maintained in high temperature environment were not influenced by metabolizable energy levels of diets. Metabolizable energy levels of the diet did not affect: carcass, thigh, over thigh, wing, tulip, gizzard, heart, liver and proventricle and intestine. However, the abdominal fat increases and breast yield proportionally decrease with the increase of the metabolizable energy levels of the diet in high temperature environment conditions.

Key Words: carcass characteristic, feed intake, feed: gain ratio, performance, weight gain

Introdução

As aves quando criadas em ambientes de altas temperaturas apresentam alterações fisiológicas e hormonais que reduzem o consumo de ração e pioram a conversão alimentar (Zahiradini, 2003; Oliveira Neto et al., 1999). O nível

energético das rações e a temperatura ambiente influenciam o desempenho e a composição da carcaça de frangos de corte, daí a importância de se tratarem conjuntamente os fatores dietéticos e climáticos (Lana et al., 2000). De acordo com Silva Jr. et al. (2002), dependendo da magnitude e da duração do estresse térmico, poderão ocorrer desde

pequenos decréscimos no ganho de peso até prostração e morte dos animais.

As temperaturas do limite superior de conforto térmico para frangos de corte são, segundo Zanusso et al. (1999), de 31; 28; 26; 24; 23 e 21°C, respectivamente, para as fases de 0 a 3; 4 a 7; 8 a 14; 15 a 21; 22 a 30 e de 31 a 42 dias de idade. De acordo com Lana et al. (2000), no entanto, são de 35; 32; 29; e 23°C para a segunda, terceira, quarta e quinta semanas de vida. Segundo esses autores, a temperatura ambiente é o fator físico que mais afeta o desempenho de frangos de corte, pois influencia o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar. Fora da zona de termoneutralidade, frangos de corte apresentam alterações comportamentais diferentes, em razão da necessidade desses animais de reduzir a produção de calor.

Segundo Beterchini et al. (1991a), o aumento de temperatura de 17,1 para 27,0°C provoca, em frangos de corte no período de 29 a 42 dia de idade, redução linear no consumo de ração com reflexo de redução, também linear, no ganho de peso. Destacaram ainda que nessas condições, as aves não conseguem consumir quantidades de ração que proporcionem máximo desempenho.

Mesmo em ambientes com diferentes temperaturas, o consumo de energia depende das necessidades primárias das aves (Beterchini et al., 1991a), dos ingredientes que participam da formulação da dieta e do nível de energia dietética (Amutha & Saminathan, 2003). Além de controlar o consumo de alimentos nas fases inicial e final (Beterchini et al., 1991a; Goldflus et al., 1997; Lana et al., 1995; Nobre et al., 1994a; Silva Jr. et al., 2002), a elevação da densidade calórica concorre também para o menor consumo de proteína e de outros nutrientes.

Encontrar o nível ótimo de energia para melhorar o desempenho e alcançar retorno econômico é um grande desafio, pois as respostas, inclusive a qualidade de carcaça, variam neste contexto. Por isso, são relevantes os estudos visando definir os efeitos dos níveis de energia e do estresse calórico para frangos de corte, principalmente em regiões de grandes variações climáticas.

A partir do conhecimento das exigências energéticas das aves, é possível ajustar os demais nutrientes, o que resulta na correta formulação dietética. Além da composição química e biológica dos alimentos, é importante conhecer a energia neles contida. Segundo Silva Filha et al. (2002a), é comum o nutricionista formular rações baseando-se nas recomendações das tabelas publicadas nos Estados Unidos (NRC, 1994), na Europa (ARC, 1975) e no Brasil (Rostagno et al., 2005) ou em manuais de alimentação e manejo de linhagens comerciais fornecidos pelos produtores

do material genético. É necessário, no entanto, dar maior atenção às interações entre os fatores que interferem na adequada nutrição desses animais e avaliar as condições em que as tabelas foram obtidas. Torna-se, entretanto, importante considerar as relações entre o desempenho, a temperatura ambiente e a energia dietética para se maximizar a produção em condições climáticas diferentes, observando-se que as necessidades energéticas precedem às exigências dos demais nutrientes.

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar os efeitos dos níveis de energia metabolizável na fase final (22 a 49 dias) sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte da linhagem Hubbard criados em condições de alta temperatura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (DZ-CCA-UFPI) no período de 18 de junho a 8 de agosto de 2002. As análises químicas e bromatológicas dos ingredientes e das rações experimentais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do DZ-CCA-UFPI e no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte, de acordo com Silva & Queiroz (2002).

Nos primeiros 21 dias, 800 pintos da linhagem Hubbard foram alimentados com uma dieta padrão, à base de milho, farelo de soja e suplemento mineral e vitamínico, com 3.000 kcal de EM/kg e 20,18% de PB, formuladas de acordo com as recomendações nutricionais de Rostagno et al. (2000). As rações e a água foram fornecidas à vontade.

No 22º dia de vida, 400 aves com peso médio de 675,0 g, metade machos e metade fêmeas, foram escolhidas e distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, de modo que a unidade experimental foi constituída de 20 aves (10 machos e 10 fêmeas). O critério utilizado para a formação dos blocos foi o peso inicial das aves.

Os tratamentos consistiram de cinco rações com diferentes níveis de energia metabolizável (2.800, 2.900, 3.000, 3.100 e 3.200 kcal de EM/kg de ração). As rações experimentais (Tabela 1) foram formuladas para atender às exigências nutricionais das aves, segundo Rostagno et al. (2000), exceto de energia metabolizável. O aumento da densidade energética das dietas experimentais foi realizado por meio da adição de óleo de soja.

As aves, tanto na fase inicial como na fase final, foram alojadas em 20 boxes de 3,0 m², dotados de comedouros

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais

Ingrediente	Nível de energia metabolizável (kcal/kg)				
	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
Milho (kg)	63,245	61,750	59,900	57,600	55,300
Farelo de soja (kg)	28,740	28,740	29,040	29,340	29,740
Óleo de soja (kg)	-	1,700	3,350	5,300	7,200
Fosfato bicálcico (kg)	0,500	0,700	0,500	0,550	0,550
Calcário (kg)	1,900	1,800	1,950	1,950	1,950
Sal (kg)	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220
Lisina (kg)	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Premix mineral e vitamínico (kg) ¹	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Caolin (kg)	0,355	0,000	0,000	0,000	0,000
Total (%)	100	100	100	100	100,
Composição calculada					
Proteína bruta (%)	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.800,0	2.900,0	3.000,0	3.100,0	3.200,0
Cálcio (%)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Fósforo disponível (%)	0,406	0,406	0,406	0,407	0,408
Sódio (%)	0,246	0,242	0,242	0,244	0,244
Cloro (%)	0,175	0,170	0,170	0,174	0,173
Lisina (%)	0,985	1,040	1,043	1,049	1,042
Metionina + Cistina (%)	0,750	0,751	0,750	0,752	0,750
Triptofano (%)	0,216	0,215	0,216	0,215	0,212

¹ Quantidade/kg: ácido fólico - 100,00 mg; ácido pantotênico - 1.250,00 mg; antioxidante - 200,00 mg; biotina (mín.) - 5,00 mg; colina - 46.250,00 mg; Cu - 1.250,00 mg; Fe - 5.000,00 mg; lisina - 105.000,00 mg; Mn - 8.750,00 mg; metionina (mín.) - 210.000,00 mg; niacina - 3.750,00 mg; piridoxina (mín.) - 300,00 mg; promotor de crescimento - 3.500,00 mg; riboflavina (mín.) - 625,00 mg; Se - 37,00 mg; tiamina (mín.) - 187,00 mg; vit. A - 875.000,00 UI; vit. B12 - 1.250,00 mcg; vit. D3 - 200.000,00 UI; vit. E - 1.750,00 UI; vit. K3 - 225,00 mg; Zn - 7.500,00 mg.

tubulares e bebedouros suspensos, localizados em galpão de alvenaria coberto de telhas de cerâmica e piso cimentado, com laterais com cortinas para controle da temperatura e de correntes de ar. As divisórias entre os boxes eram constituídas de tela de arame liso.

O programa de iluminação foi o contínuo, com 12 horas de luz natural e 12 horas de luz artificial. A temperatura e a umidade do galpão foram monitoradas por meio de termômetro de máxima e mínima, de bulbo seco e de bulbo úmido e de termógrafo, colocados à altura intermediária em relação à área central dos compartimentos. As leituras dos termômetros foram realizadas diariamente três vezes ao dia (8, 13 e 18 h). O controle da temperatura do galpão foi realizado por meio de ventiladores e manejo de cortinas.

Preventivamente, a cama era removida e substituída, quando necessário, para controlar o emplastamento. A cobertura vacinal foi realizada por via ocular no sétimo dia de idade, contra doenças de Newcastle e Gumboro. O ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar foram avaliados nos períodos de 22 a 35 dias, 36 a 42 dias e 22 a 49 dias de idade, enquanto as características de carcaça e a composição corporal foram avaliadas no final do experimento, quando as aves completaram 49 dias de idade.

Para determinação do ganho de peso, as aves foram pesadas no início e no fim de cada fase. O consumo de ração

foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida e as sobras das rações experimentais. A partir dos dados de consumo de ração e ganho de peso, calculou-se a conversão alimentar para cada período e para o período total do experimento. A pesagem das aves foi realizada por boxe, após um período de jejum de 4 horas.

No 49º dia de idade, as aves foram pesadas após jejum de 12 horas. Foram sacrificadas duas aves, um macho e uma fêmea, de cada unidade experimental com o peso mais próximo da média do boxe. Após o sangramento e a depenação, as aves foram evisceradas e as carcaças (incluindo os pés) foram pesadas, seguindo o padrão industrial. Posteriormente, pesou-se a gordura abdominal.

O rendimento de carcaça foi determinado pela relação entre o peso da carcaça eviscerada, com pés e pescoço, e o peso vivo das aves na plataforma de abate. Também foram determinados os rendimentos dos cortes e a porcentagem de gordura abdominal (tecido adiposo em volta da bursa de Fabricius, do proventrículo, da moela e da cloaca) em relação ao peso da carcaça eviscerada sem pés, cabeça e pescoço.

Foram utilizadas as seguintes fórmulas para cálculo dos percentuais de rendimento de carcaça e de cortes: rendimento de carcaça = (peso da carcaça × 100) / peso de abate; rendimento de cortes ou órgãos = (peso de cortes ou órgão × 100) / peso da carcaça.

Realizaram-se análises de variância e de regressão, associando-se os níveis de energia aos valores das variáveis estudadas, de acordo com os procedimentos do SAS (1986).

Resultados e Discussão

As temperaturas média e máxima no galpão experimental (Tabela 2) foram elevadas, com valores que, de acordo com informações de Zanusso et al. (1999), excedem o limite superior da zona de conforto de frangos de corte. As temperaturas tiveram uma oscilação média diária de 13,1°C, variação bem típica da época do ano, que representa o estádio inicial da estação seca na região. A umidade relativa do ar manteve-se em torno de 68,6%.

Os tratamentos não influenciaram os consumos de ração e de energia metabolizável nos períodos estudados (Tabela 3), no entanto, quando o período completo (22 aos 49 dias) foi avaliado, observou-se efeito linear negativo no consumo de ração, representado pela equação $\hat{Y} = 5.706,37 - 0,543x$; $R^2 = 0,795$, ($P < 0,05$). O consumo de ração entre os níveis de energia metabolizável de 2.800 e 3.200 kcal/kg nos períodos de 36 a 42 e de 43 a 49 dias teve redução em torno de 10%. Esses resultados corroboram os encontrados por Albino et al. (1992), Beterchini et al. (1991a,c,d), Nobre et al. (1994a), Lana et al. (1995) e Silva Filha et al. (2002a,b). Mesmo não havendo diferença significativa, o consumo de energia metabolizável aumentou entre os tratamentos com 2.800 e 3.200 kcal/kg, variando de 5,5 a 11,2%.

Os resultados desta pesquisa, conduzida com frangos de corte em ambiente fora da zona de termoneutralidade, confirmam, em parte, os relatos de Beterchini et al. (1991a) de que frangos mantidos em ambiente de alta temperatura no período de 29 a 42 dias de idade diminuem o consumo de ração. Entretanto, considerando a influência dos níveis de energia no consumo de ração nos períodos isolados de 22 a 35 dias, 36 a 42 dias e 43 a 49 dias, esses valores obtidos corroboram relatos de Beterchini et al. (1991b) e Barbosa & Campos (1994) de que os níveis de energia da dieta de frangos no período de 22 a 42 dias não interferiram no consumo de ração, no ganho de peso e na conversão alimentar.

O ganho de peso das aves não foi influenciado pelos níveis de energia metabolizável da ração. Os resultados desta pesquisa são semelhantes aos encontrados por Nobre et al. (1994a) e Silva Filha et al. (2002a,b). Ao contrário, Zanusso et al. (1999), Beterchini et al. (1991a,b,d) e Albino et al. (1992) observaram influência dos níveis de energia sobre o ganho de peso, tanto na fase inicial como em todo o ciclo de produção.

Tabela 2 - Valores médios, mínimos e máximos da temperatura e da umidade relativa do galpão durante o período experimental

Variável climática	Valor obtido
Temperatura média (°C)	30,5
Temperatura mínima média (°C)	23,5
Temperatura máxima média (°C)	36,6
Umidade relativa média do ar (%)	68,6

Além da idade e da densidade populacional, fatores como estresse, temperatura, umidade relativa, peso médio inicial e genética, contribuem, segundo Hellmeister Filho et al. (1998), para que ocorram diferenças nos resultados da criação de frangos de corte. Neste trabalho, entre os frangos de corte de 22 a 49 dias, não houve melhora no ganho de peso e na conversão alimentar obtida com a inclusão de óleo de soja na dieta em ambiente de alta temperatura.

Dependendo da magnitude do estresse térmico sofrido pelas aves, podem ocorrer desde pequenos decréscimos no ganho de peso até prostração e morte do animal (Silva Jr. et al., 2002). A expectativa de compensar as perdas do ganho de peso dos frangos de corte com a interferência da temperatura ambiente, por meio da elevação dos níveis energéticos da dieta, foi eficiente, pois esse ingrediente, segundo Beterchini et al. (1991a), produz menor aumento calórico em termos de metabolismo, mesmo que as aves se encontrem em ambiente com temperaturas adversas.

A condução deste experimento em temperatura média de 30,5°C pode ter provocado maior dissipação de calor para as aves se manterem em equilíbrio térmico. Isso, segundo Beterchini et al. (1991a), provoca gasto maior de energia e prejudica a conversão alimentar. Segundo esses autores, melhores resultados são obtidos em frangos de corte na fase final em ambiente com temperaturas médias de 22°C e não ocorrem diferenças significativas entre as temperaturas 17,1 e 27,9°C.

As porcentagens de peito e de gordura abdominal (Tabela 4) das aves foram afetadas ($P < 0,01$) pelos níveis de energia, segundo as respectivas equações: $\hat{Y} = 37,395 - 0,0037x$, $R^2 = 0,235$, ($P < 0,05$); $\hat{Y} = 8,135 - 0,00385x$, $R^2 = 0,575$. Apesar do efeito linear significativo, os coeficientes de determinação das equações foram baixos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam informações de Albino et al. (1992), Oliveira Neto et al. (1999, 2000b), Nobre et al. (1994b) e Zanusso et al. (1999) de que os níveis energéticos da ração não influenciam o rendimento de carcaça.

O fato de se observarem maiores pesos absoluto e relativo de gordura abdominal, segundo Oliveira Neto et al. (2000a), pode estar associado à redução do tamanho dos

Tabela 3 - Efeito do nível energético sobre os consumos de ração e de energia metabolizável, o ganho de peso e a conversão alimentar de frangos de corte

	Nível de energia metabolizável (kcal/kg)					CV ¹ (%)
	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200	
22 a 35 dias de idade						
Consumo de ração (g)	1.643,5	1.558,10	1.633,80	1.651,30	1.621,40	9,5
Consumo de EM (kcal)	4.602	4.519	4.901	5.119	5.188	9,48
Ganho de peso (g)	800,8	759,3	778,6	864,1	815,7	17,6
Conversão alimentar	2,1	2,1	2,2	1,9	2,0	20,4
36 a 42 dias de idade						
Consumo de ração (g)	1.270,8	1.229,3	1.169,7	1.224,6	1.141,1	8,4
Consumo de EM (kcal)	3.558	3.565	3.509	3.796	3.652	8,21
Ganho de peso (g)	386,3	411,0	384,8	392,0	421,8	14,6
Conversão alimentar	3,40	3,06	3,03	3,24	2,71	22,1
43 a 49 dias de idade						
Consumo de ração (g)	1.304,5	1.289,8	1.244,4	1.243,6	1.163,9	6,0
Consumo de EM (kcal)	3.653	3.740	3.733	3.855	3.724	5,96
Ganho de peso (g)	686,5	720,3	697,9	743,1	634,4	13,4
Conversão alimentar	1,92	1,91	1,82	1,67	1,85	12,8
22 a 49 dias de idade						
Consumo de ração (g) ²	4.216,8	4.077,2	4.047,9	4.119,4	3.926,2	3,5
Consumo de EM (kcal)	11.807	11.823	12.144	12.770	12.564	3,52
Ganho de peso (g)	1.873,6	1.890,6	1.861,3	1.999,2	1.871,9	7,9
Conversão alimentar	2,26	2,16	2,17	2,06	2,10	8,0

¹ Coeficiente de variação.² Efeito linear.

Tabela 4 - Rendimento de carcaça e de cortes nobres e porcentagem da gordura abdominal de frangos de corte aos 49 dias de idade mantidos em ambiente de alta temperatura

	Nível de energia metabolizável (kcal/kg)					CV ¹ (%)
	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200	
Carcaça (%)	82,77	83,71	82,71	84,85	83,60	2,67
Pescoço (%)	8,77	6,78	6,49	6,30	7,16	8,42
Coxa (g)	12,73	12,82	13,14	12,60	12,71	5,83
Sobrecoxa (%)	13,81	13,38	14,02	14,33	14,02	7,54
Peito (%) ²	26,37	26,97	26,55	25,77	25,09	5,76
Asa (%) ³	5,05	4,97	4,97	5,01	4,95	6,72
Tulipa (%) ³	5,62	6,33	5,93	5,62	5,69	13,24
Dorso (%)	22,21	21,40	20,88	22,45	21,05	5,28
Gordura abdominal (%) ²	2,82	2,96	3,36	3,24	4,68	27,44
Pés (%)	4,45	4,49	4,63	4,66	4,62	10,83
Moela (%)	2,46	2,60	2,87	2,43	2,95	20,29
Fígado (%)	1,98	1,84	1,94	1,91	1,93	11,35
Coração (%)	0,57	0,57	0,48	0,53	0,51	18,06
Proventrículo e intestino (%)	5,83	5,04	5,52	5,11	5,30	15,69

¹ Coeficiente de variação.² Efeito linear.³ Efeito quadrático.

órgãos metabolicamente ativos e à deposição de proteína no peito, observada em aves mantidas a 32°C, o que disponibilizou maior quantidade de energia para deposição como gordura no ambiente de calor.

Os valores encontrados neste trabalho para porcentagem de peito divergem das observações de Plavnik (2003), que não encontraram efeito significativo da densidade da

fonte energética, no caso, carboidratos e gordura vegetal, sobre a porcentagem de músculo peitoral de pintos. Entretanto, estão de acordo com os obtidos por Moreira et al. (2001), que observaram influência dos níveis de energia da dieta sobre o rendimento de peito de frangos de corte. Oliveira Neto et al. (1999) e Mendes et al. (1993) verificaram, no entanto, influência dos níveis de energia metabolizável

sobre os pesos absolutos de coxa, perna e peito e sobrecoxa, o que não ocorreu com o peso absoluto dos demais cortes e com o rendimento de todos os cortes avaliados. Junqueira et al. (2002) observaram que os valores médios para os rendimentos de carcaça, peito e coxa + sobrecoxa determinados aos 42 dias não foram influenciados pelos níveis de óleo de soja da dieta, o que diverge dos resultados obtidos neste experimento.

Conclusões

O ganho de peso e a conversão alimentar de frangos de corte Hubbard mantidos em ambiente de alta temperatura não são influenciados pelos níveis de energia metabolizável da ração. Os níveis de energia da dieta não afetam os pesos de abate, da carcaça, de coxa, sobrecoxa, asa, tulipa, moela, coração, fígado e proventrículo e intestino. Entretanto, a gordura abdominal aumenta e o rendimento do peito decresce proporcionalmente ao aumento da energia da dieta em ambiente de altas temperaturas.

Literatura Citada

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of farm livestock**. London: 1975. 154p.
- ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B. et al. Utilização de diferentes sistemas de avaliação energética dos alimentos na formulação de rações para frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.21, n.6, p.1037-1046, 1992.
- AMUTHA, R.A.; SAMINATHAN, P. [2003]. **Feeding of revolutionized. Nutrión & Feeding**. Disponível em: <http://www.google.com/search?q=cache:RK8P8sW1woQJ:poultrysolutions.com/knowledge/articles/nutriti/art-2.htm+amutha+saminathan&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=1>. Acesso: 3/2/2003.
- BARBOSA, M.J.B.; CAMPOS, E.J. Energia metabolizável nas rações e desempenho de frangos de corte criados com separação de sexo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.43, n.11, p.34-36, 1994.
- BETERCHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; SILVA, M.A.E. et al. Efeitos da temperatura ambiente e do nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.3, p.218-228, 1991a.
- BETERCHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B. et al. Efeitos da forma física e do nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.3, p.229-240, 1991b.
- BETERCHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; SILVA, M.A.E. et al. Efeitos dos programas de alimentação e níveis de energia da ração nos custos por unidade de ganho de frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.3, p.250-256, 1991c.
- BETERCHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; SOARES, P.R. et al. Efeitos de programa de alimentação e dos níveis de energia sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.3, p.267-280, 1991d.
- GOLDFLUS, F.; ARIKI, J.; KRONKA, S.N. et al. Efeitos da densidade populacional e da energia da dieta sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.310-315, 1997.
- HELLMEISTER FILHO, P.; CUSTÓDIO, R.W.S.; COELHO, A.A.D. et al. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.137-142, 1998.
- JUNQUEIRA, O.M.; ANDREOTTI, M.O.; CANCHERINI, L.C. et al. Rendimento de carcaças e composição corporal de frangos de corte alimentados com rações isoenergéticas formuladas com diferentes níveis de óleo de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2001, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).
- LANA, G.R.Q.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Efeito da temperatura ambiente e restrição alimentar sobre o desempenho e composição de corporal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1117-1123, 2000.
- LANA, G.R.Q.; SILVA, D.J.; SILVA, M.A. et al. Desempenho comparativo de marcas comerciais e de cruzamentos de diferentes linhagens de frangos de corte produzidos na ufv, em diferentes níveis de energia. 1. Consumo de Ração, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.750-767, 1995.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. et al. Rendimento e qualidade da carne de peito em frangos de corte criados com diferentes níveis de energia em dietas suplementadas com probiótico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. v.1. p.854-855.
- NOBRE, R.T.R.; SILVA, D.J.; FONSECA, J.B. et al. Efeito do nível de energia sobre a qualidade de carcaça de diferentes grupos genéticos de frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.603-613, 1994a.
- NOBRE, R.T.R.; SILVA, D.J.; FONSECA, J.B. et al. Efeito do nível de energia sobre a qualidade de carcaça de diferentes grupos genéticos de frangos de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.603-613, 1994b.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of poultry**. 9.ed. Washington. D.C: National Academy of Sciences, 1994. 155p.
- OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de energia metabolizável de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em condições de estresse de calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1054-1062, 1999.
- OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.163-190, 2000a.
- OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em ambiente termoneutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1132-1140, 2000b.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais** (Tabelas brasileiras para aves e suínos). Viçosa, MG: Editora UFV, 2000. 141p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais** (Tabelas brasileiras para aves e suínos). 2.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 186p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: MG: Editora UFV, 2002. 165p.
- SILVA FILHA, O.L.; BARBOZA, W.A.; LANA, G.R.Q. et al. Requerimento nutricional em energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Olinda. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002a. (CD-ROM).

- SILVA FILHA, O.L.; BARBOZA, W.A.; LANA, G.R.Q. et al. Requerimento nutricional em energia metabolizável para frangos de corte de um a 21 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Olinda. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002a. (CD-ROM).
- SILVA JR., R.G.C.; CORDEIRO, E.C.G.; LANA, G.R.Q. et al. Exigência nutricional de energia metabolizável para frangos de corte na fase final. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Olinda. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002a. (CD-ROM).
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **System for linear models**. Cary: SAS Institute, 1986. 211p.
- ZAHIRADDINI, H.; MIRAI ASHTIANI, S.R.; DHISHIVAZAD, M. et.al. Impact of dietary energy and nutrients concentration on the performance of arian broiler chicks. **Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources**, v.5, n.2, p.135-135, 2001.
- ZANUSSO, J.T.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de enrgia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de conforto térmico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1068-1074, 1999.