

## Níveis de Energia Metabolizável para Frangos de Corte de 1 a 21 Dias de Idade Mantidos em Ambiente de Alta Temperatura<sup>1</sup>

Rita Flávia Miranda de Oliveira<sup>2</sup>, Jerri Teixeira Zanusso<sup>3</sup>, Juarez Lopez Donzele<sup>2</sup>, Rony Antonio Ferreira<sup>4</sup>, Luiz Fernando Teixeira Albino<sup>2</sup>, Sandra Roselí Valerio<sup>4</sup>, Adhemar Rodrigues de Oliveira Neto<sup>4</sup>, Humberto Maximiano do Carmo<sup>5</sup>

**RESUMO** - Quatrocentos e cinquenta pintos de corte machos, Avian Farms, com peso médio de  $48 \pm 0,3$  g, foram utilizados em um experimento conduzido em câmaras climáticas, para avaliar o efeito dos níveis de energia metabolizável (2850, 2925, 3000, 3075 e 3150 kcal de EM/kg), entre 1 e 21 dias de idade, mantidos em ambiente de alta temperatura (34°C e 60% UR). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, nove repetições e dez aves por unidade experimental. As características estudadas foram desempenho e composição de carcaça, em que a estimativa da exigência de energia metabolizável das aves foi feita por meio de regressão linear ou quadrática, conforme o melhor ajuste. O ganho de peso, o consumo de energia metabolizável e as deposições de proteína e gordura na carcaça aumentaram, enquanto a conversão alimentar dos pintos reduziu de forma linear com os tratamentos. O rendimento de carcaça das aves não foi influenciado pelos níveis de EM da ração. Os níveis de EM da ração modificaram a composição da carcaça e aumentaram o peso de gordura abdominal. Os pintos de corte de 1 a 21 dias de idade, mantidos sob alta temperatura, exigem, no mínimo, relação energia:proteína de 13,6 para melhor desempenho e deposição de proteína na carcaça.

Palavras-chave: alta temperatura ambiente, energia metabolizável, pintos de corte

## Metabolizable Energy Levels for Broiler Chicks from 1 to 21 Days of Age under High Environmental Temperature

**ABSTRACT** - Four hundred and fifty Avian Farms male broilers chicks with  $48 \pm 0.3$ g of live weight were used in an experiment carried out at climatic chambers to evaluate the effect of the metabolizable energy levels (2850; 2925; 3000; 3075 and 3150 kcal of ME/kg), from 1 to 21 days, maintained at high environmental temperature (34°C and 60% RH). A completely randomized design, with five treatments (ME levels), nine replicates and ten birds per experimental unit, was used. Performance and carcass composition were evaluated and the metabolizable energy requirement of the birds were obtained by linear or quadratic regression, according to the best fit. Weight gain, metabolizable energy intake, and protein and fat depositions in the carcass increased while the feed:gain ratio of the chicks linearly decreased with the treatments. The carcass yield of the birds was not influenced by the dietary ME levels. The dietary ME levels affected the carcass composition and increased the abdominal fat weight of the broiler chicks. The broilers chicks from 1 to 21 days of age, kept under high environmental temperature, require at least an energy:protein ratio of 13.6:1 for better performance and protein deposition in carcass.

Key Words: broiler chick, high environmental temperature, metabolizable energy

### Introdução

A necessidade energética constitui-se em um dos aspectos nutricionais mais influenciados pela temperatura ambiente, que, ao se elevar, reduz o consumo energético. No entanto, acima de 27 ou 28°C, o declínio é maior, uma vez que a ave está submetida ao estresse de calor e, conseqüentemente, à respiração ofegante, que, entre outros fatores, interfere no tempo destinado ao consumo de ração.

O decréscimo no consumo de alimento dos frangos, quando a temperatura ambiente aumenta até 27°C, pode ser conseqüência da redução no requerimento de energia para manutenção (HURWITZ et al., 1980; XAVIER, 1995).

Considerando que as aves reduzem voluntariamente o consumo de alimento, à medida que a temperatura ambiente se eleva acima da faixa de conforto térmico, uma ração formulada para condições de termoneutralidade não seria adequada para atender

<sup>1</sup> Parte da tese de Mestrado do segundo autor. Projeto financiado pela FAPEMIG.

<sup>2</sup> Professor do DZO/UFV.

<sup>3</sup> Mestre em Zootecnia pela UFV.

<sup>4</sup> Estudante de Doutorado do DZO/UFV.

<sup>5</sup> Zootecnista/UFV.

as exigências energéticas das aves em ambiente de estresse de calor.

As condições térmicas adversas podem ser muito prejudiciais ao processo produtivo, principalmente ao se considerar que as aves têm maiores dificuldades em dissipar do que reter calor. Em temperaturas próximas de 28°C, a energia para produção torna-se drasticamente reduzida, e a 33°C torna-se negativa, sendo necessária a utilização de reservas corporais (LEESON e SUMMERS, 1991).

A temperatura ambiente, por modificar o consumo das aves, influencia, também, a composição de sua carcaça (PERRAULT e LEESON, 1992).

Dessa forma, a manipulação das rações parece ser a solução para proporcionar a ingestão de níveis de energia adequados à suas exigências. A gordura é um dos ingredientes adicionados às rações de alto conteúdo energético (Fuller e Moura, 1973, citados por CAMPOS, 1995) e baixo incremento calórico, o que é benéfico, principalmente, em épocas quentes.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos de níveis de energia metabolizável (EM) sobre o desempenho e a composição de carcaça de pintos de corte, na fase de 1 a 21 dias de idade, mantidos em alta temperatura (34°C).

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em câmaras climáticas utilizando 450 pintos, machos, da linhagem Avian Farms, com peso inicial médio de  $48 \pm 0,3$  g, vacinados contra as doenças de Marek e Boubá aviária. O experimento foi conduzido com aves no período de 1 a 21 dias de idade.

As aves foram alojadas em baterias metálicas, com piso telado, divididas em 15 compartimentos, de área igual a 0,72 m<sup>2</sup>, dotadas de comedouros e bebedouros tipo calha. Cada compartimento, com 10 aves, constituiu uma unidade experimental.

O programa de luz adotado durante todo o período experimental foi o contínuo (24 horas de luz artificial), fazendo-se uso de duas lâmpadas fluorescentes de 75W, por câmara.

O monitoramento das variáveis ambientais, temperatura e umidade relativa do ar nas câmaras foi feito por meio de termômetros de máxima e mínima, de bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro, colocados à altura intermediária em relação ao compartimento central da bateria. As temperaturas foram registradas diariamente, em três horários (8, 13 e 18 h), durante todo o período experimental.

As rações experimentais, formuladas à base de milho e farelo de soja e suplementadas em vitaminas e minerais, são apresentadas na Tabela 1. Adotou-se o critério de elevar os teores protéico, mineral e vitamínico 10% acima do recomendado por ROSTAGNO et al. (1996), com o propósito de garantir o atendimento das exigências, destes nutrientes, uma vez que as aves de todos os tratamentos receberam alimentação restrita, que correspondeu a consumo real médio de 91,3% do consumo voluntário. A restrição alimentar foi utilizada como forma de equalizar o consumo de proteína, mineral e vitaminas, entre todos os tratamentos.

Para determinação do consumo voluntário, utilizaram-se 50 aves distribuídas em grupos de 10 por compartimento, mantidas em câmara climática, em condições de alta temperatura (34°C e 60% UR), recebendo ração contendo 3000 kcal de EM, correspondendo à exigência das aves, no período de 1 a 21 dias de idade, segundo ROSTAGNO et al. (1996).

O fornecimento de água foi *ad libitum*, sendo trocada três vezes ao dia, para evitar seu aquecimento.

As variáveis estudadas foram consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, consumo de energia metabolizável, consumo de proteína bruta, rendimento de carcaça, deposições de proteína e gordura e peso absoluto de gordura abdominal.

O cálculo do consumo no período experimental foi obtido por diferença entre a quantidade de ração fornecida, as perdas e as sobras de ração experimentais, pesadas no início e no final do experimento. O ganho de peso dos animais foi obtido pela diferença de pesagem dos animais no final e no início período experimental. A partir dos dados de consumo de ração e ganho de peso, calculou-se a conversão alimentar dos animais no período de 1 a 21 dias de idade.

Ao final do experimento, após 6 horas de jejum, as aves foram pesadas, sendo que quatro aves de cada repetição foram escolhidas, considerando o peso médio  $\pm 10\%$ , de cada unidade experimental, e abatidas. Após serem sangradas, depenadas e evisceradas, as carcaças foram pesadas e a gordura abdominal foi retirada e pesada.

As carcaças inteiras (incluindo pés e cabeça) foram moídas duas a duas, durante 15 minutos em "cutter" comercial de 30 HP e 1775 rpm. As amostras das carcaças, em razão do seu alto teor de gordura, foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a  $\pm 60^\circ\text{C}$ , durante 72 horas, e posteriormente pré-desengorduradas, durante 4 horas, pelo método a quente, em aparelho extrator do tipo "SOXHLET".

Tabela 1 - Composição das rações experimentais (%)  
 Table 1 - Composition of the experimental diets

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Nível de energia metabolizável (kcal/kg de ração) <i>Level of metabolizable energy (Kcal/kg of diet)</i>				
	2850	2925	3000	3075	3150
Milho (7,5% PB) <sup>1</sup> <i>Corn (7.5% CP)<sup>1</sup></i>	42,763	42,763	42,763	42,763	42,763
Farelo de soja (43,8% PB) <sup>1</sup> <i>Soybean meal (43.8%CP)<sup>1</sup></i>	45,268	45,268	45,268	45,268	45,268
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	2,066	2,066	2,066	2,066	2,066
Calcário <i>Limestone</i>	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206
Cloreto de colina <i>Choline chloride</i>	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088
DL-metionina 99 <i>DL-methionine</i>	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Mistura vitamínica <sup>2</sup> <i>Vitamin premix<sup>2</sup></i>	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110
Mistura mineral <sup>3</sup> <i>Mineral premix<sup>3</sup></i>	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Bacitracina de zinco <i>Zinc bacitracin</i>	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Coban <sup>200</sup>	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
BHT	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Sal <i>Salt</i>	0,433	0,433	0,433	0,433	0,433
Caulin	3,770	2,853	2,000	1,146	0,292
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	3,849	4,703	5,556	6,410	7,264
Composição calculada <sup>4</sup> <i>Calculated composition</i>					
EM (kcal/kg) <i>ME</i>	2850	2925	3000	3075	3150
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	23,24	23,24	23,24	23,24	23,24
Na (%)	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222
P disponível (%) <i>Available P</i>	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502
Ca (%)	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111
Arginina (%) <sup>5</sup> <i>Arginine</i>	1,259	1,259	1,259	1,259	1,259
Lisina (%) <sup>5</sup> <i>Lysine</i>	1,325	1,325	1,325	1,325	1,325
Metionina + Cistina (%) <sup>5</sup> <i>Methionine + Cystine</i>	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068
Metionina (%) <sup>5</sup> <i>Methionine</i>	0,697	0,697	0,697	0,697	0,697
Treonina (%) <sup>5</sup> <i>Threonine</i>	0,906	0,906	0,906	0,906	0,906
Triptofano (%) <sup>5</sup> <i>Tryptophan</i>	0,319	0,319	0,319	0,319	0,319

<sup>1</sup> Valor obtido no Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV, de acordo com metodologia descrita por SILVA (1990) (*Value obtained according to SILVA [1990] - Laboratory of Animal Nutrition, DZO/UFV*).

<sup>2</sup> Conteúdo/kg (*content/kg*): vit. A, 15.000.000 UI; vit. D<sub>3</sub>, 1.500.000 UI; vit. E, 15.000 UI; vit. B<sub>1</sub>, 2,0 g; vit. B<sub>2</sub>, 4,0 g; vit. B<sub>6</sub>, 3,0 g; vit. B<sub>12</sub>, 0,015 g, ácido nicotínico (*nicotinic acid*), 25 g; ácido pantotênico (*panthotenic acid*), 10 g; vit. K<sub>3</sub>, 3,0 g; ácido fólico (*folic acid*), 1,0 g; bacitracina de zinco (*zinc bacitracine*), 10 g; Se, 250 mg; e veículo q.s.p. (*vehicle q.s.p.*), 1050 g.

<sup>3</sup> Conteúdo/kg (*content/kg*): Mg (60 g); Fe (80 g); Zn (50 g); Cu (10 g); Co (2,0 g); I (1 g); e veículo q.s.p. (*vehicle q.s.p.*) 600 g.

<sup>4</sup> Composição calculada segundo ROSTAGNO et al. 1996, com exceção da proteína bruta (*Calculated composition by ROSTAGNO et al. (1966), except for crude protein*).

<sup>5</sup> Composição em aminoácidos totais (*Composition in total amino acids*).

As amostras foram então moídas e acondicionadas em vidros para análises posteriores.

As análises de proteína e extrato etéreo das amostras foram realizadas conforme metodologias descritas por SILVA (1990). Os teores de água e gordura extraídos durante o processo de preparo das amostras foram considerados para correção dos valores das análises.

Um grupo adicional de 15 aves com 1 dia de idade foi abatido para determinação da composição corporal no início do experimento. As deposições de proteína e gordura na carcaça foram calculadas pela diferença entre os valores de composição da carcaça dos pintos de corte com 21 e 1 dia de idade.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (2850, 2950, 3000, 3075 e 3150 kcal de EM/kg), nove repetições e dez aves por unidade experimental.

As análises estatísticas das características avaliadas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SAEG (Sistema para Análises Estatísticas), desenvolvido pela UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV (1982). As estimativas de exigência de energia metabolizável foram estabelecidas por meio de modelos de regressão linear e quadrático.

## Resultados e Discussão

Os valores médios das condições ambientais obtidos no interior das câmaras climáticas durante o período experimental, assim como o valor médio do Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), são apresentados na Tabela 2. Como pode ser observado, as aves foram submetidas a condições ambientais estressantes.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados de ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e consumos de energia metabolizável e proteína bruta de frangos de corte, no período de 1 a 21 dias de idade, mantidos em ambiente de estresse térmico (34°C), recebendo diferentes níveis de energia metabolizável (EM) na ração. O nível de EM da ração influenciou ( $P < 0,01$ ) o ganho de peso (GP) das aves, que aumentou de forma linear (Tabela 5).

Considerando-se que a relação energia:proteína da ração, calculada a partir das recomendações de ROSTAGNO et al. (1996) e do NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1994), para pintos de corte de 1 a 21 dias de idade, corresponde, respectivamente, a 14,2 e 13,9, pode-se inferir que o

aumento linear do GP pode ter ocorrido devido ao aumento na deposição de proteína, em razão da melhora gradativa da relação energia:proteína das rações, que variou de 12,3 a 13,6.

Melhora no ganho de peso de frangos de corte mantidos em ambiente de calor, em razão do nível de EM da ração, também foi constatado por DALE e FULLER (1980). Em contrapartida, BACON et al. (1981) e REECE e McNAUGHTON (1982) não verificaram efeitos dos níveis de EM da ração sobre o GP de frangos de corte, em estresse de calor. Entretanto, os menores níveis de lisina utilizados nas rações por esses últimos autores podem justificar a discordância entre os resultados. Segundo McNAUGHTON e REECE (1984), em condições de estresse de calor, frangos de corte machos respondem ao aumento do nível de energia da ração somente quando níveis elevados de lisina são utilizados.

A conversão alimentar (CA) aumentou de forma linear ( $P < 0,01$ ) com o nível de energia metabolizável da ração (Tabela 5). Estes resultados corroboram os obtidos por BERTECHINI et al. (1991), HOLSHEIMER e RUENSKI (1993) e BENÍCIO (1995), que também observaram efeito positivo do aumento do nível de EM da ração sobre a CA de frangos de corte, na fase inicial de crescimento.

O aumento gradativo da energia líquida das rações, em razão da redução do incremento calórico, devido à inclusão, em níveis crescentes, de óleo, associado ao provável aumento da deposição de proteína, em consequência da melhora na relação energia:proteína das rações, justifica os resultados de conversão alimentar. A suplementação de gordura à

Tabela 2 - Condições ambientais<sup>1</sup> observadas nas câmaras climáticas  
Table 2 - Environmental conditions<sup>1</sup> observed in the climatic chambers

Temperatura do ar (°C) <i>Air temperature</i>	33,5±0,01
Temperatura máxima (°C) <i>Maximum temperature</i>	33,9±0,09
Temperatura mínima (°C) <i>Minimum temperature</i>	33,3±0,26
Umidade relativa (%) <i>Relative humidity</i>	58,9±1,42
Temperatura de globo negro (°C) <i>Average black globe temperature</i>	34,0±0,03
Índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) <i>Globe temperature and humidity index (BGHI)</i>	85,2±0,24

<sup>1</sup> Valores médios.

<sup>1</sup> Average values.

Tabela 3 - Desempenho e consumos de energia metabolizável (EM) e proteína bruta (PB) de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em estresse de calor, recebendo rações com diferentes níveis de energia metabolizável

Table 3 - Performance and metabolizable energy (ME) and crude protein (CP) intake of broiler from 1 to 21 days of age under heat stress condition and fed diets with different levels of metabolizable energy

Variável Variable	Nível de energia metabolizável (kcal EM/kg ) Level metabolizable energy (kcal ME/kg)					CV (%)
	2850	2925	3000	3075	3150	
Ganho de peso (g) <sup>1</sup> Weight gain	559	576	581	606	611	4,03
Consumo de ração (g) Feed intake	786	786	797	795	793	1,54
Conversão alimentar <sup>1</sup> Feed/gain ratio	1,41	1,37	1,37	1,32	1,30	3,60
Consumo EM (kcal/kg) <sup>1</sup> ME intake	2240	2299	2392	2444	2497	1,54
Consumo PB (g) <sup>2</sup> CP intake	183	183	185	185	184	1,54
Relação energia:proteína Energy:protein ratio	12,26	12,58	12,91	13,23	13,56	

<sup>1</sup> Efeito linear (P<0,01).

<sup>1</sup> Linear effect (P<.01).

ração de suínos, também, é benéfica, pois em períodos de calor proporciona redução da quantidade de calor produzido pelos animais, devido ao seu baixo incremento calórico (FIALHO, 1994), além de compensar a redução no consumo de energia, proporcionando melhor desempenho dos animais.

O consumo de energia metabolizável (CEM) aumentou (P<0,01) de forma linear, à medida que se elevou o nível de EM das rações (Tabela 5), uma vez que as rações foram fornecidas de forma controlada e em igual quantidade entre os tratamentos. Também não se observou efeito no consumo de proteína bruta (CPB) das aves, o que é justificado pelo fato de as rações serem isoprotéicas e o CR não ter variado, significativamente, entre os tratamentos.

Os resultados de rendimento de carcaça, deposições de proteína e gordura na carcaça e peso absoluto de gordura abdominal de pintos de corte, na fase de 1 a 21 dias de idade, mantidos em ambiente de estresse térmico (34°C), são apresentados na Tabela 4. Não se observou efeito dos níveis de EM da ração sobre o rendimento de carcaça dos animais. Este resultado está de acordo com o obtido por BERTECHINI et al. (1991), que, trabalhando com frangos de corte em condição de alta temperatura, também não observaram variação no rendimento de carcaça, quando o nível de EM da ração aumentou de 3200 para 3400 kcal de EM/kg, e LEESON et al. (1996), que também não observaram influência do nível de EM (2700 a 3300 kcal) sobre o peso de carcaça de frangos

no período de 1 a 25 dias de idade. Embora o rendimento de carcaça não tenha sido alterado, constatou-se que o nível de EM da ração modificou a composição corporal das aves, com as deposições de proteína (DPC) e gordura (DGC) na carcaça, aumentando (P<0,01) de forma linear (Tabela 5).

Os resultados deste trabalho corroboram os de HOLSHEIMER e RUENSKI (1993), que verificaram aumento na deposição de proteína e gordura na carcaça de frangos, no período de 1 a 14 dias de idade, devido ao aumento do nível de EM da ração (2750 a 3250 kcal).

Considerando que, no nível mais alto de EM avaliado (3150 kcal), a relação energia:proteína, que correspondeu a 13,6, ficou abaixo das calculadas com base nas recomendações do NRC (1994), 13,9, e de ROSTAGNO et al. (1996), 14,2, e que a variação não-significativa de dois gramas no CPB não justificou a variação ocorrida na DPC, pode-se inferir que o aumento da deposição de proteína na carcaça ocorreu em razão do aumento da relação energia:proteína da ração.

A análise dos dados evidenciou que a deposição de gordura na carcaça ocorre mesmo quando a quantidade de energia consumida não é suficiente para garantir a máxima deposição de proteína. Nestas condições, a proporção de gordura depositada em relação à de proteína tende a não variar, pois, entre os níveis de 2925 e 3150 kcal de EM/kg, a deposição de gordura na carcaça, que correspondeu, em média, a 50,82%, variou somente entre 50,2 e 51,32% da deposição de proteína.

Tabela 4 - Rendimento de carcaça, deposições de proteína e gordura na carcaça e peso da gordura abdominal de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em estresse de calor, recebendo rações com diferentes níveis de energia metabolizável

Table 4 - Carcass yield, protein and fat deposition and abdominal fat weight of broilers from 1 to 21 days of age under heat stress condition, fed diets with different levels of metabolizable energy

Variável Variable	Nível de energia metabolizável (kcal EM/kg) Level of metabolizable energy (kcal ME/kg)					CV (%)
	2850	2925	3000	3075	3150	
Peso final médio (g) Average final weight	643	659	667	691	694	3,52
Rendimento de carcaça (%) Carcass yield	75,59	76,23	75,94	75,92	76,03	1,28
Deposição de proteína na carcaça(g) <sup>1</sup> Carcass protein deposition	72,03	74,92	77,40	80,12	82,09	7,37
Deposição de gordura na carcaça(g) <sup>1</sup> Carcass fat deposition	34,87	38,45	39,52	40,22	41,63	9,87
Gordura abdominal (g) <sup>1</sup> Abdominal fat	3,58	3,96	4,13	4,32	4,22	11,39
Peso após jejum (g) Weight after fasting	624	630	632	652	667	

<sup>1</sup> Efeito linear (P<0,01).

<sup>1</sup> Linear effect (P<.01).

Tabela 5 - Regressão dos efeitos dos níveis de energia da ração

Table 5 - Regression of the effects of dietary energy levels

Variável Variable	Regressão Regression	
Ganho de peso Weight gain	$\hat{Y} = 49,251 + 0,17914EM$	$r^2 = 0,96$
Conversão alimentar Feed:gain ratio	$\hat{Y} = 2,43624 - 0,000361506EM$	$r^2 = 0,91$
Consumo de EM ME intake	$\hat{Y} = -255,597 + 0,87662EM$	$r^2 = 0,99$
Deposição proteína carcaça Carcass protein deposition	$\hat{Y} = -23,925 + 0,0337EM$	$r^2 = 1,00$
Deposição gordura carcaça Carcass fat deposition	$\hat{Y} = -19,8194 + 0,01962EM$	$r^2 = 0,91$
Gordura abdominal Abdominal fat	$\hat{Y} = -2,293 + 0,0021EM$	$r^2 = 0,78$

Apesar do aumento linear (P<0,01) da gordura abdominal, em razão dos níveis de EM (Tabela 5), o valor absoluto para as aves que receberam o tratamento correspondente a 3150 kcal de EM foi 2,3% inferior ao verificado no tratamento em que se utilizou o nível de 3075 kcal de EM. Relação positiva entre ingestão de EM e peso de gordura abdominal em frangos de corte foi também observada por HOLSHEIMER e RUENSKI (1993). Por outro lado, WALDROUP et al. (1996), avaliando níveis de energia (2985 a 3333 kcal de EM/kg), e mantendo fixa a relação energia:proteína das rações, para frangos de corte, não observaram efeito dos tratamentos sobre a gordura abdominal.

## Conclusões

Os pintos de corte, de 1 a 21 dias de idade, mantidos sob alta temperatura exigem, no mínimo, relação energia:proteína de 13,6, para melhor desempenho e deposição de proteína na carcaça.

## Referências Bibliográficas

- BACON, W.L., CANTOR, A.H., COLEMAN, M.A. 1981. Effect of dietary energy environment and sex of market broilers on lipoprotein composition. *Poult. Sci.*, 60:1282-1286.
- BENICIO, L.A.S. *Estudo da influência de linhagens e de níveis nutricionais sobre o desempenho, rendimento de carcaça e*

- avaliação econômica em frangos de corte*. Viçosa, MG: UFV, 1995. 159 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- BERTECHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S., SOARES, P.R. et al. 1991. Efeitos de programas de alimentação e níveis de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 20:267-280.
- CAMPOS, E.J. Programa de alimentação e nutrição para aves de acordo com o clima. Reprodutoras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP, 1995. p.251-258.
- DALE, N.M., FULLER, H.L. 1980. Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. II. Constant vs. cycling temperatures. *Poult. Sci.*, 59:1434-1441.
- FIALHO, E.T. Influência da temperatura ambiental sobre a utilização da proteína e energia em suínos em crescimento e terminação. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, 1994, São Paulo. *Anais...* São Paulo: CBNA, 1994. p.63-83.
- HOLSHEIMER, J.P., RUENSKI, E.W. 1993. Effect on performance, carcass composition, yield, and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. *Poult. Sci.*, 72:806-815.
- HURWITZ, S., WEISELBERG, M., EISNER, V. et al. 1980. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. *Poult. Sci.*, 59:2290-2299.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D. 1991. *Comercial poultry nutrition*. first edition. University Books. 335p.
- LEESON, S., CASTON, L., SUMMERS, J.D. 1996. Broiler response to diet energy. *Poult. Sci.*, 75:529-535.
- MACNAUGHTON, J.L., REECE, F.N. 1984. Response of broiler chickens to dietary energy and lysine levels in a warm environment. *Poult. Sci.*, 63:1170-1174.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1994. *Nutrients requirements of poultry*. 9. ed. Washington, D.C. 155p.
- PERRAULT, N., LEESON, S. 1992. 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.*, 72:695-702.
- REECE, F.N., MACNAUGHTON, J.L. 1982. Effects of dietary nutrient density on broiler performance at low moderate environment temperatures. *Poult. Sci.*, 61:2208-2211.
- ROSTAGNO, H.S., BARBARINO JR., P., BARBOSA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. *Anais...* Viçosa, MG: Jard, 1994. p.361-388, 1996.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa, MG: UFV. 166p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1982. *Manual de Utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa - MG. 59p.
- WALDROUP, P.W. 1996. Influence of nutrition density on carcass quality and composition. *World Poult.*, 12:20-22.
- XAVIER, E.G. *Nível de energia metabolizável em rações para poedeiras nas condições de temperatura e umidade relativa no inverno e verão da região de Pelotas - RS*. Pelotas, UFRS, 1995. 198 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 1995.

**Recebido em:** 26/01/99

**Aceito em:** 26/08/99