



Efeito de diferentes níveis de energia e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte abatidos tardiamente¹

Karina Ferreira Duarte², Otto Mack Junqueira³, Rosemeire da Silva Filardi⁴, Antônio Carlos de Laurentiz⁵, Elenice Maria Casartelli⁵, Vinicius Assuena⁵, Pedro de Assunção Pimenta Ribeiro⁶

¹ Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora. Bolsista Fapesp - Proc. 02/10791-0.

² Doutoranda do curso de Pós-graduação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal.

³ Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal.

⁴ Pós-doutoranda da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal.

⁵ Pós-graduação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal.

⁶ Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras - UFLA/Lavras - MG.

RESUMO - O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar diferentes níveis de energia metabolizável e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte no período de 42 a 57 dias de idade. Foram utilizados 1.600 pintos machos da linhagem Cobb, em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 4, composto de dois níveis de energia (3.200 e 3.600 kcal EM/kg) e quatro programas de alimentação (recomendações de aminoácidos). As aves foram alimentadas com ração à base de milho e farelo de soja até os 41 dias de idade, quando foram pesadas, homogeneizadas e separadas por tratamento, dando-se início ao fornecimento das rações experimentais. Foram avaliados dados de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar ao final de cada período experimental, a conversão calórica e o índice de eficiência produtiva para todo o período experimental. O nível de 3.600 kcal EM/kg melhorou o desempenho das aves, mas o fracionamento das exigências de aminoácidos digestíveis em dois períodos piorou os resultados. O desempenho no período de 50 a 57 dias de idade indicou que o abate tardio deve ser antecipado em uma semana, pois, após os 49 dias de idade, ocorre piora na conversão alimentar.

Palavras-chave: aminoácidos digestíveis, energia metabolizável, equações de regressão

Effect of different metabolizable energy levels and feeding programs on performance in broilers lately slaughtered

ABSTRACT- The experiment was conducted to evaluate the effect of different energy levels and feeding programs on performance of broilers from 42 to 57 days of age. One thousand and six hundred 1-d male chicks (Cobb) were assigned to a completely randomized design with 2 x 4 factorial arrangement (two levels of energy: 3,200 and 3,600 kcal ME/kg and four different feeding programs: amino acid recommendations). From 1 to 41 days of age all birds were fed the same corn and soybean meal-based diet and, after, the experimental diets were fed. Weight gain, feed intake, feed:gain ratio at the end of each period, energy conversion and productive efficiency in the overall period were evaluated. The 3,600 kcal ME/kg level increased bird performance, but the partition of digestible amino acid requirements in both periods decreased performance. The performance from 50 to 57 days of age indicated that late slaughter must be anticipated one week, because after 49 days of age feed:gain ratio decreases.

Key Words: digestible amino acids, metabolizable energy, regression equations

Introdução

Com o grande avanço na produção avícola, principalmente na produção de frangos de corte, torna-se necessária a busca por alternativas que possibilitem a formulação de rações mais eficientes e econômicas, uma vez que a alimentação representa 70 a 80% do custo de produção do frango de corte. Neste sentido, os efeitos de níveis de energia e dos aminoácidos sobre o desempenho de frangos de corte são

constantemente avaliados, pois são os itens que mais oneram as rações.

Durante muito tempo prevaleceu a idéia de que a ave procura alimento para satisfazer suas exigências em energia. No entanto, muitos trabalhos têm comprovado que o controle do consumo de alimento com base na necessidade energética é um mecanismo sobreposto por outros, como por exemplo, o determinado por aminoácidos, triglicérides, vitaminas e minerais (Gonzales, 2002).

Quando a ave ingere energia acima de suas necessidades metabólicas, ocorre deposição de gordura na carcaça, sendo que grande proporção desta gordura ocorre na área abdominal (Summers & Leeson, 1979). Esta deposição pode ser resultado da alta relação energia-proteína da dieta, do desbalanço de aminoácidos ou de uma ação específica de gorduras da alimentação sobre a composição da carcaça (Mabray & Waldroup, 1981).

O nível energético da dieta modula a eficiência alimentar, particularmente de duas formas: primeiramente, com o aumento da energia da dieta, as necessidades energéticas das aves são atendidas com menor consumo alimentar; e segundo, a taxa de crescimento é melhorada com altos níveis de energia, maximizando a utilização da PB da dieta (Hill & Dansky, 1954; Waldroup, 1981).

Sabe-se que o consumo de ração é inversamente proporcional à temperatura ambiente, pois em altas temperaturas a exigência energética de manutenção é menor. No caso das aves, embora elas procurem ajustar o consumo de ração para atender suas necessidades energéticas, esse ajuste não é preciso.

Em conjunto com o estudo do nível ótimo de energia metabolizável, é importante a determinação das exigências de aminoácidos totais, notadamente de metionina + cistina e lisina (Mendes et al., 1996).

Para obter uma ração nutricionalmente adequada, devem-se considerar as necessidades em aminoácidos essenciais, de forma a atender às exigências nutricionais das aves. Dietas com níveis adequados de aminoácidos sulfurosos totais (AAST) melhoram o desempenho dos frangos de corte, resultando em melhor conversão alimentar e maior rendimento de carne de peito (Rostagno et al., 1996).

A suplementação de aminoácidos sintéticos tem proporcionado facilidades no ajuste das fórmulas de ração, possibilitando a obtenção dos níveis de aminoácidos essenciais exigidos (Moran Jr., 1992). Para elaboração de um programa nutricional, é comum o nutricionista basear-se nas recomendações de tabelas de exigências nutricionais, ou dos manuais fornecidos pelos detentores do material genético. Entretanto, como salientado por Scheuermann et al. (1995), os dados se confundem em virtude das interações dos diversos fatores envolvidos.

Os programas de alimentação para frangos de corte podem ser elaborados mediante a divisão das rações com base na fase de criação das aves em dias com consumo de ração à vontade ou a partir de um consumo fixo da ração para cada fase. Pope & Emmert (2001) demonstraram que o aumento do número de rações (fases) não influenciou o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte, mas este procedimento reduziu o custo por quilo de ração produzida.

O objetivo neste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes níveis de energia e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte de 42 a 57 dias de idade.

Material e Métodos

Inicialmente, 1.600 pintos machos Cobb de um dia de idade foram alojados em um galpão convencional de avicultura, com cama de maravalha (aproximadamente 5 cm de altura). Nos períodos de 1 a 21 dias e de 22 a 41 dias de idade, todas as aves receberam as mesmas rações, formuladas para atender às exigências nutricionais, de acordo com Rostagno et al. (2000). Ao final do 41º dia de idade, todas as parcelas foram pesadas para assegurar peso médio semelhante no início do experimento (42 dias de idade).

Aos 42 dias de idade, 1.600 frangos de corte machos foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 4, perfazendo oito tratamentos com cinco repetições de 40 aves. Os fatores analisados foram dois níveis de energia (NE) metabolizável (3.200 e 3.600 kcal EM/kg) e quatro programas de alimentação (PA), compreendendo quatro recomendações de aminoácidos digestíveis, as quais variaram de acordo com a fonte de recomendação (Rostagno et al., 2000; Pope & Emmert, 2001) e a fase de criação das aves (42 a 57 dias; 42 a 49 dias e 50 a 57 dias de idade), como no esquema abaixo:

- programa alimentar 1 (PA1): ração formulada segundo as recomendações de Rostagno et al. (2000), para lisina, metionina+cistina e treonina digestíveis, fornecida no período de 42 a 57 dias de idade;
- programa alimentar 2 (PA2): ração formulada para conter lisina, metionina+cistina e treonina digestíveis, segundo a equação predita por Pope & Emmert (2001), fornecida no período de 42 a 57 dias de idade;
- programa alimentar 3 (PA3): ração formulada para conter lisina, metionina+cistina e treonina digestíveis, segundo a equação predita por Pope & Emmert (2001), fornecida no período de 42 a 49 dias de idade, e ração PA4, fornecida no período de 50 a 57 dias de idade;
- programa alimentar 4 (PA4): ração PA1, fornecida no período de 42 a 49 dias de idade e ração, formulada para conter lisina, metionina+cistina e treonina digestíveis, segundo a equação predita por Pope & Emmert (2001), fornecida no período de 50 a 57 dias de idade.

As equações de regressão de Pope & Emmert (2001), elaboradas para atender às exigências de frangos machos dentro de cada fase de alimentação, foram:

- Metionina + Cistina digestível = $0,88 - 0,0063 x$
- Lisina digestível = $1,22 - 0,0095 x$

- Treonina digestível = $0,8 - 0,0053 x$
 x = idade média dentro do período desejado.

De acordo com a aplicação das equações de Pope & Emmert (2001), os níveis de metionina + cistina digestíveis foram de 0,57 (42 a 57 dias), 0,59 (42 – 49 dias) e 0,54 (50 a 57 dias); os de lisina digestível, de 0,75 (42 a 57 dias), 0,78 (42 a 49 dias) e 0,71 (50 a 57 dias); e os de treonina digestível, de 0,54 (42 a 57 dias), 0,56 (42 a 49 dias) e 0,51 (50 a 57 dias). As rações experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, suplemento de vitaminas e microminerais (Tabela 1).

As características avaliadas foram o ganho de peso, o consumo de ração, a conversão alimentar ao final de cada período experimental, bem como a conversão calórica (kcal consumida/kg de ganho de peso) e o índice de eficiência produtiva para todo o período experimental.

Para o cálculo do índice de eficiência produtiva (IEP), considerou-se que o ganho de peso médio das aves no período de 1 a 42 dias de idade foi de 2,640 kg, o ganho de peso médio diário, de 62 g, o consumo médio de ração, de 5,078 kg e a conversão alimentar média, de 1,95. O cálculo médio foi realizado pelo fato de todas as aves terem recebido a mesma ração durante a fase de 1 a 42 dias de

Tabela 1- Composição percentual e níveis nutricionais calculados das rações experimentais

Table 1 - Ingredient composition and nutritional levels of the experimental diets

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Ração experimental <i>Experimental diet</i>							
	3.200 kcal EM/kg				3.600 kcal EM/kg			
	PA1 <i>FP1</i>	PA2 <i>FP2</i>	PA3 <i>FP3</i>	PA4 <i>FP4</i>	PA1 <i>FP1</i>	PA2 <i>FP2</i>	PA3 <i>FP3</i>	PA4 <i>FP4</i>
Milho grão <i>Corn grain</i>	64,50	64,85	64,89	65,04	55,02	55,50	55,46	55,55
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	27,35	27,30	27,30	27,25	29,13	29,00	29,00	29,00
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	4,61	4,55	4,50	4,43	12,34	12,19	12,20	12,17
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,43	1,43	1,43	1,44	1,45	1,45	1,45	1,45
Calcário calcítico <i>Limestone</i>	0,91	0,92	0,91	0,92	0,89	0,89	0,90	0,90
Suplemento min + vit* <i>Min + vit supplement*</i>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal <i>Salt</i>	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-metionina 98% <i>DL-methionine 98%</i>	0,16	0,055	0,075	0,024	0,17	0,066	0,086	0,035
L-lisina HCl 78% <i>L-lysine-78</i>	0,14	-	-	-	0,10	-	-	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Valores calculados <i>Calculated values</i>								
EM (ME) (kcal/kg)	3.200	3.200	3.200	3.200	3.600	3.600	3.600	3.600
PB (CP) (%)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Ca (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Fósforo disponível (%) <i>Available phosphorus (%)</i>	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Lisina digestível (%) <i>Digestible lysine (%)</i>	0,94	0,86	0,86	0,86	0,94	0,86	0,86	0,86
Met. + Cis. digestível (%) <i>Digestible methionine + cystine (%)</i>	0,67	0,57	0,59	0,54	0,67	0,57	0,59	0,54
Treonina digestível (%) <i>Digestible threonine</i>	0,61	0,60	0,61	0,61	0,61	0,60	0,61	0,61
Sódio (%) <i>Sodium (%)</i>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

Enriquecido por quilograma de ração (Amount per kilogram of diet): vit. A - 8.000 UI; vit. E - 50 mg; vit. D₃ - 2.000 UI; vit. K₃ - 2,0 mg; vit. B₁ - 1,5 mg; vit. B₂ - 4,0 mg; vit. B₆ - 2,0 mg; vit. B₁₂ - 15,0 mcg; ácido pantotênico (pantothenic acid) - 12,0 mg; ácido fólico (folic acid) - 0,8 mg; niacina (niacin) - 30,0 mg; biotina (biotin) - 0,04 mg; colina (choline) 200 mg; Cu - 8,0 mg; I - 1,0 mg; Se - 0,3 mg; Mn - 70,0 mg; Zn - 80,0 mg; Fe - 50,0 mg; antioxidante BHT (BHT antioxidant) - 50,0 mg.

idade, quando foram selecionadas, pesadas e separadas aleatoriamente por boxe e passaram a receber as rações experimentais no período de 42 a 57 dias de idade.

A viabilidade da criação (VC) foi determinada considerando-se a mortalidade das aves no período de 1 a 57 dias de idade.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa ESTAT - Sistema de Análises Estatísticas (1994), desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da UNESP/FCAVJ. Em caso de significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são apresentadas as médias para os dados de desempenho nas fases de 42 a 49 e de 50 a 57 dias de idade.

Pelo desdobramento da interação NE × PA (Tabela 2), observou-se que, na fase de 42 a 49 dias de idade, o consumo de ração no nível de 3.200 kcal EM/kg foi inferior

no programa PA2 e superior no PA3, embora esses valores não tenham diferido em relação aos obtidos nos programas PA1 e PA4, o que pode ser justificado pelo maior nível de nutrientes do programa PA2 em relação ao PA3, evidenciando pequeno efeito dos níveis de nutrientes, além da energia, como fatores de controle do consumo. No nível de 3.600 kcal EM/kg, não foram encontradas diferenças entre os programas avaliados. Diferenças entre os níveis energéticos só não foram observadas no programa PA2 ($P>0,05$), enquanto, nos demais, o nível de 3.600 kcal EM/kg determinou menor consumo ($P<0,05$).

Entretanto, ao avaliar o desdobramento da interação NE × PA (Tabela 2) para o consumo de ração na fase de 50 a 57 dias de idade, não se observou o mesmo comportamento apresentado na fase de 42 a 49 dias. Para a fase de 50 a 57 dias, os programas PA1 e PA2 apresentaram os menores consumos de ração e não diferiram entre si dentro de cada nível de energia. Nos dois níveis energéticos, o programa PA4 resultou em maior consumo, embora dentro do nível de 3.600 kcal EM/kg não tenha sido diferente do programa

Tabela 2 - Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) das aves de acordo com os níveis de energia da ração (NE) e programas de alimentação (PA) nas fases de 42 a 49 dias e 50 a 57 dias de idade e os desdobramentos das interações nível de energia (NE) × programas de alimentação (PA) para consumo de ração e ganho de peso de 42 a 49 dias e consumo de ração de 50 a 57 dias de idade

Table 2 - Feed intake (FI), weight gain (WG), and feed:gain ratio (FG) in broilers according to the dietary energy levels (EL) and feeding programs (FP) in the phases from 42 to 49 and 50 days to 57 days of age and deployment of energy level (EL) × feeding programs (FP) interactions on feed intake (FI) and weight gain (WG) from 42 to 49 days and feed intake (FI) from 50 to 57 days of age

Tratamento <i>Treatment</i>	Desempenho nas diferentes fases <i>Performance in different phases</i>								
	42-49			50-57					
	CR (g) <i>FI (g)</i>	GP (g) <i>WG (g)</i>	CA <i>F/G</i>	CR (g) <i>FI (g)</i>	GP (g) <i>WG (g)</i>	CA <i>FC</i>			
Nível de energia (NE) <i>Energy level (EL)</i>									
3.200	1.440	672	2,15b	1.560	416b	3,76b			
3.600	1.318	655	2,01a	1.573	462a	3,41a			
Programas de alimentação (PA) <i>Feeding programs (FP)</i>									
	3.200 kcal	3.600 kcal	3.200 kcal	3.600 kcal	3.200 kcal	3.600 kcal			
PA1 (FP1)	1.445ABa	1.330Ab	667ABa	686Aa	2,05	1.208Ca	1.169Ba	450	2,64a
PA2 (FP2)	1.382Ba	1.329Aa	613Ba	643Aa	2,17	1.224Ca	1.122Ba	431	2,74a
PA3 (FP3)	1.501Aa	1.283Ab	726Aa	630Ab	2,05	1.681Bb	1.971Aa	431	4,28b
PA4 (FP4)	1.430ABa	1.328Ab	683ABa	663Aa	2,05	2.127Aa	2.029Aa	445	4,68b
Valor de F <i>F value</i>									
F NE (F EL)	43,1250**		1,1190 ^{NS}	13,4190**	0,0732 ^{NS}	15,9362**	5,4197*		
F PA (F FP)	0,7548 ^{NS}		2,2763 ^{NS}	2,5970 ^{NS}	90,3835**	0,7049 ^{NS}	46,6615**		
FNE x FPA (FEL x FFP)	3,4728*		3,2105*	1,4854 ^{NS}	3,7869*	1,2094 ^{NS}	0,2803 ^{NS}		
CV (%)	3,81		6,74	5,25	8,67	7,46	12,07		

Médias na coluna seguidas de letras maiúsculas e na linha seguidas de letras minúsculas distintas são diferentes ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

** $P<0,01$; * $P<0,05$; NS = não-significativo.

Means in a column followed by different capital letters and in a row followed by different small letters differ ($P<0,05$) by Tukey test.

** $P<0,01$; * $P<0,05$; NS = not significant.

PA3. Entre os níveis de energia, houve diferença apenas para o programa PA3, no qual o nível de 3.600 kcal EM/kg determinou o maior consumo.

Como relatado por Waldroup (1981), o consumo em frangos de corte é determinado principalmente pelo nível energético da ração e a ingestão total de ração aumenta com a diminuição do nível de energia da dieta. Esse comportamento pôde ser comprovado pelos resultados obtidos neste experimento para a fase de 42 a 49 dias de idade, com exceção do programa PA2, que não apresentou diferença entre os níveis de energia testados. Entretanto, pelos resultados para a fase de 50 a 57 dias de idade, observa-se que, independentemente do nível de energia da ração, com exceção do programa PA3, o consumo de ração foi semelhante, o que evidencia que o controle da ingestão de alimento, determinado pela ingestão de energia, pode não ser muito preciso em frangos de corte com maior idade. Waldroup (1996) verificou que o aumento da energia da dieta não diminui o consumo de ração na mesma proporção e que ocorre um aumento na ingestão de energia, sugerindo que as linhagens modernas são selecionadas em função da capacidade física do trato gastrointestinal.

Para ganho de peso na fase de 42 a 49 dias de idade, o desdobramento da interação NE \times PA (Tabela 2) indicou que, dentro dos níveis energéticos avaliados, o comportamento foi o mesmo observado para consumo de ração, entretanto, as diferenças entre os níveis energéticos foram observadas apenas no programa PA3, em que o maior nível energético determinou o menor ganho de peso ($P < 0,05$), provavelmente em razão do efeito dos níveis de nutrientes mais baixos na dieta utilizada neste programa alimentar.

Houve efeito apenas do nível energético sobre a conversão alimentar na fase de 42 a 49 dias de idade (Tabela 2), que apresentou o melhor valor com o nível de 3.600 kcal de EM/kg, semelhantemente ao observado por Holsheimer & Veerkamp (1992), que, ao avaliarem dietas na fase final com níveis mais elevados de energia (2.880 e 3.200 kcal EM/kg), também observaram que o maior nível energético determinou melhor conversão alimentar.

Na fase de 50 a 57 dias de idade, observou-se maior ganho de peso no maior nível energético e, para a conversão alimentar, verificou-se efeito isolado de cada fator, sendo que, de forma semelhante ao ocorrido da fase anterior, o nível de 3.600 kcal EM/kg promoveu melhor conversão alimentar ($P < 0,05$). Quanto aos programas de alimentação, as melhores conversões foram obtidas com os programas PA1 e PA2, nos quais as recomendações de aminoácidos foram as mesmas durante o período de 42 a 57 dias de idade. A pior conversão observada nos programas PA3 e PA4,

formulados com recomendações de aminoácidos distintas para o período de 42 a 49 e 50 a 57 dias de idade, provavelmente ocorreu em função da diminuição dos níveis de aminoácidos na fase de 50 a 57 dias, condicionando as aves ao aumento no consumo de ração em busca do atendimento de suas necessidades em nutrientes.

Considerando a fase de 42 a 57 dias de idade (Tabela 3), houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos níveis de energia apenas para conversão alimentar, que apresentou o melhor resultado no nível de 3.600 kcal EM/kg. Não foram observados efeitos significativos ($P > 0,05$) dos níveis de energia sobre o consumo de ração e o ganho de peso, entretanto, os programas de alimentação tiveram efeito significativo ($P < 0,01$) sobre o consumo de ração e a conversão alimentar, de modo que os menores consumos e os melhores valores de conversão alimentar foram proporcionados pelos programas PA1 e PA2.

Para conversão calórica, ocorreu interação significativa ($P < 0,05$) dos fatores estudados (Tabela 3). No nível de 3.200 kcal EM/kg de ração, a melhor conversão calórica foi obtida com o programa de alimentação PA1 e as piores com os programas PA3 e PA4. No nível de 3.600 kcal EM/kg de ração, no entanto, não foi encontrada diferença entre os programas PA1 e PA2 e entre os programas PA3 e PA4. No entanto, PA1 e PA2 foram diferentes de PA3 e PA4, sendo os melhores resultados encontrados para os programas PA1 e PA2.

Como demonstrado na Tabela 3, o nível de energia de 3.600 kcal EM/kg determinou melhor resultado para o índice de eficiência produtiva, contrariando os achados de Albuquerque et al. (2003), que, em estudo com frangos de corte na fase final, alimentados com dietas com dois níveis de energia (3.200 e 3.600 kcal EM/kg), encontraram maior IEP com a dieta com 3.200 kcal EM/kg, como resultado da melhor conversão alimentar para esse nível de energia na fase de 49 a 56 dias de idade. Os programas de alimentação PA1 e PA2, nos quais se utilizaram as recomendações de aminoácidos para a fase de 42 a 57 dias de idade, promoveram melhor índice de eficiência produtiva (IEP) em relação aos programas PA3 e PA4, nos quais as recomendações de aminoácidos foram distintas para as fases de 42 a 49 dias e 50 a 57 dias de idade. Os piores resultados de IEP observados com os programas PA3 e PA4 estão relacionados às piores conversões alimentares obtidas.

Os programas PA1 e PA2, adotando-se as recomendações de aminoácidos de Rostagno et al. (2000) ou aplicando as equações de Pope & Emmert (2001) para determinar os níveis de aminoácidos, considerando-se um único nível de aminoácidos para a fase de 42 a 57 dias, proporcionaram desempenhos semelhantes e melhores em relação aos demais programas.

Tabela 3 - Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), conversão calórica (CC) e índice de eficiência produtiva (IEP) das aves de acordo com os níveis de energia da ração (NE), programas de alimentação (PA) nas fases de 42 a 57 e 1 a 57 dias de idade e desdobramento da interação nível de energia (NE) × programas de alimentação (PA) para conversão calórica (CC) de 42 a 57 dias de idade

Table 3 - Feed intake (FI), weight gain (WG), feed:gain ratio (F/G), energy conversion (EC) and productive efficiency (PE) in broilers according to the dietary energy levels (EL) and feeding programs (FP) in the phases from 42 to 57 days and 1 to 57 days of age and deployment of energy level (EL) × feeding programs (FP) interactions on energy conversion (EC) from 42 to 57 days of age

Tratamento <i>Treatment</i>	Desempenho nas diferentes fases <i>Performance in different phases</i>					
	42-57			1-57		
	CR (g) <i>FI (g)</i>	GP (g) <i>WG (g)</i>	CA <i>F/G</i>	CC (kcal/g) <i>EC (kcal/g)</i>	IEP <i>PE</i>	
Nível de energia (NE) <i>Energy level (EL)</i>						
3.200	3.000	1.088	2,76b	8,828	296,78b	
3.600	2.891	1.118	2,59a	9,107	306,00a	
Programa de alimentação (PA) <i>Feeding programs (FP)</i>						
				3.200 kcal	3.600 kcal	
PA1 (FP1)	2.577c	1.127	2,29a	7,715Ca	6,938Ba	319,17a
PA2 (FP2)	2.529c	1.059	2,40a	8,221BCa	8,073Ba	309,79a
PA3 (FP3)	3.219b	1.109	2,90b	9,145ABb	10,625Aa	291,74b
PA4 (FP4)	3.456a	1.117	3,09b	10,228Aa	10,789Aa	284,87b
Valor de F (<i>F value</i>)						
F NE (<i>F EL</i>)	3,6479 ^{NS}	1,6407 ^{NS}	6,3799*	1,5265 ^{NS}	6,1375*	
F PA (<i>F FP</i>)	65,9570**	1,7039 ^{NS}	33,6509**	43,0051**	18,1099**	
FNE x FPA (<i>FEL x FFP</i>)	1,1542 ^{NS}	0,6883 ^{NS}	1,8672 ^{NS}	4,6038*	1,7679 ^{NS}	
CV (%)	5,48	5,91	7,07	7,12	3,49	

Médias na coluna seguidas de letras maiúsculas e na linha seguidas de letras minúsculas diferentes são significativas ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Means in columns followed by different capital letters and in a row followed by different small letters differ ($P < 0,05$) by Tukey test

** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; NS = não-significativo.

** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; NS = not significant

Conclusões

O maior nível energético e os programas de alimentação PA1 e PA2 melhoraram o desempenho das aves, mas o fracionamento das exigências de aminoácidos digestíveis em dois períodos, como nos programas PA3 e PA4, determinou piores resultados.

O desempenho no período de 50 a 57 dias de idade indicou que o abate deve ser antecipado em uma semana, pois a conversão alimentar piora após os 49 dias de idade.

Literatura Citada

- ALBUQUERQUE, R.; FARIA, D.E.; JUNQUEIRA, O.M. et al. Effects of energy level in finisher diets and slaughter age of on the performance and carcass yield in broiler chickens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.5, p.99-104, 2003.
- ESTAT 2.0 – Sistema de análise estatística. Jaboticabal: Pólo Computacional – Departamento de Ciências Exatas – UNESP, 1994.
- GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002. p.187-199.
- HILL, F.W.; DANSKY, L.M. Studies of the energy requirements of chickens: I. The effect of dietary level on growth and feed composition. **Poultry Science**, v.33, p.112-119, 1954.
- HOLSHEIMER, J.P.; VEERKAMP, C.H. Effect of dietary energy, protein and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. **Poultry Science**, v.71, p.872-879, 1992.
- MABRAY, C.J.; WALDROUP, P.W. The influence of dietary energy and amino acid levels on abdominal fat pad development of the boiler chicken. **Poultry Science**, v.60, p.151-159, 1981.
- MENDES, A.A.; WATKINS, S.E.; ENGLAND, J.A. et al. Influence of arginine:lysine ratios on performance of broilers during heat stress and cold stress. **Poultry Science**, v.75, p.472-481, 1996.
- MORAN JR., E.T. Nutrição e sua relação com a qualidade de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1992, Santos. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1992. p.37-44.
- POPE, T.; EMMERT, J.L. Phase-feeding supports maximum growth performance of broiler chicks from forty-three to seventy-one days of age. **Poultry Science**, v.80, p.345-352, 2001.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. **Composição de alimentos e exigências nutricionais** (Tabelas brasileiras para aves e suínos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.
- ROSTAGNO, H.S.; BARBARINO, P.; BARBOZA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE

- AVES E SUINOS, I., 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.362-388.
- SCHEUERMANN, G.N.; MAIER, J.C.; BELLAVER, C. et al. Metionina e lisina no desenvolvimento de frangos de corte. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1, n.2, p.75-86, 1995.
- SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Composition of poultry meat as affected by nutritional factors. **Poultry Science**, v.58, p.536-542, 1979.
- WALDROUP, P.W. Energy levels for broilers. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.58, p.309-313, 1981.
- WALDROUP, P.W. Nutrient requirements of broilers. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF POULTRY AND SWINE**, 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.55-63.

Recebido: 05/09/05
Aprovado: 01/06/06