



Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos de 1 a 42 dias de idade¹

Cláudia de Castro Goulart^{2,3}, Fernando Guilherme Perazzo Costa⁴, Raul da Cunha Lima Neto², Janete Gouveia Souza², José Humberto Vilar da Silva⁵, Patrícia Emília Naves Givisiez⁴

¹ Projeto apoiado pelo CNPq, Guaraves Alimentos e Ajinomoto Biolatina.

² Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da UFPB - Areia, PB.

³ Curso de Zootecnia da UVA - Sobral, CE, Bolsista da Funcap.

⁴ Departamento de Zootecnia da UFPB - Areia, PB.

⁵ Departamento de Agropecuária/CFT/UFPB - Bananeiras, PB.

RESUMO - Objetivou-se estimar as exigências nutricionais de lisina digestível de frangos de corte machos de 1 a 42 dias de idade. Utilizaram-se 1.950 pintos de corte Cobb (750 para a fase pré-inicial, 600 para a fase inicial e 600 para a fase de crescimento) com pesos iniciais de $45,1 \pm 0,6$; $160,5 \pm 2,4$ e $746,3 \pm 10,7$ g, respectivamente. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos, cinco repetições de 25 pintos por unidade experimental na fase pré-inicial e 20 nas fases inicial e de crescimento. Como tratamentos, uma ração basal deficiente em lisina foi suplementada com L-lisina.HCL de modo a conter seis níveis de lisina digestível: 1,10; 1,16; 1,22; 1,28; 1,34 e 1,40% na fase pré-inicial; 0,92; 0,98; 1,04; 1,10; 1,16 e 1,22% na fase inicial e 0,815; 0,875; 0,935; 0,995; 1,055 e 1,115% na fase de crescimento, respectivamente. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso e rendimento de carcaça e de cortes nobres, peso absoluto e relativo das vísceras comestíveis e gordura abdominal. Nas três fases, verificaram-se efeito linear dos níveis de lisina digestível sobre o consumo de ração e efeito quadrático sobre o ganho de peso e a conversão alimentar. Não houve efeito significativo dos níveis de lisina sobre os pesos absolutos de carcaça, coração e gordura abdominal, os rendimentos de carcaça, peito, coxa e sobrecoxa e os pesos relativos de coração, fígado, moela e gordura abdominal. No entanto, verificou-se efeito quadrático sobre os pesos absolutos de peito, coxa, sobrecoxa e fígado. Recomenda-se para frangos de corte machos 1,286; 1,057 e 1,009% de lisina digestível para as fases pré-inicial, inicial e crescimento, respectivamente.

Palavras-chave: aminoácidos, avicultura, desempenho, proteína ideal

Digestible lysine requirements for male broilers from 1 to 42 days old

ABSTRACT - This study was carried out with the objective of estimating the nutritional requirements of digestible lysine for broiler from 1 to 42 days old. A total of 1,950 male Cobb chicks were used (750, 600 and 600 in pre-initial, initial and growing phase, respectively) with initial weight of 45.1 ± 0.6 , 160.5 ± 2.4 g and 746.3 ± 10.7 g, respectively. The birds were distributed in a completely randomized design, using six treatments and five repetitions, with 25, 20, and 20 chicks per experimental unit in the pre-initial, initial and growing phases, respectively. The treatments consisted of a lysine-deficient basal diet that was supplement with L-lysine.HCL in order to contain six digestible lysine levels (1.10, 1.16, 1.22, 1.28, 1.34 and 1.40%; 0.92, 0.98, 1.04, 1.10, 1.16 and 1.22% and 0.815, 0.875, 0.935, 0.995, 1.055 and 1.115%, for the pre-initial, initial and growing phases, respectively). The characteristics evaluated were: feed intake, weight gain and feed conversion, weight and carcass yield and prime cuts, relative and absolute weight of edible viscera and abdominal fat. In all phases, there was a linear effect of digestible lysine levels on feed intake and quadratic effect on weight gain feed conversion. There was no effect of the digestible lysine levels on the absolute weights of carcass, heart, and abdominal fat, carcass yields, breast, thigh and drumsticks, and on the relative weights of the heart, liver, gizzard and abdominal fat. However, there was a quadratic effect on the absolute weights of the breast, drumstick, thigh and liver. Digestible lysine levels recommended for male broilers are 1.286; 1.057 and 0.998% in the pre-initial, initial and growing phases, respectively.

Key Words: amino acid, aviculture, ideal protein, performance

Introdução

Durante muitos anos, as rações para aves foram formuladas para satisfazer as necessidades de proteína bruta dos animais. Com o crescente desenvolvimento da indústria de aminoácidos sintéticos, os nutricionistas passaram a formular as rações com o objetivo de satisfazer as necessidades específicas de aminoácidos essenciais (Araújo et al., 2004). Hoje, a suplementação de aminoácidos sintéticos é uma prática rotineira das fábricas de rações para aves e visa reduzir os níveis protéicos das dietas. Essa diminuição reduz os custos e o consumo alimentar e evita os excessos de aminoácidos levando à menor poluição ambiental, pela melhor eficiência na utilização e menor excreção de nitrogênio pelas aves (Aletor et al., 2000).

Para viabilizar a redução dos níveis protéicos das rações e o atendimento dos requerimentos aminoacídicos dos animais, é necessário determinar com maior exatidão as necessidades específicas de cada aminoácido. Entretanto, vários fatores afetam as exigências das aves tornando-se praticamente impossível determinar individualmente as exigências para cada aminoácido via experimentos empíricos (Suida, 2001). Considerando estas características, os pesquisadores passaram a determinar o perfil ideal de aminoácidos considerando a lisina como aminoácido referência.

Como a lisina é o aminoácido referência para a proteína ideal, suas exigências para cada uma das fases da criação devem ser determinadas com maior precisão. Deve-se atentar, no entanto, à nutrição dos pintos nas primeiras semanas de vida, pois nesta fase ocorrem muitas mudanças, como o desenvolvimento das vilosidades intestinais e a hipertrofia muscular (Souza et al., 2005), altamente correlacionadas ao maior peso ao abate. Portanto, qualquer equívoco na nutrição dos frangos na fase inicial da vida acarreta prejuízos econômicos.

Buteri (2001) verificou que frangos de corte alimentados com rações com 1,16 e 1,247% de lisina apresentaram os melhores resultados de ganho de peso no período de 1 a 7 e de 1 a 14 dias de idade, respectivamente. Toledo et al. (2001) recomendaram 1,30 e 1,26% para o período de 1 a 11 dias e 1,24 e 1,14% para a fase de 12 a 22 dias em ambientes limpo e sujo, respectivamente. Borges et al. (2002) recomendaram 1,20% de lisina total, correspondente a 1,02% de lisina digestível, para frangos de corte machos de 1 a 21 dias de idade.

Além da preocupação com o maior ganho de peso dos frangos, algumas pesquisas reportam que os níveis de lisina digestível na dieta podem influenciar a qualidade da

carcaça. Estudos realizados por Leclercq (1998) sugerem que um consumo de lisina superior à exigência para maior ganho de peso é requerido para maior rendimento de peito e redução da gordura na carcaça. Kerr et al. (1999) verificaram que a utilização dos níveis de lisina em 121% do NRC nas fases de 1 a 21 e 22 a 42 dias resultou em melhor desempenho e rendimento de carcaça e peito de frangos de corte machos e afirmaram ainda que a utilização de níveis de lisina acima dos determinados para maior ganho de peso promove maior produção de carne de peito. Similarmente, Ojano-Dirain & Waldroup (2002) reportaram que o aumento de 1,03 para 1,12% de lisina na dieta no período de 22 a 42 dias melhorou o rendimento de peito em frangos de corte machos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito dos níveis de lisina digestível da dieta sobre o desempenho e a qualidade de carcaça de frangos de corte machos na fase de 1 a 42 dias de idade.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Módulo de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, no município de Areia, Paraíba. Foram utilizados 1.950 pintos de corte Cobb machos: 750 com peso inicial de $45,1 \pm 0,6$ g para a fase pré-inicial (1 a 7 dias); 600 com peso inicial de $160,5 \pm 2,4$ g para a fase inicial (8 a 21 dias); e 600 com peso inicial de $746,3 \pm 10,7$ g para a fase de crescimento (22 a 42 dias). As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos, cada um com cinco repetições de 25 pintos por unidade experimental na fase pré-inicial e de 20 nas fases inicial e de crescimento.

Os tratamentos consistiram de uma ração basal para cada fase (Tabela 1), formulada para atender todos os requerimentos nutricionais das aves, segundo Rostagno et al. (2005). Os níveis de lisina digestível utilizados foram: 1,10; 1,16; 1,22; 1,28; 1,34 e 1,40% para a fase pré-inicial; 0,92; 0,98; 1,04; 1,10; 1,16 e 1,22% para a fase inicial; e 0,815; 0,875; 0,935; 0,995; 1,055 e 1,115% para a fase de crescimento. A variação dos níveis de lisina digestível foi obtida por meio da suplementação de L-Lisina.HCl em substituição ao amido de milho.

Nas duas primeiras fases, durante o experimento, os pintos foram alojados em baterias metálicas tipo "Brasília", com piso de tela e contendo comedouros e bebedouros tipo calha. O aquecimento dos pintos foi realizado por meio de um sistema elétrico com lâmpadas incandescentes de 60 W por parcela até 14 dias de idade. Na última fase experimental,

Tabela 1 - Composição percentual das rações basais

Ingrediente (%)	Ração basal		
	Pré-inicial	Inicial	Crescimento
Milho grão	57,216	60,323	67,788
Farelo de soja	28,200	25,846	22,817
Glúten de milho	6,252	5,978	3,800
Óleo de soja	3,453	3,582	1,702
Fosfato bicálcico	1,950	1,811	1,575
Calcário	0,899	0,863	0,802
Amido	0,500	0,500	0,500
Sal	0,468	0,447	0,410
DL-metionina	0,305	0,194	0,193
L-Lisina.HCL 78,4%	0,277	0,116	0,085
L-treonina	0,148	0,060	0,063
L-arginina	0,115	0,063	-
Cloreto de colina	0,070	0,070	0,070
Coban ¹	0,050	0,050	0,050
Premix mineral ²	0,050	0,050	0,050
Premix vitamínico ³	0,025	0,025	0,025
Etoxiqum ⁴	0,010	0,010	0,010
Enradin ⁵	0,010	0,010	0,010
Colistin ⁶	0,002	0,002	0,002
Total	100,000	100,000	100,000
Composição calculada			
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.950	3.000	3.120
Proteína bruta (%)	22,04	20,79	18,72
Cálcio (%)	0,939	0,884	0,794
Fósforo disponível (%)	0,470	0,442	0,395
Lisina digestível (%)	1,100	0,920	0,815
Metionina+cistina digestível (%)	0,944	0,814	0,752
Metionina digestível (%)	0,643	0,521	0,483
Treonina digestível	0,865	0,745	0,679
Sódio (%)	0,223	0,214	0,199

¹ Anticoccidiano.

² Premix mineral por quilo de ração: Mn - 60 g; Fe - 80 g; Zn - 50 g; Cu - 10 g; Co - 2 g; I - 1 g; veículo q.s.p. - 500 g.

³ Premix vitamínico por quilo de ração: vit. A - 15.000.000 UI ; vit. D₃ - 1.500.000 UI ; vit. E - 15.000 UI ; vit. B₁ - 2,0 g ; vit. B₂ - 4,0 g ; vit. B₆ - 3,0 g ; vit. B₁₂ - 0,015 g ; ácido nicotínico - 25 g ; ácido pantotênico - 10 g ; vit. K₃ - 3,0 g ; ácido fólico - 1,0 g ; baci-tracina de zinco - 10 g ; Se - 250 mg ; antioxidante BHT - 10 g ; veículo q.s.p. - 1.000 g.

⁴ Antioxidante - 10 g ; veículo q.s.p. - 1.000 g.

⁵ Promotor de crescimento gram+ .

⁶ Promotor de crescimento gram-.

os pintos foram alojados em boxes de 1,40 × 1,80 m, com piso de cimento e cama de bagaço de cana-de-açúcar, equipados com comedouros tubulares e bebedouros pendulares.

Tanto na segunda quanto na terceira fase do experimento, as aves foram criadas em outro galpão até o início da pesquisa, quando foram, então, pesadas e distribuídas nos tratamentos experimentais. Durante a fase pré-experimental, os pintos foram criados em piso coberto por bagaço de cana-de-açúcar, aquecidos por campânulas a gás até 14 dias, e alimentadas à vontade com ração basal balanceada (Rostagno et al., 2005). O programa de luz adotado durante todo o período (pré-experimental e experimental) foi o contínuo (24 horas de luz = natural + artificial).

Em todas as fases, avaliaram-se o consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP) e a conversão alimentar (CA) e, na fase de 22 a 42 dias de idade, avaliaram-se os rendimentos de carcaça, peito, coxa e sobrecoxa os pesos absoluto e relativo de coração, fígado, gordura abdominal e moela.

O consumo de ração foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida e as sobras, pesadas no início e ao final do experimento. Para determinação do ganho de peso, as aves foram pesadas no início e ao final de cada fase experimental. A conversão alimentar das aves foi calculada dividindo-se o consumo de ração acumulado pelo ganho de peso no período e ajustando-se os dados pela pesagem das sobras de ração e das aves mortas sempre que houve mortalidade.

Aos 42 dias, foram selecionadas três aves com peso representativo do peso médio da parcela para o abate e para avaliação da carcaça. Na determinação do rendimento de carcaça, foi considerado o peso da carcaça limpa em relação ao peso vivo após jejum. Os pesos relativos dos órgãos foram calculados em relação ao peso da carcaça eviscerada com pés e cabeça.

Os resultados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa SAEG - Sistema para Análise Estatística e Genética (Universidade Federal de Viçosa, 1999). Realizou-se análise de regressão utilizando-se efeitos lineares e quadráticos para determinação da exigência de lisina digestível.

Resultados e Discussão

Na fase pré-inicial, os níveis de lisina tiveram efeito linear sobre o consumo de ração ($P < 0,01$), que aumentou 2,48 g/ave ($y = 75,577 + 41,3x, r^2 = 0,75$) a cada aumento de 0,06% de lisina digestível na dieta (Tabela 2). Provavelmente a adição de lisina digestível neste estudo melhorou o balanço aminoacídico, pois, de acordo com Parr & Summers (1991), além da energia, o desbalanço entre os aminoácidos da ração é um dos fatores que influenciam a ingestão de alimento pelas aves.

O ganho de peso e a conversão alimentar foram afetados de forma quadrática ($P < 0,01$) pelos níveis de lisina; o maior ganho de peso (117,6 g/ave) e a melhor conversão alimentar (1,09) foram obtidos nos níveis de 1,286 e 1,239% de lisina digestível, representados pelas equações $y = -561,16 + 1056,3x - 410,76x^2$ ($r^2 = 0,83$) e $y = 5,6126 - 7,2944x + 2,9441x^2$ ($r^2 = 0,99$).

Este resultado evidencia que, antes do ponto máximo, a dieta estava deficiente em lisina digestível ou com desbalanço de lisina em relação a outros aminoácidos, visto que a adição de lisina resultou em maior síntese protéica e

Tabela 2 - Desempenho de frangos de corte machos na fase pré-inicial alimentados com rações suplementadas com lisina digestível

Variável	Lisina digestível (%)						Regressão	Exigência (%)	CV (%)
	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,4			
CR (g/ave)	118,4	124,2	129,9	129,2	127,5	133,9	L**	-	3,08
GP (g/ave)	102,8	111,6	119,0	117,4	113,0	114,7	Q**	1,286	2,98
CA	1,152	1,112	1,093	1,101	1,127	1,169	Q**	1,239	3,11

** Significativo a 1% de probabilidade.

L – efeito linear.

Q – efeito quadrático.

CV – coeficiente de variação.

conseqüente aumento de peso da ave. Por outro lado, a partir do ponto de máximo, o nível de lisina foi excessivo, necessitando ser excretado, o que resulta em desperdício de energia e menor ganho de peso e conversão alimentar. Segundo Leclercq (1998), o excesso de aminoácidos é catabolizado e excretado em forma de ácido úrico. Considerando que o custo metabólico para incorporar um aminoácido na cadeia protéica é estimado em 4 mol de ATP e que o custo para excretar um aminoácido é de 6 a 18 mol de ATP (valores variáveis conforme a quantidade de N do aminoácido), a eliminação desses aminoácidos tem alto custo energético para o frango (Costa et al., 2001), pois a energia que poderia ser utilizada para deposição de tecidos é desviada para excreção de nitrogênio.

Utilizando-se a equação do consumo de ração e o nível de lisina digestível que atendeu ao máximo ganho de peso (1,286%), o consumo diário de lisina digestível para otimizar o desempenho na fase pré-inicial foi estimado em 237 mg/ave.

A deficiência em lisina diminui a taxa de crescimento e, conseqüentemente, piora a conversão alimentar. De acordo com Leclercq (1998), a adição de lisina melhora a conversão alimentar, provavelmente em virtude da alteração na composição do ganho, que reduz a deposição de gordura na carcaça.

Na fase inicial, os níveis de lisina digestível tiveram efeito linear ($P < 0,01$) sobre o consumo de ração e efeito quadrático ($P < 0,01$) sobre o ganho de peso e a conversão alimentar (Tabela 3). A cada aumento de 0,06% de lisina digestível na dieta, o consumo de ração aumentou 4,16 g/ave ($y = 694,65 + 69,4x$, $r^2 = 0,47$). O maior ganho de peso (459,2 g/ave) e a melhor conversão alimentar (1,68) foram estimados nos níveis de 1,057 e 1,035% de lisina digestível na dieta, representados pelas equações $y = -1141,4 + 3030,4x - 1434x^2$ ($r^2 = 0,94$) e $y = 6,5083 - 9,3268x + 4,504x^2$ ($r^2 = 0,91$). A partir da equação do consumo de ração e do nível de lisina digestível que atendeu ao máximo ganho (1,057%), estimou-se um consumo diário de lisina digestível de 580 mg/ave para a fase inicial.

Os valores encontrados nesse estudo para a fase pré-inicial foram intermediários entre as recomendações cons-

tantes no manual da linhagem (Cobb, 2001) e as de Rostagno et al. (2005) (1,17 e 1,33%), mas, na fase inicial, foram inferiores às duas recomendações (1,10 e 1,17%). Resultados diferentes foram observados por Garcia & Batal (2005), que avaliaram o requerimento de lisina digestível para frangos de corte aos 4, 7 e 21 dias de idade e verificaram que as mudanças nas exigências entre essas idades foram mínimas e que a recomendação estimada aos 21 dias (1,08 a 1,10%) pode ser utilizada para toda a fase, pois não prejudicou o desempenho animal.

Na fase de crescimento (22 a 42 dias), os níveis de lisina tiveram efeito linear sobre o consumo de ração ($P < 0,01$), que aumentou 19,6 g/ave ($y = 3049,8 + 326x$, $R^2 = 0,49$) a cada aumento de 0,06% de lisina digestível na ração, resultando em 19,6 g a mais por ave aos 42 dias (Tabela 4). O ganho de peso e a conversão alimentar, no entanto, elevaram-se de forma quadrática ($P < 0,01$) e foram melhores (1719,9 g/ave/dia e 1,97) nos níveis de 0,998 e 0,987% de lisina digestível, podendo ser representados pelas equações: $y = 3162,1 + 9782,6x - 4900x^2$ ($r^2 = 0,70$) e $y = 7,0639 - 10,33x + 5,2338x^2$ ($r^2 = 0,78$).

Utilizando a equação do consumo de ração e o nível de lisina digestível que atendeu ao máximo desempenho (0,998%), estimou-se um consumo diário de lisina digestível de 1.604 mg ou 1,604 g/ave na fase final. Avaliando os níveis de 1,03 a 1,16% de lisina em rações para frangos de corte de 21 a 42 dias de idade, Ojano-Dirain & Waldroup (2002) não encontraram efeitos sobre o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar dos frangos. No entanto, o aumento do nível de lisina da dieta de 1,03 para 1,12% aumentou a produção de carne de peito e reduziu a gordura abdominal.

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) dos níveis de lisina da dieta sobre os pesos absolutos de carcaça, coração e gordura abdominal nem sobre os rendimentos de carcaça, peito, coxa e sobrecoxa e os pesos relativos de coração, fígado, moela e gordura abdominal (Tabela 5). Entretanto, os níveis de lisina na ração tiveram efeito quadrático sobre os pesos absolutos de peito ($P < 0,05$), coxa, sobrecoxa e fígado ($P < 0,01$), que foram melhores nos

Tabela 3 - Desempenho de frangos de corte machos na fase inicial de crescimento alimentados com rações suplementadas com lisina digestível

Variável	Lisina digestível (%)						Regressão	Exigência (%)	CV (%)
	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,4			
CR (g/ave)	756,7	758,4	768,6	775,3	787,2	767,2	L**	-	1,58
GP (g/ave)	432,6	449,9	464,7	450,8	446,6	421,3	Q**	1,057	2,42
CA	1,75	1,69	1,65	1,72	1,76	1,82	Q**	1,035	1,92

** Significativo a 1% de probabilidade.

L – efeito linear.

Q – efeito quadrático.

CV – coeficiente de variação.

Tabela 4 - Desempenho de frangos de corte machos na fase de crescimento alimentados com rações suplementadas com lisina digestível

Variável	Lisina digestível (%)						Regressão	Exigência (%)	CV (%)
	0,815	0,875	0,935	0,995	1,055	1,115			
CR (g/ave)	3266,5	3400,7	3353,3	3366,3	3395,7	3403,9	L**	-	0,85
GP (g/ave)	1518,9	1713,6	1701,0	1685,5	1689,4	1673,3	Q**	0,998	2,28
CA	2,15	1,98	1,97	2,00	2,01	2,03	Q**	0,987	2,59

** Significativo a 1% de probabilidade.

L – efeito linear.

Q – efeito quadrático.

CV – coeficiente de variação.

níveis de 1,008; 0,991; 1,009 e 1,028% de lisina digestível, respectivamente. O peso absoluto da moela foi afetado de forma linear ($P < 0,05$) pelo aumento dos níveis de lisina digestível na ração.

De acordo com Velu et al. (1971), o peso do fígado é utilizado freqüentemente como índice de deficiência de proteína e aminoácidos. Neste estudo, apesar de o peso absoluto do fígado ter sido influenciado pelos níveis de lisina da dieta, quando observado o peso relativo, esta diferença entre os níveis de lisina desapareceu, portanto, a deficiência de lisina teve pouca influência no desenvolvimento desse órgão e as diferenças entre os pesos absolutos do fígado estão relacionadas às variações no desenvolvimento corporal como um todo (Carew et al., 2005).

A partir da equação do consumo de ração e do nível de lisina digestível que atendeu ao máximo peso de peito e sobrecoxa (1,009%), estimou-se um consumo diário de lisina digestível de 1,609 g/ave. Esses resultados estão de acordo com informações de Rezaei et al. (2004) de que os níveis de lisina na dieta podem afetar a produção de carne de peito, uma vez que esse corte corresponde a grande porcentagem da carcaça e contém quantidades significativas deste aminoácido. Nogueira (2006) também relatou que o efeito prejudicial da deficiência de lisina sobre o peso do peito é

maior que sobre o peso corporal total. Si et al. (2001) reportaram que a produção de carne de peito representa grande porção de síntese de proteína corporal da ave e é sensível ao *status* de aminoácidos da dieta, portanto, espera-se que linhagens desenvolvidas geneticamente para maior rendimento de peito tenham exigência de lisina superior à de linhagens desenvolvidas primariamente para ganho.

No entanto, utilizando rações à base de milho e farelo de soja suplementadas com 1,18; 1,24 e 1,30% de lisina na fase pré-inicial; 1,10; 1,16 e 1,22% na fase inicial; 1,0; 1,06 e 1,12% na fase de crescimento e 0,85; 0,91 e 0,97% na fase final, Pavan et al. (2003) não verificaram efeitos sobre o rendimento de peito.

Nesta pesquisa, as exigências para melhor qualidade de carcaça foram ligeiramente superiores às exigências para melhor desempenho, o que confirma as observações de Leclercq (1998) e Rezaei et al. (2004).

Os valores encontrados neste estudo foram ligeiramente inferiores aos descritos por Garcia et al. (2006), que encontraram valor de lisina digestível de 1,07%. Portanto, os requerimentos para melhor ganho de peso, conversão alimentar ou produção de carne de peito dependerão dos objetivos das companhias avícolas.

Tabela 5 - Peso e rendimento de carcaça e de cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa) e pesos absoluto e relativo das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela) e da gordura abdominal (GA) de frangos de corte aos 42 dias de idade alimentados com rações suplementadas com lisina digestível

Variável	Lisina digestível (%)						Regressão	Exigência (%)	CV (%)
	0,815	0,875	0,935	0,995	1,055	1,115			
	Peso absoluto (g)								
Carcaça	1.708,0	1.828,9	1.859,0	1.800,0	1.868,7	1.811,5	ns	-	3,83
Peito	540,9	580,2	601,8	565,3	590,9	582,3	Q*	1,008	5,64
Coxa	211,3	222,8	228,6	223,5	230,4	219,5	Q**	0,991	4,00
Sobrecoxa	243,3	259,2	263,9	259,2	286,5	254,9	Q**	1,009	5,93
Coração	11,9	11,8	13,1	12,3	12,9	12,9	ns	-	7,93
Fígado	35,4	39,1	40,5	39,8	41,4	40,3	Q**	1,028	4,08
Moela	36,4	37,5	41,1	42,7	42,3	40,9	L*	-	9,12
GA	40,5	42,3	39,3	39,3	43,2	38,9	ns	-	16,89
	Rendimento/Peso relativo (%)								
Carcaça	77,2	77,8	77,8	77,4	77,4	76,9	ns	-	1,59
Peito	31,7	31,7	32,4	31,4	31,6	32,1	ns	-	3,32
Coxa	12,4	12,2	12,3	12,4	12,3	12,1	ns	-	3,08
Sobrecoxa	14,2	14,2	14,2	14,4	15,3	14,1	ns	-	6,68
Coração	0,69	0,65	0,71	0,69	0,69	0,71	ns	-	6,58
Fígado	2,07	2,14	2,18	2,21	2,22	2,23	ns	-	3,62
Moela	2,13	2,05	2,21	2,37	2,26	2,26	ns	-	7,89
GA	2,37	2,31	2,11	2,19	2,31	2,15	ns	-	14,65

* Significativo a 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade.

L – efeito linear.

Q – efeito quadrático.

CV – coeficiente de variação.

Conclusões

Recomenda-se para maior ganho de peso de frangos de corte machos 1,286; 1,057 e 0,998% de lisina digestível na dieta ou consumo diário de 236, 580 e 1604 mg de lisina para as fases pré-inicial, inicial e de crescimento, respectivamente. Para melhor qualidade da carcaça, recomenda-se fornecimento de 1,009% de lisina digestível na ração ou consumo diário individual de 1,609 g de lisina digestível no período de 22 a 42 dias de idade.

Literatura Citada

- ALETOR, V.A.; HAMID, I.I.; NIEB, E. et al. Low-protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilization. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80, p.547-554, 2000.
- ARAÚJO, L.F.; JUNQUEIRA, O.M.; ARAÚJO, C.S.S. Redução do nível protéico da dieta, através da formulação baseada em aminoácidos digestíveis. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1197-1201, 2004.
- BORGES, A.F.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Exigência de lisina para pintos de corte machos mantidos em ambiente com alta temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.394-401, 2002 (supl.).
- BUTERI, C.B. **Níveis nutricionais de lisina digestível no desempenho produtivo e econômico de frangos de corte**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- CAREW, L.; MCMURTRY, J.; ALSTER, F. Effects of lysine deficiencies on plasma levels of thyroid hormones, insulin-like growth factors I and II, liver and body weights, and feed intake in growing chickens. **Poultry Science**, v.84, p.1045-1050, 2005.
- COBB. **Manual de manejo de frangos Cobb 500: guia de manejo**. São Paulo: Cobb-Vantress Brasil, 2001. 47p.
- COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1498-1505, 2001.
- GARCIA, A.; BATAL, A.B. Changes in the digestible lysine and sulfur amino acid needs of broiler chicks during the first three weeks posthatching. **Poultry Science**, v.84, p.1350-1355, 2005.
- GARCIA, A.R.; BATAL, A.B.; BAKER, D.H. Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics. **Poultry Science**, v.85, p.498-504, 2006.
- KERR, B.J.; KIDD, B.J.; HALPIN, K.M. et al. Lysine level increases live performance and breast yield in male broilers. **Journal Applied Poultry Research**, v.8, p.381-390, 1999.
- LECLERCQ, B. Specific effects of lysine on broiler production: comparison with threonine and valine. **Poultry Science**, v.77, p.118-123, 1998.
- NOGUEIRA, E. Nutrição de aminoácidos nutrição de aminoácidos para frangos de corte para frangos de corte. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 5., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: AveSui, 2006. p.136-167.
- OJANO-DIRAIN, C.P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of lysine, methionine and threonine needs of broilers three to six week of age under moderate temperature stress. **International Journal of Poultry Science**, v.1, n.1, p.16-21, 2002.
- PARR, J.F.; SUMMERS, J.D. The effect of minimizing amino acid excesses in broiler diets. **Poultry Science**, v.70, p.1540-1549, 1991.

- PAVAN, A.C.; MENDES, A.A.; OLIVEIRA, E.G. et al. Efeito da linhagem e do nível de lisina da dieta sobre a qualidade da carne do peito de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1732-1736, 2003 (supl. 1).
- PENZ JR., A.M. O conceito de proteína ideal para monogástricos. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, [s.n.], 1996. p.71-84.
- REZAEI, M.; MOGHADDAM, H.N.; REZA, J.P et al. The effects of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and N excretion. **International Journal of Poultry Science**, v.3, n.2, p.148-152, 2004.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 186p.
- SI, J.; FRITTS, C.A.; BURNHAM, D.J. et al. Relationship of dietary lysine level to the concentration of all essential amino acids in broiler diets. **Poultry Science**, v.80, p.1472-1479, 2001.
- SOUZA, A.V.C.; ROSTAGNO, H.S.; DIONIZIO, M.A. et al. Fundamentos técnicos para utilização de dietas pré-iniciais para frangos de corte. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE AVICULTURA, 1., 2005, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Animalworld, 2005. p.207-227.
- SUIDA, D. Formulação por proteína ideal e conseqüências técnicas, econômicas e ambientais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL: PROTEÍNA IDEAL, ENERGIA LIQUIDA E MODELAGEM, 2001, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: EMBRAPA, 2001. p.27-43.
- TOLEDO, R.S.; VARGAS, J.G.; ALBINO, L.F.T. et al. Aspectos práticos de nutrição pós-eclosão: Níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2001. p.153-167.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 1999. 59p. (Manual do usuário).
- VELU, J.G.; BAKER, D.H.; SCOTT, H.M. Protein and energy utilization by chicks fed graded levels of a balanced mixture of crystalline amino acids. **Journal of Nutrition**, v.101, p.1249-1256, 1971.