



Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade alimentados com dietas contendo diferentes relações lisina digestível:proteína bruta¹

Kênia Ferreira Rodrigues^{2*}, Paulo Borges Rodrigues³, Rilke Tadeu Fonseca de Freitas³, Elias Tadeu Fialho³, Antônio Gilberto Bertechini³, Adriano Kaneo Nagata²

¹ Projeto financiado pela FAPEMIG.

² Pós-graduação em Zootecnia - UFLA, Lavras, MG.

³ Departamento de Zootecnia/UFLA, Lavras, MG.

RESUMO - Objetivou-se avaliar o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte no período de 22 a 42 dias alimentados com rações formuladas com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta (PB). O delineamento foi inteiramente casualizado, segundo um modelo com dois critérios de classificação hierárquica. Foram utilizados 1.200 pintos de corte machos, linhagem Cobb, criados até 21 dias de idade. Depois desse período, as aves foram uniformizadas por peso (média de 879 ± 17 g) e distribuídas nas parcelas experimentais. As dietas foram isonutritivas, exceto quanto aos níveis de PB e lisina digestível, formuladas com dois níveis de PB (17,0 e 19,5%) e cinco relações lisina digestível:PB, correspondendo a 5,9; 6,4; 6,9; 7,4 e 7,9% em relação à ração com 17,0% de PB e 5,3; 5,7; 6,1; 6,5 e 6,9% em relação à ração com 19,5% de PB. Cada ração experimental foi fornecida a 20 aves em cada uma das seis repetições. Aos 42 dias, avaliaram-se as características de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar), quando duas aves de cada parcela foram abatidas para determinação dos rendimentos de carcaça, de cortes e de gordura abdominal. O consumo de ração diminuiu e a conversão alimentar melhorou linearmente de acordo com as relações avaliadas no nível de 17,0% PB. Não houve efeito significativo dos dois níveis de PB utilizados sobre o ganho de peso e os rendimentos de carcaça e de partes. A gordura abdominal reduziu linearmente no nível de 19,5% de PB. As relações ideais foram de 5,9% para 17,0% PB e 5,3% para 19,5% PB. O nível de PB da dieta pode ser reduzido para 17,0%, pois essa redução não afeta o desempenho das aves.

Palavras-chave: aminoácidos digestíveis, aves, exigência, proteína ideal

Performance and carcass yield of broiler in the period from 22 to 42 days of age fed diets with different digestible lysine:crude protein ratios

ABSTRACT - This paper was developed to evaluate the performance and the carcass characteristics of broiler chickens over the period from 22 to 42 days, fed with diets formulated with different digestible lysine: crude protein (CP) ratio. A completely randomized experimental design was used, according to a model with two criteria of hierarchical rank. A total of 1,200 male broiler chicks of the Cobb strain, raised up to 21 days of age, when the birds were uniformized with average weight of 879 ± 17 g and distributed into the experimental plots. The diets were isonutrient, except for the levels of CP and digestible lysine, formulated with two levels of CP 17.0 and 19.5%, and five digestible lysine : CP ratios, corresponding to 5.9; 6.4; 6.9; 7.4 and 7.9% within the diet of 17.0% CP and 5.3; 5.7; 6.1; 6.5 and 6.9% on the diet with 19.5% CP. Each experimental diet was supplied to 20 birds in each one of the six replicates. At 42 days, the performance characteristics (weight gain, feed consumption and feed conversion) were evaluated, and two birds from each plot were slaughtered for determination of carcass yield, cuts and abdominal fat. Feed consumption was reduced feed conversion improved linearly according to the ratios evaluated within the level of 17.0% CP. There was no significant effect of the two levels of CP used, on weight gain, characteristic carcass and cuts yield. Abdominal fat linearly reduced in the level of 19.5% CP. The ideal ratio was of 5.9% for 17.0% CP and 5.3% for 19.5% CP. The CP level of the diet can be reduced for 17.0%, with no effect on bird performance.

Key Words: birds, digestible amino acids, ideal protein, requirement

Introdução

A indústria avícola, em constante evolução nos seus parâmetros de produtividade, estuda a possibilidade de manipulação dos níveis nutricionais das rações visando maior eficiência de aproveitamento dos nutrientes pelos animais. Neste contexto, a formulação de rações com proteína ideal e aminoácidos digestíveis tem sido amplamente considerada pelos nutricionistas.

Em frangos, a quantidade mínima de proteína bruta depende da natureza e da qualidade dos alimentos disponíveis e do conhecimento da digestibilidade das fontes protéicas, além das exigências dos animais. Os preços dos ingredientes completam os dados para a decisão dos níveis a serem utilizados para otimizar determinado parâmetro de produção. As variações nos preços desses ingredientes podem fazer com que os níveis de proteína na dieta também oscilem (Fraiha, 2002).

Segundo Lecleercq (1998), as exigências de lisina obedecem a uma hierarquia relacionada à variável escolhida para sua estimação, por exemplo, a exigência para ganho de peso é menor que a adotada para maior rendimento de peito, que, por sua vez, é menor que a determinada para conversão alimentar.

Surisdianto (1991), em dois experimentos com frangos de corte verificaram se a necessidade de lisina estava relacionada ao teor de proteína bruta (PB) da dieta e encontraram para cada nível de PB teor ótimo de lisina para ganho de peso e conversão alimentar. Costa et al. (2006) também avaliaram as respostas dos níveis de lisina total para frangos de corte e encontraram níveis de 1,09 e 1,00% de lisina digestível para machos e fêmeas, respectivamente, determinados com base na conversão alimentar.

Neste contexto, Azcona (2001), citado por Fraiha (2002), em pesquisa com frangos Ross 308, determinou as exigências de lisina digestível para a fase de 22 a 35 dias de 1,11% para ganho de peso e 1,22% para conversão; na fase de 36 a 49 dias, os valores foram 0,96 e 1,08%, respectivamente.

Avaliando dois níveis de lisina na fase inicial (95 e 115% do NRC) e três níveis na fase de crescimento (85, 105 e 125% do NRC) até os 49 dias de idade com frangos Avian, Kidd et al. (1998) observaram que o rendimento de peito de frangos aumentou quando os animais foram alimentados nas duas fases de arraçamento com as dietas com níveis mais altos de lisina. O arraçamento do nível mais baixo na fase inicial piorou o desempenho e o rendimento de peito, independentemente do nível da fase final, comprovando que o ganho compensatório não ocorre.

Labadan et al. (2001) determinaram exigência de lisina total de 0,99% para ganho de peso e rendimento de peito

na fase dos 21 aos 42 dias de idade. Sterling et al. (2003), trabalhando com níveis subótimos de lisina e diferentes níveis de PB, observaram que a necessidade de aminoácidos é uma proporção constante da PB, desde que os níveis de PB estejam entre os comumente recomendados. Silva (2004) concluiu que os teores de PB no período de 22 a 42 dias de idade podem ser reduzidos até 16,0%, desde que as rações sejam suplementadas com aminoácidos sintéticos e a enzima fitase.

Almeida et al. (2002) constataram efeito positivo da lisina da dieta sobre o rendimento e a qualidade da carne de peito dos frangos. Segundo Van Cauwenberghe & Burnham (2001), a concentração de lisina não pode ultrapassar 6% da proteína da dieta de frangos de corte, pois níveis superiores podem prejudicar o desempenho da ave. González et al. (1997), no entanto, recomendam proporção de 5,5% de lisina total:PB para esta fase.

Neste trabalho objetivou-se determinar a relação ideal lisina digestível:proteína bruta em dietas para frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade alimentados com rações formuladas com base no conceito de proteína ideal.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. Foram utilizados 1.200 pintos de corte machos da marca comercial Cobb, com 21 dias de idade e peso inicial de $879,6 \pm 17$ g. As aves foram criadas até 21 dias de idade em galpão experimental, dividido em boxes, com piso coberto com cama de maravalha.

Aos 21 dias de idade, as aves foram uniformizadas por peso e alojadas nos boxes experimentais. Cada boxe continha um bebedouro pendular e um comedouro tubular, no qual as aves receberam ração à base de milho e farelo de soja, formulada de acordo com os níveis nutricionais recomendados por Rostagno et al. (2000) para essa fase.

Estudaram-se diferentes relações lisina digestível:proteína bruta da ração, considerando a exigência das aves descrita nas tabelas brasileiras (Rostagno et al., 2000), o que culminou em teores muito elevados de lisina digestível nas dietas de alta PB. Como o objetivo foi estudar os teores de PB, adotou-se um modelo com dois critérios de classificação hierárquica, constituído de dois níveis de PB (17,0 e 19,5%) e cinco relações lisina digestível:proteína bruta, ou seja, cinco níveis de lisina digestível dentro de cada nível de proteína: 5,9; 6,4; 6,9, 7,4 e 7,9% na ração com 17,0% de PB; 5,3; 5,7; 6,1, 6,5 e 6,9% na ração com 19,5% de PB. Desse modo, a composição nutricional correspondeu aos seguintes níveis de lisina digestível: 17,0% de PB = 1,00; 1,09; 1,17;

1,26 e 1,34% de lisina digestível; e 19,5% de PB = 1,03; 1,11; 1,19; 1,27 e 1,34% de lisina digestível.

Cada ração foi fornecida a 20 aves em cada uma das seis repetições. Os níveis de PB foram fixados considerando como padrão as recomendações de Rostagno et al. (2000) e a relação lisina digestível:proteína bruta a partir daquela indicada por González et al. (1997) para lisina total:PB (5,5%).

As rações, isoenergéticas (3.100 kcal/kg), foram formuladas com base na proteína ideal indicada por Rostagno et al. (2000) e constituídas basicamente de milho e farelo de soja, alimentos que forneceram a proteína intacta (Tabelas 1 e 2). No cálculo dos teores de PB e EM das rações, não foram considerados os valores protéico e energético dos aminoácidos. A ração e a água foram fornecidas à vontade e o programa de luz restringiu-se à luz diária natural, sem luz durante a noite.

As características de desempenho avaliadas foram o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar. O consumo de ração foi determinado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida durante o período experimental e as sobras no comedouro em cada parcela experimental. O ganho de peso foi estimado pela diferença entre o peso final e o peso inicial de cada parcela experimental. Calculou-se o ganho de peso médio por ave no período de 22 a 42 dias de idade. A conversão alimentar foi calculada pela relação entre consumo e ganho de peso por ave das unidades experimentais.

Aos 42 dias de idade, duas aves por parcela experimental, 120 no total, foram identificadas, pesadas e abatidas por deslocamento cervical. Em seguida, procederam-se à sangria, à retirada de penas, cabeça e vísceras e a nova pesagem. Foram retirados e pesados individualmente os cortes peito, coxa e sobrecoxa e dorso com asas e a gordura abdominal, constituída do tecido adiposo em torno da cloaca, da bursa de Fabricius e dos músculos abdominais adjacentes. As características de carcaça avaliadas foram o rendimento de carcaça e de cortes e a gordura abdominal.

Utilizando-se a média das duas aves abatidas por repetição, o rendimento de carcaça foi calculado por meio da relação peso da carcaça eviscerada, sem cabeça, dividido pelo peso vivo e multiplicado por 100. Os rendimentos dos cortes foram determinados dividindo-se o peso de cada parte pelo peso da carcaça eviscerada e o resultado foi multiplicado por 100. A porcentagem de gordura abdominal foi determinada com base no peso de abate.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o pacote computacional SAEG (UFV, 1993). A análise de variância foi realizada considerando-se o método dos qua-

Tabela 1 - Composição nutricional dos ingredientes utilizados nas rações experimentais¹

Ingrediente	MS	PB	Ca	P disponível
Milho	86,51	9,00	0,03*	0,08*
Farelo de soja	87,77	45,65	0,24*	0,18*
Fosfato bicálcico			24,07	18,63
Calcário calcítico			38,67	

¹ Análises realizadas no Laboratório de Pesquisa Animal, DZO-UFLA.

* Dados compilados de Rostagno et al. (2000).

drados mínimos e o modelo com dois critérios de classificação hierárquica, conforme a seguir:

$$y_{ijk} = \mu + P_i + R_j/P_i + e_{ijk},$$

em que: y_{ijk} = observação em cada repetição, com $i = 1, 2$; $j = 1, 2, 3, 4$ e 5 e $k = 1, 2, 3, 4, 5$ e 6 ; μ = média geral; P_i = efeito do nível de proteína bruta i ; R_j/P_i = efeito da relação lisina digestível:proteína bruta j dentro do nível de proteína bruta i ; e_{ijk} = erro associado a cada observação, que, por pressuposição, é NID (0, δ^2).

Dentro de cada nível de PB estudado, foi realizada análise de regressão polinomial para determinar a melhor relação lisina digestível:proteína bruta, optando-se pelo modelo que melhor ajustasse aos dados.

Resultados e Discussão

As relações de lisina digestível:proteína bruta promoveram redução linear no consumo de ração ($P < 0,05$) e na conversão alimentar ($P < 0,01$), dentro do nível de 17,0% de PB (Figura 1a, b), mas não influenciou ($P > 0,05$) estas variáveis no nível de 19,5% de PB (Tabela 3). Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) das relações de lisina digestível:proteína bruta sobre o ganho de peso, independentemente do nível de PB estudado.

Considerando os resultados de ganho de peso, recomendam-se as relações 5,9 e 5,3% de lisina digestível:proteína bruta, respectivamente, para os níveis de 17,0 e 19,5% de PB, correspondentes a 1,00 e 1,03% de lisina digestível nas dietas. Esses níveis se assemelham aos encontrados por Morris et al. (1987), que indicaram proporção de 5,4%, e González et al. (1997), de 5,5% de lisina total:proteína bruta, ao utilizarem níveis adequados de PB.

Surisdianto & Farrell (1991) encontraram nível ótimo de lisina para cada nível de PB estudado considerando o ganho de peso e a conversão alimentar, enquanto Sterling et al. (2003) recomendaram a exigência de aminoácido como uma proporção constante da PB.

Os resultados obtidos confirmam a recomendação de Van Cauwenberghe & Burnham (2001) de usar a relação de 6% de lisina digestível:proteína bruta na ração. Apesar de

Tabela 2 - Composição das dietas experimentais da fase de crescimento

Item	Proteína bruta (%)									
	17,0					19,5				
	Relação lisina digestível:PB (%)									
	5,9	6,4	6,9	7,4	7,9	5,3	5,7	6,1	6,5	6,9
Lisina digestível (%)										
	1,00	1,09	1,17	1,26	1,34	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34
Ingrediente										
Milho (%)	69,17	68,18	67,12	65,89	64,70	61,57	61,09	60,44	59,44	58,50
Farelo de soja (%)	24,31	24,50	24,70	24,93	25,15	31,23	31,32	31,44	31,63	31,81
Óleo (%)	2,47	2,80	3,16	3,57	3,97	3,60	3,76	3,98	4,32	4,63
Fosfato bicálcico (%)	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,63	1,63	1,63	1,63	1,64
Calcário (%)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91
L-lisina (%)	0,32	0,43	0,53	0,64	0,74	0,15	0,25	0,35	0,45	0,54
DL-metionina (%)	0,22	0,28	0,34	0,41	0,47	0,19	0,24	0,24	0,36	0,41
L-valina (%)	0,10	0,17	0,24	0,31	0,37	0,02	0,08	0,15	0,21	0,27
L-arginina (%)	0,07	0,17	0,26	0,36	0,45	0,00	0,00	0,08	0,17	0,25
L-treonina (%)	0,00	0,05	0,11	0,16	0,21	0,00	0,00	0,02	0,07	0,12
L-isoleucina (%)	0,03	0,09	0,14	0,20	0,26	0,00	0,00	0,04	0,10	0,14
L-triptofano (%)	0,00	0,01	0,02	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
L-fenilalanina (%)	0,00	0,00	0,07	0,17	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Outros ¹	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Composição nutricional										
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100
Fósforo disponível (%)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Cálcio (%)	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Metionina + cistina digestível (%)	0,71	0,77	0,83	0,89	0,95	0,73	0,79	0,84	0,90	0,95
Treonina digestível (%)	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,66	0,66	0,68	0,72	0,76
Triptofano digestível (%)	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23
Valina digestível (%)	0,80	0,87	0,94	1,01	1,07	0,82	0,89	0,95	1,02	1,07
Arginina digestível (%)	1,08	1,18	1,26	1,36	1,45	1,21	1,21	1,29	1,37	1,45
Isoleucina digestível (%)	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,75	0,76	0,80	0,85	0,90
Fenilalanina + tirosina digestível (%)	1,28	1,28	1,35	1,45	1,54	1,47	1,47	1,47	1,47	1,54
Glicina + serina digestível (%)	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
Histidina digestível (%)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48
Leucina digestível (%)	1,45	1,45	1,44	1,44	1,47	1,60	1,60	1,59	1,59	1,60
Aminoácidos essenciais/ aminoácidos não-essenciais	53/47	55/45	56/44	57/43	59/41	52/48	53/47	53/47	55/45	56/44
Custo (R\$/kg)	1,08	1,82	2,76	3,90	4,98	0,55	0,74	1,32	2,01	2,85
Lisina digestível	1,00	1,09	1,17	1,26	1,34	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34
Nutriente										
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100
Fósforo disponível (%)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Cálcio (%)	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Metionina + cistina digestível (%)	0,71	0,77	0,83	0,89	0,95	0,73	0,79	0,84	0,90	0,95
Treonina digestível (%)	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,66	0,66	0,68	0,72	0,76
Triptofano digestível (%)	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23
Valina digestível (%)	0,80	0,87	0,94	1,01	1,07	0,82	0,89	0,95	1,02	1,07
Arginina digestível (%)	1,08	1,18	1,26	1,36	1,45	1,21	1,21	1,29	1,37	1,45
Isoleucina digestível (%)	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,75	0,76	0,80	0,85	0,90
Fenilalanina + tirosina digestível (%)	1,28	1,28	1,35	1,45	1,54	1,47	1,47	1,47	1,47	1,54
Glicina + serina digestível (%)	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
Histidina digestível (%)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48
Leucina digestível (%)	1,45	1,45	1,44	1,44	1,47	1,60	1,60	1,59	1,59	1,60
Aminoácidos essenciais/ aminoácidos não-essenciais	53/47	55/45	56/44	57/43	59/41	52/48	53/47	53/47	55/45	56/44
Custo (R\$/kg)	1,08	1,82	2,76	3,90	4,98	0,55	0,74	1,32	2,01	2,85

¹ Sal, premix mineral e vitamínico (quantidade por kg de ração): Zn - 70 mg; Fe - 50 mg; Cu - 8,5 mg; Co - 0,2 mg; Mn - 75 mg; I - 1,5 mg; vit. B₆ - 3,3 mg; nicotinamida - 53mg; vit. B₁ - 2,2mg; vit. B₁₂ - 16mcg; vit. B₂ - 6mg; ácido fólico - 1 mg; ácido pantotênico - 13 mg; vit. K₃ - 2,5 mg; vit. E - 30 mg; vit. A - 1,2 mg; vit. D₃ - 2,2 mg; cloreto de colina (Dry Chloride 70%), inerte.

relações superiores a 6% possibilitarem melhora na conversão alimentar no nível de 17% de PB, essa melhora não ocorreu no nível de 19,5% de PB, no qual houve diminuição no ganho de peso a partir destes níveis. Confirmam ainda os resultados descritos por Gomide (2006) e Silva (2004), que indicaram ser possível a redução do nível de PB da dieta nesta fase, desde que haja suplementação com aminoácidos sintéticos. Segundo esses autores, a redução pode chegar a 16,0% de PB, entretanto, as rações experimentais utilizadas também foram suplementadas com fitase.

Os resultados confirmaram as recomendações nutricionais das tabelas brasileiras (Rostagno et al., 2000) e indicaram não haver diferença significativa entre as relações de lisina digestível:PB das rações no nível normalmente recomendado (19,5% de PB) para ganho de peso.

Não foram encontrados efeitos ($P > 0,05$) das relações lisina digestível:proteína bruta sobre o rendimento de carcaça e dos corte (Tabela 4). Esses resultados estão de acordo com os relatos de Almeida et al. (2002), que não encontraram efeito de dois níveis de lisina, 1,00 e 1,10%, correspondentes a 100 e 110% da recomendação do NRC (1994), sobre o rendimento da carne de peito de frangos de corte aos 49 dias de idade. Os resultados corroboram ainda os encontrados por Dari et al. (2005), que constataram que o rendimento de carcaça não foi influenciado pela redução do nível de PB das rações de 20 para 18,2% e que houve efeito apenas dos diferentes níveis de lisina na dieta. Estão em consonância também com os resultados apresentados por Kidd et al. (1998), que não encontraram efeito da redução da proteína da dieta, independentemente da suplementação com aminoácidos, sobre o rendimento de peito, resultados

confirmados posteriormente por Van Cauwenberghe & Burnham (2001).

Com base nos dados de rendimento de carcaça, podem ser recomendados os níveis de 1,00 e 1,03% de lisina digestível para dietas com 3.100 kcal de energia, respectiva-

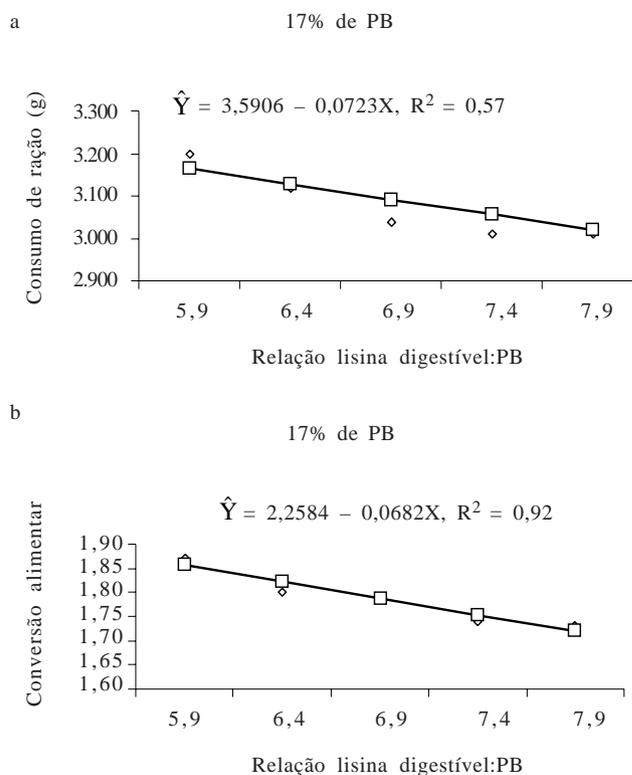


Figura 1 - Consumo de ração (a) e conversão alimentar (b) de frangos de corte alimentados com rações com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta na fase dos 22 aos 42 dias de idade.

Tabela 3 - Desempenho de frangos de corte na fase inicial (21 a 42 dias de idade) alimentados com dietas com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta

PB (%)	Relação lisina digestível: proteína bruta	Lisina digestível (%)	Consumo de ração (g) ¹	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar ²
17,0	5,9	1,00	3.201	1.709	1,87
	6,4	1,09	3.129	1.740	1,80
	6,9	1,17	3.038	1.704	1,79
	7,4	1,26	3.011	1.730	1,74
	7,9	1,34	3.080	1.787	1,73
Média			3.092	1.734	1,78
19,5	5,3	1,03	3.125	1.708	1,83
	5,7	1,11	3.073	1.719	1,79
	6,1	1,19	3.056	1.700	1,80
	6,5	1,27	2.953	1.677	1,76
	6,9	1,34	3.014	1.722	1,75
Média			3.042	1.705	1,78
CV (%)			4,29	4,88	5,10

¹ Efeito linear do nível 17,0% de PB ($P = 0,038$).

² Efeito linear do nível de 17,0% de PB ($P = 0,005$).

mente, para os níveis de 17,0 e 19,5% de PB. Esses resultados são superiores aos recomendados por Labadan et al. (2001) para máximo ganho de peso e rendimento de peito, de 0,99% de lisina total.

O mesmo não foi observado para o rendimento de cortes das aves alimentadas com as rações com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta suplementadas com aminoácidos ($P>0,05$), com exceção do rendimento de gordura abdominal, que apresentou decréscimo linear no nível de 19,5% de PB (Figura 2), mas não teve alteração ($P>0,05$) no nível de 17,0% PB.

Blair et al. (1999) verificaram aumento no teor de gordura abdominal de aves alimentadas com rações com baixo nível de PB suplementadas com aminoácidos essenciais nos níveis de 110, 100 e 90% em relação ao utilizado pela indústria. Esses resultados, no entanto, diferem dos descritos por Kidd et al. (1998), que constataram efeito da redução da proteína da dieta (2, 4 e 6%), independentemente da suplementação com aminoácidos, com redução no rendimento de carcaça e aumento na porcentagem de gordura abdominal. Confirmam, no entanto, os resultados reportados por Lisboa et al. (1999), que constataram que o aumento do nível de PB da ração proporcionou redução no rendimento de carcaça e gordura abdominal e aumento no rendimento de coxa.

Costa et al. (2006) verificaram que os rendimentos de carcaça e de filé de peito não foram influenciados pelos níveis de proteína da ração. Entretanto, a porcentagem de

gordura abdominal nas aves alimentadas com as rações com teores mais elevados de proteína foi menor que naquelas alimentadas com ração com 17,5% de PB. É possível que a redução severa no nível de proteína das dietas, mesmo que suplementadas com aminoácidos, não tenha reconstituído seu balanço de aminoácidos, ocasionando o catabolismo de aminoácidos e conseqüente deposição de gordura na carcaça.

Os valores obtidos neste trabalho estão de acordo com a descrição das tabelas brasileiras de exigências nutricionais de aves e suínos (Rostagno et al., 2005) de que os níveis de lisina digestível para machos de desempenho médio nas fases de 22 a 33 dias e de 34 a 42 dias, são 1,05 e 0,992%, respectivamente. Segundo Leclercq (1998), as exigências de lisina obedecem a uma hierarquia que depende da variável escolhida para sua estimativa. Considerando os níveis de 17,0 e 19,5% de PB estudados, essa variação ocorreu; por exemplo, no nível de 17,0% para ganho de peso, rendimento de carcaça e redução da gordura abdominal, a exigência foi de 1,00%, enquanto, para consumo de ração e para conversão alimentar, foi de 1,34%.

O custo da ração aumentou de forma linear (Tabela 2) de acordo com o aumento da relação lisina digestível:proteína bruta das rações. O custo alimentar, calculado multiplicando-se o preço por quilo de ração pela conversão alimentar, também seguiu o mesmo comportamento (Figura 3); os menores custos foram observados no nível de 19,5% de PB, justamente onde houve menor necessidade de

Tabela 4 - Rendimento dos cortes de frangos de corte aos 42 dias de idade alimentados com dietas com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta

PB (%)	Relação lisina digestível: proteína bruta	Lisina digestível (%)	Rendimento dos cortes (%)				
			Carcaça	Peito (%)	Dorso com asa	Coxa e sobrecoxa	Gordura abdominal ¹
17,0	5,9	1,00	72,20	30,75	39,07	28,50	1,30
	6,4	1,09	72,13	31,80	37,99	28,55	1,28
	6,9	1,17	71,25	30,04	38,14	29,44	1,49
	7,4	1,26	70,25	30,94	38,70	28,58	1,49
	7,9	1,34	71,23	31,05	38,64	28,86	1,12
Média			71,41	30,91b	38,51	28,78	1,33
19,5	5,3	1,03	71,61	31,66	38,35	28,10	1,46
	5,7	1,11	70,51	31,51	38,90	28,13	1,13
	6,1	1,19	72,22	31,31	38,87	28,02	1,30
	6,5	1,27	71,21	32,16	37,49	28,65	1,20
	6,9	1,34	72,42	31,35	38,92	28,34	1,00
Média			71,59	31,60a	38,51	28,25	1,22
CV (%)			2,260	4,067	5,452	5,855	25,71
Aves aos 21 dias			66,37	28,39	41,52	28,62	0,92

¹ Efeito linear do nível de 19,5% de PB ($P = 0,04502$). Médias seguidas de mesma letra não diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

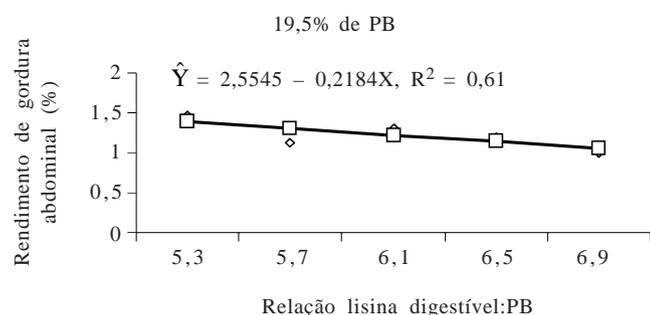


Figura 2 - Rendimento de gordura abdominal de frangos de corte alimentados aos 42 dias de idade com rações com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta.

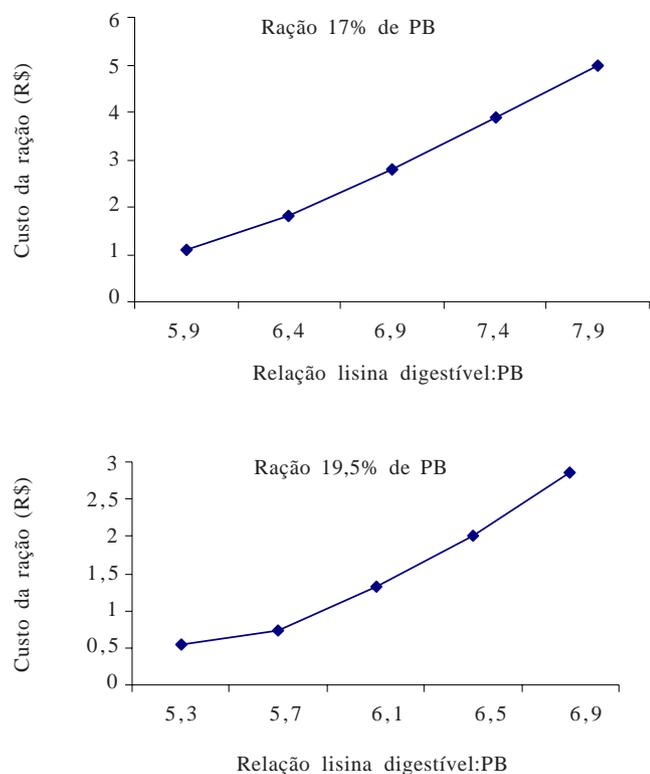


Figura 3 - Custo da ração com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta para frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade.

suplementação com aminoácidos sintéticos. Os custos das rações variaram de R\$ 0,55 a R\$ 4,97/kg (preços médios de milho e soja do ano de 2005, Avisite, 2006). Verifica-se, assim, que os preços dos aminoácidos ainda limitam a adoção desta tecnologia e que, para esta substituição, deve-se incluir o custo desses ingredientes, que varia com a época de safra e entressafra.

Ao diminuir o nível de PB das rações, o custo praticamente dobrou; os valores que mais oneraram o custo das rações foram os aminoácidos ainda não produzidos em escala ou importados, como isoleucina, valina, arginina e fenilalanina.

Conclusões

Recomendam-se para ganho de peso as relações de 5,3% para o nível de 19,5% de PB e de 5,9% para o nível de 17,0% de PB, valores que correspondem aos níveis de 1,00 e 1,03% de lisina digestível, respectivamente. Há uma relação fixa entre os teores de lisina digestível e proteína bruta da ração. O nível de proteína da dieta pode ser reduzido para 17,0%, pois esta redução não afeta o desempenho das aves, desde que a dieta seja suplementada com aminoácidos sintéticos segundo o conceito de proteína ideal.

Literatura Citada

- ALMEIDA, I.C.L.; MENDES, A.A.; GARCIA, R.G. et al. Efeito do nível de lisina da dieta e do sexo sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, n.1, p.11-18, 2002.
- BLAIR, R.; JACOB, J.P.; IBRAHIM, S. et al. A quantitative assessment of reduced protein diets and supplements to improve nitrogen utilization. **Journal Applied of Poultry Research**, v. 8, n.1, p.25-47, 1999.
- COSTA, F.G.P.; AMARANTE JR., V.S.; NASCIMENTO, P.A.B. et al. Níveis de lisina para frangos de corte nos períodos de 22 a 42 e de 43 a 49 dias de idade. **Ciência Agrotécnica**, v.30, n.4, p.759-766, 2006.
- DARI, R.L.; PENZ JR, A.M.; KESSLER, A.M. et al. Use of digestible amino acids and the concept of ideal protein in feed formulation for broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, v.14, n.2, p.195-203, 2005.
- FRAIHA, M. [2002]. **Atualização em nutrição protéica para frangos de corte. Palestras proferidas**. Disponível em: <www.lisina.com.br>. Acesso em: 21/12/2003.
- GOMIDE, E.M.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F. et al. Planos nutricionais com a utilização de aminoácidos e fitase para frangos de corte, mantendo o conceito de proteína ideal nas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1769-1774, 2007.
- GONZÁLEZ, R.R.F.; CAMACHO, D.Y.; CUARÓN, J.A. Requerimiento de proteína cruda en función a lisina, en dietas formuladas a proteína ideal para pollos de engorda. In: REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA, 33., 1997, Veracruz. **Memórias...** Veracruz, 1997. (CR-ROM).
- KIDD, M.T.; KERR, B.J.; HALPIN, K.M. et al. Lysine levels in starter and grower-finisher diets affect broiler performance and carcass traits. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, n.4, p.351-358, 1998.
- LABADAN, M.C.; HSU, K.N.; AUSTIC, R.E. Lysine and arginine requirements of broiler chickens at two-to-three week intervals to eight weeks of age. **Poultry Science**, v.80, n.5, p.599-606, 2001.
- LISBOA, J.S.; SILVA, D.J.; SILVA, M.A. et al. Desempenho de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.555-559, 1999.

- LECLEERCQ, B. Specific effects of lysine on broiler production: comparison with threonine and valine. **Poultry Science**, v.77, n.1, p.118-123, 1998.
- MORRIS, T.R.; AL-AZZAWI, I.; GOUS, R.M. et al. Effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. **British Poultry Science**, v.28, n.2, p.185-95, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington, 1994. 155p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2000. 124p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 186p.
- SILVA, Y.L. **Redução dos níveis de proteína e fósforo em rações com fitase para frangos de corte: desempenho, digestibilidade e excreção de nutrientes**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2004. 210p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2004.
- STERLING, K.G.; PESTI, G.M.; BAKALLI, R.L. Performance of broiler chicks fed various levels of dietary lysine and crude protein. **Poultry Science**, v.82, p.1939-1947, 2003.
- SURISDIARTO, I.; FARRELL, D.J. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the "ideal amino acid balance". **Poultry Science**, v.70, p.830-836, 1991.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 5.0. Viçosa, MG, 1993. 59p.
- Van CAUWENBERGHE, S.; BURNHAM, D. New developments in amino acid and protein nutrition of poultry, as related to optimal performance and reduced nitrogen excretion. In: EUROPEAN SYMPOSIUM POULTRY NUTRITION, 13., 2001, Blankenberge. **Proceedings...** Blankenberge, 2001. (CD-ROM).