

## Exigência de lisina digestível e planos de nutrição para frangos de corte machos mantendo as relações metionina + cistina e treonina digestível na proteína ideal

### Digestible lysine requirements for male broilers keeping methionine + cystine and threonine ratios in the ideal protein

Douglas Haese<sup>1\*</sup> João Luís Kill<sup>1</sup> Ismail Ramalho Haddade<sup>II</sup> Alysson Saraiva<sup>I</sup> Edney Leandro Vitória<sup>III</sup>  
Débora Del Puppo<sup>III</sup> Evelar Oliveira Souza<sup>III</sup>

#### RESUMO

Um estudo foi conduzido para avaliar a exigência de lisina digestível e planos nutricionais para frangos de corte machos de alto potencial genético. Quatrocentos e noventa e cinco pintos de um dia, da marca comercial Cobb, com peso médio inicial de  $45,6 \pm 0,3$ g foram utilizados, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três dietas contendo diferentes níveis de lisina digestível, nove repetições e onze aves por unidade experimental para determinar o melhor nível de lisina para a fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade) e o melhor plano nutricional para o período total (1 a 21 dias de idade). Os níveis de lisina não influenciaram o consumo de ração das aves. O consumo de lisina digestível aumentou de forma linear com o aumento dos níveis deste aminoácido na ração. O ganho de peso aumentou e a conversão alimentar melhorou de forma quadrática com o aumento dos níveis de lisina digestível. A exigência de lisina digestível de pintos de 1 a 21 dias de idade para melhor ganho de peso e conversão é de 1,30 e 1,29% de lisina digestível, respectivamente, correspondendo aos consumos estimados de 2,68 e 2,64g de lisina digestível. O Plano nutricional PN3 atende as exigências nutricionais de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** aminoácido, carcaça, crescimento, desempenho, genótipo

#### ABSTRACT

A study was conducted to evaluate the requirement of digestible lysine and nutrition plans for broilers with high genetic potential. Four hundred and ninety five one-day-old Cobb chicks with initial average weight of  $45.6 \pm 0.3$ g were used, allotted in a completely randomized design with three diets containing different levels of lysine, nine replicates, and 11 birds per experimental unit, to determine the best lysine

level for the pre-starter phase (1 to 7 days old) and the best nutritional plan for the total period (1 to 21 days of age). Lysine levels did not influence broilers' feed intake. The digestible lysine intake increased linearly with increasing levels of this amino acid in the diet. Weight gain and feed conversion improved quadratically by increasing dietary levels of lysine. Digestible lysine requirement of 1-to-7-day-old male broilers is 1.30 and 1.29% for best weight gain and feed conversion, respectively, corresponding to intakes of 2.68 and 2.64g digestible lysine. The nutritional plan PN3 meets the nutritional needs of male broilers from 1 to 21 days of age.

**Key words:** amino acid, poultry, performance, nutrient, protein, diet.

#### INTRODUÇÃO

A lisina é considerada para aves o segundo aminoácido essencial, porque os animais, diferente dos vegetais, não possuem as vias metabólicas para sintetizá-la. Por não haver síntese endógena desse aminoácido, deve-se obrigatoriamente atender a exigência do animal através do seu fornecimento nas rações.

Apesar de a lisina ser o aminoácido mais estudado ao longo dos últimos anos, existe uma grande variação, entre os trabalhos, com relação à sua exigência para frangos de corte. ALMEIDA et al. (2009) trabalhando com frangos de corte machos de 1 a 7 dias

<sup>1</sup>Programa de Mestrado em Ciência Animal, Universidade de Vila Velha (UVV), 29102-606, Vila Velha, ES, Brasil. E-mail: douglas.haese@uvv.br. \*Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Santa Teresa, ES, Brasil.

<sup>III</sup>Mestrandos em Ciência Animal, Universidade de Vila Velha (UVV), Vila Velha, ES, Brasil.

de idade, determinaram exigência de lisina digestível superior a 1,40%; já ROSTAGNO et al. (2005) recomendaram 1,36% de lisina digestível para frangos de corte machos nesse mesmo período. Essa variação se deve a diferentes fatores, tais como: genótipo, sexo, idade, temperatura, desafio sanitário, teor de proteína da ração, energia metabolizável e os alimentos utilizados na formulação das rações (LANA et al., 2005).

No Brasil o principal alimento utilizado como fonte de proteína nas rações é o farelo de soja, sendo uma excelente fonte de aminoácidos essenciais (ROSTAGNO et al., 2005), entretanto com a disponibilidade de aminoácidos industriais, tais como: lisina, metionina e treonina; o farelo de soja pôde ser reduzido nas formulações atuais, principalmente, com o objetivo de reduzir custos e a excreção de nitrogênio no ambiente. Entretanto a inclusão desses aminoácidos deve ser feita respeitando a relação da proteína ideal, uma vez que níveis de aminoácidos abaixo da exigência do animal podem reduzir o desempenho. De acordo com PARR & SUMMERS (1991) a suplementação de aminoácidos industriais em rações para frangos de corte, melhora o desempenho dos animais à medida que se aproxima do padrão da proteína ideal.

Assim, este trabalho foi realizado para determinar a exigências de lisina digestível, sobre o desempenho de frangos de corte machos de 1 a 7 dias de idade, mantendo as relações metionina+cistina e treonina digestível na proteína ideal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Santa Teresa - ES, no período de julho a agosto de 2009. Foram utilizados 495 pintos de corte, machos, da marca comercial Cobb, de um dia de idade, com peso médio inicial de  $45,6 \pm 0,3$ g. As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, nove repetições e 11 pintos por unidade experimental. Na fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade) foi avaliada a exigência de lisina digestível e no período total (1 a 21 dias de idade) foi feita a avaliação do melhor plano nutricional. Os planos de nutrição (P), divididos em duas fases (1 a 7 e 8 a 21 dias) foram identificados em função do nível de lisina digestível: P1 = 1-7 dias: 1,20% lisina digestível e 8-21 dias: 1,05% lisina digestível; P2 = 1-7 dias: 1,25% lisina digestível e 8-21 dias: 1,10% lisina digestível; P3 = 1-7 dias: 1,30% lisina digestível e 8-21 dias: 1,15% lisina digestível; P4 = 1-7 dias: 1,35% lisina digestível e

8-21 dias: 1,20% lisina digestível; P5 = 1-7 dias: 1,40% lisina digestível e 8-21 dias: 1,25% lisina digestível.

As rações experimentais (Tabelas 1 e 2), isoenergéticas, foram formuladas à base de milho, farelo de soja e suplementadas com aminoácidos livres, para atender as relações de treonina e metionina + cistina digestível preconizadas por ROSTAGNO et al. (2005) com base na proteína ideal.

As aves foram alojadas em boxes de 1,20x1,40m providos de comedouros tubulares e bebedouros pendulares, em galpão de alvenaria com piso de concreto, cama de maravalha e telhas de barro. O monitoramento de temperatura e umidade relativa do ar, no interior do galpão, foi feito por meio de termômetros de máxima e mínima, de bulbos seco e úmido e de globo negro, mantidos no centro da sala, distante 20cm do piso. A leitura do termômetro de máxima e mínima foi realizada diariamente, às 8h, e a dos termômetros de bulbos seco e úmido e de globo negro foi feita a cada dois dias, quatro vezes ao dia (8, 11, 14 e 17h), durante todo o período experimental.

Posteriormente, os dados foram convertidos no índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), segundo BUFFINGTON et al. (1981), conforme a equação:

$$ITGU = T_{gn} + 0,36 T_{po} - 330,08, \text{ onde:}$$

$T_{gn}$  - temperatura do globo negro (K), e  $T_{po}$  - temperatura do ponto de orvalho (K).

O programa de luz adotado durante o período experimental foi o contínuo, com 24 horas de luz diária (natural e artificial). O aquecimento das aves foi realizado com lâmpadas incandescentes de 60W por boxe.

Os animais receberam as rações experimentais e água à vontade. As rações, as sobras e os animais foram pesados no início e no final de cada fase; para avaliação do consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e consumo de lisina digestível.

As variáveis foram submetidas à análise de variância e de regressão utilizando-se os procedimentos contidos no programa Sistema para Análise Estatística e Genética (SAEG), desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa – UFV (2007). As exigências de lisina digestível foram determinadas por meio de regressão linear e/ou quadrática. Para comparação das médias dos planos de nutrição, foi utilizado o teste de Student Newman Keuls. Para todos os procedimentos estatísticos valores de probabilidade menores que 0,05 foram considerados significativos.

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais para frangos de corte, machos, na fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade).

Ingrediente (%)	Níveis de lisina digestível (%)				
	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
Farelo de milho	62,07	59,76	57,46	55,15	52,85
Farelo de soja	32,39	34,29	36,19	38,09	39,99
Óleo de soja	1,02	1,40	1,78	2,16	2,54
Fosfato bicálcico	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92
Calcário	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91
Sal comum	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52
Premix vitamínico-mineral <sup>1</sup> (%)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
BHT <sup>2</sup> (%)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
L-lisina HCl 78%	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35
DL-metionina 98%	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38
L-treonina 98%	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14
-----Composição calculada-----					
Proteína bruta (%)	20,35	21,04	21,74	22,44	23,14
Energia metabolizável (kcal kg <sup>-1</sup> )	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950
Fósforo disponível (%)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Cálcio (%)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Lisina digestível (%)	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
Met+cis digestível (%)	0,85	0,89	0,92	0,96	0,99
Treonina digestível (%)	0,78	0,81	0,85	0,88	0,91
Triptofano digestível (%)	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26
Valina digestível (%)	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96
Isoleucina digestível (%)	0,78	0,81	0,84	0,88	0,91
Arginina digestível (%)	1,26	1,31	1,37	1,42	1,47
-----Relação aminoácidos:lisina digestíveis-----					
Met+cis digestível (%)	71	71	71	71	71
Treonina digestível (%)	65	65	65	65	65
Triptofano digestível (%)	18	18	18	19	19
Valina digestível (%)	70	70	69	69	68
Isoleucina digestível (%)	65	65	65	65	65
Arginina digestível (%)	105	105	105	105	105

<sup>1</sup>Conteúdo/kg: 18.750mg de manganês; 17.500mg de zinco; 11.250mg de ferro; 2.000mg de cobre; 187.5mg de Iodo; 75mg de selênio; 1.400.000UI de Vit. A; 300.000UI de Vit. D<sub>3</sub>; 2.500mg de Vit. E; 300mg de Vit. K<sub>3</sub>; 388mg de Vit. B<sub>1</sub>; 1.000mg de Vit. B<sub>2</sub>; 520mg de Vit. B<sub>6</sub>; 2.000mcg de Vit. B<sub>12</sub>; 162,5mg de ácido fólico; 2.60mg de ácido pantotênico; 7.000mg de niacina; 62.250mg de colina; 15.000mg de coccidiostático; 20.000mg de promotor de crescimento e 74,6% de veículo q.s.p.

<sup>2</sup>Butil hidroxi tolueno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas observadas no termômetro de máxima e mínima foram, respectivamente, de 28,9±0,73°C e 17,8±1,32°C (Tabela 3). A média da umidade relativa do ar durante o período experimental foi de 64,3%. Considerando a zona de conforto para frangos de corte, segundo o manual da linhagem COBB (2006), é provável que, baseado nas diferentes zonas de conforto de 1 a 21 dias de idade e nas temperaturas ocorridas durante o período experimental, os frangos foram submetidos a períodos de estresse por frio. O

valor de ITGU médio encontrado foi de 73,2. Segundo NETO et al. (2000), o ambiente com ITGU entre 74,9 e 81,3 caracteriza o ambiente de conforto para criação de frangos de corte, no período de 1 a 21 dias de idade.

Não foi verificado efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de lisina digestível sobre o consumo de ração (Tabela 4). Este resultado corrobora o obtido por NAMAZU et al. (2008), que, avaliando níveis de lisina digestível de 0,90 a 1,40%, no período de 1 a 7 dias de idade, não observaram efeito dos tratamentos sobre o consumo de ração. Em contrapartida, TOLEDO et al. (2007) conduzindo estudos para avaliar níveis de lisina digestível na ração

Tabela 2 - Composição centesimal das rações experimentais para frangos de corte, machos, na fase inicial (8 a 21 dias de idade).

Ingrediente	Níveis de lisina digestível (%)				
	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
Milho (%)	68,33	66,02	63,72	61,41	59,10
Farelo de soja (%)	26,77	28,67	30,57	32,47	34,37
Óleo de soja (%)	0,68	1,06	1,44	1,82	2,20
Fosfato bicálcico (%)	1,83	1,83	1,82	1,81	1,80
Calcário (%)	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88
Sal comum (%)	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Premix vitamínico-mineral <sup>1</sup> (%)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
BHT <sup>2</sup> (%)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
L-lisina	0,29	0,30	0,30	0,31	0,32
DL-metionina	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31
L-treonina	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
-----Composição calculada-----					
Proteína bruta (%)	18,23	18,93	19,63	20,33	21,02
Energia Metabolizável (kcal kg <sup>-1</sup> )	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Fósforo disponível (%)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Cálcio (%)	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Lisina digestível (%)	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
Met+cis digestível (%)	0,76	0,78	0,82	0,85	0,89
Treonina digestível (%)	0,68	0,72	0,75	0,78	0,81
Triptofano digestível (%)	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23
Valina digestível (%)	0,76	0,78	0,81	0,84	0,87
Isoleucina digestível (%)	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81
Arginina digestível (%)	1,10	1,16	1,21	1,26	1,31
-----Relação aminoácidos:lisina digestível-----					
Met+cis digestível (%)	71	71	71	71	71
Treonina digestível (%)	65	65	65	65	65
Triptofano digestível (%)	18	18	18	18	18
Valina digestível (%)	72	71	71	70	70
Isoleucina digestível (%)	66	66	65	65	65
Arginina digestível (%)	105	105	105	105	105

<sup>1</sup>Conteúdo/kg: 18.750mg de manganês; 17.500mg de zinco; 11.250mg de ferro; 2.000mg de cobre; 187.5mg de Iodo; 75mg de selênio; 1.400.000UI de Vit. A; 300.000UI de Vit. D<sub>3</sub>; 2.500mg de Vit. E; 300mg de Vit. K<sub>3</sub>; 388mg de Vit. B<sub>1</sub>; 1.000mg de Vit. B<sub>2</sub>; 520mg de Vit. B<sub>6</sub>; 2.000mcg de Vit. B<sub>12</sub>; 162,5mg de ácido fólico; 2,60mg de ácido pantotênico; 7.000mg de niacina; 62.250mg de colina; 15.000mg de coccidiostático; 20.000mg de promotor de crescimento e 74,6% de veículo q.s.p.

<sup>2</sup>Butil hidroxi tolueno.

de frangos de corte na fase inicial, verificaram redução de 4,2%, no consumo de ração médio, com o aumento dos níveis de lisina digestível na ração.

A variação dos resultados, constatada entre os trabalhos, quanto à influência do nível de lisina digestível sobre a ingestão voluntária de alimentos pelos frangos de corte, pode estar associado aos níveis de energia e ao desbalanceamento de aminoácidos da ração. De acordo com D'MELLO (1993) o consumo de ração desbalanceada, altera a concentração dos aminoácidos no plasma e nos tecidos, resultando em

redução no consumo e no crescimento do animal. De acordo com de D'MELLO (1993), o desbalanceamento de aminoácidos na ração pode resultar em alterações no consumo dos animais. Considerando o relato de D'MELLO (1993) e o fato das aves terem recebido rações isoenergéticas, pode-se inferir que a ração com a menor relação valina:lisina digestível (68%), não foi suficiente para influenciar o consumo de ração, uma vez que este foi superior em 18,8 e 11,6%, aos descritos por ROSTAGNO et al. (2005) e GOULART et al. (2008), respectivamente.

Tabela 3 - Efeito do plano de nutrição sobre o desempenho de frangos de corte machos no período de 1 a 21 dias de idade.

Variável	-----Plano de nutrição <sup>1</sup> -----					CV (%)
	PN1	PN2	PN3	PN4	PN5	
PI (g ave <sup>-1</sup> )	45,6	45,5	45,6	45,5	45,6	0,88
CR (g ave <sup>-1</sup> )	1486,2	1462,6	1500,9	1490,4	1530,7	3,24
GP (g ave <sup>-1</sup> )	964,0 <sup>b</sup>	974,8 <sup>b</sup>	1012,8 <sup>ab</sup>	1007,3 <sup>ab</sup>	1039,4 <sup>a</sup>	3,49
CA	1,54	1,50	1,48	1,48	1,47	3,93

PN1<sup>1</sup> - 1,20 e 1,05% de lisina digestível; PN2 - 1,25 e 1,10% de lisina digestível; PN3 - 1,30 e 1,15% de lisina digestível; PN4 - 1,35 e 1,20% de lisina digestível; PN5 - 1,40 e 1,25% de lisina digestível, respectivamente, para a fase pré-inicial e inicial. Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Student Newman Keuls, em nível de 5% de probabilidade.

O ganho de peso foi influenciado de forma quadrática ( $P < 0,05$ ) pelos níveis de lisina digestível, onde o maior ganho de peso (g/ave) foi obtido com o nível estimado de 1,30% de lisina digestível, segundo a equação:  $\hat{Y} = -1,0425 + 2,4428X - 0,9405X^2$  ( $r^2 = 0,94$ ). Considerando estudos conduzidos com frangos e utilizando o conceito de proteína ideal, o nível de lisina digestível estimado no presente trabalho foi semelhante ao encontrado por GOULART et al. (2008) de 1,29%, sendo superior em 8,5% ao determinado por NAMAZU et al. (2008) de 1,19% e inferior ao relatado por ROSTAGNO et al. (2005), que sugerem 1,36% de lisina digestível, para frangos de corte machos de desempenho superior, na fase de 1 a 7 dias de idade.

Este resultado evidencia que, os tratamentos com níveis de lisina digestível inferiores a 1,30%, estavam deficientes, visto que a adição desse aminoácido aumentou o ganho de peso, devido a um provável aumento na síntese proteica. Essa inferência tem sustentação nos relatos de KRICK et al. (1992), de que o aumento no ganho de peso associado à melhora na conversão alimentar, conforme observado no presente estudo, pode ser justificado, principalmente, por uma maior deposição de tecido proteico. Por outro

lado, a partir do ponto de inflexão da curva, o nível de lisina digestível na ração acima de 1,30%, pode ter elevado ao aumento da concentração deste aminoácido no sangue, tornado necessário o catabolismo do excesso de nitrogênio, resultando em menos energia disponível para produção e, conseqüentemente, menor ganho de peso e pior conversão alimentar.

De acordo com SKLAN & PLAVNIK (2002), a redução do crescimento e da eficiência alimentar pode ser atribuída a quantidades limitadas de aminoácidos disponíveis na ração, uma vez que animais de alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça possuem maior exigência de lisina digestível em todas as fases. Entretanto, D'MELLO (1993) relata que para haver síntese proteica é necessário que todos os aminoácidos, essenciais e não essenciais estejam presentes. Assim o desbalanceamento entre os aminoácidos pode reduzir a eficiência de utilização dos mesmos, alterando a deposição de proteína corporal.

No presente estudo as rações experimentais ficaram com os níveis de valina digestível abaixo do recomendado por ROSTAGNO et al. (2005), na proteína ideal, que é de 75%. Este fato pode ter reduzido o ganho de peso dos animais e influenciado a exigência de lisina digestível, uma vez que, a deficiência de qualquer

Tabela 4 - Efeito dos níveis de lisina digestível na ração sobre o desempenho de frangos de corte machos no período de 1 a 7 dias de idade.

Variável	-----Lisina digestível (%)-----					Regressão	r <sup>2</sup>	CV (%)
	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40			
CR (g/ave)	203,4	208,9	207,7	206,5	206,3	NS	-	8,88
GP (g/ave)	152,6	159,4	160,2	160,7	151,4	Q <sup>1</sup>	0,94	7,46
CA	1,33	1,31	1,30	1,29	1,36	Q <sup>2</sup>	0,79	4,47
CL (g/ave)	2,44	2,61	2,70	2,79	2,89	L	0,98	9,09

Q: efeito quadrático ( $P < 0,05$ )<sup>1</sup> e ( $P < 0,06$ )<sup>2</sup>; L: efeito linear ( $P < 0,05$ ); NS: não significativo; CV: coeficiente de variação.

aminoácido reduz a síntese proteica e, conseqüentemente, do ganho de peso dos animais (LECLERCQ, 1998).

O consumo de lisina médio das aves aumentou ( $P < 0,05$ ) de forma linear à medida que se elevou o nível de lisina digestível (Tabela 4). Como não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre o consumo de ração, o efeito linear encontrado sobre o consumo de lisina digestível, foi em resposta aos diferentes níveis de lisina digestível nas rações.

A conversão alimentar foi influenciada ( $P > 0,06$ ) de forma quadrática pelos tratamentos, melhorando até o nível estimado de 1,29% de lisina digestível. Este resultado é superior ao nível encontrado por GOULART et al. (2008), NAMAZU et al. (2008) e TOLEDO et al. (2007), sendo inferior ao recomendado por ROSTAGNO et al. (2005), em experimentos com frangos utilizando o conceito de proteína ideal.

De acordo com AZCONA et al. (2003) a demanda nutricional é maior nas fases iniciais de crescimento, e diminuem com a idade das aves. Na fase inicial a eficiência de utilização dos aminoácidos se associa ao aumento de massa muscular e/ou da retenção de nitrogênio. Este relato está de acordo com os resultados obtidos no presente estudo, uma vez que, o valor de lisina digestível estimado para maior ganho de peso (1,30%) foi semelhante ao obtido para melhor conversão alimentar (1,29%). Entretanto, a piora na conversão alimentar a partir do nível estimado de 1,29% de lisina digestível, ocorreu em função da redução no ganho de peso dos animais, uma vez que o consumo de ração entre os tratamentos não foi significativo.

Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) do plano de nutrição (PN) sobre o consumo médio de ração (Tabela 3). Este valor de 1494g é superior ao recomendado por ROSTAGNO et al. (2005) e pelo manual da linhagem Cobb 500 para frangos de corte macho (Granja Planalto, 2006), que é de 1106 e 1200g, respectivamente. Este resultado é semelhante ao obtido na fase pré-inicial, e, demonstra que as aves não reduziram o consumo de ração conforme relatado por D'MELLO (1993). Segundo PARR & SUMMERS (1991) frangos de corte alimentados com níveis adequados de aminoácidos, comem para satisfazer a sua necessidade para deposição proteica e não para a exigência de energia. Provavelmente o maior consumo de rações desbalanceadas em aminoácidos ocorra como tentativa do organismo em suprir sua exigência para deposição proteica. Segundo SUMMERS (2006) frangos de corte podem aumentar o consumo de ração para atender suas necessidades nutricionais. Foi

observado efeito ( $P < 0,05$ ) do plano de nutrição (PN) sobre o ganho de peso dos animais (Tabela 3). Os frangos que consumiram as rações dentro dos planos PN3, PN4 e PN5 obtiveram ganho de peso superior ao das aves que receberam os planos nutricionais PN1 e PN2. Considerando que a lisina é o principal aminoácido utilizado para deposição de carne, e que as linhagens de alto potencial genético possuem maior síntese proteica devido a sua velocidade de crescimento, os maiores níveis de lisina digestível, possivelmente, proporcionaram aumento na síntese proteica em relação aos níveis mais baixos de lisina digestível.

Esse resultado corrobora os obtidos por VIEIRA (2007), que trabalhando com planos de nutrição para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, constataram maior ganho de peso com os níveis de lisina digestível de 1,40 e 1,33%, respectivamente, para as fases de 1 a 7 e 8 a 21 dias. Já CELLA et al. (2001), trabalhando com níveis de lisina digestível menores e variando de 1,0 a 1,20%, no período de 1 a 21 dias de idade, não encontraram diferenças significativas sobre o ganho de peso.

Com relação à conversão alimentar, não foi observado diferença ( $P > 0,05$ ) entre os planos nutricionais avaliados (Tabela 3), entretanto houve uma melhora de 5,48% no PN5 em relação ao PN1. De acordo com SKLAN & PLAVNIK (2002), a redução do crescimento e da eficiência alimentar pode ser atribuída a quantidades limitadas de aminoácidos disponíveis na ração. Assim animais de alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça possuem uma maior exigência de lisina digestível.

## CONCLUSÃO

Para maximizar os resultados, frangos de corte machos exigem de 1 a 7 dias de idade níveis de lisina digestível na dieta de 1,30% para ganho de peso e 1,29% para conversão alimentar.

## REFERÊNCIAS

- AZCONA, J. et al. **Nível de lisina nas rações de frangos de corte:** Experimento 1 – 22 a 42 dias de idade, Experimento 2 – 36 a 49 dias de idade. 2003. 7p. Disponível em: <[http://www.lisina.com.br/upload/RP\\_35\\_port.pdf](http://www.lisina.com.br/upload/RP_35_port.pdf)>. Acesso em 17 out. 2008.
- LECLERCQ, B. Specific effects of lysine on broiler production: comparison with threonine and valine. **Poultry Science**, v.77, p.118-123, 1998. Disponível em: <<http://ps.fass.org/content/77/1/118.full.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2010.
- BUFFINGTON, D.E. et al. Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.24, n.3, 1981. 711p.

- CELLA, P.S. et al. Planos de nutrição para frangos de corte no período de 1 a 49 dias de idade mantidos em condições de conforto térmico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Minas Gerais, v.30, n.2, p.425-432, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n2/5484.pdf>>. Acesso em 18 out. 2009.
- COBB. **Manual do frango de corte Cobb 48**. São Paulo: Cobb Vantress Brasil, 2006. 60p. Disponível em: <<http://www.cobb-vantress.com/Products>>. Acesso em 22 jan. 2010.
- D'MELLO, J.P.F. **Amino acids in animal nutrition**. 2.ed. Edinburg: CABI, 2003. 544p.
- GOULART, C. de C. et al. Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos de 1 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Minas Gerais, v.37, n.5, p.876-882, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n5/a15v37n5.pdf>>. Acesso em 17 out. 2008.
- KRICK, B.J.; BOYD, R.D. Influence of genotype and sex on the response of growing pigs to recombinant porcine somatotropin. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3024-3034, 1992. Disponível em: <<http://jas.fass.org/content/70/10/3024.full.pdf+html>>. Acesso em 12 dez. 2008.
- LANA, S.R.V. et al. Níveis de lisina digestível em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1614-1623, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n5/26643.pdf>>. Acesso em 15 fev. 2010.
- NAMAZU, L.B. et al. Lisina digestível e zinco quelatado para frangos de corte machos: desempenho e retenção de nitrogênio na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Minas Gerais, v.37, n.9, p.1634-1640, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n9/a16v37n9.pdf>>. Acesso em 28 nov. 2009.
- NETO, A.R.O. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas controladas e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, p.183-190, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n1/5748.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2008.
- PARR, J.F.; SUMMERS, J.D. The effect of minimizing amino acid excesses in broiler diets. **Poultry Science**, v.70, p.1540-1549, 1991. Disponível em: <<http://ps.fass.org/content/70/7/1540.abstract>>. Acesso em 25 jan. 2008.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa: editora UFV, 2005. 186p.
- SKLAN, D.; PLAVNIK, I. Interactions between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. **British Poultry Science**, v.43, p.442-449, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12195804>>. Acesso em 20 jan. 2010.
- TOLEDO, A.L. de et al. Níveis de lisina digestível para frangos de corte machos no período de 1 a 11 dias de idade: desempenho e composição corporal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Minas Gerais, v.36, n.4 (supl.), p.1090-1096, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n4s0/15.pdf>>. Acesso em 10 out. 2009.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. versão 9.1. Viçosa, 2007. 301p.
- VIEIRA, S.L. **Planos nutricionais para frangos de corte machos**. 2007. 7p. Disponível em: <[http://www.lisina.com.br/upload/REL\\_50\\_pdf\(2\).pdf](http://www.lisina.com.br/upload/REL_50_pdf(2).pdf)>. Acesso em 17 out. 2008.