

Exigência de Lisina para Pintos de Corte Machos Mantidos em Ambiente com Alta Temperatura¹

Aurélio Ferreira Borges², Rita Flávia Miranda de Oliveira³, Juarez Lopes Donzele³, Luiz Fernando Teixeira Albino³, Uislei Antonio Dias Orlando⁴, Rony Antonio Ferreira⁴

RESUMO - Foram utilizados 400 pintos de corte machos da linhagem Avian Farms, com peso médio de $35 \pm 0,15$ g, no período de 1 a 21 dias de idade, mantidos em ambiente com alta temperatura ($29,1 \pm 0,39^\circ\text{C}$), umidade relativa em $59,7 \pm 3,16\%$, temperatura de globo negro em $28,9 \pm 0,42^\circ\text{C}$ e índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) em $77,4 \pm 0,59$. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (1,04; 1,10; 1,16; 1,22; e 1,28% de lisina total na ração), oito repetições e 10 aves por repetição. Avaliou-se o efeito de níveis de lisina total sobre desempenho, consumo de lisina total, deposições de proteína e gordura na carcaça e pesos absoluto e relativo da gordura abdominal e do coração, fígado e intestinos. O fornecimento de ração e água foi à vontade. Os níveis de proteína bruta, minerais e vitaminas atenderam às exigências dos animais. Verificou-se efeito quadrático dos níveis de lisina total da ração sobre o ganho de peso, que aumentou, e a conversão alimentar, que melhorou até os níveis de 1,20 e 1,24%, respectivamente. O consumo de ração não variou, enquanto o consumo de lisina total aumentou em razão dos tratamentos. Não se observou efeito dos níveis de lisina da ração sobre os pesos absoluto e relativo do coração e do intestino e o peso relativo do fígado. No entanto, o peso absoluto do fígado aumentou de forma quadrática até o nível de 1,17% de lisina total da ração. Com relação à taxa de deposição de proteína, constatou-se aumento quadrático até o nível de 1,26% de lisina total, enquanto a taxa de deposição de gordura não variou com o nível de lisina da ração. Concluiu-se que frangos de corte machos no período de 1 a 21 dias de idade, submetidos à alta temperatura ($29,1^\circ\text{C}$), exigem 1,20% de lisina total, correspondente a 1,02% de lisina digestível.

Palavras-chave: ambiente térmico, exigência, frango de corte, lisina

Requirements of Lysine for Male Broiler Chicks under High Temperature Environment

ABSTRACT - Four hundred Avian Farms male broiler chicks from 1 to 21 days of age, with average weight of 35 ± 0.15 g, were kept under high temperature environment, where the air temperature was maintained in 29.1°C , the relative humidity in $59.7 \pm 3.16\%$, the black globe temperature in $28.9 \pm 0.42^\circ\text{C}$ and the black globe humidity index (BGHI) in 77.4 ± 0.59 . A completely randomized design, with five treatments (1.04; 1.10; 1.16; 1.22 and 1.28% of total dietary lysine level), eight replicates and ten animals per replicate, was used. It was evaluated the effect of total dietary lysine levels on performance, total lysine intake, carcass fat and protein deposition and absolute and relative weights of organs and abdominal fat. Ration and water were *ad libitum* fed. The levels of crude protein, minerals and vitamins in diet met the animals requirements. It was verified a quadratic effect of total dietary lysine levels on weight gain, that increased, and on feed:gain ratio, that improved until the levels of 1.20 and 1.24%, respectively. Feed intake did not change, while the total lysine intake increased with the treatments. There was no effect of lysine levels on absolute and relative weights of heart and intestine and relative liver weight. However, absolute liver weight increased quadratically up to 1.17% of lysine. Considering the protein deposition rate, it was verified quadractic increase until the level of 1.26% of total lysine, while fat deposition rate did not change with lysine level. It was concluded that male broilers from 1 to 21 days of age kept under high temperature (29.1°C) require 1.20% of total lysine, corresponding to 1.02% of digestible lysine in the diet for best performance.

Key Words: broiler chicks, lysine, requirements, thermal environment

Introdução

As aves, por serem animais homeotérmicos, apresentam a capacidade de manter sua temperatura corporal constante, devido à contínua troca de calor com o ambiente. No entanto, deve-se considerar que o mecanismo somente é eficiente quando a temperatura se encontra dentro de limites chamados faixa

termoneutra. A faixa de conforto de pintos de corte no período de 1 a 21 dias de idade reduz, gradualmente, entre 33 e 26°C (Manual da Linhagem Avian Farms). Dessa forma, as aves não se ajustam perfeitamente a extremos de temperatura.

Quando mantidas em ambiente com alta temperatura, as aves apresentam maior dificuldade em manter sua temperatura corporal, em razão da ausência

¹ Parte da tese de Mestrado do primeiro autor - Projeto financiado pela FAPEMIG.

² Professor da Escola Agrotécnica Federal de Colorado do Oeste - RO.

³ Professor(a) do DZO/UFV. E-mail: flavia@mail.ufv.br; donzele@mail.ufv.br

⁴ Estudante de Doutorado do DZO/UFV. E-mail: uislei@lycos.com

de glândulas sudoríparas e de sua cobertura de penas constituir-se em camada isolante, dificultando a troca de calor com o meio. Dessa forma, o aumento da taxa respiratória é o principal mecanismo de dissipação de calor das aves, quando a temperatura ambiente se encontra elevada. Todavia, a eficiência da dissipação de calor na forma latente está relacionada com a umidade relativa do ambiente e, se for dificultada, pode comprometer o desempenho animal.

Entre outras respostas, frangos de corte mantidos em estresse de calor reduzem o consumo de ração, o que acarreta redução no ganho de peso e, conseqüentemente, piora na conversão alimentar (Baziz et al., 1996). Essa redução no consumo de ração é uma tentativa de diminuir a produção de calor metabólico.

Animais mantidos em ambiente de calor reduzem também o tamanho das vísceras para compensar a carga de calor a ser dissipada para o ambiente. Experimentos conduzidos por Oliveira Neto et al. (1998) mostraram que frangos de corte criados em ambiente de alta temperatura apresentam menores pesos de tecidos metabolicamente ativos (coração, fígado e intestino). A deposição de gordura abdominal, o rendimento dos cortes nobres, o peso da carcaça (Baziz et al., 1996) e o peso das penas (Geraert et al., 1996) de frangos de corte também são influenciados pela temperatura ambiente.

Dessa forma, fica evidente que o ambiente térmico modifica a exigência de nutrientes das aves e deve, portanto, ser considerado nos estudos. Assim, este estudo foi realizado para determinar a exigência de lisina para frangos de corte machos, no período de 1 a 21 dias de idade, mantidos em ambiente de alta temperatura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas câmaras climáticas do Laboratório de Bioclimatologia Animal do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa- MG.

Foram utilizados 400 pintos machos da linhagem Avian Farms, com peso inicial médio de $35 \pm 0,15$ g, vacinados contra as doenças de Marek e Bouda aviária. As aves permaneceram no experimento do 1º ao 21º dia de idade e, a partir do 7º dia até o final do experimento, foram mantidas em ambiente de alta temperatura (29,1°C), conforme Tabela 1. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente

Tabela 1 - Valores médios de temperatura, umidade relativa, índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e temperatura de globo negro, em razão da idade das aves

Table 1 - Average values of temperature, relative air humidity, black globe humidity index (BGHI) and black globe temperature, according to the birds age

Idade (dias) <i>Age (days)</i>	Temperatura do ar (°C) <i>Air temperature</i>	Umidade relativa (%) <i>Relative air humidity</i>	ITGU <i>BGHI</i>
1	33,2±0,21	53,4±1,79	82,1±0,27
2	32,4±0,72	56,3±2,44	81,5±0,83
3	31,5±0,78	57,3±1,74	80,3±1,09
4	30,5±0,50	54,9±2,21	78,7±0,44
5	30,2±0,21	55,8±1,96	78,5±0,18
6	29,5±0,24	55,5±4,02	77,5±0,76
7-21	29,1±0,39	59,7±3,16	77,4±0,59

casualizado, com cinco tratamentos (níveis de lisina), oito repetições e 10 aves por repetição.

Foi formulada uma ração basal (Tabela 2), à base de milho, farelo de soja e glúten de milho, para atender as exigências nutricionais das aves em proteína, energia, cálcio, fósforo e aminoácidos, segundo valores contidos em Rostagno et al. (1996), exceto com relação à lisina. A ração basal foi suplementada com L-lisina HCl 78,4%, resultando em rações com 1,04; 1,10; 1,16; 1,22; e 1,28% e 0,918; 0,980; 1,040; 1,100; e 1,16% de lisina total e digestível, respectivamente. Os valores de aminoácidos totais dos ingredientes da ração basal foram corrigidos para aminoácidos digestíveis, utilizando-se os coeficientes de digestibilidade das tabelas Rhodimet ... (1993).

As rações e a água foram fornecidas à vontade, sendo a água trocada duas vezes ao dia para evitar aquecimento.

As aves foram alojadas em baterias metálicas, contendo 15 compartimentos, com piso telado de área igual a 0,72 m²/compartimento, dotadas de comedouros e bebedouros tipo calha, sendo que cada compartimento constituiu uma unidade experimental.

O monitoramento de temperatura e umidade de cada sala foi feito por meio dos termômetros de máxima e mínima, de bulbo seco e de bulbo úmido e de globo negro, colocados à altura intermediária em relação ao compartimento central da bateria. As temperaturas foram registradas diariamente em dois horários (8 e 18 h), durante todo o período experimental.

Tabela 2 - Composição percentual calculada da ração basal

Table 2 - Percent composition of the basal diet

Ingrediente (<i>Ingredient</i>)	(%)
Milho (7,98% PB) (<i>Corn</i>)	59,125
Farelo de soja (45,61% PB) (<i>Soybean meal</i>)	28,822
Glúten de milho (60,38% PB) (<i>Corn gluten meal</i>)	5,194
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,847
Calcário calcítico (<i>Limestone</i>)	1,174
Óleo de soja (<i>Soybean oil</i>)	1,526
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,403
Mistura mineral ¹ (<i>Mineral mix</i>)	0,050
Mistura vitamínica ² (<i>Vitamin mix</i>)	0,100
BHT	0,010
Cocxistac ⁴	0,050
Cloreto de colina (<i>Choline chloride</i>)	0,125
Virginiamicina (<i>Virginiamicin</i>)	0,075
Porção variável ⁵	0,997
DL-Metionina (99%) (<i>DL-Methionine</i>)	0,489
L-Treonina (98,5%) (<i>L-Threonine</i>)	0,008
Triptofano (<i>Tryptophan</i>)	0,005
Composição calculada (<i>Calculated composition</i>)	
Proteína bruta (%) (<i>Crude protein</i>)	21,00
Energia metabolizável (kcal/kg) (<i>Metabolizable energy</i>)	3,000
Cálcio (%) (<i>Calcium</i>)	0,995
Fósforo disponível (%) (<i>Available phosphorus</i>)	0,453
Sódio (%) (<i>Sodium</i>)	0,200
Lisina total (%) (<i>Total lysine</i>)	1,040
Lisina digestível (%) ³ (<i>Digestible lysine</i>)	0,918
Metionina + cistina total (%) ³ (<i>Total methionine+cystine</i>)	1,947
Metionina + cistina digestível (%) ³ (<i>Digestible methionine+cystine</i>)	0,265
Treonina total (%) ³ (<i>Total threonine</i>)	0,757
Treonina digestível (%) ³ (<i>Digestible threonine</i>)	0,689
Valina (%) ³ (<i>Valine</i>)	0,860
Triptofano total (%) ³ (<i>Total tryptophan</i>)	0,953
Triptofano digestível (%) ³ (<i>Digestible tryptophan</i>)	0,161

¹ Conteúdo/kg do produto (*Content/kg of product*): Mn, 60 g; Fe, 80 g; Zn, 50 g; Cu, 10 g; Co, 2 g; I, 1 g e veículo (*vehicle*) q.s.p. 500 g.

² Conteúdo/kg do produto (*Content/kg of product*) - 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 (*nicotinic acid*) - 25 g, ácido pantotênico (*pantothenic acid*) - 10 g, vit. K₃ - 3,0 g, ácido fólico (*folic acid*) - 1,0 g, bacitracina de zinco (*zinc bacitracin*) - 10 g, selênio (*selenium*) - 250 mg e veículo (*vehicle*) q.s.p. - 1.000 g.

³ Aminoácidos digestíveis, calculados utilizando-se os coeficientes de digestibilidade das tabelas RHODIMET... (1993). *Digestible amino acids calculated using the coefficients of digestibility from Rhodimet... (1993) tables.*

⁴ Princípio ativo - salinomicina.

Active principle - salinomycin.

⁵ A porção variável foi constituída de caulim e/ou lisina.

The variable portion was constituted of caulim and/or lysine.

O ambiente térmico foi expresso em termos de índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), proposto por Buffington et al. (1981).

O programa de luz adotado durante todo o período experimental foi o contínuo (24 horas de luz artificial), fazendo-se uso de duas lâmpadas fluorescentes de 25 W cada, por sala.

As variáveis estudadas foram: consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, consumo de lisina total, rendimento de carcaça, deposições de

proteína e gordura e pesos absoluto e relativo de órgãos e de gordura abdominal.

O cálculo do consumo de ração no período experimental foi obtido pela diferença entre a quantidade de ração fornecida os desperdícios e as sobras das rações experimentais, que foram pesadas no início e no final do experimento. O ganho de peso das aves foi obtido pela diferença de pesagem dos animais no final e no início do período experimental. A partir dos dados de consumo de ração e de ganho de peso,

calculou-se a conversão alimentar dos animais no período de 1 a 21 dias de idade.

Ao final do experimento, após seis horas de jejum, as aves foram pesadas e, posteriormente, escolhidas quatro de cada repetição, considerando-se o peso médio de cada unidade experimental (+5%) para serem abatidas. Após as aves serem sangradas e depenadas, suas carcaças evisceradas foram pesadas e a gordura abdominal, retirada e pesada.

As carcaças inteiras (incluindo pés e cabeça) foram moídas, duas a duas, durante 15 minutos, em triturador comercial de 30 HP e 1.775 rpm, sendo, após homogeneização, coletada uma amostra de 400 g.

As amostras das carcaças, em razão de seu teor de gordura, foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a $\pm 60^{\circ}\text{C}$, durante 72 horas e, posteriormente, pré-desengorduradas pelo método a quente, em aparelho extrator do tipo "Soxhlet", durante quatro horas. Após esta etapa, as amostras foram moídas e acondicionadas em vidros para análises posteriores.

Os teores de água e gordura extraídos durante o processo de preparo das amostras foram considerados para correção dos valores das análises.

As análises de extrato etéreo e proteína bruta das amostras foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFV, conforme metodologia descrita por Silva (1992).

Um grupo adicional de 15 aves com um dia de

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

As análises estatísticas das características avaliadas foram realizadas utilizando-se o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG (UFV - 1997). As estimativas de exigência de lisina digestível foram estabelecidas por meio de modelos de regressão linear e/ou quadrático, conforme o melhor ajuste.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar), consumo de lisina total e taxa de deposição de proteína e gordura na carcaça de frangos de corte no período de 1 a 21 dias, recebendo diferentes níveis de lisina na ração e mantidos em ambiente de alta temperatura ($29,1^{\circ}\text{C}$).

Os níveis de lisina da ração influenciaram ($P < 0,04$) o ganho de peso (GP) das aves, que aumentou de forma quadrática até o nível de 1,20% (Figura 1), correspondente a um consumo estimado de 9,91 g de lisina total. Estes resultados foram similares àqueles obtidos por Han & Baker (1991), Surisdianto & Farrell (1991), Latshaw (1993) e Kidd et al. (1997),

Tabela 3 - Desempenho, consumo de lisina total e taxas de deposição de gordura e proteína na carcaça de pintos de corte machos, no período de 1 a 21 dias de idade, mantidos em alta temperatura ($29,1^{\circ}\text{C}$) e recebendo rações com diferentes níveis de lisina

Table 3 - Performance, total lysine intake and carcass fat and protein deposition rates of male broiler chicks from 1 to 21 days of age, under high temperature (29.1°C) environment, fed diets with different lysine levels

Parâmetro Parameter	Níveis de lisina total (%) Total lysine level					CV (%)
	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	
Ganho de peso (g) ¹ Weight gain	539	570	589	572	579	4,79
Consumo de ração (g) Feed intake	807	825	846	818	822	4,52
Conversão alimentar ² Feed:gain ratio	1,50	1,45	1,43	1,43	1,42	1,48
Consumo lisina total (g) ³ Total lysine intake	8,5	9,1	9,8	9,9	10,6	4,61
Deposição na carcaça no período (g) Deposition carcass rate in period						
Gordura Fat	44	46	47	43	46	5,55
Proteína ⁴ Protein	95	100	107	102	107	4,49

^{1,2,4} Efeito quadrático ($P < 0,04$), ($P < 0,01$) e ($P < 0,08$), respectivamente (Quadratic effect [$P < 0,04$], [$P < 0,01$] and [$P < 0,08$], respectively).

³ Efeito linear ($P < 0,01$) (Linear effect [$P < 0,01$]).

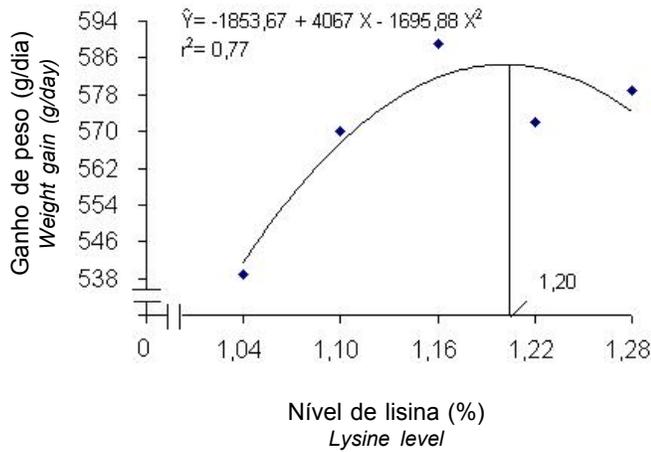


Figura 1 - Nível de lisina da ração e ganho de peso (g) de frangos de corte de 1 a 21 dias mantidos em ambiente de alta temperatura (29,1°C).

Figure 1 - Dietary lysine level and weight gain (g) of broiler chicks from 1 to 21 days of age, under high temperature (29.1°C) environment.

que também verificaram melhor ganho de peso de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, com o nível de 1,20% de lisina total. No entanto, o nível de lisina verificado para máximo ganho de peso, neste estudo, foi maior que 1,10% recomendado pelo NRC (1994) e menor que 1,26% encontrado por Valerio et al. (1999), para frangos da raça Avian Farms em fase inicial, mantidos em ambiente de calor (33°C).

A eficiência de utilização de lisina para ganho de peso (g de ganho de peso/g de lisina consumida) calculada neste trabalho foi de 59. Considerando-se que esta eficiência foi maior que aquela de 52 obtida com base nos dados de Valerio et al. (1999) e semelhante àquela de 57 obtida a partir dos dados de Han & Baker (1991), pode-se inferir que a temperatura ambiente de 29,1°C não foi elevada o suficiente para influenciar a exigência de lisina para ganho de peso das aves no período de 1 a 21 dias de idade.

Não se constatou efeito dos níveis de lisina sobre o consumo de ração (CR). Este resultado foi semelhante aos obtidos por Cella et al. (1999, 2000), que, trabalhando em condições de alta temperatura, não verificaram efeito dos níveis de lisina sobre o consumo de ração de aves em fase inicial. Entretanto, difere daquele observado por Valerio et al. (1999), que verificaram variação significativa no consumo de ração de frangos de 1 a 21 dias submetidos ao estresse de calor, em razão do aumento do nível de lisina.

Foi observado efeito dos níveis de lisina da ração

($P < 0,01$) sobre a conversão alimentar (CA) das aves, que variou de forma quadrática, melhorando até o nível de 1,24% (Figura 2), correspondente a um consumo de lisina estimado de 10,07 g. Efeito quadrático do nível de lisina sobre a conversão alimentar de frangos, nesta fase de desenvolvimento, foi também constatado por Surisdianto & Farrel (1991) e Han & Baker (1991), trabalhando em ambientes termoneutros, e Han & Baker (1993), Valerio et al. (1999) e Cella et al. (1999), trabalhando em condições de alta temperatura. No entanto, o nível de lisina que proporcionou o melhor resultado de CA (1,24%) neste trabalho foi menor que 1,32; 1,41; e 1,26%, determinados por Surisdianto & Farrel (1991) e Han & Baker (1991; 1993), e maior que 1,18 e 1,22%, observados por Cella et al. (1999) e Valerio et al. (1999), respectivamente. De forma contrária, Conhalato (1998) verificou que a conversão alimentar de frangos de corte na fase inicial não foi influenciada pelos níveis de lisina da ração (1,05 a 1,35%).

Considerando o relato de Han & Baker (1993) de que frangos de corte machos, estressados por calor (37°C) até a terceira semana de vida, não parecem requerer maior nível de lisina na ração que aqueles mantidos a 24°C, infere-se que a variação dos resultados deste trabalho, em relação aos citados anteriormente, possivelmente não estaria associada às diferenças entre as condições ambientais experimentais. Por outro lado, a diferença no nível de proteína utilizado nas rações experimentais entre os diferentes trabalhos pode, em parte, explicar a diferença de resultados. Segundo Parr & Summers (1991), a exigência dos aminoácidos essenciais eleva-se com o aumento no nível de proteína da ração, sugerindo que a deaminação e excreção do nitrogênio da proteína em excesso poderiam contribuir para excreção do primeiro aminoácido limitante, aumentando assim sua exigência.

Com os resultados de desempenho obtidos, ficou evidenciado que frangos de corte na fase inicial de desenvolvimento exigem maior nível de lisina para alcançar melhor resultado de CA em relação àquele para maior ganho. Este relato é corroborado pelos resultados obtidos pela maioria dos autores citados neste trabalho, com exceção de Valerio et al. (1999), que constataram valor de ganho de peso em nível de lisina superior àquele que proporcionou melhor resultado de CA.

O consumo de lisina total aumentou de forma linear ($P < 0,01$), em razão do nível de lisina da ração, segundo a equação $\hat{Y} = 0,0422238 + 8,22195 \text{ Lis}$

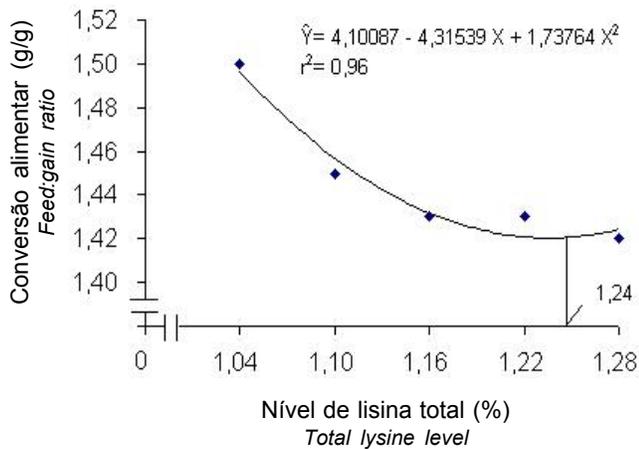


Figura 2 - Nível de lisina da ração e conversão alimentar (g/g) de frangos de corte de 1 a 21 dias mantidos em ambiente de temperatura alta (29,1°C).

Figure 2 - Dietary lysine level and feed:gain ratio (g/g) of broiler chicks from 1 to 21 days of age, under high temperature (29.1°C) environment.

($r^2=0,96$). O fato de o CR não ter variado entre os tratamentos justifica este resultado.

Quanto à composição da carcaça, não se constatou efeito ($P>0,10$) dos níveis de lisina da ração sobre a deposição de gordura (DG). Apesar de não ter ocorrido efeito dos níveis de lisina sobre a DG, pode-se verificar que, em valores absolutos (g), o nível de 1,16% de lisina proporcionou os maiores resultados de DG. Estes resultados diferem daqueles obtidos por Conhalato (1998), que verificou efeito quadrático dos níveis de lisina sobre a TDG de frangos de corte no período de 1 a 21 dias, trabalhando em ambiente termoneutro.

Os níveis de lisina da ração influenciaram ($P<0,08$) a taxa de deposição de proteína (TDP), que aumentou de forma quadrática até o nível de 1,26% (Figura 3). Estes resultados foram similares aos obtidos por Conhalato (1998), que também verificou efeito dos níveis de lisina sobre a taxa de deposição de proteína para frangos de corte de 1 a 21 dias, quando trabalhou em ambiente termoneutro. Pode-se inferir, ainda, que a exigência de lisina total para a deposição de proteína (1,26%) foi superior à exigência para ganho de peso (1,20%). Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Sibbald & Wolynetz (1986), os quais observaram que o nível necessário de lisina na ração para maximizar o ganho de peso corporal foi menor

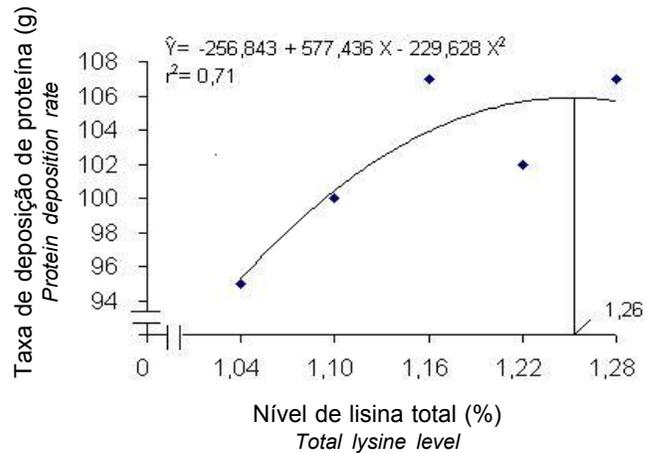


Figura 3 - Nível de lisina da ração e taxa de deposição de proteína (g/dia) de frangos de corte de 1 a 21 dias mantidos em ambiente de temperatura alta (29,1°C).

Figure 3 - Dietary lysine level and protein deposition rate (g/day) of broiler chicks from 1 to 21 days of age, under high temperature (29.1°C) environment.

do que aquele para otimizar a agregação de proteína.

O resultado de aumento na taxa de deposição de proteína na carcaça, associado ao incremento no nível de lisina na ração, foi semelhante ao obtido por Holsheimer & Ruesink (1993), que utilizaram três níveis de energia e dois de lisina na ração para frangos na fase inicial, constatando que a maior deposição de proteína na carcaça foi obtida com alto nível de lisina na ração.

Os pesos absoluto (g) e relativo (expresso como porcentagem da carcaça) de coração, fígado, moela e intestino de frangos de corte aos 21 dias de idade, submetidos à alta temperatura (29,1°C), são apresentados na Tabela 4. Não se observou efeito dos níveis de lisina total da ração sobre os pesos absoluto e relativo do coração e intestino. No entanto, o peso absoluto do fígado das aves variou de forma quadrática (Figura 4), sendo o maior peso verificado no nível de 1,17% de lisina.

O aumento no peso absoluto do fígado ocorreu em razão do incremento no peso corporal das aves, uma vez que o peso relativo do fígado não variou entre os tratamentos. De forma semelhante, Valerio et al. (2000) observaram efeito do nível de lisina somente sobre o peso absoluto do fígado das aves aos 21 dias, mantidos em ambiente de calor.

Tabela 4 - Pesos absoluto e relativo de órgãos de frangos de corte aos 21 dias, mantidos em alta temperatura (29,1°C), recebendo rações com diferentes níveis de lisina

Table 4 - Absolute and relative weights of organs of broiler chicks at 21 days of age, under high temperature (29.1°C) environment, fed diets with different lysine levels

Parâmetro Parameter	Níveis de lisina total (%) Total lysine level					CV (%)
	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	
	Peso absoluto (g) Absolute weight					
Coração Heart	4	4	5	4	4	13,96
Fígado ¹ Liver	14	15	16	15	15	11,42
Intestino Intestine	24	26	25	25	25	13,04
	Peso relativo (%) Relative weight					
Coração Heart	0,95	0,95	0,97	0,95	0,97	15,34
Fígado Liver	3,33	3,23	3,30	3,38	3,24	11,45
Intestino Intestine	5,53	5,61	5,38	5,42	5,47	11,96

¹Efeito quadrático (P<0,04) (Quadratic effect [P<.04]).

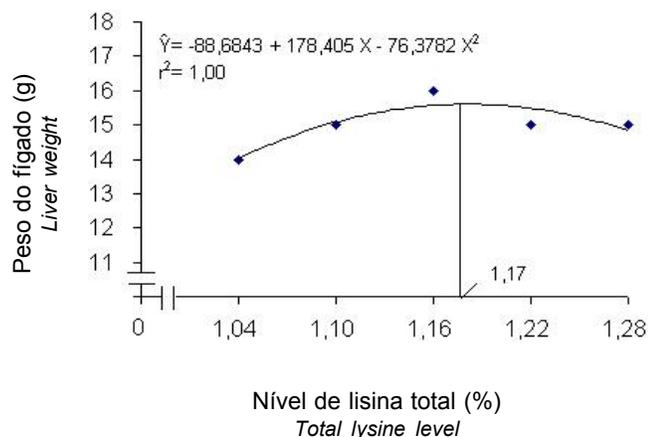


Figura 4 - Nível de lisina da ração e peso absoluto de fígado (g) de frangos de corte aos 21 dias, mantidos em ambiente de temperatura alta (29,1°C).

Figure 4 - Dietary lysine level and liver absolute weight (g) of broiler chicks at 21 days of age, under high temperature (29.1°C) environment.

Conclusões

A exigência de lisina total para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, submetidos à alta temperatura (29,1°C), é de 1,20%, correspondente a um consumo de 9,9 g de lisina total.

R. Bras. Zootec., v.31, n.1, p.394-401, 2002 (suplemento)

Literatura Citada

- BAZIZ, H.A.; GERAERT, P.A.; GUILLAUMIN, S. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses. *Poultry Science*, v.75, p.505-513, 1996.
- BUFFINGTON, D.E.; COLAZZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transaction of the ASAE*, v.24, p.711-714, 1981.
- CELLA, P.S.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. Avaliação de níveis de lisina para frangos de corte de 1 a 21 dias mantidos em ambiente de estresse térmico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.196.
- CELLA, P.S.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. Níveis de lisina mantendo a relação aminoacídica para pintos de corte, em diferentes ambientes térmicos. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.305.
- CONHALATO, G.S. **Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- GERAERT, P.A.; PADILHA, J.C.F.; GUILLAUMIN, S. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: biological and endocrinological variables. *British Poultry Nutrition*, v.75, p.205-216, 1996.
- HAN, Y.; BAKER, D.H. Lysine requirement of fast-and-slow growing broiler chicks. *Poultry Science*, v.70, p.2108-2114, 1991.

- HAN, Y.; BAKER, D.H. Effects of sex, heat stress, body weight, and genetic sprain on the dietary lysine requirement of broiler chicks. **Poultry Science**, v.72, p.701-708, 1993.
- HOLSHEIMER, J.P.; RUESINK, E.W. Effect on performance, carcass composition, yield and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. **Poultry Science**, v.72, p.806-815, 1993.
- KIDD, M.T.; B.J.; KERR, ANTHONY, N.B. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. **Poultry Science**, v.76, p.608-614.
- LATSHAW, J.D. Dietary lysine concentrations from deficient to excessive and the effects on broiler chicks. **British Poultry Science**, v.34, p.951-958, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of poultry**. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy, 1994. 155p.
- OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho, características de carcaça e peso de órgãos em frangos de corte. II - Alimentação controlada. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.61-63.
- PARR, J.F.; SUMMERS, J.D. The effects of minimizing amino acid excess in broiler diets. **Poultry Science**, v.70, p.1540-1549, 1991.
- RHODIMET nutrition guide 2.ed. France: Rhône-Poulenc Animal Nutrition, 1993. 55p.
- ROSTAGNO, H.S.; BARBARINO JR., P.; BARBOZA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.361.
- RUTZ, F. Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico das aves. In: ANAIS CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 1994. p.99.
- SIBBALD, I.R.; WOLYNETZ, M.S. Effects of dietary lysine and feed intake on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. **Poultry Science**, v.65, p.98-105, 1986.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 166p.
- SURISDIARTO, A.; FARRELL, D.J. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the "ideal" amino acids balance. **Poultry Science**, v.70, p.830-836, 1991.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genética**. Viçosa, MG, 1997. 150p. (Apostila).
- VALERIO, S.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. Níveis de lisina digestível para frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade, mantidos em ambiente de alta temperatura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.194.
- VALERIO, S.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. Efeito dos níveis de lisina digestível sobre as vísceras de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, mantidos em diferentes temperaturas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.284.

Recebido em: 14/12/00

Aceito em: 27/08/01