

Efeito da Relação Arginina:Lisina sobre o Desempenho e Qualidade de Carcaça de Frangos de Corte de 3 a 6 Semanas de Idade, em Condições de Alta Temperatura¹

Fernando Guilherme Perazzo Costa², Horacio Santiago Rostagno³, Rodrigo Santana Toledo⁴, Luiz Fernando Teixeira Albino³

RESUMO - Foi realizado um experimento com 720 frangos de corte machos Ross, mantidos em alta temperatura ambiente (26,2 a 30,5°C), na fase de crescimento (22 a 42 dias de idade), com o objetivo de estudar o efeito da relação arginina:lisina digestível (Arg:Lis) sobre o desempenho e a qualidade de carcaça de frangos de corte. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (95,0; 102,5; 110,0; 117,5; 125,0; e 132,5% da relação Arg:Lis na ração), seis repetições por tratamento e 20 aves por unidade experimental. Não houve efeito significativo dos tratamentos no desempenho de frangos de corte, entretanto, à medida que aumentou a relação Arg:Lis, houve efeito linear crescente para o rendimento de perna e decrescente para a gordura abdominal.

Palavras-chave: arginina, alta temperatura, frangos de corte, lisina

Influence of Arginine:Lysine Ratio on Performance and Carcass Quality of Broilers from 3 to 6 Weeks of Age under High Temperature

ABSTRACT - An experiment was run using 720 male Ross chicks, grown from 22 to 42 days of age under high environmental temperature condition (26.2 to 30.5°C), to evaluate the effect of the digestible arginine:lysine (Arg:Lys) ratio on performance and carcass quality of broiler chickens. A complete randomized design with six treatments (95.0, 102.5, 110.0, 117.5, 125.0 and 132.5% Arg:Lys ratio), six replicates and 20 birds per experimental unit was used. There was no significant effect on broiler performance, however Arg:Lys ratio linearly improved leg quarter yield and linearly decreased abdominal fat.

Key Words: arginine, broilers, high temperature, lysine

Introdução

Os efeitos da temperatura ambiental sobre o crescimento, consumo de ração e qualidade de carcaça de frangos de corte são bem conhecidos (LEESON, 1986).

Há evidências de que ocorra considerável grau de antagonismo entre a arginina e lisina. Segundo AUSTIC (1981), antagonismo é uma interação que envolve aminoácidos estruturalmente semelhantes, sendo que o excesso de cada um deles eleva a exigência do outro. A arginina é um aminoácido essencial considerado um dos mais limitantes em dietas à base milho e farelo de soja para aves (EDMONDS et al., 1985). As aves por não apresentarem o ciclo da uréia funcional, apresentam a exigência de arginina bem maior que os mamíferos (BAKER, 1991). ALLEN e BAKER (1972) mostraram que a exigência de arginina é aumentada pelo excesso de lisina na dieta. Balnave e Oliva (1991), citados por BRAKE et al. (1998), verificaram que a

digestibilidade da arginina diminuiu significativamente com o aumento da temperatura ambiente enquanto que não afetou a digestibilidade da lisina. MENDES et al. (1997) verificaram que o aumento da relação Arg:Lis melhorou a conversão alimentar e o rendimento de carcaça e reduziu a gordura abdominal em frangos de corte, criados sob diferentes condições ambientais (quente, neutro e frio).

Em condições de temperatura normal, a relação arginina:lisina recomendada é de 110% (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1994) na base de aminoácido total e de 112% (MACK et al., 1999) e 108% (ROSTAGNO et al., 2000), quando apresentada na base de aminoácidos digestíveis verdadeiros.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o efeito da relação arginina:lisina digestível sobre o desempenho e a qualidade de carcaça de frangos de corte criados em ambiente de alta temperatura durante o período de 22 a 42 dias de idade.

¹ Experimento desenvolvido durante o curso de Doutorado em Zootecnia na UFV.

² Professor do DZO/UFPB. E.mail: fperazzo@cca.ufpb.br

³ Professor do DZO/UFV.

⁴ Estudante do curso de Mestrado de Zootecnia-Viçosa-MG-36571-000.

Material e Métodos

Foram utilizados 720 frangos de corte machos, da linhagem Ross, de 22 dias de idade, em delineamento inteiramente casualizado com seis relações diferentes de arginina:lisina digestível (95,0; 102,5; 110,0; 117,5; 125,0; e 132,5%) e 3200 kcal/kg de EM, com seis repetições de 20 aves por unidade experimental, totalizando 36 boxes.

Para a obtenção das crescentes relações Arg:Lis, foi adicionado L-Arginina à ração basal em substituição ao amido (Tabelas 1 e 2). Os valores analisados de lisina e de arginina foram semelhantes aos calculados utilizando dados de Tabelas de Composição (NRC, 1994 e ROSTAGNO et al, 2000).

As variáveis consideradas foram analisadas de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ik} = \mu + T_i + e_{ik}$$

em que: Y_{ijk} = observação referente ao animal k , que recebeu o tratamento i ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento; e_{ik} = erro aleatório associado a cada observação.

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria dividido em boxes de 1,5 m x 1,5 m, com cama de maravalha e o fornecimento de ração e água *ad libitum*. O programa de luz adotado foi o contínuo com 24 horas de luz (natural + artificial), durante todo o período experimental.

As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do ganho de peso. Da mesma forma, o consumo de ração foi calculado considerando-se a ração fornecida e as sobras das rações dos comedouros. Posteriormente, calculou-se a conversão alimentar pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves. A temperatura e umidade relativa foram determinadas através de medições diárias em termômetros de bulbo seco e bulbo úmido, respectivamente.

No 42º dia de idade das aves, foram avaliados o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar. Em seguida, após jejum de 6 horas, foram abatidas quatro aves de cada unidade experimental (peso médio do boxe) para avaliação do rendimento de carcaça, rendimento de perna (coxa + sobrecoxa), rendimento de peito com osso e pele, rendimento de filé de peito e gordura abdominal. A gordura abdominal foi considerada com o tecido adiposo contido ao redor da cloaca, da Bursa de Fabricius e dos músculos abdominais adjacentes,

Tabela 1 - Composição da ração basal
Table 1 - Composition of basal diet

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Tratamento 1 <i>Treatment 1</i>
Milho <i>Corn</i>	49,725
Sorgo baixo tanino <i>Sorghum low tannin</i>	15,000
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	23,400
Farelo de glúten milho <i>Corn gluten meal</i>	3,300
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	3,670
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,750
Calcário <i>Limestone</i>	1,250
Sal <i>Salt</i>	0,400
L-Lisina HCL 99% <i>L-Lysine HCL 99%</i>	0,370
DL-Metionina 99% <i>DL-Methionine 99%</i>	0,230
L-Treonina 98,5 % <i>L-Threonine 98,5%</i>	0,080
L-Arginina 99% <i>L-Arginine 99%</i>	variável
Suplemento mineral, vitamínico e aditivo ² <i>Premix mineral, vitaminic and additive²</i>	0,325
Amido <i>Starch</i>	0,500
Total	100,00

¹ Todas as dietas foram calculadas para conter: 3200 kcal/kg de EM; 18,50% de Proteína; 1,15% Lis.; 0,857% Met.+Cis.; 0,783% Tre; 0,99% Ca; 0,43% P Disponível e 0,20% Na.

All diets were calculated to have: 3200 kcal/kg ME; 18.50% Protein; 1.15 Lys; 0.857% Met.+Cys.; 0.783% Thre; 0.99% Ca; 0.43% available P and 0.20% Na.

* Níveis de suplementação de vitaminas, minerais e aditivos, quantidade por kg/ração (*Supplementation levels vitamins, minerals and additives levels, amount by kg/feed*): Vit. A, 10.000 UI; Vit. D₃, 2.000 UI; Vit. E, 30 UI; Vit. B₁, 2 mg; Vit. B₆, 3 mg; Vit. B₁₂, 0,015 mg; Ac. Pantotênico (*Pantotenic acid*), 12 mg; Biotina (*Biotin*), 0,10 mg; Vit. K₃, 3 mg; Ácido fólico (*Folic acid*), 1,0 mg; Ácido nicotínico (*Nicotinic acid*), 50 mg; Cloreto de colina 60% (*Choline choride*), 100 g; Antioxidante (*Antioxidant*), 1,0 mg (BHT); Selênio (*Selenium*), 0,25 g; salinomicina (*salinomycin*), 66 mg; virginiamicina (*virginiamycin*), 10 mg; Manganês (*manganese*), 106 g; Ferro (*Iron*), 100 g; Cobre (*Copper*), 20 mg; Cobalto (*Cobalt*), 2 mg; Iodo (*Iodine*), 2 mg; Zinco (*Zinc*), 50 mg.

conforme descrito por SMITH (1993). O rendimento dos cortes foi calculado em relação ao peso da carcaça eviscerada.

As análises estatísticas das características estudadas foram realizadas utilizando-se o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV (1983).

Tabela 2 - Composição das rações experimentais
 Table 2 - Composition of the experimental diets

	Tratamentos					
	Treatments					
	1	2	3	4	5	6
Ração basal <i>Basal diet</i>	99,500	99,500	99,500	99,500	99,500	99,500
L-Arginina 99% <i>L-Arginine</i>	0,000	0,081	0,162	0,242	0,323	0,404
L-Arginina 99% ² <i>L-Arginine 99%²</i>	(0,000) ²	(0,093) ²	(0,176) ²	(0,250) ²	(0,348) ²	(0,414) ²
Amido <i>Starch</i>	0,500	0,419	0,338	0,258	0,177	0,096
	Composição calculada e analisada <i>Calculated and analyzed composition</i>					
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	18,5(19,3) ²	18,5(19,0) ²	18,5(19,4) ²	18,5(19,7) ²	18,5(19,3) ²	18,5(19,9) ²
Arginina total <i>Total arginine</i>	1,11(1,12) ²	1,19(1,19) ²	1,27(1,27) ²	1,35(1,33) ²	1,43(1,38) ²	1,51(1,50) ²
Arginina digestível <i>Digestible arginine</i>	1,000	1,080	1,160	1,240	1,320	1,400
Lisina total <i>Total lysine</i>	1,15(1,16) ²	1,15(1,17) ²	1,15(1,15) ²	1,15(1,13) ²	1,15(1,13) ²	1,15(1,18) ²
Lisina digestível <i>Digestible lysine</i>	1,053	1,053	1,053	1,053	1,053	1,053
Relação arg:lis dig. <i>Dig. Arg:Lys ratio</i>	95,0	102,5	110,0	117,5	125,0	132,5

² Valores analisados (*Analyzed values*).

Resultados e Discussão

As médias da temperatura e da umidade relativa do ar registradas durante o período experimental são apresentadas na Tabela 3.

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) do aumento da relação Arg:Lis sobre o desempenho das aves criadas em condições de alta temperatura ambiente (Tabela 4). MENDES et al. (1997) e BRAKE et al. (1998), conduzindo pesquisas semelhantes, não detectaram melhora no ganho de peso das aves, entretanto, observaram melhor conversão alimentar à medida que se aumentou a relação Arg:Lis em condições de alta temperatura ambiente. Vale ressaltar, no entanto, que numericamente os melhores valores de desempenho foram obtidos com a relação Arg:Lis. digestível de 110%, valores estes próximos à relação preconizada por MACK et al. (1999) e ROSTAGNO et al. (2000).

O rendimento de carcaça, peito com pele e osso e filé de peito não foram influenciados ($P > 0,05$) pelo aumento da relação Arg:Lis. O rendimento de perna (coxa + sobrecoxa) foi significativamente influenci-

ado ($P < 0,05$), melhorando linearmente com o aumento da relação Arg:Lis. A gordura abdominal foi significativamente afetada ($P < 0,05$), reduzindo linearmente com o aumento da relação Arg:Lis (Tabela 5).

Tabela 3 - Condições ambientais durante o período experimental

Table 3 - Environmental conditions during the experimental period

Dias <i>Days</i>	Temperatura (°C)		Umidade relativa (%)	
	<i>Temperature (°C)</i>		<i>Relative humidity (%)</i>	
	Mínima <i>Minimum</i>	Máxima <i>Maximum</i>	Mínima <i>Minimum</i>	Máxima <i>Maximum</i>
22-28	25,3 ± 1,52 (25) ¹	30,6 ± 1,6 (32) ¹	62,2 ± 7,0 (55) ¹	75,8 ± 3,5 (80) ¹
29-35	27,0 ± 1,18 (27) ¹	30,5 ± 2,7 (33) ¹	60,2 ± 9,0 (50) ¹	78,0 ± 2,5 (81) ¹
36-42	26,3 ± 1,27 (26) ¹	30,5 ± 1,2 (32) ¹	57,4 ± 4,0 (53) ¹	73,8 ± 6,4 (80) ¹
Média <i>Average</i>	26,2	30,5	60,0	75,8

¹ Valores mínimo e máximo de temperatura e umidade relativa obtido durante cada período.

¹ Minimum and maximum values of temperature and relative humidity obtained during each period.

Tabela 4 - Efeito da relação arginina:lisina digestível sobre o desempenho de frangos de corte
 Table 4 - Effect of digestible arginine:lysine ratio on performance of broilers

Relação Arg:lis dig. Arginine:lysine digestible ratio	Peso aos 42 dias Average weight 42 days	Ganho de peso Weight gain	Consumo de ração Feed intake	Conversão alimentar Feed:gain ratio
(%)	(g)	(g)	(g)	(g/g)
95,0	2,285	1,591	2,941	1,848
102,5	2,306	1,612	2,957	1,834
110,0	2,345	1,633	2,996	1,812
117,5	2,312	1,620	2,961	1,828
125,0	2,310	1,618	2,978	1,840
132,5	2,315	1,622	2,948	1,817
Média	2,312	1,616	2,964	1,830
Average				
Regressão	-	NS	NS	NS
Regression				
CV(%)	-	2,671	1,963	1,581

Tabela 5 - Efeito da relação arginina:lisina digestível sobre a qualidade da carcaça de frangos de corte
 Table 5 - Effect of digestible arginine:lysine ratio on carcass quality of broilers

Relação arg:lis dig. (%) Arg:lys Dig. ratio	Qualidade de carcaça Carcass quality					
	Peso de abate (g) Average slaughter weight	Rendimento de carcaça (%) Carcass yield	Rendimento de perna (RP) (%) Leg quarter yield (LQ)	Rendimento de peito (%) Breast meat yield	Rendimento de filé de peito (%) Breast meat fillet yield	Rendimento de gordura (%) abdominal (GA) Abdominal fat (AF)
95,0	2,278	68,503	30,502	31,390	22,765	3,027
102,5	2,308	69,231	31,034	31,063	22,934	3,176
110,0	2,348	68,114	30,564	31,431	22,773	3,028
117,5	2,308	68,399	31,024	31,364	23,072	2,942
125,0	2,322	68,845	30,759	31,425	23,145	3,018
132,5	2,319	68,050	31,424	31,575	23,401	2,851
Média	2,314	68,524	30,885	31,375	23,015	3,007
Average						
Regressão	-	NS	L**	NS	NS	L*
Regression						
CV	-	1205	1642	2650	3436	8077

L* Efeito linear (P<0,05) (L* Linear effect [P<0.05]).

L** Efeito linear (P<0,01) (L** Linear effect [P<0.01]).

NS Não-significativo (NS Not significant).

RP (LQ) - L** - $y = 28,5037 + 0,0208825x$; $R^2 = 0,66$

GA (AF) - L* - $y = 3,78492 - 0,00696317x$; $R^2 = 0,52$

MENDES et al. (1997) também observaram redução linear (P<0,05) da gordura abdominal das aves, com o aumento da relação Arg:Lis em condições de alta temperatura ambiente.

Conclusões

A relação Arg:Lis não influenciou o desempenho de frangos de corte em altas temperaturas.

Entretanto, o aumento dessa relação melhorou linearmente o rendimento de perna e diminuiu a deposição de gordura abdominal.

Referências Bibliográficas

- ALLEN, N.K., BAKER, D.H., 1972. Effects of excess lysine on the utilization and requirement for arginine by the chick. *Poult. Sci.* 51:902-906.
- AUSTIC, R.E., 1981. On the nature of amino acid interactions.

- In: Cornell Nutrition Conference, 1981, Ithaca. *Proceedings...* Ithaca: Cornell University.
- BAKER, D.H., MOLITORIS, R. A., 1991. Partitioning of nutrients for growth and other metabolic functions: Efficiency and priority considerations. *Poult. Sci.* 70:1797-1805.
- BRAKE, J., BALNAVE, D., DIBNER, J.J., 1998. Optimum dietary arginine:lysine ratio for broiler chickens is altered during heat stress in association with changes in intestinal uptake and dietary sodium chloride. *Brit. Poult. Sci.* 39:639-647.
- EDMONDS, M.S., PARSONS, C.M., BAKER, D.H. 1985. Limiting amino acid in low-protein corn-soybean meal diets feed to growing chicks. *Poult. Sci.*, 64:1519-1526.
- LEESON, S., 1986. Nutritional considerations of poultry during heat stress. *World's Poult. Sci. J.*, 42:69-81.
- MACK, S., BERCOVICI, D., DE GROOTE, G. et al. 1999. Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. *Brit. Poult. Sci.*, 40:257-265.
- MENDES, A.A., WATKINS, S.E., ENGLAND, J.A. et al. 1997. Influence of dietary lysine levels and arginine:lysine ratios on performance of broilers exposed to heat or cold stress during the period of three to six weeks of age. *Poult. Sci.*, 76:472-481.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1994. *Nutrient requirements of poultry*. 9.rev.ed. Washington, DC.: National Academy Press.
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. 2000. *Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa: UFV. 141p.
- SMITH, M.O. 1993a. Parts yield of broilers reared under cycling high temperatures. *Poult. Sci.*, 72:1146-1150.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1983. Central de Processamento de Dados - UFV - CPD. SAEG - *Sistema para análise estatística e genética*. Viçosa-MG. 59p.

Recebido em: 15/12/00

Aceito em: 21/08/01