



Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade

Sergio Luiz de Toledo Barreto¹, Marcelle Santana de Araujo², Regina Tie Umigi², Juarez Lopes Donzele¹, Tatiana Cristina da Rocha², Sandra Regina Freitas Pinheiro², Rafael Bastos Teixeira³, Franklin Vitor de Souza Abreu³, Rodrigo Fortes Silva³

¹ Departamento de Zootecnia - UFV - Viçosa, MG.

² Pós-graduação em Zootecnia - UFV - Viçosa, MG.

³ Graduação em Zootecnia - UFV - Viçosa, MG.

RESUMO - O experimento foi conduzido como objetivo de estimar a exigência de lisina total para codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*) machos de 21 a 49 dias de idade. Foram utilizadas 315 codornas (peso vivo médio de 80 g) alimentadas com rações à base de milho, farelo de soja e farelo de glúten de milho. A ração basal, formulada sem suplementação de lisina sintética, continha 20% de PB, 2.900 kcal de energia metabolizável (EM)/kg e 0,9% de lisina total e foi suplementada com 0,125; 0,231; 0,357 e 0,483 de L-lisina-HCl (79%), resultando em rações com 1,0; 1,1; 1,2 e 1,3% de lisina total, respectivamente. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, sete repetições e nove aves por unidade experimental. Foram avaliados o consumo de ração, o peso final, o ganho de peso, a conversão alimentar, o índice de eficiência produtiva e os rendimentos de peito e de carcaça. Observou-se efeito não-significativo para todas as variáveis avaliadas. A exigência dietética de lisina total para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade é de 0,9%, que corresponde a um consumo diário de 207 mg de lisina por ave.

Palavras-chave: aminoácido total, *Coturnix coturnix coturnix*, desempenho, rendimento de carcaça

Nutritional requirements of lysine for male European quails from 21 to 49 days old

ABSTRACT - The trial was carried out to estimate the requirements of total lysine for male European quails (*Coturnix coturnix coturnix*) from 21 to 49 days old. Three hundred and fifteen quails averaging 80 g BW were fed diets with corn, soy crumb and corn gluten crumb. The basal diet was not supplemented with L-lysine, containing 20% of crude protein, 2,900 kcal of energy metabolizable/kg and 0.9% of total lysine, supplemented with 0.125, 0.231, 0.357, and 0.483 g of L-lysine (79%), resulting in 1.0, 1.1, 1.2, and 1.3% of total lysine, respectively. The trial was analyzed as a completely randomized experimental design with five treatments, seven replicates and nine birds per experimental unit. The following variables were studied: feeding intake, final body weight, body weight gain, feed:gain ratio, productive efficiency index, breast yield and carcass. No significant effect was observed for all the variables. It concluded that the dietary total lysine requirement is of 0.9% for male European quails from 21 to 49 days old, corresponding to a daily intake of 207 mg of lysine.

Key Words: total amino acid, *Coturnix coturnix coturnix*, carcass yield, performance

Introdução

Na coturnicultura, características como pequena exigência de espaço, baixo consumo de ração, pequeno intervalo de gerações, maturidade sexual precoce, alta taxa de crescimento inicial e precocidade ao abate tornaram a codorna uma ave excelente para diversificação da atividade agropecuária.

Os níveis nutricionais na produção avícola são um dos aspectos que merecem destaque, pois 70 a 75% do custo de produção é proveniente da alimentação, sendo que a proteína é responsável por aproximadamente 25% deste custo.

Na criação de codornas, os estudos envolvendo nutrição tornam-se ainda mais importantes, pois, além dos custos elevados, na formulação de rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) e européias (*Coturnix coturnix coturnix*), normalmente são utilizadas tabelas de exigências nutricionais de outros países, como as do NRC (1994) e INRA (1999). Essas exigências não são ideais para obtenção do máximo desenvolvimento e desempenho dessas espécies, principalmente quando consideradas as condições climáticas brasileiras. Além disso, essas tabelas de exigências são antigas e escassas, o que demonstra defa-

sagem de informações sobre estas espécies. A comparação dos resultados obtidos com codornas européias é ainda mais difícil, pois a maioria dos resultados encontrados refere-se a codornas japonesas.

Segundo Garcia (2002), é necessário estabelecer exigências nutricionais para a espécie européia e desenvolver programas de alimentação visando à otimização do desempenho e ao rendimento de carcaça.

Metionina e lisina são aminoácidos limitantes em aves e não são sintetizados em quantidade suficiente para sua utilização para máximo desempenho. Uma das funções mais importantes da lisina é sua participação na deposição de proteína corporal e na síntese de carnitina, que atua no transporte de ácidos graxos para a β -oxidação na mitocôndria. O excesso de lisina pode ocasionar prejuízos metabólicos como o antagonismo com outros aminoácidos. Considerada padrão no conceito de proteína ideal, a lisina tem sido utilizada como referência para estimativa das exigências dos demais aminoácidos.

Objetivou-se, com este trabalho, determinar a exigência de lisina para codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*) machos de 21 a 49 dias de idade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa – MG, no período de 19 de maio a 16 de junho de 2004.

Foram utilizados 315 machos de codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*), com peso médio inicial de 80 g, sexados por diferenciação da coloração da plumagem peitoral aos 17 dias de idade. As aves foram alojadas, aos 21 dias de idade, em duas baterias de arame galvanizado, com 35 gaiolas (67 x 37 x 20 cm – 275 cm²/ave), providas de comedouros e bebedouros do tipo linear, distribuídas em uma sala experimental com iluminação artificial e natural 24 horas por dia. A ração e a água foram fornecidas à vontade durante todo período experimental. A temperatura do ar foi registrada duas vezes ao dia, utilizando-se um termômetro de bulbos seco e úmido.

As composições percentual e química das dietas experimentais são apresentadas na Tabela 1. As dietas, à base de milho, farelo de soja e farelo de glúten de milho, foram formuladas para ser isoprotéicas, isoenergéticas e isoaminoácídicas (exceto para lisina) e satisfazer às exigências nutricionais das aves, segundo o NRC (1994). Utilizou-se uma ração basal sem suplementação de lisina sintética, contendo 20% de PB, 2.900 kcal de EM/kg e 0,9% de lisina

total. Para compor os demais tratamentos, esta ração foi suplementada com 0,102; 0,203; 0,304 e 0,405 g de L-lisina-HCl (79%), resultando em rações experimentais com 1,0; 1,1; 1,2 e 1,3% de lisina total.

Foram avaliados o consumo de ração, o peso final, o ganho de peso, a conversão alimentar, o índice de eficiência produtiva ($((\text{ganho de peso diário (kg)}/\text{ave} * 100)/\text{CA}) * 100$) e os rendimentos de carcaça e de peito. Para avaliação dos rendimentos, foram abatidas duas aves de cada unidade experimental e, para o cálculo do rendimento de carcaça, utilizou-se a carcaça eviscerada contendo pés e cabeça.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, sete repetições e nove aves por unidade experimental.

Os parâmetros foram submetidos à análise de regressão utilizando-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa -UFV (1997).

Resultados e Discussão

Os valores médios obtidos para temperaturas máxima e mínima foram 30,1 e 27,8°C, respectivamente.

Na Tabela 2 constam os resultados de consumo de ração, peso final, ganho de peso, conversão alimentar, índice de eficiência produtiva e rendimentos de peito e de carcaça, de acordo com os níveis totais de lisina das dietas experimentais. Nenhuma dessas variáveis foi influenciada ($P > 0,05$) pelos níveis de lisina das dietas experimentais, provavelmente pelo fato de que a relação aminoácídica não foi obedecida. Pinto et al. (2002) estabeleceram exigências de 80% de metionina+cistina digestível em relação à de lisina digestível, exceto para os tratamentos contendo 0,9; 1,0 e 1,1% de lisina. Portanto, os baixos níveis de treonina e metionina + cistina podem ter limitado a ação da lisina nos tratamentos contendo 1,2 e 1,3% deste aminoácido.

Nos tratamentos (1,2 e 1,3%) com relação aminoácídica correta, segundo Pinto et al. (2002), houve redução de 4,45% no consumo de ração e de 7,13% na conversão alimentar, em relação aos tratamentos com 0,9 e 1,0% de lisina, e aumentos de 7,06 e 15,90% para as mesmas variáveis, em relação às rações contendo 1,0 e 1,1% de lisina, embora a análise estatística não tenha apresentado significância. Quanto às demais variáveis estudadas, numericamente, observou-se melhor desempenho no tratamento contendo 1,0% de lisina em comparação àqueles contendo 0,9 e 1,1% de lisina.

Os valores encontrados para conversão alimentar são relevantes, mas se aproximam daqueles descritos por Oliveira (2001), em estudo com codornas machos e fêmeas de 1 a 77

Tabela 1 - Composições percentual e química e valor nutricional das dietas experimentais

Table 1 - Ingredient and chemical compositions and nutritional value of the experimental diets

Ingrediente (%) <i>Ingredient</i>	Nível de lisina (%) <i>Lysine level</i>				
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
Milho moído (<i>Ground corn</i>)	63,173	63,173	63,173	63,173	63,173
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	22,800	22,800	22,800	22,800	22,800
Glúten de milho (<i>Corn gluten</i>)	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
Calcário calcítico (<i>Limestone</i>)	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,290	0,290	0,290	0,290	0,290
DL-metionina (<i>DL-methionine 99%</i>)	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180
L-lisina-HCl (<i>L-lysine-HCl 79%</i>)	0,023	0,128	0,254	0,380	0,506
L-treonina (<i>L-threonine 99%</i>)	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Caulim (<i>Inert</i>)	4,000	3,895	3,769	3,643	3,517
Cloreto de colina (<i>Choline chloride</i>)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Mistura vitamínica (<i>Vitamin premix</i>) ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Mistura mineral (<i>Mineral premix</i>) ²	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Surmax ³	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Anticoccidiano (<i>Coccitostatic</i>) ⁴	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
BHT ⁵	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição calculada (%)					
<i>Calculated value</i>					
Proteína bruta (<i>Crude protein</i>)	20,140	20,140	20,140	20,140	20,140
Energia metabolizável (kcal/kg) (<i>Metabolizable energy</i>)	2.925	2.925	2.925	2.925	2.925
Cálcio (<i>Calcium</i>)	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786
Fósforo disponível (<i>Avaiable phosphorus</i>)	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
Fósforo total (<i>Total phosphorus</i>)	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504
Metionina+cistina total (<i>Total methionine + cystine</i>)	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892
Metionina + cistina digestível (<i>Digestible methionine+cystine</i>)	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
Metionina total (<i>Total methionine</i>)	0,535	0,507	0,507	0,535	0,535
Met digestível (<i>Digestible met</i>)	0,507	0,535	0,535	0,507	0,507
Lisina total (<i>Total lysine</i>)	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300
Lisina digestível (<i>Digestible lysine</i>)	0,786	0,873	0,961	1,048	1,135
Treonina total (<i>Total threonine</i>)	0,782	0,782	0,782	0,782	0,782
Treonina digestível (<i>Digestible threonine</i>)	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684
Triptofano total (<i>Total tryptophan</i>)	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
Triptofano digestível (<i>Digestible Try</i>)	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
Sódio (<i>Sodium</i>)	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156

¹ Conteúdo/kg (*Content/kg*): vit. A 12.000.000 U.I., vit. D₃ 3.600.000 U.I., vit. E 3.500 U.I., vit. B₁ 2.500 mg, vit. B₂ 8.000 mg, vit. B₆ 5.000 mg, ác. pantotênico (*pantothenic acid*) 12.000 mg, biotina (*biotin*) 200 mg, vit. K 3.000 mg, ác. fólico (*folic acid*) 1.500mg, ác. nicotínico (*nicotinic acid*) 40.000 mg, vit. B₁₂ 20.000 mg, selênio (*selenium*) 150 mg, veículo (*vehicle*) q.s.p. 1.00 g.

² Composição/kg (*Content/kg*): manganês (*manganese*) -160 g, ferro (*iron*) -100 g, zinco (*zinc*) -100 g, cobre (*copper*) - 20 g, cobalto (*cobalt*) - 2 g, iodo (*iodine*) - 2 g, veículo (*vehicle*) q.s.p. - 1000 g.

³ Avilamicina (*avilamycin*).

⁴ Coxistac 6%

⁵ Butil-hidróxi-tolueno 99%(antioxidante/*antioxidant*).

dias de idade, no qual avaliou conversões semanais e acumuladas até os 77 dias de idade. Conforme esse autor, a conversão alimentar tende a piorar com a idade dos animais e, considerando-se as semanas dos 21 aos 49 dias, separadamente, é possível a obtenção de valores de conversão alimentar elevados (6,27) para machos, considerados desfavoráveis para produção em nível comercial.

Contudo, os resultados obtidos para o nível de lisina divergem daqueles reportados por Shrivastav (2002), que determinou exigências de 1,30 e 1,20% de lisina total para codornas européias nas fases inicial (1 a 21 dias) e de crescimento (22 a 35 dias), respectivamente, ao utilizar

dietas contendo 2.800 kcal de EM/kg de ração em ambas as fases de criação.

O NRC (1994) propõe para codornas em crescimento, sem considerar a espécie, exigência de 1,30% de lisina total em dietas contendo 2.900 kcal de EM/kg, Leeson & Summers (1997), no entanto, em estudos realizados com codornas japonesas em crescimento (22 a 35 dias), sugeriram exigência de 0,84% de lisina total para o mesmo nível de energia. Do mesmo modo, o INRA (1999) estabeleceu o nível de 1,23% de lisina total para 3.000 kcal de EM/kg de ração na fase de 21 dias de idade até o abate e Shrivastav & Panda (1999), utilizando dietas contendo diferentes níveis de

Tabela 2 - Consumo de ração (CR), peso final (PF), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), índice de eficiência produtiva (IEP) e rendimentos de peito (RP) e de carcaça (RC), de acordo com os níveis de lisina total das rações

Table 2 - Feed intake (CR), final body weight (PF), body weight gain (GP), food conversion (CA), productive efficiency index (IEP), breast yield (RP) and breast carcass (RC) according to the dietary total lysine levels

Item	Nível de lisina (%) <i>Lysine level</i>					Média <i>Mean</i>	CV (%)
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3		
CR (g)*	682,895	652,476	698,524	650,610	656,294	668,160	6,064
PF (g)*	209,891	212,857	208,379	212,864	208,964	210,591	4,841
GP (g)*	94,059	96,520	92,232	96,639	93,153	94,521	10,945
CA (g/g)*	7,302	6,781	7,859	6,796	7,146	7,177	16,254
IEP (%)*	4,494	4,718	4,270	4,619	4,240	4,468	22,668
RP (%)*	33,572	35,062	34,905	32,953	35,368	34,372	6,921
RC (%)*	86,859	86,417	87,268	87,029	86,336	86,782	3,396

* Efeito não-significativo ($P>0,05$).

* Effect no significant ($P>0.05$).

lisina para codornas de corte na fase de 3 a 5 semanas de idade, obtiveram melhores resultados de desempenho em aves alimentadas com dietas contendo 1,20% de lisina total e 2.800 kcal de EM/kg.

Considerando-se a discrepância dos dados levantados e que os níveis de lisina utilizados neste experimento foram mais baixos que os observados na literatura, recomenda-se a realização de mais pesquisas para avaliação do desempenho e estimativa dos níveis mais adequados de nutrientes para codornas de diferentes espécies (européias e japonesas) em diferentes fases de criação.

Conclusões

A exigência dietética de lisina total para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade é de 0,9%, que corresponde a um consumo diário de 207 mg de lisina por ave.

Literatura Citada

CARON, N.; MINVIELLE, F.; DESMARAIS, M. et al. Mass selection for 45-Day body weight in Japanese quail: Selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. *Poultry Science*, v.69, n.7, p.1037-1045, 1990.

GARCIA, E.A. Codornas para produção de carne. In: I Simpósio Internacional de Coturnicultura – Novos conceitos aplicados à produção de codornas, 2002, Lavras. *Anais...* Lavras: 2002. p.97-108.

INSTITUTO NACIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE - INRA. **Alimentação dos animais domésticos**: suínos, coelhos e aves. 2.ed. São Paulo: Roca, 1999. 245p.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 2.ed. Ontario: University Books, 1997. 350p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington. D.C.: 1994. 155p.

OLIVEIRA, E.G. **Avaliação do desempenho, rendimento de carcaça e das características químicas e sensoriais de codornas para corte**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 96p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2001.

PINTO, R.; FERRREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Exigência nutricional em metionina+cistina para codornas japonesas em postura. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/TechnoMEDIA, [2002]. CD-ROM. Não-ruminantes.

RIBEIRO, M.L.G.; SILVA, J.H.V.; OLIVEIRA, D. et al. Exigência em lisina de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em função do nível de proteína da ração. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.22, n.3, 2001.

SHRIVASTAV, A.R.; PANDA, B.A. Review of quail nutrition research in Índia. *World's Poultry Science Journal*, v.55, n.3, p.73-81, 1999.

SHRIVASTAV, A.K. Recentes avanços na nutrição de codornas japonesas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA – NOVOS CONCEITOS APLICADOS À PRODUÇÃO DE CODORNAS, 1., Lavras. *Anais...* Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. p.67-75.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG: 1997.

Recebido: 25/03/05

Aprovado: 08/11/05