

Metionina mais cistina digestível e relação metionina mais cistina digestível: lisina para codornas japonesas

Digestible methionine plus cystine and relation digestible methionine plus cystine: lysine for japanese quails

SCOTTÁ, Bruno Andreatta^{1*}; VARGAS JUNIOR, José Geraldo²; PETRUCCI, Felipe Barreto²; DEMUNER, Leandro Félix²; COSTA, Fernando Guilherme Perazzo³; BARBOSA, Walter Amaral²; MARIN, Julio Francisco Valiati²

¹Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

²Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Alegre, Espírito Santo, Brasil

³Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Areias, Paraíba, Brasil

*Endereço para correspondência: bruno.scotta@ufv.br

RESUMO

Objetivou-se determinar o melhor nível de metionina mais cistina digestível e a melhor relação metionina mais cistina digestível:lisina digestível em diferentes níveis de proteína para codorna em postura. Foram utilizadas 400 codornas japonesas produtoras de ovos de consumo com 45 dias de idade, em delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2 x 5, dois níveis de proteína bruta (19,5% e 21,5%) e cinco níveis de metionina mais cistina digestível (0,60%; 0,67%; 0,74%; 0,81% e 0,88%), com cinco repetições e oito aves por unidade experimental. Foram analisadas as taxas de postura (%), peso médio dos ovos (g), massa de ovos (g de ovos/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar (g de ração/g de ovos), peso e porcentagem de gema (g e %), peso e porcentagem de clara (g e %) e peso e porcentagem de casca (g e %). Para o nível de 19,5% de proteína 0,60% de metionina mais cistina digestível e relação metionina mais cistina digestível:lisina digestível de 0,66% foram suficientes para otimizar a produção. Para o nível de 21,5% de proteína 0,851% de metionina mais cistina digestível com relação metionina mais cistina digestível:lisina digestível de 0,935% com consumo diário de 223,3mg/ave levou a uma melhor produção de ovos de codornas.

Palavras-chave: aminoácidos sintéticos, constituintes do ovo, proteína ideal

SUMMARY

This research had the purpose to determine the best level of digestible methionine plus cystine and the best relation of digestible methionine plus cystine:digestible lysine in different levels of protein for laying Japanese quails. 400 laying Japanese quails, with 45 days of age were used in a completely randomized design, with a factorial 2 x 5, two crude protein levels (19,5% and 21,5%) and five levels of digestible methionine plus cystine (0,60%; 0,67%; 0,74%; 0,81% e 0,88%), with five replicates and eight quails per experimental unity. There were analysis of the posture rate (%), egg average weight (g) egg mass (egg grams/bird/day), feed intake (g/bird/day), feed conversion (ration g/egg g), yolk weight and percentage (g and %), egg white weight and percentage (g and %) and shell weight and percentage (g and %). For the 19,5% level of protein, 0,60% of digestible methionine plus cystine and 0,66% of the relation of digestible methionine plus cystine:digestible lisyne were enough to optimize production. For the 21,5% level of protein, 0,851% of digestible methionine plus cystine and relation of digestible methionine plus cystine:digestible lysine of 0,935% with daily intake of 223,3 mg/quail suggested a better egg production for the quails.

Keywords: egg constituents, ideal protein, synthetic amino acids

INTRODUÇÃO

O grande crescimento da coturnicultura tem levado estudiosos a realizarem pesquisas sobre a nutrição desses animais com o objetivo de melhorar a produção, pois os dados relacionados às exigências nutricionais das codornas presentes na literatura são de outros países e antigos, como o NRC (1994). Segundo Corrêa et al. (2007), as exigências das codornas são baseadas em resultados de experimentos realizados há mais de 15 anos e com animais com potencial genético diferente das codornas criadas atualmente.

O conceito de proteína ideal tem sido empregado em grande escala na formulação de rações para não ruminantes. Segundo Emmert & Baker (1997) a proteína ideal pode ser definida como o balanceamento exato dos aminoácidos, sem deficiências ou sobras, com o objetivo de satisfazer todas as exigências em aminoácidos para manutenção e para ganho máximo de proteína corporal, reduzindo o uso de aminoácidos como fonte de energia.

Além da identificação dos níveis nutricionais dos aminoácidos é importante analisar a relação entre os diferentes aminoácidos, pois as diferentes proteínas do corpo do animal ou dos produtos por ela produzidos possuem uma relação entre estes, para que possam ser sintetizadas. Atencio et al. (2004) afirmaram que é recomendável manter uma relação entre os aminoácidos para se evitar a perda energética da dieta, como consequência do desbalanceamento entre os aminoácidos.

A metionina caracteriza-se como um aminoácido sulfuroso, essencial e limitante para a produção de aves. Ela desempenha funções como a deposição protéica, desenvolvimento de penas, produção de ovos e atuação no

metabolismo de lipídeos (KALINOWSKI et al., 2003). No organismo, a metionina apresenta uma relação com a cistina e, em condições normais a metionina pode ser catabolizada e convertida em cistina. Entretanto, esta conversão não é reversível, pois a cistina não pode ser convertida em metionina e por isso torna-se necessário determinar os níveis adequados destes aminoácidos, a fim de se atender esta interrelação (BARBOSA et al., 2000).

Este trabalho foi desenvolvido para avaliar os níveis de metionina + cistina digestível e a melhor relação metionina + cistina digestível:lisina digestível, para codornas japonesas em postura, alimentadas com diferentes níveis de proteína.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Utilizaram-se 400 codornas japonesas da espécie *Coturnix coturnix japonica*, produtoras de ovos, com idade inicial de 45 dias.

As aves foram distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, níveis de proteína (19,5% e 21,5%) e níveis de metionina + cistina digestível (0,60%; 0,67%; 0,74; 0,81 e 0,88%), com cinco repetições e oito aves por unidade experimental. O período experimental total foi de 63 dias, divididos em três períodos de 21 dias.

As rações experimentais utilizadas foram à base de milho e farelo de soja, formuladas de forma a conter 2900 kcal EM/ kg de ração, 2,5% de cálcio e 0,35% de fósforo disponível. Os níveis nutricionais estão de acordo com NRC (1994) para todos os nutrientes, exceto

para proteína e metionina + cistina digestível. Os níveis dos aminoácidos utilizados foram: 0,91% de lisina

digestível (PINTO et al. 2003), 0,60% de Metionina + Cistina digestível e 0,75% de treonina digestível (Tabela 1).

Tabela 1. Composição percentual e química das rações basais

Ingredientes	19,5% PB	21,5% PB
Milho grão	60,7792	49,5838
Farelo de soja 45%	26,9351	28,1165
Sorgo de baixo tanino	-----	7,0000
Glúten de milho 60%	-----	2,9263
Amido	0,3000	0,3000
Farinha de carne e ossos 45%	5,0987	5,0208
Calcário	5,0266	5,0395
Fosfato bicálcico	-----	-----
Sal comum	0,3193	0,3215
L-Lisina HCl	0,0559	-----
DL-Metionina	0,0623	-----
L-Treonina	0,1112	0,0469
Óleo de soja	1,0617	1,3947
Suplemento vitamínico ¹	0,1000	0,1000
Suplemento mineral ²	0,0500	0,0500
CL-Colina 60%	0,0600	0,0600
Coxistac	0,0200	0,0200
BHT ³	0,0100	0,0100
Bacitracina de zinco	0,0100	0,0100
Total	100,00	100,00
Composição química		
Energ. Met. aves (Mcal/kg)	2,900	2,900
Proteína bruta (%)	19,50	21,488
Cálcio (%)	2,500	2,500
Fósforo disponível (%)	0,350	0,350
Sódio (%)	0,180	0,180
Potássio (%)	0,696	0,714
Cloro (%)	0,286	0,276
Lisina digestível (%)	0,910	0,910
Metionina + cistina digestível (%)	0,600	0,600
Treonina digestível (%)	0,750	0,750
Glicina + Serina	2,025	2,179
Arginina digestível (%)	1,215	1,288
Triptofano digestível (%)	0,196	0,210
Valina digestível (%)	0,807	0,897

¹Composição por kg do produto: vit. A, 12.000.000 UI; vit. D3, 2.200.000 UI; vit. E 30.000 UI; vit. B1, 2.200mg; vit B2, 6.000mg; vit. B6, 3.300mg; ác. pantotênico, 13.000mg; biotina, 110mg; vit. K3, 2.500mg; ácido fólico, 1.000mg; ácido nicotínico 53.000mg; niacina, 25.000mg; vit. B12, 16.000µg; selênio, 0,25g; antioxidante 120.000mg; e veículo QSP., 1.000g.

²Composição por kg do produto: manganês, 75.000mg; ferro, 20000mg; zinco, 50.000mg; cobre, 4.000mg; cobalto, 200mg; iodo 1.500mg e veículo qsp, 1.000g

³Butil Hidroxi Tolueno

A estas rações basais foram adicionadas 0,000%; 0,071%; 0,142%; 0,213%; 0,284% de DL- Metionina, em substituição ao amido de milho, de forma a se obter os níveis de 0,60%; 0,67%; 0,74%; 0,81% e 0,88% de metionina + cistina digestível, perfazendo assim a relação metionina + cistina digestível:lisina digestível de 0,66; 0,74; 0,81; 0,89 e 0,97.

O programa de luz foi de 17 horas, por meio de controlador de luz do tipo "timer". As mensurações de temperatura e umidade dentro do galpão foram registradas duas vezes ao dia, por termômetro de máxima e mínima e de bulbo seco e bulbo úmido. A coleta de ovos foi realizada uma vez ao dia, sempre às 8hs da manhã.

Foram analisadas as taxas de postura (%), peso médio dos ovos (g), massa de ovos (g de ovos/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar (g de ração/g de ovo), peso e porcentagem de gema (g e %), peso e porcentagem de clara (g e %) e peso e porcentagem de casca (g e %).

Para a determinação do peso médio dos ovos, da massa de ovos e da conversão alimentar, os ovos dos quatro últimos dias de cada período foram identificados e pesados. Esses mesmos ovos, posteriormente, foram quebrados e a gema, clara e casca separadas para obtenção das variáveis de constituintes dos ovos.

Os animais receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental, as rações referentes a cada unidade experimental foram acondicionadas em recipientes plásticos, devidamente identificados e o consumo de ração foi medido ao término de cada período de 21 dias, por meio da diferença entre a ração fornecida e a sobra. As aves mortas e as sobras das rações foram pesadas para ajustar o

controle do consumo, postura e conversão alimentar.

Os dados foram analisados mediante a utilização do Programa Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG, da Universidade Federal de Viçosa (1997), por meio de análise de variância e modelos polinomiais e, independente do efeito da interação, foi feito o desdobramento, de forma que fosse possível determinar o nível de metionina + cistina dentro de cada nível de proteína bruta estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mensurações de temperatura máxima e mínima e de umidade relativa coletada durante todo o período experimental podem ser observadas na Tabela 2, onde a temperatura máxima média foi de 30,6°C, e se encontra acima da zona de conforto térmico para as codornas adultas, que segundo Oliveira (2007) é de 18 a 22°C e umidade relativa de 65 a 70%. Essa alta temperatura pode ter causado estresse térmico nos animais, o que levou à diminuição do consumo de ração na tentativa de diminuir a produção de calor corporal, e com isso uma queda no desempenho dos animais. Constatou-se que não houve interação significativa ($P>0,05$) entre os níveis de proteína e de metionina + cistina digestível, para as variáveis estudadas. Para ambos os níveis protéicos não foram observados resultados significativos ($P>0,05$) para a variável consumo de ração (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por Stringhini et al. (1999), Novak et al. (2004), Liu et al. (2005) e Costa et al. (2009). Entretanto, Belo et al. (2000), Sohail et al. (2002) e Pinto et al. (2003) observaram aumento no consumo de ração com o aumento dos níveis de aminoácidos sulfurados.

Para os resultados de numero de ovos (ovos/ave) e da taxa de postura encontrados (Tabela 3) não foi observado efeito significativo ($P>0,05$), independente do teor de proteína. Os valores observados para taxa de postura

diferem daqueles obtidos por Pinto et al. (2003), Belo et al. (2000) e Costa et al. (2009), que encontraram aumento na produção de ovos de codornas, com o aumento do nível de aminoácidos sulfurosos na ração.

Tabela 2. Temperatura e umidade relativa do ar no interior do galpão

Semanas	Temperatura do ar (°C)		Umidade relativa (%)
	Máxima	Mínima	
1	31,9	20,4	57,9
2	31,8	20,5	57,3
3	30,9	19,6	54,7
4	32,4	19,6	52,8
5	31,6	20,1	54,0
6	29,6	17,4	54,8
7	31,9	18,3	52,9
8	27,6	17,9	56,1
9	27,9	16,3	53,8
Média geral	30,6	18,9	54,9

Tabela 3. Consumo de ração (CR), número de ovos (NOVOS) e taxa de postura (TP) de codornas japonesas alimentadas com diferentes níveis de metionina + cistina digestível (M+C dig.) e de proteína bruta (PB)

M+C dig %	Relação M+C: Lis	CR (g/ave/dia)		NOVOS (ovos/ave)		TP (%)	
		19,5	21,5	19,5	21,5	19,5	21,5
0,60	66	25,15	24,95	55,80	51,32	88,57	81,46
0,67	74	27,34	26,11	51,36	54,10	81,53	85,88
0,74	81	24,93	25,90	54,33	52,73	86,24	83,70
0,81	89	27,30	26,66	57,41	54,18	91,13	86,00
0,88	97	26,64	26,29	52,20	55,10	82,46	87,46
Média		26,27	25,98	54,22	53,49	85,99	84,90
Coef. variação (%)		5,49	6,34	5,53	7,35	7,49	7,35

Para a variável peso médio dos ovos (Tabela 4) não foi observado efeito significativo dos níveis de metionina mais cistina ($P>0,05$) para o nível de 19,5% PB, o que concorda com Stringhini et al. (1999), que também não verificaram melhora significativa para peso médio de ovos de codornas quando

foi aumentado os níveis de aminoácidos sulfurosos nas rações. No entanto, por meio da análise de regressão observou-se efeito quadrático (Figura 1), dos níveis de metionina mais cistina para rações com 21,5% de PB, sendo necessário 0,773% de M + C digestível, correspondente à relação M + C

digestível: lisina digestível de 0,935% com um consumo diário de M + C digestível de 223,3 mg/ave, para que houvesse maximização da característica PMO ($Y = -6,83 + 48,198x - 31,195x^2$,

$R^2 = 0,86$). Belo et al. (2000) e Pinto et al. (2003) também observaram melhora no peso médio dos ovos de codornas com o aumento dos níveis de aminoácidos sulfurosos.

Tabela 4. Peso médio de ovos (PMO), massa de ovos (MO) e conversão alimentar (CA) de codornas japonesas alimentadas com diferentes níveis de metionina + cistina digestível (M+C dig.) e de proteína bruta (PB)

M+C dig %	Relação M+C: Lis	PMO (g)		MO (g/ave/dia)		CA (g ração/g ovo)	
		19,5	21,5	19,5	21,5	19,5	21,5
0,60	66	10,87	10,89	9,62	8,86	2,62	2,82
0,67	74	11,57	11,45	9,44	9,82	2,91	2,66
0,74	81	11,72	11,59	10,11	9,71	2,48	2,69
0,81	89	11,66	11,97	10,63	10,27	2,52	2,60
0,88	97	11,54	11,34	9,49	9,91	2,87	2,66
Média		11,47	11,45	9,86	9,71	2,68	2,67
Coef. variação (%)		5,65	4,84	8,86	7,19	9,77	8,26

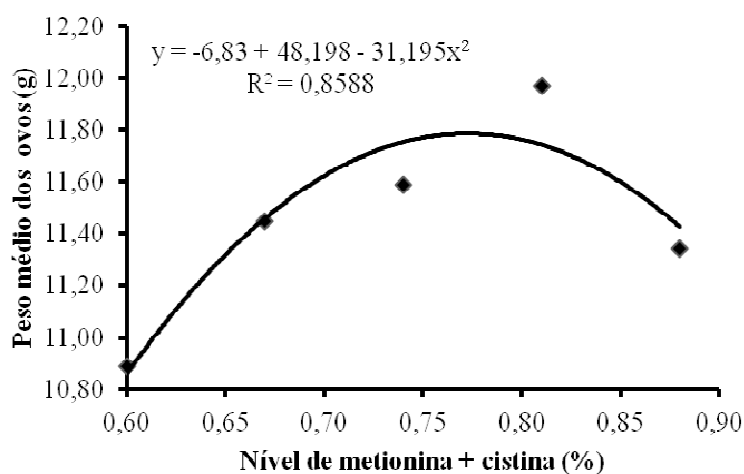


Figura 1. Peso médio de ovos (g) de codornas japonesas em relação ao nível de metionina + cistina digestível na dieta

Não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) para a variável massa de ovo (Tabela 4) no nível de 19,5% PB. Para o nível de 21,5% PB foi observado efeito linear (Figura 2), com aumento da massa de ovos à medida que aumentou

o nível de M + C digestível ($Y = 7,0183 + 3,6429x$, $R^2 = 0,60$). Os resultados encontrados para ambos os níveis de PB difere daquele encontrado por Pinto et al. (2003) que observaram efeito quadrático ($P < 0,01$) com ponto de

máxima para o nível de metionina + cistina de 0, 727% e relação M + C digestível:lisina digestível de 0, 80. Não foi observado resultado significativo ($P>0,05$) para os valores de conversão alimentar independente do nível protéico da dieta (Tabela 4). Resultado semelhante foi encontrado por Pinto et

al. (2003). Por outro lado, Costa et al. (2009) observaram efeito quadrático dos níveis de aminoácidos sulfurosos sobre a conversão alimentar e Belo et al. (2000) verificaram efeito linear decrescente dos níveis de aminoácidos sulfurosos sobre a conversão alimentar de codornas de postura.

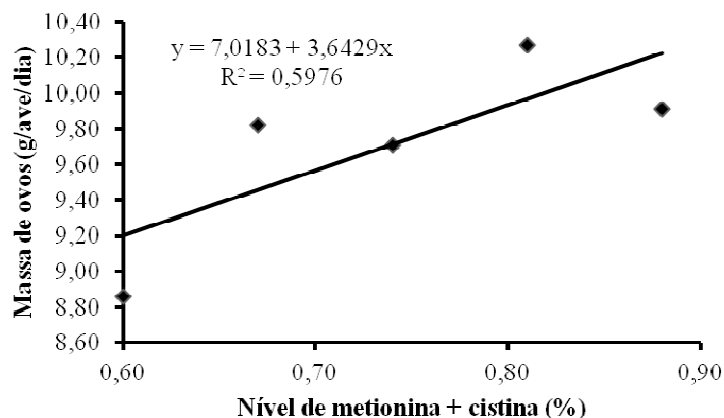


Figura 2. Massa de ovos (g/ave/dia) de codornas japonesas em relação ao nível de metionina + cistina digestível das dietas

Para peso de gema e de clara nos dois níveis de proteína, e peso de casca no nível de 19,5% PB (Tabela 5), não foram observados efeitos significativos. No entanto, no nível de 21,5% de PB

(Figura 3), foi observado aumento linear do peso da casca ($Y = 1,5663 + 0,5629x$, $R^2 = 0,59$) à medida que houve aumento do nível de M+C digestível.

Tabela 5. Características de ovos, em gramas, de codornas alimentadas com ração contendo diferentes níveis de metionina + cistina digestível (M+C dig) e proteína bruta (PB)

M+C dig %	Relação M+C: Lis	Peso de gema (g)		Peso de clara (g)		Peso de casca (g)	
		19,5	21,5	19,5	21,5	19,5	21,5
0,60	66	3,976	3,860	5,190	5,102	1,928	1,840
0,67	74	4,082	4,060	5,530	5,170	1,940	1,996
0,74	81	4,122	4,110	5,338	5,384	1,982	2,034
0,81	89	4,102	4,168	5,364	5,556	1,926	2,018
0,88	97	4,144	4,190	5,214	5,370	1,952	2,026
Média		4,085	4,078	5,327	5,316	1,946	1,983
Coef. variação (%)		7,02	7,45	6,19	6,55	6,30	6,64

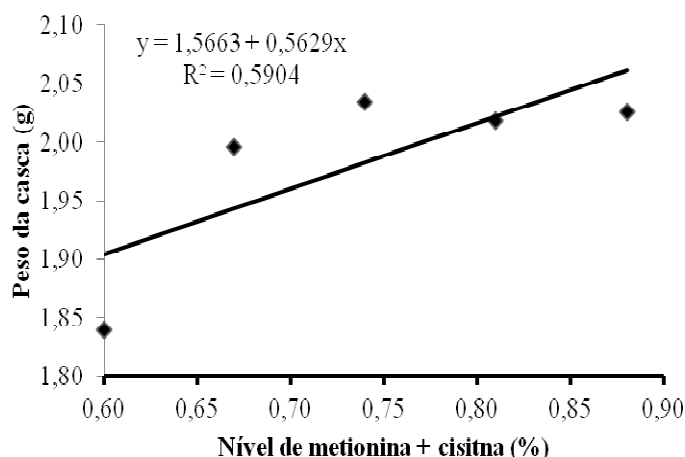


Figura 3. Peso da casca dos ovos de codornas japonesas em relação ao nível de metionina + cistina digestível das dietas

Ao se analisar os componentes dos ovos (Tabela 6) não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) para as características porcentagem de gema,

clara e casca, independente do nível de proteína bruta e de M + C digestível na dieta.

Tabela 6. Características de ovos, em porcentagem, de codornas alimentadas com ração contendo diferentes níveis de metionina + cistina digestível (M+C dig) e proteína bruta (PB)

M+C dig %	Relação M+C: Lis	% de gema		% de clara		% de casca	
		19,5	21,5	19,5	21,5	19,5	21,5
0,60	66	35,82	35,69	46,81	47,24	17,37	17,07
0,67	74	35,30	36,16	47,87	46,07	16,83	17,77
0,74	81	36,02	35,67	46,65	46,69	17,33	17,64
0,81	89	35,99	35,50	47,09	47,30	16,91	17,20
0,88	97	36,65	36,15	46,09	46,36	17,26	17,49
Média		35,96	35,83	46,90	46,73	17,14	17,43
Coef. variação (%)		3,32	3,71	2,99	3,29	4,32	4,77

Conclui-se que, para codornas produtoras de ovos de consumo, alimentadas com rações contendo 19,5% de PB, deve-se utilizar 0,60% de M + C digestível e relação M + C digestível:lisina digestível de 0,66%. Enquanto que para o nível de 21,5% de

PB na ração, deve-se utilizar 0,851% de M + C digestível com relação M + C digestível:lisina digestível de 0,935% e consumo diário de 223,3 mg/ave.

REFERÊNCIAS

- ATENCIO, A.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; VIEITES, F.M. Exigência de metionina + cistina para frangos de corte machos em diferentes fases de criação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1152-1166, 2004.
- BARBOSA, R.J.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; POZZA, P.C.; NEME, R. Exigência de metionina + cistina para frangos de corte na fase de crescimento e acabamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.507-517, 2000.
- BELO, M.T.S.; COTTA, J.T.B.; OLIVEIRA, A.I.G. Níveis de metionina em rações de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase inicial de postura. **Ciências Agrotecnicas**, v.24, n.4, p.1068-1078, 2000.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B.; ALMEIDA, V.; FONTES, D.O.; TORRES, R.A.; DIONELLO, N.J.L. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.488-494, 2007.
- COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, V.P.; GOULART, C.C.; VARGAS JR.; J.G.V.; SILVA, J.H.V.; SOUZA, J.G. Nutritional requirements of digestible methionine + cystine for Japanese quails in production phase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2389-2393, 2009.
- EMMERT, J.L.E.; BAKER, D.H. Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broiler diets. **Journal Applied Poultry Research**, v.6, n.4, p.462-470, 1997.
- KALINOWSKI, A.; MORAN JR., E.T.; WYATT, C. Methionine and cystine requirements of slow-and fast-feathering male broilers from three to six weeks of age. **Poultry Science**, v.82, p.1428-1437, 2003.
- LIU, Z.; WU, G.; BRYANT, M.M.; ROLAND, D.A. Influence of added synthetic lysine in low-protein diets with the methionine plus cystine to lysine ratio maintained at 0,75. **Journal Applied Poultry Research**, v.14, p.174-182, 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of poultry**. 9.ed. Washington, D.C.: Academic Press, 1994. 155p.
- NOVAK, C.; YAKOUT, H.; SCHEIDELER, S. The combined effects of lysine and total sulfur amino acid level on egg production parameters and egg components in Dekalb Delta laying hens. **Poultry Science**, v.83, p. 997-984, 2004.
- OLIVEIRA, B.L. Manejo em granjas automatizadas de codornas de postura comercial, Lavras, MG. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2007, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007. p.11-16.
- PINTO, R.; DONZELLE, J.L.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T.; SOARES, R.T.R.N.; SILVA, M.A.; PEREIRA, T.A. Exigência de metionina + cistina para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1166-1173, 2003.

SOHAIL, S.S.; BRYANT, M.M.;
ROLAND, D.A. Influence of
supplemental lysine, isoleucine,
treonine, tryptophan and total sulfur
amino acids on egg weight of Hy Line
W36 hens. **Poultry Science**, v.81,
p.1038-1044, 2002.

STRINGHINI, J.H. Níveis de energia
metabolizável e metionina em codornas
japonesas de postura. **Acta
Scientiarum**, v.19, n.13, p.407-411,
1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA – UFV. SAEG – **Sistema
para Análise Estatística e Genética**.
Versão 5.0. MG: Fundação Arthur
Bernardes, 1997.

Data de recebimento: 20/12/2010

Data de aprovação: 04/08/2011