

Níveis de energia metabolizável e de metionina em rações para codornas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura

José Henrique Stringhini*, Nadja Susana Mogyca, Marcos Barcellos Café, Sandra Regina P. de Moraes, Iraídes Rosa Rezende e Cyntia Ludovico Martins

Departamento de Produção Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, 74001-970, Goiânia-Goiás, Brazil. *Author for correspondence.

RESUMO. O experimento foi conduzido com o objetivo de verificar os efeitos da combinação de três níveis dietéticos de energia metabolizável (2.700, 2.850 e 3.000kcal/kg) e dois níveis de metionina (0,45% e 0,50%) para codornas japonesas em postura. Os resultados não permitiram respostas consistentes que poderiam ser indicativas do efeito dos tratamentos estudados, pois não foi observada diferença estatística significativa para os fatores de desempenho produtivo estudados. Contudo, para o nível de 0,50% de metionina, os valores de peso médio do ovo foram maiores numericamente e as taxas de conversão alimentar (para dúzia de ovos e massa de ovos) foram menores quando comparados com o nível de 0,45%.

Palavras-chave: codornas japonesas, desempenho produtivo, energia metabolizável, metionina.

ABSTRACT. Metabolizable energy and methionine levels in rations for quails (*Coturnix coturnix japonica*) during laying period. This experiment was carried out to evaluate the effects of the combination of three levels of metabolizable energy (2.700, 2.850 and 3.000kcal/kg) and two levels of methionine (0.45% and 50%) in rations for Japanese quails during the laying period. The results of the experiment did not show any statistically significant difference for the productive factors. Only for 0.50% methionine level, the values of average egg weight were higher and feed conversion rates were lower (both dozen eggs and egg mass) when compared to 0.45% methionine rations.

Key words: Japanese quail, performance, productive, energy, metabolizable methionine.

A produção de ovos de codorna tem sido uma atividade de interesse econômico dentro da avicultura, porém ainda com pouco respaldo de pesquisa no Brasil. O crescimento das atividades produtivas na agropecuária e a necessidade de diversificação das atividades nas propriedades rurais fazem da coturnicultura uma fonte de renda para o produtor, que requer pequeno espaço e pouca utilização de recursos humanos. Contudo, muitas pesquisas se fazem necessárias em todas as áreas de produção de codornas japonesas. O estudo dos níveis nutricionais têm visado buscar maior produtividade e produção de ovos com maior peso, com melhor qualidade interna; preocupações normalmente semelhantes às que norteiam as pesquisas com nutrição e com produção de ovos comerciais de galinhas (Saxena, 1984), porém ainda são bastante escassas as informações nas condições brasileiras (Murakami, 1991). O NRC (1994) apresentou as exigências nutricionais para codornas japonesas em postura, porém estes níveis ainda não foram confirmados para as condições brasileiras, e a

necessidade de adequação das exigências das codornas às condições de climas quentes e secos, como o da região Centro-Oeste, ainda requerem pesquisas para sua confirmação.

Vohra (1971) revisou as necessidades de nutrientes e Shim e Vohra (1984) apresentaram mais informações sobre nutrição de codornas até aquela data e observaram que as exigências nutricionais são numericamente superiores aos das galinhas poedeiras. A importância da nutrição para formação de uma ave com boa conformação para produção foi estudada por Oruwari e Brody (1988), que mostram que foram poucas as informações sobre os níveis de proteína e de energia a serem recomendados para a fase de pré-produção de codornas. Murakami (1991) observou, em codornas japonesas em postura, que os níveis de 2.900kcal/kg de energia metabolizável e 20% de proteína bruta foram os níveis que permitiram melhor desempenho.

Wilson (1972) afirma que codornas em postura consomem cerca de 50% mais energia que as aves

fora de produção, quando em climas frios, e esta diferença é de 20% em condições de calor. A energia afeta de uma forma inversa o consumo de nutrientes, sendo, então, fator primordial na determinação dos níveis para balanceamento das rações (Slagter e Waldroup, 1984).

Os programas nutricionais para melhoria da produção e, principalmente, de peso dos ovos que tenham boa qualidade interna devem considerar uma estimativa correta do consumo diário de ração e uma adaptação das instalações para um efetivo controle das variações de temperatura ambiental, adequadas à idade das aves que estão sendo alimentadas (Saxena, 1984). Jee (1985) apresenta vários fatores que podem interferir no tamanho dos ovos de galinhas, entre eles os níveis energéticos que, abaixo de 320kcal/ave/dia, reduzem o peso do ovo; deve-se considerar, também, a influência dos níveis de metionina, de lisina e de ácido linoléico das rações. O nível recomendado por Murakami (1991) e pelo NRC (1994), para energia metabolizável para rações de codornas japonesas em postura, é de 2.900kcal/kg, enquanto para Leeson e Summers (1991) esses valores são de 3.050kcal/kg. Os níveis de metionina e de metionina+cistina recomendados para esta fase por Leeson e por Summers (1991) são de 0,53% e 0,81%, e pelo NRC (1994), de 0,45% e 0,70%, respectivamente.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da combinação de diferentes níveis de energia metabolizável e de aminoácidos sulfurados em rações de codornas na fase de postura e verificar seus efeitos sobre os parâmetros produtivos.

Material e métodos

O presente experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no período de agosto a dezembro de 1994, num total de doze semanas de experimento.

Instalações, aves e manejo. As aves foram alojadas em baterias próprias para postura, sendo gaiolas com 1 m de comprimento e 22 cm de largura, compostas por quatro divisões de 25 cm cada, onde foram alojadas 4 aves por divisão, sendo um total de 16 aves por gaiola. As baterias de produção foram mantidas em uma instalação fechada com telhado coberto com telhas francesas e janelas do tipo basculante, com iluminação artificial de 17 horas por dia, no período em que o experimento foi conduzido. Foi instalado, no galpão, um termômetro de máxima e de mínima Incoterm, sendo as temperaturas anotadas diariamente em planilhas próprias.

Foram utilizadas 384 codornas japonesas de postura, adquiridas com cerca de 6 semanas de idade, de um matrizeiro comercial, em que foram criadas até o início da fase de postura com um esquema de arrazoamento único para codornas, sendo seguidos os níveis propostos pelo NRC (1994). A partir das 9 semanas de idade, as aves passaram a receber as diferentes rações experimentais, por duas semanas, como período de adaptação, quando então se iniciaram as coletas de informações referentes aos dados de produção e de qualidade dos ovos. As rações experimentais eram fornecidas duas vezes ao dia e os bebedouros foram lavados e tiveram a água trocada diariamente. As excretas acumuladas nas bandejas colocadas sob as gaiolas, com um pouco de cepilho de madeira, eram retiradas diariamente.

Foram considerados os ciclos de produção em períodos de 2 semanas para as medidas de produção, onde foram anotadas a produção diária e o peso individual dos ovos, o consumo de ração no período e a mortalidade, sendo que, a partir daí, foram calculados os valores de percentagem de postura, consumo médio de ração por ave, de conversão alimentar (g/dúzias de ovos e g/g para massa de ovos estimada). Para o cálculo do peso médio dos ovos, foi colhida a produção dos últimos quatro dias de cada período e todos os ovos pesados por repetição.

Rações Experimentais. As rações foram formuladas à base de milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, suplemento mineral e vitamínico e metionina sintética para atender às recomendações nutricionais do NRC (1994) em termos de proteína bruta, cálcio, fósforo disponível, lisina, além dos níveis de energia metabolizável e de metionina propostos. Para a formulação das rações experimentais, foi utilizada a composição química dos ingredientes propostas por Rostagno *et al.* (1994). A composição percentual e química das rações experimentais são mostradas na Tabela 1.

Análise Estatística. Para o experimento, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 3 x 2, sendo três níveis de energia e dois níveis de metionina nas rações de postura, totalizando seis tratamentos e quatro repetições com 16 aves cada. A combinação final dos tratamentos foi a seguinte:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Energia baixa - 2.700kcal/kg | Metionina baixa - 0,45% |
| 2. Energia média - 2.850kcal/kg | Metionina baixa - 0,45% |
| 3. Energia alta - 3.000kcal/kg | Metionina baixa - 0,45% |
| 4. Energia baixa - 2.700kcal/kg | Metionina alta - 0,50% |
| 5. Energia média - 2.850kcal/kg | Metionina alta - 0,50% |
| 6. Energia alta - 3.000kcal/kg | Metionina alta - 0,50% |

O número de ovos produzidos foi anotado diariamente e, a cada final de ciclo de produção, a sobra das rações foi pesada. Nos últimos quatro dias de cada ciclo, todos os ovos produzidos individualmente por parcela foram pesados. Foram, então, calculados a percentagem de postura, o consumo de ração por ave por dia, o peso médio dos ovos, a conversão alimentar em termos de dúzias de ovos produzidas e estimado o

valor da conversão alimentar em termos de massa de ovos produzida por ave.

A análise dos resultados foi feita com o auxílio do programa Estat desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp - Câmpus de Jaboticabal. Em caso de significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Composição percentual e química das rações experimentais

Ingredientes	Energia →	Baixa		Média		Alta	
	Metionina →	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
Milho moído		53,71	53,69	58,61	59,42	53,95	53,99
Farelo de soja		31,18	31,10	33,08	33,00	33,98	33,90
Farelo de trigo		7,61	7,66	-	-	-	-
Óleo de soja		-	-	0,78	-	4,53	4,52
Fosfato bicálcico		1,20	1,20	1,28	1,28	1,30	1,30
Calcário calcítico		5,56	5,56	5,51	5,51	5,50	5,50
Sal comum		0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Suplemento mineral ¹		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Suplemento vitamínico ²		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL-Metionina 99%		0,14	0,19	0,14	0,19	0,14	0,19
Total		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Composição nutricional calculada							
Proteína bruta (%)		20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Energia metabolizável (kcal/kg)		2700	2700	2850	2850	3000	3000
Cálcio (%)		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Fósforo disponível (%)		0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Ácido linoleico (%)		1,25	1,25	1,63	1,21	3,53	3,52
Metionina (%)		0,450	0,500	0,450	0,500	0,450	0,500
Metionina+cistina (%)		0,786	0,836	0,784	0,833	0,782	0,831
Lisina (%)		1,064	1,062	1,084	1,082	1,099	1,097
Treonina (%)		0,776	0,775	0,788	0,787	0,788	0,787
Triptofano (%)		0,272	0,271	0,269	0,268	0,271	0,270

¹ Premix mineral ROLIGOMIX - Roche® e ² Premix vitamínico - ROVIMIX - Roche®

Tabela 2. Percentagem de postura de acordo com os níveis de metionina e de energia metabolizável

		Ciclos de produção				
		1	2	3	4	5
Energia	2700	38,52 b	52,93b	75,14	78,82	80,48
Metabolizável	2850	51,85 a	64,08 a	73,11	80,69	79,04
(kcal/kg)	3000	56,89 a	64,29 a	74,68	78,44	80,86
Met	0,45	47,57	57,65	71,82 b	78,02	78,36
(%)	0,50	50,60	63,21	76,80 a	80,62	81,90
CV (%)		15,52	13,03	6,11	6,36	6,39

Médias seguidas de mesma letra dentro de coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 3. Consumo de ração (g/ave/dia) por ave por dia de acordo com os níveis de metionina e energia metabolizável

		Ciclos de produção			
		1	2	3	4

Médias seguidas de mesma letra dentro de coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Resultados e discussão

A análise de variância não mostrou interação significativa entre os parâmetros estudados, sendo, portanto, os resultados apresentados separadamente para cada medida.

A percentagem de postura, os coeficientes de variação (CV) e os quadrados médios (QM) para os diferentes ciclos de produção são apresentados na Tabela 2.

Os dados observados indicam que não houve efeito dos níveis de energia metabolizável e metionina estudados sobre a produção de ovos; porém, numericamente, os valores de produção de ovos se mostraram maiores para o nível de 0,50% de metionina, quando comparado com 0,45% nas rações, fato que não ocorreu para energia metabolizável. A interação dos fatores também não foi estatisticamente significativa ($P>0,05$).

De acordo com Saxena (1984), as variações em termos de níveis de energia, influenciando a porcentagem de postura, normalmente não ocorrem, pois as maiores alterações estão normalmente ligadas ao peso dos ovos. Foi observada melhoria dos valores de porcentagem de postura para galinhas poedeiras durante a fase de produção e recebendo dietas com diferentes relações de energia metabolizável: aminoácidos (Slagter e Waldroup, 1984). Gous e Kleyn (1988) afirmam não haver influência da quantidade de energia metabolizável da ração sobre a produção de ovos, mas sim sobre a conversão alimentar e sobre

outras medidas relacionadas ao consumo de ração.

O consumo diário de ração por ave, os valores de coeficientes de variação (CV) e os quadrados médios (QM) determinados na análise de variância para nos diferentes ciclos de produção são apresentados na Tabela 3.

Não foram observadas alterações no consumo de ração ($P>0,05$) para os tratamentos dietéticos. Estes resultados contrariam o que se espera quando a densidade nutricional da ração é alterada, principalmente para níveis energéticos mais altos. Conforme observado por Murakami (1991), em uma redução significativa no consumo, foi constatado efeito linear ($Y = 47.91 - 0.0078X$) quando foram comparadas as dietas contendo níveis crescentes de energia metabolizável para codornas em postura (2500, 2700, 2900 e 3100kcal/kg). Pode-se ressaltar ainda que, apesar de não ser detectado pelos testes estatísticos, o consumo para o nível de 3.000kcal/kg permitiu menores valores de consumo de ração.

Tabela 4. Conversão alimentar (g/dúzia) de acordo com os níveis de metionina e de energia metabolizável

		Ciclos de produção				
		1	2	3	4	5
Energia	2700	0,52 a	0,44 a	0,35	0,35	0,36 ab
Metabolizável	2850	0,41 b	0,38 ab	0,36	0,36	0,39 a
(kcal/kg)	3000	0,36 a	0,36 b	0,33	0,34	0,34 b
Met	0,45	0,44	0,41	0,36	0,36	0,37
(%)	0,50	0,42	0,37	0,34	0,34	0,36
CV (%)		17,75	16,03	8,29	9,33	8,17

Médias seguidas de mesma letra dentro de coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 5. Conversão alimentar (g/g ovo) de acordo com os níveis de metionina e de energia metabolizável

		Ciclos de produção				
		1	2	3	4	5
Energia	2700	3,47b	3,71	2,96	2,90	2,95b
Metabolizável	2850	3,84ab	3,46	3,16	3,04	3,38a
(kcal/kg)	3000	4,73a	3,87	2,93	2,91	2,93b
Met	0,45	4,12	3,96	3,13a	3,06	3,10
(%)	0,50	3,91	3,40	2,90b	2,84	3,07
CV (%)		17,77	23,94	7,08	9,22	8,91

Médias seguidas de mesma letra dentro de coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 6. Peso médio de ovo (g) de acordo com os níveis de metionina e de energia metabolizável

		Ciclos de produção				
		1	2	3	4	5
Energia	2700	9,18	9,47 a	9,93 a	10,19 a	10,23 a
Metabolizável	2850	8,92	9,19 ab	9,51 ab	9,90ab	9,77 b
(kcal/kg)	3000	8,79	8,98 b	9,35 b	9,74 b	9,74 b
Met	0,45	8,89	9,17	9,54	9,92	9,88
(%)	0,50	9,03	9,25	9,66	9,97	9,94
CV (%)		3,78	3,19	4,26	2,52	3,29

Médias seguidas de mesma letra dentro de coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Não se constatou efeito significativo ($P>0,05$) para os níveis de metionina estudados.

A conversão alimentar em termos de dúzias de ovos, os valores de coeficientes de variação (CV) e os

quadrados médios (QM) determinados na análise de variância, nos diferentes ciclos de produção, são apresentados na Tabela 4.

Para conversão alimentar, observou-se uma influência dos níveis energéticos, principalmente nos ciclos 1 e 2, o que pode ser confirmado pelo teste de média; porém, na última semana, o nível médio de energia metabolizável testado (2850) mostrou-se pior que os outros dois níveis, contrariando os achados dos primeiros ciclos de produção. Esses resultados não foram consistentes como os verificados por Murakami (1991) para codornas, que verificou redução linear para a conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos. Quanto aos níveis de metionina testados, não se pode inferir sobre qualquer influência, pois não houve diferença estatística significativa ($P>0,05$). Slagter e Waldroup (1984) identificaram melhoria na conversão alimentar por dúzia de ovos para galinhas poedeiras, à medida que a concentração de aminoácidos era aumentada na dieta.

A conversão alimentar em termos de quilogramas de ovo produzido, os valores de coeficientes de variação (CV) e os quadrados médios (QM) determinados na análise de variância, para os diferentes ciclos de produção, são apresentados na Tabela 5.

Os valores obtidos na conversão alimentar, em termos de quilogramas de ovos, produziu efeitos semelhantes aos observados para a conversão alimentar em termos de dúzias de ovos. Para os níveis de metionina testados, não ocorreu diferença estatística significativa ($P>0,05$) em todos os ciclos de produção, mas cabe ressaltar que os valores foram inferiores para o nível de 0,50%, comparado com 0,45% de metionina na ração.

O peso médio de ovo, os valores de coeficientes de variação (CV) e os quadrados médios (QM) determinados na análise de variância, para os diferentes ciclos de produção, são apresentados na Tabela 6.

O peso médio do ovo foi influenciado pelos níveis energéticos ($P<0,05$), sendo que, para 2.700kcal/kg, os pesos foram maiores que aqueles observados para 3.000kcal/kg, semelhante ao observado por Murakami (1991). Para os níveis de metionina, as respostas não se mostraram diferentes ($P>0,05$), e seria esperado que a dieta com 0,50% de metionina produzisse ovos com maior peso que aqueles de aves alimentadas com 0,45% (Jee, 1985; Gous e Kleyn, 1988).

O presente trabalho permite concluir que os níveis de energia metabolizável utilizados não foram

suficientes para permitir alterações significativas nos parâmetros de produção, bem como os níveis de metionina testados; havendo, porém, diminuição significativa do peso dos ovos quando os níveis de energia foram aumentados nas rações. Níveis mais altos de aminoácidos parecem melhorar os parâmetros de produção e o peso dos ovos, o que ficou indicado, neste trabalho, pelos testes estatísticos aplicados.

Referências bibliográficas

- Gous, R.M.; Kleyn, F.J. Response of laying hens to energy and amino acids. In: Cole, D.J.A.; Haresign, W. (Ed.) *Recent developments in poultry nutrition*, London: Butterworths, 1988. p.198-211.
- Jee, D. Factors influencing egg size. *World Poultry*, 49(7):43, 1985.
- Leeson, S.; Summers, J.D. *Commercial poultry nutrition*, Guelph: University Books, 1994. 283 p.
- Murakami, A.E. *Níveis de proteína e energia em dietas de codornas japonesas nas fases de crescimento e postura*. Jaboticabal, 1991. (Doctoral Thesis in Animal Production) - Universidade Estadual Paulista.
- NRC - National Research Council. *Nutrient requirements of poultry*. Washington: National Academy of Sciences, 1994. 155p.
- Oruwari, B.M.; Brody, T. Roles of age, body weight and composition in the initiation of sexual maturity of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) *Brit. Poultry Sci.*, 29(3):481-488, 1988.
- Rostagno, H.S.; Silva, D.J.; Costa, P.M.A.; Fonseca, J.B.; Soares, P.R.; Pereira, J.A.A.; Silva, M.A. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras)*. Viçosa: Imprensa Universitária - UFV, 1994. 59p.
- Saxena, H.C. Feeding problems in hot climate zones. *Poultry*, 1(1):8-9, 1984.
- Shim, K.F.; Vohra, P. A Review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poultry Sci. J.*, 40(3):261-274, 1984.
- Slagter, P.J.; Waldroup, W. Calculation and evaluation of Energy: Aminoacids ratios for the egg production type hen. *Poultry Sci.*, 63(9):1810-1822, 1984.
- Vohra, P. A Review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poultry Sci. J.*, 27(1):26-34, 1971.
- Wilson, W.O. A review of the physiology of coturnix (Japanese Quail). *World's Poultry Sci. J.*, 28(4):413-429, 1972.

Received on August 07, 1997.

Accepted on July 14, 1998.