

Efeito dos níveis de energia para poedeiras comerciais no período final de produção sobre o desempenho, a conversão alimentar e energética e a qualidade de ovos

[*Effect of energy levels for old layers on performance, feed and energy conversion ratios and egg quality*]

P.A.P. Ribeiro¹, J.B. Matos Júnior², A.C.A. Queiroz², L.J.C. Lara², N.C. Baião²

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo, SP

²Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG

RESUMO

Foram utilizadas 1200 poedeiras comerciais da linhagem Lohmann LSL, com 64 semanas, em gaiolas convencionais. Estas foram divididas em cinco grupos, de acordo com o nível de energia metabolizável aparente corrigida pelo nitrogênio (EMAn) presente em sua dieta: 2700kcal/kg; 2775kcal/kg; 2850kcal/kg; 2925kcal/kg; e 3000kcal/kg, com seis repetições. As aves receberam as rações, à base de milho e farelo de soja, por 16 semanas. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, e as médias foram submetidas à regressão polinomial e ao teste de Kruskal-Wallis. O aumento de EMAn não exerceu efeito sobre a produção, a massa e o peso de ovos, bem como sobre o peso das aves e a viabilidade. O consumo de ração diminuiu de acordo com o aumento na energia da dieta, porém a conversão energética foi pior com esse aumento. Em contrapartida, a conversão alimentar melhorou o aumento dos níveis de EMAn. O consumo de EMAn é constante independentemente do seu nível dietético. Não há diferença nas unidades Haugh, nos sólidos da gema e na porcentagem dos componentes do ovo. O peso específico melhora com o aumento dos níveis de EMAn. Os níveis nutricionais para poedeiras velhas podem estar sendo superestimados.

Palavras-chave: poedeiras, energia, qualidade de ovos, produção de ovos

ABSTRACT

A total of 1200 Lohmann LSL laying hens, with 64 weeks of age in conventional cages was used. These were divided into five groups according to the level of apparent metabolizable energy corrected for nitrogen retention (AMEn) present in the diet: 2700kcal/kg; 2775kcal/kg; 2850kcal/kg; 2925kcal/kg and 3000kcal/kg, with six replicates. The birds received the diets based on corn and soybean meal for 16 weeks. The experimental design was completely randomized and the means were submitted to polynomial regression and the Kruskal-Wallis test. The increased level of AMEn had no effect on production, egg mass and weight. There was no influence of AMEn on bird weight, egg weight and viability. Feed intake decreased with increasing levels, however, and the conversion of AMEn was worse with its increase, and in return feed conversion worsened with increasing consumption. AMEn is constant regardless of the level of the feed. There is no difference in Haugh units, yolk solids and percentage of egg components. The specific gravity improves with increasing levels of AMEn. The nutritional levels for older laying hens may be overestimated.

Keywords: laying hens, energy, egg quality, egg production

INTRODUÇÃO

Os níveis de EMAn recomendados na indústria avícola são aqueles preconizados pelos manuais das linhagens e tabelas de instituições de

pesquisa do Brasil e do exterior. Como cada linhagem tem suas próprias recomendações, bem diferentes dos níveis preconizados pelas instituições de pesquisa, na prática verifica-se grande variação de níveis de EMAn utilizados. O NRC (National..., 1994) considera que, em

Recebido em 1 de março de 2012

Aceito em 6 de março de 2013

E-mail: pedroribeiro@usp.br

temperatura constante de 22°C, de acordo com sua faixa percentual de produção de ovos e peso vivo, a ave vai regular o seu consumo de ração conforme sua necessidade. Embora a massa de ovo diária também seja importante para esse tipo de cálculo, os autores não a consideram para efeitos práticos. Outros nutrientes, como aminoácidos, vitaminas e minerais, serão consumidos devido ao nível energético da ração, devendo ser ajustados de acordo com o consumo de energia.

Rostagno *et al.* (2005) consideram que os níveis de EMAn exigidos pelas aves de postura dependem diretamente do peso corporal das aves (peso metabólico), do seu ganho de peso diário e da massa de ovo produzida. Para sua determinação, os autores sugerem uma equação que leva em consideração os parâmetros de peso corporal, o ganho de peso da ave, o peso médio dos ovos e a temperatura ambiente.

Ao utilizarem quatro níveis de EMAn (2548, 2675, 2787 e 2867kcal/kg), Sloan *et al.* (1999) não observaram diferenças significativas na produção de ovos e no peso dos ovos de poedeiras em fase final de postura com 79 semanas de idade. Faria *et al.* (2000) avaliaram os efeitos da variação de 100kcal/kg (2900, 3000 e 3100kcal/kg) em rações para poedeiras em fase final de postura (72 semanas) por cinco períodos de duas semanas cada. Os diferentes níveis de EMAn não influenciaram o consumo de ração, a produção de ovos e a qualidade da casca. Porém, o aumento dos níveis de energia levou ao aumento no consumo de EMAn apenas no primeiro período experimental, não havendo diferenças nos demais períodos. O peso do ovo aumentou de acordo com o aumento dos níveis de EMAn. Com objetivo de avaliar os efeitos de diferentes níveis de EMAn (2850, 2950 e 3050kcal/kg) sobre o desempenho e a qualidade de ovos de poedeiras em fase final de postura (76 semanas), Junqueira *et al.* (2006) não encontraram diferenças entre os níveis avaliados sobre o desempenho e a qualidade de ovos, exceto para a porcentagem de casca, que decresceu linearmente com o aumento dos níveis de EMAn.

Como a energia representa o componente mais caro na formulação de uma ração e a ração representa 65% do custo de produção de uma empresa avícola (Antunes *et al.*, 2007), é

importante que sejam bem definidos os níveis de EMAn a serem utilizados nas diferentes idades e a sua influência sobre os parâmetros produtivos e de qualidade de ovos. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo determinar a resposta produtiva de poedeiras comerciais velhas frente a diferentes níveis de EMAn, bem como avaliar a influência desses níveis sobre a qualidade dos ovos e os custos de produção de ovos em poedeiras no final do primeiro ciclo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento com galinhas velhas, de 64 a 80 semanas de idade, em uma granja comercial no município de Montes Claros – Minas Gerais – Brasil, na posição geográfica de 16°53' Sul e 43°56' Oeste, numa altitude de 1080 metros. O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFMG, sob o protocolo número 038/08.

No experimento, foram utilizadas 1200 poedeiras da linhagem Lohmann LSL. Essas aves foram alojadas em galpões convencionais, em gaiolas de 30x45cm com quatro aves por gaiola. Cada parcela experimental foi composta por 40 aves, num total de 10 gaiolas, sendo cinco gaiolas da fileira inferior e cinco gaiolas da fileira superior. As gaiolas eram equipadas com comedouros tipo cocho, com alimentação manual e bebedouros do tipo *nipple*. As aves receberam água e ração à vontade. Para compor o experimento, foram selecionadas somente aquelas que estavam dentro da faixa do peso médio $\pm 10\%$; ao final do experimento, foi feita nova pesagem para avaliar o ganho de peso.

O manejo das aves seguiu a rotina de trabalho da granja onde foram realizados os experimentos. O programa de luz utilizado foi de 16 horas de luz/dia (natural e artificial). A coleta dos ovos foi entre às 11 e às 13 horas. O arraçamento das aves foi feito duas vezes ao dia: às oito horas e às 15 horas.

Nas rações foram utilizados os níveis nutricionais adotados pela empresa. Para os cálculos dos níveis nutricionais, foram considerados os valores nutricionais dos alimentos de acordo com as Tabelas Brasileiras de Exigências Nutricionais de Aves e Suínos (Rostagno *et al.*, 2005). A composição das rações e seus respectivos níveis nutricionais calculados encontram-se na Tab. 1.

Efeito dos níveis de energia...

Tabela 1. Composição e níveis nutricionais calculados das rações

Ingredientes	Tratamentos				
	A	B	C	D	E
Milho grão	62,00	66,50	69,00	67,20	66,00
Farelo de soja (45%)	17,00	16,50	17,50	17,50	17,60
Farelo de trigo	7,80	3,80	0,00	0,00	0,00
Calcário	6,41	6,41	6,31	6,61	6,36
Farinha de carne (45%)	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Farinha de casca de ostra	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
DL Metionina	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Suplemento vitamínico ¹	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Suplemento mineral ²	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cloreto de colina 60%	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Óleo de soja	0,00	0,00	0,40	1,90	3,25
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Níveis nutricionais					
Ácido linoleico (%)	1,44	1,46	1,67	2,45	3,16
Cálcio (%)	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
Colina (mg/kg)	1071	1038	1039	1031	1028
EMAn (kcal/kg)	2700	2775	2850	2925	3000
Fósforo disponível (%)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Fósforo total (%)	0,58	0,55	0,53	0,52	0,52
Lisina digestível (%)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Met + cis dig. (%)	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Metionina digestível (%)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Proteína bruta (PB) (%)	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Sódio (%)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

¹Suplemento vitamínico (composição por quilograma do produto): vit. A 10.000.000UI, vit. D₃ 2.500.000UI, vit E 15.000UI, vit. K₃ 2.000mg, vit. B₁ 2.000mg, vit. B₂ 4.000mg, vit. B₆ 4.000mg, vit. B₁₂ 15.000mg, vit. C 50.000mg, niacina 30.000mg, ácido fólico 500mg, ácido pantotênico 16.000mg, biotina 60mg e BHT 125mg.

²Suplemento mineral (composição por quilograma do produto): manganês 200.000mg, zinco 125.000mg, ferro 50.000mg, cobre 15.000mg, iodo 1.880mg, selênio 400mg.

A produção de ovos foi registrada diariamente, e, posteriormente, calculada a porcentagem de postura. No último dia de cada semana, todos os ovos produzidos foram coletados, identificados e pesados para obtenção do peso médio dos ovos. A mortalidade diária foi registrada e a porcentagem de mortalidade foi calculada com base nesse valor, com isso foi calculada a porcentagem de viabilidade dos tratamentos.

A massa de ovos foi calculada por meio da multiplicação do peso médio dos ovos pela produção de ovos em porcentagem. O cálculo do consumo de ração foi obtido com base na quantidade oferecida na semana, menos as sobras ao final de cada semana.

Sabendo o nível de EMAn nas rações e o consumo diário de ração por ave, foi calculado o

consumo diário de energia, em termos de kcal/ave/dia. Da mesma maneira, conhecendo os níveis nutricionais calculados de cálcio (Ca), fósforo disponível (Pd), proteína bruta (PB) e aminoácidos sulfurados digestíveis (metionina + cistina digestíveis) (AASd) e o consumo de ração, foi calculado o consumo desses nutrientes.

O cálculo de conversão alimentar foi feito de duas formas: grama de ração consumida/grama de ovo produzido e também quilograma de ração consumida/dúzia de ovos produzidos. Com o dado de conversão alimentar e com o teor de EMAn calculado para cada ração, foram obtidos os dados de conversão de energia ou eficiência energética, que indica a relação de calorias ingeridas para a produção de 1g de ovo.

As análises de qualidade de ovos foram as seguintes: porcentagens de gema, albúmen e casca, sólidos totais da gema, peso específico, UH e cor da gema. Para tanto, foram utilizados 30 ovos de cada tratamento, cinco por repetição, tomados ao acaso a cada três semanas, em cinco períodos. Para as avaliações de peso específico do ovo, foram utilizados 30 ovos de cada repetição, produzidos nos três últimos dias, a cada três semanas.

Após as pesagens individuais em balança analítica digital de precisão (0,01 grama), os ovos foram quebrados, separando-se o albúmen, a gema e a casca. As gemas foram pesadas individualmente. As cascas, depois de lavadas em água corrente para retirada de resíduos do albúmen, foram deixadas à temperatura ambiente durante 48 horas e pesadas individualmente. O peso do albúmen foi obtido pela diferença entre o peso do ovo inteiro e o peso da gema somado ao peso da casca.

Para realização das análises de sólidos totais da gema, foram feitas cinco repetições em *pool* de cinco gemas de cada uma das seis repetições do tratamento (Brasil, 1999). Para a análise de UH, foram coletados 30 ovos de cada tratamento, cinco repetições de seis ovos. Os ovos foram pesados individualmente e quebrados para medição da altura do albúmen, utilizando-se o aparelho medidor de UH (Ames, modelo S-8400, Massachusetts, EUA) (Haugh, 1937). Para as avaliações de peso específico do ovo, foram utilizados 30 ovos de cada repetição, produzidos nos três últimos dias da semana, a cada três semanas. A avaliação foi a imersão dos ovos em soluções de sal. A coloração das gemas foi feita utilizando-se o leque colorimétrico (DSM YOLK COLOR FAN, 2005 – HMB 51548).

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, constituído por cinco tratamentos com seis repetições de 40 aves cada. Os níveis de EMAn foram submetidos à regressão polinomial para a escolha do modelo de regressão que melhor descreveu as observações dos parâmetros estudados segundo as recomendações de Sampaio (2007) e foram analisados pelo pacote

estatístico SAEG (Sistema..., 2005). A cor da gema, por ter sua avaliação feita de forma subjetiva, foi submetida à análise estatística não paramétrica, pelo teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de EMAn avaliados não influenciaram a produção de ovos das poedeiras velhas, não havendo diferenças significativas ($P=0,345$), Tab. 2. Estes resultados estão de acordo com uma série de autores, que também não encontraram diferenças na produção de ovos por poedeiras velhas em função dos níveis de energia (Grobas *et al.*, 1999; Sloan *et al.*, 1999; Faria *et al.*, 2000; Colvara *et al.*, 2002; Junqueira *et al.*, 2006, Wu *et al.*, 2007 e 2008). Porém, nos trabalhos de Valkonen *et al.* (2008) e Gunawardana *et al.* (2008), as aves alimentadas com níveis mais altos de energia alcançaram patamares mais altos de produção de ovos.

Na Tab. 2, são apresentadas as médias de peso dos ovos de poedeiras velhas de acordo com os tratamentos. Não houve influência dos níveis de EMAn sobre o peso dos ovos das poedeiras velhas ($P=0,29$). Estes resultados estão de acordo com Grobas *et al.*, 1999; Sloan *et al.*, 1999; Costa *et al.*, 2004; Junqueira *et al.*, 2006, Wu *et al.*, 2007 e 2008; Gunawardana *et al.*, 2008. Entretanto, Faria *et al.* (2000) e Colvara *et al.* (2002) encontraram em seus trabalhos ovos mais pesados para as aves alimentadas com rações mais energéticas.

Por não ter havido diferenças entre os tratamentos nos parâmetros de produção e peso dos ovos, também não foram encontradas diferenças estatísticas significativas ($P=0,242$) na massa de ovos produzida pelas poedeiras velhas quando submetidas a diferentes níveis de EMAn na dieta (Tab. 3). Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram todos os resultados apresentados na literatura consultada (Grobas *et al.*, 1999; Costa *et al.*, 2004; Junqueira *et al.*, 2006; Wu *et al.*, 2007; Gunawardana *et al.*, 2008; Valkonen *et al.*, 2008).

Efeito dos níveis de energia...

Tabela 2. Efeito dos níveis de energia sobre a produção, o peso e a massa de ovos, o consumo de ração e de EMAn, o peso vivo e a viabilidade das galinhas velhas (64 a 80 semanas)

Tratamento	2700 kcal/kg	2775 kcal/kg	2850 kcal/kg	2925 kcal/kg	3000 kcal/kg	Lin	Quad	R ²	EPM
Prod. de ovos (%)	83,53	82,53	82,30	82,39	82,79	ns	ns	-	0,3056
Peso dos ovos (g)	66,28	65,90	65,84	66,15	66,18	ns	ns	-	0,0850
Massa de ovos (g de ovo/ave/dia)	55,37	54,41	54,19	54,51	54,79	ns	ns	-	0,1854
Cons. de ração (g/ave/dia)	106,19	103,22	101,75	101,13	98,65	*	ns	0,95	0,0093
Cons. EMAn (kcal/ave/dia)	286,71	286,44	290,01	295,82	295,95	*	ns	0,88	0,7013
Peso vivo (kg)	1,728	1,718	1,730	1,733	1,715	ns	ns	-	0,0040
Viabilidade (%)	95,41	94,58	95,00	89,16	92,50	ns	ns	-	0,2624
Conv. alim. (g ração/g ovo)	1,92	1,90	1,88	1,85	1,80	*	ns	0,94	0,0045
Conv. alim. (g ração/dz ovo)	1,53	1,50	1,48	1,47	1,43	*	ns	0,95	0,0035
Conv. EMAn (kcal/g ovo)	5,18	5,26	5,35	5,42	5,40	*	ns	0,87	0,0150

* P ≤ 0,05.

ns – não significativo: P > 0,05.

EPM – erro-padrão da média.

Tabela 3. Efeito dos níveis de energia sobre o consumo de macronutrientes (PB, AASd, Ca e Pd), a conversão alimentar (g de ração/g de ovo e g de ração/g de ovo) e a conversão de EMAn (kcal/g de ovo) de galinhas jovens (23 a 40 semanas)

Tratamento	2700 kcal/kg	2775 kcal/kg	2850 kcal/kg	2925 kcal/kg	3000 kcal/kg	Lin	Quad	R ²	EPM
Consumo de PB (g/ave/dia)	16,46	16,00	15,77	15,68	15,29	*	ns	0,95	0,0585
Consumo de AASd (g/ave/dia)	0,60	0,59	0,58	0,58	0,56	*	ns	0,95	0,0007
Consumo de Ca (g/ave/dia)	4,03	3,92	3,86	3,84	3,74	*	ns	0,95	0,0132
Consumo de Pd (g/ave/dia)	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	*	ns	0,95	0,0001
Conv. alim. (g ração/g ovo)	1,92	1,90	1,88	1,85	1,80	*	ns	0,94	0,0045
Conv. alim. (g ração/dz ovo)	1,53	1,50	1,48	1,47	1,43	*	ns	0,95	0,0035
Conv. EMAn (kcal/g ovo)	5,18	5,26	5,35	5,42	5,40	*	ns	0,87	0,0150

* P ≤ 0,05.

ns – não significativo: P > 0,05.

EPM – erro-padrão da média.

O consumo de ração foi influenciado pelos níveis de EMAn na ração de poedeiras velhas (Tab. 2), e a regressão forneceu a seguinte equação: $Y = -0,022883X + 167,409617$, que explica a influência dos níveis de EMAn sobre o consumo de ração por poedeiras velhas (P=0,0021). Estes resultados estão de acordo com os encontrados

por Grobas *et al.* (1999) e por Gunawardana *et al.* (2008). Outros autores (Faria *et al.*, 2000; Colvara *et al.*, 2002; Junqueira *et al.*, 2006; Wu *et al.*, 2007 e 2008) não encontraram diferenças no consumo de ração por poedeiras velhas alimentadas com diferentes níveis de EMAn. Porém, Valkonen *et al.* (2008), ao utilizarem

níveis muito abaixo dos normalmente recomendados, encontraram aumento no consumo de ração com o aumento dos níveis de energia. Este comportamento é semelhante ao das poedeiras jovens, conforme foi explicado anteriormente.

Há efeito de aumento linear no consumo de EMAn de acordo com o aumento do nível de EMAn na ração ($P=0,001$). A equação que explica esse modelo é a seguinte: $Y = 0,037155X + 185,097317$ (Tab. 2). O mecanismo de regulação de consumo de energia por poedeiras não é perfeito. Quando alimentadas com rações contendo níveis de energia, muito altos ou muito baixos, as aves tendem a consumir mais energia do que necessitam (Leeson e Summers, 2005). Estes autores afirmam que o consumo de EMAn por poedeiras de 60 a 70 semanas é de 280kcal/ave/dia. Isso pode explicar o efeito encontrado no aumento do consumo de energia à medida que se aumentavam os níveis de EMAn, conforme foi encontrado no presente trabalho. Normalmente, as exigências de energia de aves velhas é menor do que a de aves jovens, sobretudo por não haver mais crescimento corporal, e a massa de ovos produzida é também menor do que a das aves jovens. Nos trabalhos de alguns autores (Valkonen *et al.*, 2008; Wu *et al.*, 2007 e 2008), não foi encontrada influência dos níveis de EMAn sobre o consumo de energia, entretanto os níveis utilizados por estes autores eram mais baixos do que os utilizados no presente experimento.

No início do experimento, o peso das aves foi uniformizado numa média de 1645g, com uma faixa de tolerância de 10% para mais ou para menos. O peso dessas aves ao final do experimento não foi influenciado pelo nível de EMAn na ração. A regressão ($P=0,576$) não revelou efeito significativo dos níveis de EMAn sobre o peso vivo das aves (Tab. 2). Estes resultados corroboram os encontrados por Grobas *et al.* (1999), Valkonen *et al.* (2008) e Wu *et al.* (2007 e 2008). Não há efeito dos níveis de EMAn sobre a viabilidade de poedeiras velhas (Tab. 2). Resultados semelhantes foram publicados por outros autores (Wu *et al.*, 2007 e 2008; Gunawardana *et al.*, 2008).

Na Tab. 3, são apresentadas as médias para o consumo de proteína bruta, AASd, cálcio e fósforo disponível. Como as rações utilizadas

neste experimento foram isonutritivas, exceto em seus níveis de energia, o comportamento dos valores de consumo dos macronutrientes foi o mesmo, variando apenas o valor numérico das médias e os coeficientes das equações de regressão. A regressão confirma o efeito linear de queda no consumo de nutrientes à medida que se aumenta o nível de EMAn ($P=0,0021$). As equações que explicam os modelos são lineares e negativas: $Y = -0,003547X + 25,948487$; $Y = 0,00013X + 0,954077$; $Y = 0,00087X + 6,361790$ e $Y = 0,000081X + 0,594197$ para o consumo de PB, AASd, Ca e Pd, respectivamente. Estes resultados corroboram os encontrados por Gunawardana *et al.* (2008).

Como não foi observada influência dos níveis de energia sobre a produção e o peso dos ovos, mesmo com a menor ingestão de nutrientes, isso indica que os níveis nutricionais utilizados pela indústria para poedeiras velhas estão sendo supervalorizados.

Os níveis de EMAn influenciaram a conversão alimentar em quilogramas de ração por quilogramas de ovos de poedeiras velhas com efeito de melhoria linear na conversão alimentar acompanhando o aumento nos níveis de EMAn na ração ($P=0,0029$) (Tab. 3). Foi determinada a equação $Y = -0,000374X + 2,936107$ para explicar o modelo encontrado. Os níveis de EMAn na ração tiveram influência significativa sobre a conversão alimentar em quilogramas de ração por dúzia de ovos (Tab. 3), o que provocou melhoria linear na conversão alimentar por dúzia de ovos ($P = 0,001$), sendo a equação $y = -0,000295X + 2,323883$ a que melhor explica o modelo.

Os resultados encontrados corroboram os obtidos por diversos autores (Wu *et al.*, 2007; Valkonen *et al.*, 2008; Gunawardana *et al.*, 2008). Como discutido anteriormente, esses efeitos frequentemente são confundidos pela adição de óleos e/ou gorduras nas rações para alcançar níveis elevados de energia nas rações.

Os níveis de EMAn exerceram influência sobre a eficiência energética (Tab. 3). A análise de regressão demonstra efeito linear positivo de piora nos resultados com o aumento dos níveis de EMAn ($P=0,0094$). A equação $Y=0,000798X + 3,05315$ é a que melhor explica esse efeito. Valkonen *et al.* (2008) não encontraram

Efeito dos níveis de energia...

diferenças na conversão de EMAn por poedeiras velhas quando utilizados diferentes níveis de energia.

Os níveis de EMAn não exerceram influência sobre a porcentagem de gema dos ovos de poedeiras velhas alimentadas com rações

contendo diferentes níveis de EMAn (Tab. 4) (P=0,249). Os resultados encontrados no presente experimento corroboram os obtidos por Grobas *et al.* (1999), Costa *et al.* (2004), Wu *et al.* (2007), Valkonen *et al.* (2008) e Gunawandara *et al.* (2008).

Tabela 4. Efeito dos níveis de energia sobre a porcentagem de componentes do ovo, o peso específico, a porcentagem de sólidos da gema, as unidades Haugh e a cor da gema de ovos de galinhas jovens (23 a 40 semanas)

Tratamento	A-2700 kcal/kg	B-2775 kcal/kg	C-2850 kcal/kg	D-2925 kcal/kg	E-3000 kcal/kg	Lin	Quad	R ²	EPM
Porcentagem de gema (%)	26,18	26,40	26,31	26,74	26,22	ns	ns	-	0,0974
Porcentagem de clara (%)	64,59	64,58	64,63	64,06	64,47	ns	ns	-	0,0830
Porcentagem de casca (%)	9,18	9,15	9,17	9,19	9,46	ns	*	0,92	0,0313
Peso específico (g/cm ³)	1,0803	1,0812	1,0817	1,0816	1,0818	*	ns	0,76	0,0001
% de sólidos da gema	51,20	51,44	51,24	51,86	51,11	ns	ns	-	0,1238
UH	93,41	93,25	92,39	92,96	93,34	ns	ns	-	0,2175
Cor da gema **	6,40ab	6,30b	6,40ab	6,30ab	6,50a	-	-	-	-

* P<0,05.

** Submetido ao teste de Kruskal-Wallis: P>0,05.

ns – não significativo: P > 0,05.

Na Tab. 4, são apresentadas as médias para porcentagem de clara dos ovos das poedeiras velhas. A porcentagem de clara dos ovos de poedeiras velhas submetidas a rações contendo diferentes níveis de EMAn não sofreu influência dos níveis testados (P=0,375). Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Grobas *et al.* (1999), Wu *et al.* (2007), Valkonen *et al.* (2008) e Gunawandara *et al.* (2008).

Há efeito de aumento, quadrático positivo, na porcentagem de casca com o aumento nos níveis de EMAn nas rações de poedeiras velhas (P=0,045) (Tab. 4). A equação que explica essa influência é: $Y = 0,000007X^2 - 0,041395X + 66,993523$. Costa *et al.* (2004) e Junqueira *et al.* (2006) encontraram menores porcentagens de casca com o aumento dos níveis de EMAn. Estes autores atribuíram a menor porcentagem de casca à menor ingestão de cálcio por poedeiras que consomem rações com altos valores energéticos.

Há influência dos níveis de EMAn sobre o peso específico dos ovos de poedeiras velhas (Tab. 4) (P=0,0281). A equação que melhor explica esse

efeito é $y = 0,000004X + 1,068600$. Os resultados encontrados no presente trabalho não estão de acordo com os obtidos na literatura (Faria *et al.*, 2000; Wu *et al.*, 2007 e 2008; Valkonen *et al.*, 2008), nos quais não houve influência dos níveis de energia sobre o peso específico dos ovos das poedeiras velhas.

A porcentagem de sólidos na gema dos ovos das poedeiras velhas não foi influenciada (P=0,276). Estes resultados estão próximos aos obtidos por Oliveira (2008), que utilizou diferentes fontes de lipídeos na ração de poedeiras velhas. Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram os de Wu *et al.* (2007 e 2008), Gunawandara *et al.* (2008) e Valkonen *et al.* (2008).

Não houve influência (P=0,384) dos níveis de EMAn sobre a medida de unidades Haugh dos ovos de poedeiras velhas (Tab. 4), o que está de acordo com os resultados encontrados por Wu *et al.* (2007 e 2008), Gunawandara *et al.* (2008) e Valkonen *et al.* (2008).

Houve influência dos níveis de EMAn sobre a cor das gemas de ovos de poedeiras velhas (Tab. 4). A cor das gemas dos ovos das aves submetidas ao tratamento E foi estatisticamente superior à cor das gemas das aves do tratamento B. A cor das gemas dos ovos das aves dos tratamentos A, C e D teve valores intermediários e não diferiu estatisticamente dos resultados das gemas dos ovos das aves dos tratamentos B e E ($P \leq 0,05$). Como as fontes de pigmentos era a mesma para todos os tratamentos e não houve uma tendência definida de influência dos níveis de EMAn sobre a coloração das gemas no presente trabalho, não é possível atribuir esse efeito aos níveis de energia utilizados. Contrariamente, Gunawardana *et al.* (2008) encontraram melhoria na coloração das gemas à medida que se aumentavam os níveis de EMAn. Os autores atribuíram essa diferença à facilitação da absorção das xantofilas (pigmentos da gema) por aves que se alimentam com rações ricas em óleos e/ou gorduras, devido à lipossolubilidade desse pigmento.

CONCLUSÕES

Os níveis de EMAn entre 2700 e 3000kcal/kg de ração não influenciam a produção e o peso de ovos de poedeiras velhas, podendo-se utilizar o nível de 2700kcal/kg de ração para essas aves. Há uma diminuição no consumo de ração e, conseqüentemente, no consumo de nutrientes com o aumento nos níveis e na energia, portanto os níveis nutricionais para poedeiras velhas podem estar sendo superestimados. Apesar de o peso específico diminuir com a diminuição dos níveis de EMAn entre 2700 e 3000kcal/kg, não se considera que esses níveis sejam responsáveis por qualquer alteração na qualidade do ovo em virtude dos altos valores encontrados mesmo no nível mais baixo de EMAn.

AGRADECIMENTOS

À empresa Somai Nordeste S.A., pelo apoio financeiro e operacional; à Fapemig, pelo financiamento e à Capes, pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M.T.; ALMEIDA, E.G.; ARAÚJO, L.F.O. *et al.* Desempenho de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de inclusão de água na ração. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO DE OVOS. 5., 2007. Anais... Indaiatuba: 2007. p.107-108. (Resumo).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos físicos e químicos. Brasília, DF, v.2, 1999. 243p.
- COLVARA, I.G.; MAIER, J.C.; RUTZ, F. *et al.* Níveis de energia metabolizável em rações para poedeiras semi-pesadas durante o Segundo ciclo de produção no verão. *Rev. Bras. Agroc.*, v.8, p.47-49, 2002.
- COSTA, F.G.P.; SOUZA, H.C.; GOMES, C.A.V. *et al.* Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. *Cienc. Agrotec.* v.28, p.1421-1427, 2004.
- FARIA, D.E.; JUNQUEIRA, O.M.; SAKOMURA, N.K. *et al.* Influência de diferentes níveis de energia, vitamina D₃ e relação sódio:cloro sobre o desempenho e a qualidade de casca dos ovos de poedeiras comerciais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.29, p.467-475, 2000.
- GROBAS, S.; MENDEZ, J.; DE BLAS, C. *et al.* Influence of dietary energy, supplemental fat and linoleic acid concentration on performance of laying hens at two ages. *Brit. Poult. Sci.*, v.40, p.681-687, 1999.
- GUNAWARDANA, P.; ROLAND SR., D.A.; BRYANT, M.M. Effect of energy and protein on performance, egg components, egg solids, egg quality, and profits in molted Hy-Line W-36 hens. *J. Appl. Poult. Res.*, v.17, p.432-439, 2008.
- HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. *Utd. St. Egg Poul. Mag.*, v.43, p.552-555, 1937.
- JUNQUEIRA, O.M.; LAURENTIZ, A.C.; FILARDI, R.S. *et al.* Effects of energy and protein levels on egg quality and performance of laying hens at early second production cycle. *J. App. Poul. Res.*, v.15, p.110-115, 2006.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. *Commercial poultry nutrition*. Guelph, CA: University Books, 2005. 398p.

Efeito dos níveis de energia...

NATIONAL Research Council – NRC. *Nutrients requirements of poultry*. 8th ed. 71p. 1994.

OLIVEIRA, D.D. *Fontes de lipídios na dieta de poedeiras: efeito sobre a produção e o perfil de ácidos graxos na gema*. 2008. 49f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. *et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos – composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005. 141p.

SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3.ed., Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007. 264p.

SLOAN, D.R.; MATHER, F.B.; HARMS, R.H. Short-term energy restriction and performance of commercial laying hens. *J. App. Poul. Res.*, v.8, p.146-151, 1999.

SISTEMA para Análise estatística e genética-SAEG. v.9. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - MG. 2005. (CD-ROM).

VALKONEN, E.; VENALAINEN, E.; ROSSOW, L. *et al.* Effects of dietary energy content on the performance of laying hens in furnished and conventional cages. *Poul. Sci.*, v.87, p.844-852, 2008.

WU, G.; GUNAWARDANA, P.; BRYANT, M.M. *et al.* Effect of molting method and dietary energy on postmolt performance, egg components, egg solid, and egg quality in bovans white and dekalb white hens during second cycle phases two and three. *Poul. Sci.*, v.86, p.869-876, 2007.

WU, G.; GUNAWARDANA, P.; BRYANT, M.M. *et al.* Influence of dietary energy and antibiotic on performance, egg solids, and egg quality in bovans white and dekalb white hens. *J. Appl. Poult. Res.*, v.17, p.323-330, 2008.