

EFEITO DO CONSUMO DE ENERGIA E ÓLEO VEGETAL SOBRE A QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS SEMIPESADAS¹

AMADEU BENEDITO PIOZZI DA SILVA,² ROBERTO CARLOS BURINI,³ ELYARA MARIA PEREIRA DA SILVA,⁴
EDIVALDO ANTONIO GARCIA,⁵ CARLA CACHONI PIZZOLANTE,⁶ ÉRIKA SALGADO POLITI BRAGA SALDANHA,⁶
ANTONIO DE PÁDUA DEODATO⁶ E ANDRÉA DE BRITTO MOLINO⁷

-
1. Tese de doutorado apresentada pelo primeiro autor ao Departamento de Ciências Farmacêuticas, USP, Pirassununga
 2. Aluno de doutorado do Departamento de Ciência dos Alimentos, Área de Nutrição Experimental, USP, Pirassununga, SP.
 3. Professor do Departamento de Zootecnia da USP – Pirassununga, SP.
 4. Professora, doutora do Departamento de Ciências Básicas da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/USP – Campus de Pirassununga.
 5. Professor do Departamento de Produção e Exploração Animal da FMVZ/UNESP – Botucatu, SP.
 6. Pesquisador científico da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Brotas – (UPD) Brotas – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios.
 7. Aluna Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP – Botucatu, SP.

RESUMO

Objetivou-se buscar o melhor nível de energia metabolizável (EM) e de óleo vegetal em rações de poedeiras, visando melhorar a qualidade dos ovos. Utilizaram-se 288 aves da linhagem Hisex Brown, em produção, com trinta semanas de idade no início do experimento, divididas em nove tratamentos com quatro repetições cada, num esquema fatorial 3x3, sendo três níveis de EM (280, 300 e 320 kcal/ave/dia) e três consumos de óleo por ave/dia (0,00; 0,75 e 1,50g). O consumo diário de ração foi restrito a 115, 110 e 105g para obtenção dos consumos desejados de EM e óleo. Balancearam-se as rações para fornecer diariamente às aves 18g de proteína bruta (PB), 4,2g de cálcio (Ca), 0,66g de fósforo total (Pt), 0,40g de

metionina (Met), 0,73g de metionina+cistina (Met+Cis) e 0,83g de lisina (Lis). Não se constataram efeitos significativos de tratamento ($P>0,05$) para peso dos ovos (g) e gravidade específica. Houve efeito quadrático significativo do consumo de energia sobre a percentagem de casca (%), com redução da percentagem entre 280 e 300kcal de EM/ave/dia e aumento da mesma entre 300 e 320kcal de EM/ave/dia, redução significativa da percentagem de albúmen (%) e aumento da percentagem de gema com o aumento no consumo de óleo. Houve interação significativa entre consumo de energia e de óleo sobre a Unidade Haugh, que piorou com o aumento da energia e do óleo consumidos diariamente ($P<0,05$).

PALAVRAS-CHAVES: Energia, óleo vegetal, poedeiras semipesadas, qualidade de ovos.

ABSTRACT

EFFECT OF ENERGY AND VEGETABLE OIL ON EGG QUALITY OF SEMI HEAVY LAYERS¹

The main objective of this trial was to find out the best metabolizable energy (ME) consumption in order to improve the egg quality. 288 laying hens Hisex Brown aging 30 weeks were randomly assigned in a 3x3 factorial design with nine treatments and four replications each, being respectively 280, 300 and 320 kcal/bird/day and three levels of oil (0.00, 0.75 and 1.5 g/day). Daily feed intake was based on 115, 110 and 105 g/bird/day to achieve the desirable levels of ME and oil. The rations

were formulated to furnish the following amounts: protein 18g; Ca 42 g, total phosphorus 0.66; methionine 0.40 g; methionine+cystine 0.73 g and lysine 0.83. No significant statistical differences were detected ($P>0.05$) for mean egg weight (g) and specific gravity. There was significant quadratic effect of the energy consumption on the egg shell percentage (%), with decrease of the percentage among 280 and 300kcal of ME/bird/day and increase of the same among 300 and 320kcal of ME/bird/day, significant

reduction of the albumen percentage (%) and increase of the yolk percentage with the increase in the oil consumption. There was a significant interaction between energy and oil

consume and Haight Unit (UH) which decreased as daily energy intake increased ($P < 0.05$).

KEY WORDS: Egg quality, energy, semi heavy layers, vegetable oil.

INTRODUÇÃO

Na área de nutrição, especial atenção tem sido voltada à qualidade dos ingredientes no intuito de formular rações com maior precisão, tornando-as de menor custo, que contribui com a maior parte das despesas totais de produção (NUNES et al., 2004).

A energia é o principal componente nutricional que determina o desempenho da ave. Por isso, níveis energéticos inferiores aos requeridos, inicialmente, diminuem a quantidade de gordura corporal depositada. Posteriormente, eles conduzem ao esgotamento das reservas de glicogênio e de gordura. Finalmente, são utilizados os tecidos protéicos para a manutenção dos níveis de glicose no sangue, levando a uma perda de peso e comprometimento de algumas atividades vitais. Em contrapartida, o excesso de energia na dieta leva o animal a satisfazer suas necessidades com menor ingestão de ração, portanto, menor ingestão de outros nutrientes como proteína, podendo cessar a produção do animal e apresentar excessivo acúmulo de gordura corporal (DUARTE et al., 2004).

MORAES et al. (1991), CARRIJO & CAMPOS (1992) e ATTIA et al. (1995) concluíram que o aumento da energia das rações não aumentou o peso médio dos ovos. Dados controversos foram obtidos por JALALUDEEN et al. (1990), PEGURI & COON (1991). Esses autores verificaram que o aumento da energia das rações aumentou o peso dos ovos.

XAVIER & PEIXOTO (1997) alimentaram poedeiras da linhagem Leghorn branca, com 2.650, 2.750, 2.850 e 2.950 kcal EM/kg de ração, em dois experimentos, durante o inverno. No primeiro experimento observaram efeito linear crescente no peso dos ovos com o aumento da energia da ração. Já no segundo, verificou-se efeito quadrático, com aumento do peso do ovo até 2.850 kcal EM/kg de dieta e diminuição a partir desse valor.

Em relação à qualidade de ovos, alguns pesquisadores concluíram que o aumento da

energia das rações não aumentou a espessura da casca (MORAES et al., 1991), a percentagem da casca (MORAES et al., 1991, CARRIJO & CAMPOS, 1992; FARIA, 1996), a gravidade específica (FARIA, 1996), o albumen, a gema e Unidades Haugh (UH) (ATTIA et al., 1995), discordando de XAVIER & PEIXOTO (1997), que observaram maiores valores da gravidade específica dos ovos com os maiores níveis de energia utilizados.

PRASAD et al. (1991) demonstraram que a combinação da restrição de EM e PB não afetou a qualidade dos ovos, sendo que o retorno econômico apresentou-se melhor com 15% de restrição de EM e PB.

O uso de ingredientes como fontes de óleo e gordura em rações de poedeiras é uma prática pouco utilizada e estudada, especialmente para poedeiras semipesadas. Segundo BUTOLO (2002), o uso de óleo às dietas de frangos de corte exerce efeitos benéficos na eficiência produtiva, porque aumenta a densidade energética da ração, melhora a palatabilidade, reduz o pó e o incremento calórico da dieta, favorece a conversão alimentar e a absorção de vitaminas lipossolúveis.

Pesquisas demonstraram que a adição de gordura em dietas para poedeiras aumentou a produção e o peso dos ovos (SCHOLTYSSSEK, 1991; NETO, 1994; GROBAS et al., 1997).

KESHAVARZ & NAKAJIMA (1995), utilizando 2.816 e 3.036 kcal de EM/kg de ração, 17% e 21% de PB, com ou sem adição de 4% de óleo, concluíram que o peso do ovo aumenta tanto com o aumento de proteína como pela adição de óleo. Verificaram, além disso, que este efeito benéfico independe do nível de energia.

SHAFEY et al. (1992) e MURAMATSU et al. (2000), utilizando rações com ou sem suplementação de óleo de soja, não encontraram diferenças estatísticas para peso médio de ovos.

Segundo alguns pesquisadores, a inclusão de óleo na ração melhora tanto a intensidade da cor da gema (SCHOLTYSSSEK, 1991) quanto a percentagem de postura e da massa de ovos

(SHAFEY et al., 1992), além do peso dos ovos, do albúmen e das gemas (GROBAS et al., 1997). Porém, discordando desses resultados, MURAMATSU et al. (2000), alimentando aves com ou sem suplementação de óleo de soja, não observaram diferenças estatísticas para peso e percentagens de gema, albúmen, casca e espessura da casca.

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito do consumo de energia e óleo sobre a qualidade de ovos de poedeiras semipesadas, pois se trata de uma prática pouco estudada e que pode melhorar a qualidade dos ovos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu.

Utilizaram-se 288 poedeiras comerciais da linhagem semipesada Hisex Brown, em produção, com trinta semanas de idade, distribuídas em 36 gaiolas com dimensões de 1,00m de comprimento, 0,45m de profundidade e 0,40m de altura. As gaiolas continham quatro compartimentos internos de 0,25m, no sentido transversal, que abrigam duas aves, permitindo a acomodação de oito aves por gaiola. Após atingirem o pico de postura, submeteram-se as aves ao mesmo manejo e alimentação para padronização do peso. Posteriormente, alojaram-se as aves dando início ao período experimental.

Os tratamentos foram elaborados para que as aves obtivessem o consumo de EM e de óleo

desejáveis e fossem submetidas à restrição alimentar diária conforme apresentados na Tabela 1.

Analísaram-se as amostras dos ingredientes e das rações determinando-se a matéria seca, as cinzas e PB (%), Ca (%) e Pt (%). Os valores de EM e aminoácidos seguiram as recomendações de ANDRIGUETTO et al. (2002).

As rações experimentais e o consumo diário estimado de cada um dos nutrientes são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

As características avaliadas foram conversão de energia, peso médio dos ovos e percentagem de casca; percentagens de albúmen, umidade, proteína, gordura e cinzas do albúmen na matéria seca; percentagens de albúmen, umidade, proteína, gordura e cinzas da gema na matéria seca; gravidade específica, Unidades Haugh e cor da gema (STADELMAN & COTTERILL, 1986; AOAC, 1990; PADRON, 1991).

O delineamento experimental utilizado para as características analisadas foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 3 (três níveis de EM e três níveis de óleo na ração) com quatro repetições de dois ovos por parcela.

Analísaram-se os resultados mediante análise de variância. Os parâmetros que apresentaram distribuição normal foram decompostos por meio de regressão polinomial ortogonalizada, segundo SAS (1985). Analísaram-se os que apresentaram natureza descontínua através das estatísticas para dados não paramétricos, utilizando-se o método de Kruskal-Wallis, citado por ZAR (1984).

TABELA 1. Tratamentos experimentais de poedeiras semipesadas da linhagem Hisex Brown alimentadas com rações formuladas com níveis de EM e óleo e submetidas a restrição alimentar diária.

Tratamentos	Consumo diário de energia/ave (Kcal EM)	Consumo de óleo/ave (g)	Consumo de ração (g)
01	320	0,00	115
02	300	0,00	110
03	280	0,00	105
04	320	0,75	115
05	300	0,75	110
06	280	0,75	105
07	320	1,50	115
08	300	1,50	110
09	280	1,50	105

TABELA 2. Composição percentual e calculada das rações, na base seca, para poedeiras da linhagem Hisex Brown

Ingredientes (kg)	Tratamentos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Milho moído	66,484	62,984	59,232	64,094	60,454	56,585	60,674	57,925	53,934
Farelo de soja	17,255	19,102	20,961	16,902	18,760	20,603	17,579	18,418	20,244
Farelo de trigo	3,508	4,584	5,826	5,626	6,801	8,147	7,744	9,018	10,472
Farinha de carne	2,609	2,727	2,857	2,609	2,727	2,857	2,609	2,727	2,857
Óleo bruto de soja degomado	-	-	-	0,652	0,682	0,714	1,304	1,364	1,429
Calcário calcítico	8,830	9,246	9,656	8,870	9,288	9,699	8,909	9,329	9,743
Fosfato bicálcico	0,693	0,711	0,780	0,625	0,640	0,705	0,557	0,569	0,630
Suplemento mineral/vitamínico ^(*)	0,257	0,271	0,285	0,257	0,271	0,285	0,257	0,271	0,285
Sal refinado (NaCl)	0,260	0,270	0,286	0,260	0,270	0,286	0,260	0,270	0,286
Antioxidante (BHT)	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
D-L metionina	0,094	0,095	0,107	0,095	0,097	0,109	0,097	0,099	0,110
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada									
EM (kcal/kg de ração)	2,782	2,727	2,667	2,782	2,727	2,667	2,782	2,727	2,667
PB (%)	15,65	16,36	17,14	15,65	16,36	17,14	15,65	16,36	17,14
Cálcio (%)	3,65	3,82	4,00	3,65	3,82	4,00	3,65	3,82	4,00
Fósforo total (%)	0,57	0,57	0,62	0,57	0,59	0,62	0,57	0,59	0,62
Metionina (%)	0,35	0,36	0,38	0,35	0,36	0,38	0,35	0,36	0,38
Metionina + Cistina (%)	0,63	0,65	0,68	0,63	0,64	0,68	0,63	0,65	0,67
Lisina (%)	0,72	0,77	0,82	0,71	0,76	0,81	0,71	0,76	0,81

(*) Enriquecimento por kg do produto: Vitamina A – 800.000 UI, Vitamina E – 1.000 mg, Vitamina K – 100 mg, Vitamina B12 – 2.000 mcg, Pantotenato de cálcio – 440 mg, Niacina – 2.000 mg, Colina – 50.000 mg, Metionina – 160.000 mg, Iodo – 60 mg, Selênio – 20 mg, Manganês – 6.000 mg, Zinco – 10.000 mg, Cobre – 15.000 mg, Ferro – 10.000 mg, Antioxidante – 125 mg, Excipiente q.s.p. – 1.000 g.

T1- cons EM: 320Kcal/ave/dia, cons óleo: 0g, cons ração: 115g; T2- cons EM: 300Kcal/ave/dia, cons óleo: 0g, cons ração: 110g; T3- cons EM: 280Kcal/ave/dia, cons óleo: 0g, cons ração: 105g; T4- cons EM: 320Kcal/ave/dia, cons óleo: 0,75g, cons ração: 115g; T5- cons EM: 300Kcal/ave/dia, cons óleo: 0,75g, cons ração: 110g; T6- cons EM: 280Kcal/ave/dia, cons óleo: 0,75g, cons ração: 105g; T7- cons EM: 320Kcal/ave/dia, cons óleo: 1,5g, cons ração: 115g; T8- cons EM: 300Kcal/ave/dia, cons óleo: 1,5g, cons ração: 110g; T9- cons EM: 280Kcal/ave/dia, cons óleo: 1,5g, cons ração: 105g.

TABELA 3. Consumo estimado dos nutrientes para cada tratamento das aves experimentais semipesadas da linhagem Hisex Brown

Nutrientes	Tratamentos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EM (kcal/kg de ração)	320	300	280	320	300	280	320	300	280
Consumo de óleo (g/dia)	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	1,5	1,5	1,5
PB (g/dia)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Cálcio (g/dia)	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Fósforo total (g/dia)	0,66	0,63	0,65	0,66	0,65	0,65	0,66	0,65	0,65
Metionina (g/dia)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Metionina + cistina (g/dia)	0,73	0,72	0,71	0,72	0,70	0,71	0,72	0,71	0,71
Lisina (g/dia)	0,83	0,85	0,86	0,82	0,84	0,85	0,81	0,83	0,85
Suplemento mineral/vitamínico (g/dia)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Sal Refinado (g/dia)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30

T1- cons EM: 320Kcal/ave/dia, cons óleo: 0g, cons ração: 115g; T2- cons EM: 300Kcal/ave/dia, cons óleo: 0g, cons ração: 110g; T3- cons EM: 280Kcal/ave/dia, cons óleo: 0g, cons ração: 105g; T4- cons EM: 320Kcal/ave/dia, cons óleo: 0,75g, cons ração: 115g; T5- cons EM: 300Kcal/ave/dia, cons óleo: 0,75g, cons ração: 110g; T6- cons EM: 280Kcal/ave/dia, cons óleo: 0,75g, cons ração: 105g; T7- cons EM: 320Kcal/ave/dia, cons óleo: 1,5g, cons ração: 115g; T8- cons EM: 300Kcal/ave/dia, cons óleo: 1,5g, cons ração: 110g; T9- cons EM: 280Kcal/ave/dia, cons óleo: 1,5g, cons ração: 105g.

RESULTADOS

As temperaturas ambientais mínima e máxima, registradas no galpão durante o período

experimental, foram 18,9 e 28,4 °C, respectivamente, com média de 22,8 °C. A média da umidade relativa do ar (mensurada por um termo-higrômetro) foi 74%.

Os resultados referentes ao peso dos ovos e às percentagens de casca, albúmen e gema, gravidade específica e Unidades Haugh dos ovos podem ser observados na Tabela 4.

A análise de variância não indicou efeito significativo dos tratamentos utilizados sobre o peso médio e a gravidade específica dos ovos ($P > 0,05$), mas houve efeito significativo ($P < 0,05$) do consumo diário de EM sobre a percentagem de casca, do consumo diário de óleo sobre a percentagem de albúmen e percentagem de gema, e interação entre o consumo diário de EM e consumo de óleo sobre Unidades Haugh (Tabela 4).

Os resultados de peso médio dos ovos obtidos neste experimento são semelhantes aos encontrados por FANIMO (1996), FARIA (1996), HUSSEIN et al. (1996), OST & PEIXOTO (1998) e PEIXOTO & XAVIER (1998), quando avaliaram rações com diferentes níveis energéticos para aves de postura e concluíram que o peso médio dos ovos não foi afetado pelo nível de energia utilizado ($P > 0,05$). Esses resultados concordam, em parte, com ALMIRALL et al. (1997), que alimentaram aves com três níveis de EM em situação de verão ou inverno, observando que o peso do ovo não foi afetado pelo nível energético da ração no inverno, mas diminuiu no verão, quando se aumentou o nível energético da ração. Entretanto, discordam de PEGURI & COON (1991), FONSECA et al. (1993), LIMA et al. (1995) e ROSA et al. (1997), que alimentaram aves de postura com diferentes níveis de EM na ração e observaram aumento no peso dos ovos com o aumento da EM. Já PESTI (1991) e XAVIER & PEIXOTO (1997), utilizando rações com diferentes níveis de proteína e EM, observaram que o peso do ovo aumentou com alta proteína e níveis intermediários de energia.

Quanto ao fato de a adição de óleo não afetar o peso dos ovos, os resultados foram semelhantes aos de KLING & HAWES (1990), REDDY et al. (1991), SHAFEY et al. (1992), KESHAVARZ & NAKAJIMA (1995) e MURAMATSU et al. (2000), que não encontraram efeitos significativos sobre o peso dos ovos, quando compararam rações com diferentes níveis de óleo ou gordura.

Porém, estão em desacordo com ZOGLOBICA et al. (1990b), SCHOLTYSSSEK (1991) e GROBAS et al. (1997), que alimentaram aves de postura com rações suplementadas com diferentes fontes de gordura e concluíram que estas propiciaram um aumento no peso dos ovos. Da mesma forma, variando a quantidade de óleo adicionada à ração e a quantidade de PB dessa, PARSONS et al. (1993) e KESHAVARZ & NAKAJIMA et al. (1995) concluíram que a adição de óleo aumenta o peso dos ovos.

A percentagem de casca apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), em função do consumo diário de energia (Tabela 4). A equação obtida foi: $Y = 0,0004358 X^2 - 0,2586 X + 48,249$, em $Y =$ percentagem de casca e $X =$ consumo de energia com $R^2 = 0,9999$ (Figura 1).

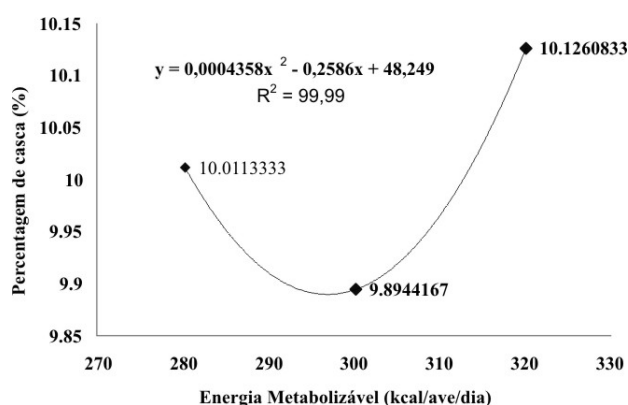


FIGURA 1. Percentagem de casca de ovos de poedeiras da linhagem Hisex Brown, em função do consumo diário de EM (kcal/ave/dia) durante o período experimental de 20 semanas.

A adição de óleo às rações não afetou significativamente a percentagem de casca, concordando com os resultados obtidos por MURAMATSU et al. (2000) e, parcialmente, com os obtidos por JALALUDEEN et al. (1990), MORAES et al. (1991), CARRIJO & CAMPOS (1992), ATTIA et al. (1995) e FARIA (1996). Esses autores verificaram que a percentagem e a espessura da casca não foram afetadas pelos diferentes níveis de EM e/ou proteína das rações testadas.

Observou-se efeito linear significativo ($P < 0,05$) decrescente da percentagem de albúmen em função da inclusão de óleo (Tabela 4).

A equação obtida foi: $Y = 0,6953 X + 63,16$, em que Y = percentagem de albúmen e X = consumo de óleo com $R^2=0,9929$ (Figura 2).

Os resultados do experimento estão de acordo com UDDIN et al. (1991), que utilizaram rações com diferentes níveis de PB e EM para galinhas de postura e observaram que a elevação simultânea de ambas ocasionou um aumento na percentagem de albúmen. Porém, existe muita controvérsia na literatura em pesquisas utilizando diferentes níveis de PB e EM para poedeiras (JALALUDEEN et al., 1990; ATTIA et al., 1995; GROBAS et al., 1997; MURAMATSU et al., 2000).

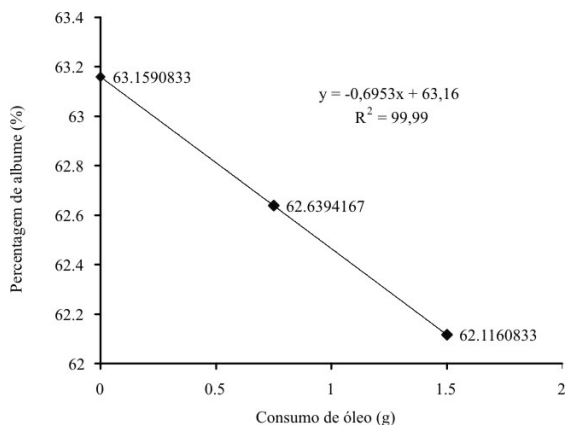


FIGURA 2. Percentagem de albúmen de ovos de poedeiras da linhagem Hisex Brown, em função do consumo diário de óleo (g) durante o período experimental de 20 semanas.

O aumento do consumo de óleo afetou significativamente ($P<0,05$) a percentagem de gema, de forma linear crescente (Tabela 4). A equação obtida foi: $Y = 0,5928 X + 26,907$, em que Y = percentagem de gema e X = consumo de óleo com $R^2= 0,9929$ (Figura 3).

Esses resultados estão de acordo com JALALUDEEN et al. (1990) e ATTIA et al. (1995). Em relação à adição de óleo, os resultados obtidos concordam com NETO (1994) e GROBAS et al. (1997), quando reportaram que a adição de mistura de gordura vegetal/animal em rações isocalóricas tem efeito benéfico sobre o peso das gemas. Já SHAFEY et al. (1992) e MURAMATSU et al. (2000), ao alimentarem poedeiras com

rações compostas de diferentes tipos de grãos com ou sem adição de óleo de soja, não observaram efeito significativo no peso e na percentagem da gema quando da adição de óleo.

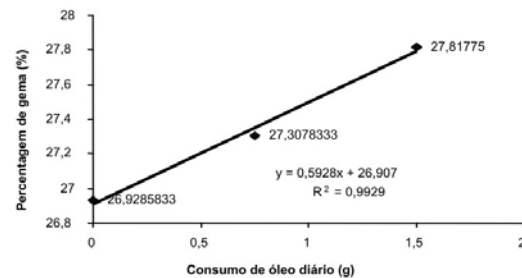


FIGURA 3. Percentagem de gema de ovos de poedeiras da linhagem Hisex Brown, em função do consumo diário de óleo (g), durante o período experimental de 20 semanas.

A análise de variância não indicou efeito significativo ($P>0,05$) dos tratamentos para a gravidade específica dos ovos (Tabela 4). FARIA (1996), alimentando aves com rações com diferentes níveis de EM, observou que a gravidade específica não foi afetada pelo nível de EM da ração. Trata-se de resultados que discordam de UDDIN et al. (1991), ao observarem que a elevação simultânea da EM e PB causou aumento da gravidade específica. XAVIER & PEIXOTO (1997) verificaram haver aumento da gravidade específica, à medida que foi aumentada a concentração energética da ração. Quanto à adição de óleo, os resultados diferem dos obtidos por MURAMATSU et al. (2000). Ao fornecerem rações com diferentes cereais e diferentes níveis de óleo de soja, esses autores concluíram que as aves alimentadas com a ração contendo milho mais 3,3% de óleo produziram ovos com maior gravidade específica, em relação às alimentadas com ração com milho mais 5,3% de óleo.

Houve interação significativa ($P<0,05$) entre consumo de energia e consumo de óleo ($P<0,05$) sobre a UH, de modo que o consumo de 300 kcal/ave/dia e 1,5 g de óleo proporcionou menor valor (Tabela 4).

JALALUDEEN et al. (1990), CARRIJO & CAMPOS (1992) e ATTIA et al. (1995) ob-

servaram que o aumento da EM não afetou significativamente os valores da UH quando utilizaram rações com diferentes níveis de PB e EM para galinhas de postura.

Não houve efeito significativo ($P>0,05$) do consumo de energia e do óleo da dieta sobre a porcentagem de umidade, de proteína, gordura e cinzas na matéria seca do albúmen dos ovos (Tabela 5).

Os resultados obtidos concordam com os de UDDIN et al. (1991), quando, alimentando aves de postura com rações contendo diferentes níveis de PB e EM, não observaram diferenças na porcentagem de proteína do albúmen.

A análise de variância não apresentou efeito significativo ($P>0,05$) do consumo de energia e óleo nas rações sobre a umidade, proteína, gordura e cinzas na matéria seca da gema. Contudo, houve efeito significativo ($P<0,05$) do consumo diário do óleo sobre a cor da gema (Tabela 6).

Com o aumento do nível de adição de óleo, observou-se diminuição na coloração da gema. Isso pode ser explicado pelo fato de a quantidade de milho, que é rico em xantofila e responsável pela colo-

ração da gema, ter sido diminuída em algumas das rações experimentais, para atender aos tratamentos desejados. Os resultados concordam com ZGLOBICA et al. (1990a), que alimentaram galinhas de postura com dietas com diferentes níveis de farinha de semente de colza, 2% de óleo de semente de colza ou sebo ou ainda 3% de gordura de porco. A intensidade da cor da gema diminuiu ($P<0,01$) nos grupos experimentais, comparados a uma ração-base. No entanto, discordam de SCHOLTYSSEK (1991). Alimentando galinhas de postura, esse autor verificou que a adição de óleo de soja propiciou aumento na intensidade da cor da gema.

Os dados de porcentagem de gordura na gema encontrados neste experimento estão de acordo com os de UDDIN et al. (1991), que alimentaram aves de postura com rações contendo diferentes níveis de PB e EM e não encontraram diferenças para essas variáveis. Discordam, no entanto, de WHITEHEAD et al. (1991), que alimentaram aves de postura com rações com dois níveis de óleo de milho e observaram que, com o aumento do nível de óleo da ração, houve um aumento na porcentagem de gordura e matéria seca das gemas.

TABELA 4. Peso dos ovos, porcentagens de casca, albúmen e gema, gravidade específica e Unidades Haugh de ovos de poedeiras da Linhagem Hisex Brown, alimentadas com diferentes consumos de EM e óleo.

Parâmetro	Consumo de óleo (g/ave/dia)	Consumo de energia (kcal/ave/dia)			Médias	CV (%)
Peso dos ovos (g)		280	300	320		
	0,00	60,82	60,90	58,66	60,13	8,20
	0,75	58,19	59,53	58,86	58,86	
	1,50	58,10	59,77	59,10	58,99	
	Médias	59,03	60,07	58,88		
	0,00	9,75	9,89	10,09	9,91	
Casca (%) (1)	0,75	10,21	9,80	10,15	10,05	7,39
	1,50	10,07	9,99	10,14	10,07	
	Médias	10,01	9,90	10,13		
	0,00	63,61	63,15	62,72	63,16	
		0,75	62,49	63,27	62,16	
Albúmen (%) (2)	1,50	61,99	62,34	62,02	62,17	3,42
	Médias	62,69	62,92	62,30		
	0,00	26,64	26,95	27,19	26,93	
	0,75	27,30	26,93	27,69	27,31	
		1,50	27,94	27,67	27,84	
Gema (%) (2)	Médias	27,29	27,18	27,58		
	0,00	1,084	1,086	1,086	1,085	0,47
	0,75	1,087	1,086	1,086	1,086	
	1,50	1,086	1,086	1,086	1,086	
	Médias	1,086	1,086	1,086		
	0,00	91,14	91,06a	90,76	90,98	
Unidades Haugh (3)	0,75	89,92	92,85a	90,23	91,00	6,96
	1,50	90,04A	85,01Bb	87,78A	87,61	
	Médias	90,37	89,64	89,59		

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha (A, B) ou numa mesma coluna (a, b), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

(1) Efeito significativo ($P<0,05$) para consumo diário de EM.

(2) Efeito significativo ($P<0,05$) para consumo diário de óleo.

(3) Efeito significativo ($P<0,05$) para a interação entre o consumo diário de EM e óleo.

REFERÊNCIAS

- ALMIRALL, M.; COS, R.; ESTEVE-GARCIA, E.; BRUFAU, J. Effect of sugar beet pulp, pelleting and season on laying hen performance. **British Poultry Science**, v. 38, p. 530-536, 1997.
- ANDRIGUETTO, J. M.; GEMAEL, A.; SOUZA, G. A. de; MINARD, I.; FLEMMING, J. S.; PERLY, L.; FLEMMING, R.; VINNE, J. U. V. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal**: revisão 92. Curitiba: Nobel, 2002. 140 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990. 1298 p.
- ATTIA, Y. A.; BURKE, W. H.; YAMANI, K. A.; JENSEN, L. S. Daily energy allotments and performance of broiler breeders. 2. females. **Poultry Science**, v. 74, p. 261-70, 1995.
- BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: CBNA, 2002. 430p.
- CARRIJO, E. J.; CAMPOS, E. J. Níveis de proteína e energia para poedeiras leves durante a fase de produção. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 13., Santos, 1992. **Anais...** Campinas: Apinco, 1992. p. 227.
- DUARTE, K. F.; JUNQUEIRA, O. M.; LAURENTIZ, A. C.; FILARDI, R. S.; CANCHERINI, L. C.; RIBEIRO, P. A. P. Níveis de energia e programas de alimentação sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte de 42 a 57 dias de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 25., Santos, 2004. **Anais...** Campinas: Apinco, 2004. p. 29.
- FANIMO, A. O. Effect of feeding varying protein and energy levels on the performance, and egg quality of layers in the tropics. **International Journal of Animal Sciences**, v. 11, p. 209-12, 1996.
- FARIA, D. E. **Avaliação de determinados fatores nutricionais e de alimentação sobre o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais**. Jaboticabal, 1996, 153 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Paulista.
- FONSECA, R. A.; OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, A. I.; COTTA, J. T. B.; FIALHO, E. T. Efeito de diferentes níveis de EM, em duas linhagens de poedeiras leves, na fase inicial de postura. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 14., Santos, 1993. **Anais...** Campinas: Apinco, 1993. p. 46.
- GROBAS, S.; MENDES, J.; MEDEL, P.; LAZARO R.; MATEOS, G. G. Influence of energy, linoleic acid and fat content of the diet on performance and weight of egg components of brown layers. **Poultry Science**, v. 76, p. 256, 1997.
- HUSSEIN, A. S.; CANTOR A. H.; PESCATORE, A. J.; JOHNSON, T. H. Effect of dietary protein and energy level on pullet development. **Poultry Science**, v. 75, p. 973-8, 1996.
- JALALUDEEN, A.; RAMAKRISHNAN, A.; UNNI, A. K. K.; VENUHOPALAN, C. K. Internal egg quality variations as influenced by dietary protein and energy. **Journal of Veterinary and Animal Science**, v. 21, p. 9-14, 1990.
- KESHAVARZ, K.; NAKAJIMA, S. The effect of dietary manipulations of energy, protein, and fat during the growing and laying periods on early egg weight and egg components. **Poultry Science**, v. 74, p. 50-61, 1995.
- KLING, L. J.; HAWES, R. O. Effect of fat, protein and methionine concentrations on egg size and production in early matured brown-egg-type pullets. **Poultry Science**, v. 69, p. 1943-1949, 1990.
- LIMA, I. V.; BUTOLO, E. A. F.; NOBRE, P. T. C. Comparação de diferentes programas nutricionais no desempenho de poedeiras comerciais em gaiolas na fase de pico de produção. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLA, 16., Curitiba, 1995. **Anais...** Campinas: Apinco, 1995. p. 49-50.
- MORAES, V. M. B.; MACARI, M.; FURLAN, R. L.; KRONKA, S. N. Effect of different energy intake on egg production by laying hens in tropical weather. **ARS Veterinaria**, v. 7, n. 2, p. 87-93, 1991.
- MURAMATSU, K.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; JARDIM, R. M. F.; ANDRADE, L.; HAGA, N. K. Influência de rações à base de milho e milheto, formuladas com diferentes níveis de óleo vegetal na qualidade do ovo e no desempenho produtivo de poedeiras comerciais (resultados parciais). In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 2., São Paulo, 2000. **Anais...** São Paulo: APA, 2000. p. 201-202.
- NETO, G. J. Energia, proteína e aminoácidos para postura comercial. **Aves e Ovos**, v. 10, p. 44-49, 1994.
- NUNES, R. V.; ROSTAGNO, H. S.; GOMES, P. C.; NUNES, C. G. V.; DEBASTIANI, M.; DIONÍZIO, M. A. Composição química e valores energéticos de alguns alimentos para aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 25., Santos, 2004. **Anais...** Campinas: Apinco, 2004. p. 123.
- OST, P. R.; PEIXOTO, R. R. Níveis de EM em rações para poedeiras de ovos marrons nas condições do inverno de 1997 de Pelotas-RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIE-

- DADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 368-370.
- PADRON, M. E. N. Calidad de cascarón en aves reproductoras pesadas. **Avicultura Profesional**, v. 8, p. 112-14, 1991.
- PARSONS, C. M.; KOELKEBECK, K. W.; ZHANG, Y.; WANG, X.; LEEPER, R. W. Effect of dietary protein and added fat levels on performance of young laying hens. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 2, p. 214-20, 1993.
- PEGURI, A.; COON, C. Effect of temperature and dietary energy on layer performance. **Poultry Science**, v. 70, p. 126-38, 1991.
- PEIXOTO, R. R.; XAVIER, E. G. Nível de EM em rações para poedeiras Leghorn nas condições de verão na região de Pelotas-RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 371-373.
- PESTI, G. M. Response surface approach to studying the protein and energy requirements of laying hens. **Poultry Science**, v. 70, p. 103-114, 1991.
- PRASAD, C. M.; SINHA, R. R. P.; GUPTA, B. S.; VERMA, S. K. Performance of commercial layers. 1. Effect of feeding calorie-protein restricted diets during growing periods. **Indian Journal of Animal Nutrition**, v. 8, p. 255-260, 1991.
- REDDY, R. V.; LIGHTSEY, S. F.; MAURICE, D. V. Research note: effect of feeding garlic oil on performance and egg yolk cholesterol concentration. **Poultry Science**, v. 70, p. 2006-2009, 1991.
- ROSA, A. P.; ZANELLA, I.; THIER., J.; VIEIRA, N. S. Influência de diferentes níveis de PB e EM no desempenho de fêmeas Plymouth Rock Barrada na fase de recria. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 1, p. 153-58, 1997.
- SAS. **User's guide: statistics**, 5 edition. NC:SAS Institute, 1985. 956 p.
- SCHOLTYSSSEK, S. Influence of feeding on cholesterol content in eggs. **Lohmann Information**, p. 13-16, 1991.
- SHAFEY, T. M.; DINGLE, J. G.; McDONALD, M. W. Comparison between wheat, triticale, rye, soybean oil and strain of laying bird on the production, and cholesterol and fatty acid contents of eggs. **British Poultry Science**, v. 33, p. 339-346, 1992.
- STADELMAN, W. J., COTTERILL, O. J. **Egg science and technology**. 3. ed. New York: Food Products Press, 1986. 499 p.
- UDDIN, M. S.; TAREQUE, A. M. M.; HOWLIDER, M. A. R.; KHAN, M. J. The influence of dietary protein and energy levels on egg quality in Starcross layers. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v. 4, p. 399-405, 1991.
- WHITEHEAD, C. C.; BOWMAN, A. S.; GRIFFIN, H. D. The effects of dietary fat and bird age on the weights of eggs and egg components in the laying hen. **British Poultry Science**, v. 32, p. 565-74, 1991.
- XAVIER, E. G.; PEIXOTO, R. R. Nível de energia metabolizável em rações para poedeiras nas condições de temperatura e umidade relativa no inverno do extremo sul do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 364-374, 1997.
- ZAR, J. H. **Bioestatistical analysis**. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984. 718 p.
- ZGLOBICA, A.; WEZYK, S. Effect of addition of different kinds of fat feed mixtures with rapessed meal on the laying rate of hens. **Roczniki Nauk Rolniczych**, v. 105, p. 57-68, 1990a.
- ZGLOBICA, A.; WEZYK, S. Effect of addition of fox fat and cattle tallow to feed mixtures for hens on the laying rate. **Roczniki Nauk Rolniczych**, v. 105, p. 69-91, 1990b.

Protocolado em: 1 dez. 2005. Aceito em: 11 out. 2007.