



Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras no período de 24 a 40 semanas de idade

Tatiana Cristina da Rocha¹, Paulo Cezar Gomes¹, Juarez Lopes Donzele¹, Sergio Luiz de Toledo Barreto¹, Heloisa Helena de Carvalho Mello¹, Gladstone Brumano¹

¹ Departamento de Zootecnia, UFV. Viçosa – MG.

RESUMO - Um experimento foi conduzido com o objetivo de determinar a exigência de lisina digestível para poedeiras leves no período de 24 a 40 semanas de idade. Foram utilizadas 216 poedeiras Hy-Line W36 em delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos, seis blocos e seis aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram de uma ração basal, com 14,54% de proteína bruta, deficiente em lisina digestível (0,545%), e suplementada com seis níveis de L-lisina HCl (78%): 0,00; 0,059; 0,118; 0,177; 0,237 e 0,295%. Considerando a digestibilidade da lisina de 97,6%, a quantidade de L-lisina.HCl adicionada em cada ração forneceu 0,00; 0,045; 0,090; 0,135; 0,180 e 0,225% de lisina digestível respectivamente, resultando em rações com 0,545; 0,590; 0,635; 0,680; 0,725 e 0,770% de lisina digestível. Os consumos de ração e de lisina, a produção de ovos, o peso médio dos ovos, a massa de ovos, a conversão alimentar/dúzia de ovos, o índice de albúmen e o peso final das aves apresentaram resposta linear ao aumento dos níveis de lisina digestível. Os níveis de lisina digestível tiveram efeito quadrático sobre a conversão alimentar/massa de ovos, mas não tiveram efeito significativo sobre a unidade Haugh, o índice de gema e os componentes dos ovos. A exigência de lisina digestível foi estimada em, no mínimo, 0,770% na ração, que corresponde a consumo de 759 mg de lisina digestível/ave/dia.

Palavras-chave: aminoácidos, exigências nutricionais, produção de ovos

Digestible lysine levels in feed for 24 to 40-week old laying hens

ABSTRACT - The objective of this study was to determine the requirement of digestible lysine for light-weight laying hens 24 to 40 weeks of age. Two hundred and sixteen Hy-Line W36 light-weight laying hens were allotted to a randomized complete blocks with six treatments, six blocks and six hens per experimental unit. The treatments consisted of a basal diet, with 14.54% crude protein, deficient in digestible lysine (0.545%), supplemented with six levels of L-lysine HCl (78%) 0.00; 0.059; 0.118; 0.177; 0.237 and 0.295%. Considering the digestibility of the lysine to be 97.6%, the amount of L-lysine. HCl added in each diet supplied 0.00; 0.045; 0.090; 0.135; 0.180 and 0.225% digestible lysine, respectively, resulting in diets with 0.545; 0.590; 0.635; 0.680; 0.725 and 0.770% digestible lysine. Feed intake, lysine intake, egg production, average egg weight, egg mass, feed conversion (kg feed/egg dozen), albumen index and final weight gain of the chickens showed a linear response with increase in the digestible lysine levels. There was a quadratic effect for the levels of digestible lysine on feed conversion/egg mass but no significant effect on Haugh Units, yolk index and egg components was detected. The digestible lysine requirement was estimated to be at least 0.770% of the diet, corresponding to the intake of 759 mg of lysine digestible/hen/day.

Key Words: amino acids, eggs production, nutritional requirements

Introdução

A deficiência ou o excesso de pelo menos um nutriente pode reduzir o desempenho animal. A proteína é um desses nutrientes e participa de diversas funções biológicas e da formação do ovo, daí sua importância para poedeiras em produção. O ovo contém 12% de proteína bruta e 42% da gema, 55% do albúmen e 3% da casca são proteínas e possuem perfil aminoacídico diferente (Leeson & Summers, 2001).

Atualmente, pesquisadores se preocupam em determinar a exigência de aminoácidos pelas aves, pois rações calculadas pelo conceito de proteína bruta podem conter excesso ou deficiência de aminoácidos, que podem afetar o desempenho animal e causar danos ambientais, decorrentes do aumento da excreção de nitrogênio. Dessa forma, adota-se o conceito de proteína ideal, pelo qual a ração possui balanço teoricamente exato de aminoácidos, capaz de fornecer, sem excesso ou falta, todos os

aminoácidos necessários para o máximo desempenho animal.

A lisina é considerada um aminoácido fisiologicamente essencial para manutenção, crescimento e produção das aves e tem como principal função a síntese de proteína muscular. Ela é considerada essencial porque é sintetizada pelo organismo em pequenas quantidades, que não atendem à necessidade do animal, o que torna necessária a ingestão de proteína intacta do alimento ou de fontes sintéticas como a L-lisina.HCl.

Em rações à base de milho e farelo de soja, a lisina é o segundo aminoácido limitante para aves e, pelo conceito de proteína ideal, é o aminoácido-referência. Desta forma, a estimativa da exigência de lisina para poedeiras é ponto-chave na formulação de rações corretamente balanceadas segundo esse conceito. A relação entre lisina e os diversos aminoácidos também é importante para garantir máximo desempenho.

Neste trabalho, objetivou-se determinar a exigência de lisina digestível, com base no conceito de proteína ideal, para poedeiras leves no período de 24 a 40 semanas de idade.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado nas instalações do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, no período de fevereiro a junho de 2005. Foram utilizadas 216 aves da marca comercial Hy-Line W36, distribuídas em delineamento de blocos casualizados com seis tratamentos, seis repetições e seis aves por unidade experimental.

As aves foram adquiridas com 20 semanas de idade e, até a fase experimental (24 semanas), foram manejadas conforme descrito no manual da linhagem e alimentadas segundo as recomendações de Rostagno et al. (2000). As aves foram alojadas aos pares em gaiolas de 25 × 40 × 45 cm dispostas em um galpão de postura de 12 × 8 m, fechado com tela nas laterais e coberto com telhas de barro.

Antes do fornecimento das dietas experimentais, realizou-se a distribuição das poedeiras, padronizando-as por peso corporal e postura, conforme o controle da produção de ovos, realizado no período de 20 a 24 semanas.

Ao completarem 24 semanas de idade, as aves foram submetidas às dietas experimentais, suplementadas com lisina. Os níveis de lisina foram obtidos a partir de uma ração basal (Tabelas 1 e 2) deficiente em lisina digestível (0,545%), suplementada com 0,000; 0,059; 0,118; 0,177;

0,237; 0,295% de L-Lisina.HCl (78%). Considerando a digestibilidade da lisina de 97,6%, a quantidade de L-Lisina.HCl adicionada em cada ração forneceu 0,000; 0,045; 0,090; 0,135; 0,180; 0,225% de lisina digestível, respectivamente, resultando em rações com 0,545; 0,590; 0,635; 0,680; 0,725; 0,770% de lisina digestível, respectivamente. Para cada nível de suplementação, a relação dos aminoácidos essenciais com a lisina foi mantida no mínimo dois pontos percentuais acima dos valores propostos por Rostagno et al. (2000), com exceção dos aminoácidos metionina+cistina e treonina, para os quais foram utilizadas as relações de 100 e 75%, segundo as recomendações de Sá et al. (2007b) e Sá et al. (2007c), respectivamente.

As dietas foram isoproteicas e as suplementações com L-lisina.HCl (78%) foram feitas em substituição ao aminoácido não-essencial L-glutâmico em equivalente proteico. As rações foram fornecidas diariamente em dois horários, às 8 e às 16 h, garantindo às aves consumo de alimento e água à vontade durante todo o período experimental, que teve duração de 16 semanas, subdivididas em quatro períodos de 28 dias de coleta de ovos.

O programa de luz adotado foi de 17 horas de luz por dia, com o fornecimento controlado por um relógio automático (*timer*), que permitiu acender e apagar as luzes nos períodos da noite e de madrugada, conforme procedimento adotado nas granjas comerciais.

A temperatura no galpão foi monitorada duas vezes ao dia por dois termômetros de máxima e mínima distribuídos no galpão, posicionados à altura das aves.

Os parâmetros avaliados foram: produção de ovos, consumo alimentar, conversão alimentar, peso médio dos ovos, massa de ovos, porcentagem dos componentes dos ovos (casca, gema e albúmen), peso final das aves e qualidade interna do ovo (índice de albúmen, índice de gema e unidade Haugh).

O valor da exigência do aminoácido em estudo foi estimado por análises de regressão polinomial (linear e quadrática), utilizando-se o programa SAEG – Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 2000).

Tabela 1 - Composição dos ingredientes usados na ração

Ingrediente	Proteína bruta (%)	Cálcio (%)	Fósforo disponível (%)
Milho grão	7,8	0,03	0,08
Soja farelo (45%)	44,8	0,32	0,19
Sorgo baixo tanino	8,9	0,04	0,09
Farelo de glúten de milho (60%)	59,85	0,046	0,16

Tabela 2 - Composição percentual e nutricional das rações

Ingrediente (%)	Nível de L-lisina HCl (%)					
	0,00	0,059	0,118	0,177	0,237	0,295
Farelo de soja 45% PB	15,650	15,650	15,650	15,650	15,650	15,650
Milho	43,830	43,830	43,830	43,830	43,830	43,830
Sorgo baixo tanino	26,590	26,590	26,590	26,590	26,590	26,590
Farelo de glúten de milho 60%	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
Fosfato bicálcico	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
Calcário	8,450	8,450	8,450	8,450	8,450	8,450
Sal	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440
Premix vitamínica ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral ²	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Antioxidante (BHT)	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Cloreto de colina	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Cloreto de potássio	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
L-triptofano	0,007	0,020	0,033	0,047	0,059	0,072
DL-metionina	0,124	0,170	0,216	0,261	0,307	0,353
L-isoleucina	0,000	0,000	0,028	0,069	0,112	0,154
L-lisina.HCl	0,000	0,059	0,118	0,177	0,237	0,295
L-treonina	0,000	0,000	0,014	0,050	0,090	0,125
L-valina	0,000	0,000	0,000	0,040	0,088	0,170
Ácido glutâmico	1,500	1,350	1,145	0,840	0,518	0,155
Amido	0,503	0,535	0,580	0,650	0,723	0,810
Composição calculada ⁴						
Proteína bruta (%)	14,540	14,540	14,540	14,540	14,540	14,540
Energia metabolizável (kcal/kg)	2812	2808	2817	2821	2826	2831
Cálcio (%)	3,654	3,654	3,654	3,654	3,654	3,654
Fósforo disponível (%)	0,341	0,341	0,341	0,341	0,341	0,341
Sódio (%)	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
Potássio (%)	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527
Lisina digestível (%)	0,545	0,590	0,635	0,680	0,725	0,770
Met + cis digestível (%)	0,545	0,590	0,635	0,680	0,725	0,770
Metionina digestível (%)	0,340	0,385	0,430	0,475	0,520	0,565
Treonina digestível (%)	0,464	0,464	0,476	0,510	0,544	0,577
Triptofano digestível (%)	0,147	0,159	0,171	0,184	0,196	0,208
Valina digestível (%)	0,603	0,603	0,603	0,612	0,652	0,693
Arginina digestível (%)	0,842	0,842	0,842	0,842	0,842	0,842
Leucina digestível (%)	1,399	1,399	1,399	1,399	1,399	1,399
Isoleucina digestível (%)	0,545	0,545	0,572	0,612	0,653	0,693
Histidina digestível (%)	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
Fenilalanina digestível (%)	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665
Fenilalanina + tiroxina digestível (%)	1,141	1,141	1,141	1,141	1,141	1,141

¹ Rovimix matrizes (Roche) – Composição/kg: vit. A – 12.000.000 U.I.; vit D₃ – 3.600.000 U.I.; vit. E – 3.500 U.I.; vit B₁ – 500 mg; vit B₂ – 8.000 mg; vit B₆ – 3.000 mg; ácido pantotênico – 12.000 mg; biotina – 200 mg; vit. K – 3.000 mg; ácido fólico – 3.500 mg; ácido nicotínico – 40.000 mg; vit. B₁₂ – 20.000 mcg; selênio – 130 mg; veículo q.s.p. – 1.000 g.

² Rologomix Aves (Roche) – Composição/kg: manganês – 160 g; ferro – 100 g; zinco – 100 g, cobre – 20 g; cobalto – 2 g; iodo – 2 g; excipiente q.s.p. – 1.000 g.

³ Butil-hidroxi-tolueno (antioxidante).

⁴ Composição calculada segundo Rostagno et al. (2000).

Resultados e Discussão

Os níveis de lisina influenciaram os consumos de ração ($P < 0,05$) e lisina ($P < 0,01$), que aumentaram de forma linear segundo as equações: $\hat{y} = 80,5403 + 23,6289x$ ($R^2 = 0,73$) e $\hat{y} = -100,96 + 1116,44x$ ($R^2 = 0,99$), respectivamente (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Chi & Speers (1976), que observaram em aves alimentadas com rações com baixos níveis de lisina (0,35 e 0,45%) consumo de ração inferior ao daquelas alimentadas com rações com níveis mais altos (0,55; 0,65; 0,75 e 0,85%). Entretanto, Goulart et al. (1996), Sá et al. (2007a)

e Carvalho et al. (2006), em pesquisa com poedeiras de 21 a 37, de 34 a 50 e de 24 a 44 semanas de idade, respectivamente, não constataram efeito dos níveis de lisina sobre o consumo de ração das aves. A influência positiva do nível de lisina sobre o consumo de ração das poedeiras neste estudo pode ter sido resposta a uma provável melhora gradativa no perfil de aminoácidos da proteína da ração à medida que se elevou a quantidade de lisina. Segundo Andrigueto et al. (2003), o desequilíbrio aminoacídico em uma ração produz mudanças específicas na concentração de aminoácidos no sangue afetando o apetite das aves.

Tabela 3 - Desempenho de poedeiras de 24 a 40 semanas de idade alimentadas com rações com diversos níveis de lisina digestível

	Nível de L-lisina HCl (%)						CV (%)	Efeito
	0,545	0,590	0,635	0,680	0,725	0,770		
Consumo de ração (g/ave.dia)	93,23	94,53	95,78	97,72	95,47	99,73	3,43	L*
Consumo de lisina (mg/ave.dia)	508,13	557,73	608,20	664,47	692,15	767,90	3,36	L**
Produção de ovos (%)	84,19	87,25	88,64	90,41	92,58	93,95	2,84	L**
Peso médio do ovo (g)	54,32	55,43	56,17	56,51	55,84	56,71	2,13	L*
Massa de ovos (g)	45,78	47,77	49,89	50,59	51,38	53,46	3,26	L**
Conversão alimentar por dúzia (kg/dúzia)	1,35	1,32	1,30	1,31	1,25	1,27	2,62	L*
Conversão alimentar por dúzia (kg/dúzia)	2,07	1,98	1,92	1,93	1,86	1,87	2,26	Q*

L = efeito linear.

Q = efeito quadrático.

CV = coeficiente de variação.

** (P<0,01); * (P<0,05), pelo teste F.

O consumo médio de ração de 96 g/ave/dia observado neste estudo ficou acima do valor de 91,3 g/ave/dia proposto no manual da linhagem para o mesmo período de postura. Por outro lado, ficou abaixo do observado por Sá et al. (2007a), de 122 g/ave/dia. Os níveis de lisina influenciaram a produção (P<0,01) e o peso médio dos ovos (P<0,05), que aumentaram de forma linear, segundo as equações: $\hat{y} = 61,7156 + 42,2627x$ ($R^2 = 0,98$) e $\hat{y} = 50,0874 + 8,7517x$ ($R^2 = 0,70$), respectivamente.

Os resultados de produção de ovos foram semelhantes aos obtidos por Bertechini (1995) e Goulart et al. (1996), que também observaram efeitos positivos dos níveis de lisina sobre esta variável. Em contrapartida, Jardim Filho et al. (2004a) e Matos et al. (2006), conduzindo estudos com aves em postura nos períodos de 24 a 48 e de 25 a 44 semanas de idade, não verificaram variação significativa na produção de ovos nos níveis de lisina avaliados.

O valor da produção de ovos, de 94,26%, obtido no nível de 0,770% de lisina digestível, a partir da equação estimada, ficou acima daquele de 92,1% estabelecido no manual da linhagem para o mesmo período de postura avaliado.

O valor da exigência de lisina determinado em porcentagem para a produção de ovos foi superior ao encontrado por Sá et al. (2007a), que determinaram exigência de 0,732% de lisina digestível para poedeiras leves de 34 a 50 semanas de idade. Entretanto, se calculada em mg/ave/dia a partir do consumo das aves de cada experimento, a exigência estimada de 759 mg/ave/dia observada neste experimento foi inferior à citada por Sá et al. (2007a), de 893 mg/ave/dia. Vários fatores podem influenciar o consumo das aves, principalmente a temperatura, uma vez que a média de temperatura observada neste estudo foi de 23,1°C enquanto, no estudo realizado por Sá et al. (2007a), foi de 19,27°C. No Brasil, a temperatura varia entre as regiões e os

tipos de instalação e a melhor forma de apresentar os valores de exigência dos aminoácidos é em mg/ave/dia.

Quando as aves consumiram 759 mg/ave/dia de lisina digestível, a produção de ovos foi de 94,26%. No experimento conduzido por Sá et al. (2007a), quando as aves consumiram 893 mg/ave/dia de lisina digestível, a produção de ovos foi de apenas 92,48% e pode ser explicada pela relação aminoacídica utilizada em cada experimento, pois as relações de metionina+cistina:lisina e treonina:lisina neste estudo foram de 100 e 75%, ao passo que Sá et al. (2007a) utilizaram 90 e 68%, respectivamente. Pela comparação entre as duas pesquisas, verifica-se que a resposta obtida por Sá et al. (2007a) em maior consumo de lisina digestível (893 mg/ave/dia) se deve ao fato de que, neste consumo de lisina digestível, as exigências de metionina+cistina digestível e treonina digestível foram atendidas, uma vez que as relações metionina+cistina:lisina e treonina:lisina utilizadas estavam baixas.

O peso médio dos ovos determinado neste estudo está de acordo com os de Santos et al. (2004), que, em experimento com aves no período de 27 a 51 semanas de idade, também constaram aumento no peso do ovo no maior nível de suplementação de lisina (0,9%). Todavia, diferem dos encontrados por Silva et al. (2004), que não verificaram efeito dos níveis de lisina sobre esta variável, e por Jardim Filho et al. (2004b), que constataram redução do peso dos ovos de poedeiras Lohmann LSL com 28 semanas de idade com o aumento do nível de lisina da ração.

Os níveis de lisina influenciaram (P<0,01) a variável massa de ovos, que aumentou de forma linear de acordo com a equação $\hat{y} = 26,9693 + 34,4393x$, $r^2 = 0,97$.

No maior nível de lisina, no qual o consumo correspondeu a 759 mg/ave/dia, a massa de ovos foi de 53,47 g de ovo/ave/dia, portanto, foi necessária a ingestão de 14,2 mg de lisina digestível para a produção de 1 g de ovo.

Varição significativa na massa de ovo, determinada pelo aumento do nível de lisina digestível na ração, também foi observada por Sá et al. (2007a). No entanto, a quantidade calculada de lisina digestível para produzir 1 g de ovo calculada neste estudo foi 21% inferior à encontrada por esses autores, de 17,2 mg. Essa variação nos resultados pode ser explicada novamente pela relação aminoacídica das rações de cada experimento. Como Sá et al. (2007a) utilizaram baixa relação metionina+cistina:lisina, foi necessária ingestão de maior quantidade de lisina digestível para atender à exigência de metionina+cistina digestível para produção de 1 g de ovo. Por outro lado, Geraldo et al. (2008) não observou influência dos níveis de lisina (0,683 a 0,955%) sobre esta variável em pesquisa com poedeiras Hy-Line W36 no período de 25 a 37 semanas de idade.

A conversão alimentar por dúzia de ovos diminuiu ($P < 0,05$) de forma linear à medida que se aumentou o nível de lisina na ração: $\hat{y} = 1,5477 - 0,3744x$, $r^2 = 0,79$. Em estudos com poedeiras leves de 21 a 37 semanas de idade e com 28 semanas, respectivamente, Goulart et al. (1996) e Jardim Filho (2004a) também observaram influência dos níveis de lisina da ração sobre a conversão alimentar/massa de ovos e relataram que os melhores resultados foram obtidos nos níveis de 0,812% e 0,900%, respectivamente.

Os níveis de lisina tiveram efeito ($P < 0,05$) sobre a conversão alimentar por massa de ovos, que variou de forma quadrática, diminuindo até o nível estimado de 0,765%, correspondente ao consumo de 753 mg de lisina digestível/ave/dia (Figura 1).

Matos et al. (2006) trabalharam com poedeiras no período de 25 a 44 semanas e observaram interação entre os níveis de treonina e lisina para conversão alimentar (kg/kg). Esses autores recomendaram 0,800 e 0,550% de lisina digestível e treonina digestível, correspondente à relação treonina:lisina de 69%, para melhorar a conversão alimentar. Sá et al. (2007b),

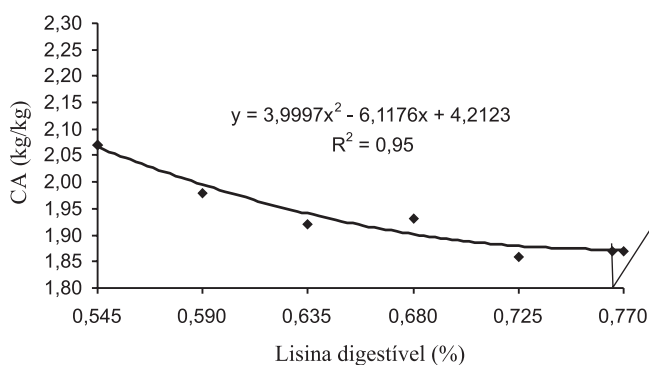


Figura 1 - Conversão alimentar (kg de ração/kg de ovos) de poedeiras leves no período de 24 a 40 semanas de idade alimentadas com rações com diversos níveis de lisina digestível.

Schmidt et al. (2008) e Cupertino et al. (2009), em experimento com poedeiras leves e semipesadas com 34 a 50, 79 a 95 e 54 a 70 semanas de idade, respectivamente, testaram cinco níveis de treonina digestível (0,410; 0,445; 0,480; 0,515 e 0,550%) e determinaram que a relação treonina:lisina para as aves foi de 72%. A relação treonina:lisina utilizada nas rações deste experimento foi de 75%. O nível de lisina digestível estimado neste experimento para melhor conversão alimentar (kg/kg) foi inferior ao recomendado por Matos et al. (2006), de 75%, e esse resultado pode estar relacionado à relação treonina: lisina utilizada.

Os níveis de lisina não influenciaram a unidade Haugh e o índice de gema (Tabela 4). Estes resultados estão de acordo com os de Jardim Filho et al. (2004b), Silva et al. (2004) e Gomes et al. (2005), mas diferem dos obtidos por Geraldo et al. (2008), que verificou menor valor de unidade Haugh com o fornecimento da dieta controle, com 0,683% de lisina digestível, em relação aos demais níveis utilizados (0,751; 0,819; 0,887 e 0,955%).

O valor médio para unidade Haugh (93,46) observado neste estudo foi superior ao descrito pelo manual de linhagem para o período de 24 a 40 semanas de idade, de 91,96.

O índice de albúmen reduziu de forma linear ($P < 0,05$) à medida que se elevou o nível de lisina, de acordo com a equação: $\hat{y} = 0,15010 - 0,0298x$ ($R^2 = 0,56$), de forma que o nível basal (0,545%) proporcionou a melhor resposta. O padrão de resposta do índice de albúmen não está coerente com o observado para as outras variáveis, pois o aumento na suplementação de lisina melhorou o consumo de ração, a produção de ovos, o peso do ovo, a massa de ovos e a conversão alimentar (kg/kg e kg/dúzia). Resultado diferente foi encontrado por Sá et al. (2007a), que não observaram variação significativa no índice de albúmen com o aumento do nível de lisina.

A porcentagem de gema, de casca e de albúmen não foi influenciada pelos níveis de lisina digestível na ração, o que está de acordo com o observado por Jardim Filho et al. (2004b), que, trabalhando com poedeiras na mesma fase de produção, utilizaram quatro níveis de lisina (0,6 a 0,9%) e concluíram que os níveis estudados não influenciaram as características internas dos ovos.

Houve efeito dos níveis de lisina sobre o peso final das aves, que aumentou de forma linear de acordo com a equação $\hat{y} = 1,1666 + 0,3487x$, $r^2 = 0,74$. Resultado diferente foi encontrado por Geraldo et al. (2008), que não observou variação significativa no ganho de peso com o aumento do nível de lisina digestível na ração. Observou-se pequeno acréscimo no peso corporal com o avançar da idade em todos os níveis de lisina digestível, porém esse acréscimo foi mais acentuado no maior nível de lisina digestível (0,770%).

Tabela 4 - Características do ovo de poedeiras leves no período de 24 a 40 semanas de idade alimentadas com rações com diversos níveis de lisina digestível

	Nível de lisina digestível (%)						CV (%)	Efeito
	0,545	0,590	0,635	0,680	0,725	0,770		
Unidade Haugh	94,42	93,02	94,14	94,01	92,32	92,85	1,78	ns
Índice de albúmen	0,1351	0,1294	0,1328	0,1316	0,1259	0,1281	4,96	L*
Índice de gema	0,4608	0,4586	0,4624	0,4592	0,4535	0,4585	1,30	ns
Porcentagem de gema	25,76	26,10	25,89	26,07	26,26	26,32	2,07	ns
Porcentagem de casca	9,33	9,06	9,11	9,25	9,09	8,85	3,46	ns
Porcentagem de albúmen	64,91	64,83	64,99	64,68	64,65	64,83	0,98	ns
Peso inicial (kg/ave)	1,330	1,326	1,341	1,319	1,309	1,322	3,09	ns
Peso final (kg/ave)	1,346	1,389	1,395	1,388	1,412	1,444	4,34	L*

L = efeito linear; CV = coeficiente de variação; * (P<0,05), ns (P>0,05) pelo teste F.

Conclusões

A exigência de lisina digestível para poedeiras leves no período de 24 a 40 semanas de idade é de no mínimo 0,770%, que corresponde a consumo médio diário de 759 mg de lisina digestível/ave ou de 14 mg de lisina/g de ovo.

Literatura Citada

- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2003. v.1 e 2.
- BERTECHINI, A.G.; TEIXEIRA, A.S.; CEREZER, C.E. Níveis de lisina para poedeiras comerciais leves na fase de pico de postura. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995. p.75.
- CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B. et al. Desempenho de poedeiras alimentadas com diferentes níveis de lisina e arginina digestíveis de 24 a 44 semanas de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Santos: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2006. p.91.
- CHI, M.S.; SPEERS, G.M. Effect of protein and lysine levels in layers diets. **Poultry Science**, v.54, n.5, p.1746-1747, 1976.
- CUPERTINO, E.S.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T. et al. Exigência nutricional de lisina digestível para galinhas poedeiras de 54 a 70 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.480-487, 2009.
- GERALDO, A.; BERTECHINI, A.G.; BRITO, J.A.G. et al. Níveis de lisina digestível e seus efeitos sobre o desempenho de poedeiras comerciais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008. (CD-ROM).
- GOMES, N.A.; CARVALHO, F.B.; MATOS, M.S. et al. Qualidade interna de ovos para poedeiras alimentadas com diferentes níveis de lisina e arginina digestível de 24 a 32 semanas de idade. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG – CONPEEX., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2005. (CD-ROM).
- GOULART, C.C.; VALERIO, S.R.; SOARES, P.R. et al. Efeito dos níveis de lisina na performance de poedeiras comerciais leves e semipesadas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. v.1, p.62-64.
- JARDIM FILHO, R.M.; STRINGHINI, J.H.; NASCIMENTO, A.H. et al. Influência dos níveis de lisina sobre o desempenho de poedeiras comerciais - Hy-Line w36. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Santos: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004a. p.104.
- JARDIM FILHO, R.M., SANTOS, G.P., STRINGHINI, J.H. et al. Características internas de ovos de poedeiras comerciais – Lohmann alimentadas com níveis crescentes de lisina digestível. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Santos: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004b. p.103.
- LESSON, S.; SUMMERS, J.D. **Nutrition of the chicken**. 4.ed. Guelph: University Books, 2001. p.591.
- MATOS, M.S.; LEANDRO, N.S.M.; CARVALHO, F.B. et al. Níveis de lisina e treonina digestível na ração de poedeiras comerciais sobre o desempenho. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Santos: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2006. p.100.
- 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, MG: Editora UFV, 2000. 141p.
- SÁ, L.M.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigência nutricional de lisina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1829-1836, 2007a.
- SÁ, L.M.; GOMES, P.C., ALBINO, L.F.T. et al. Exigência nutricional de metionina + cistina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1837-1845, 2007b.
- SÁ, L.M.; GOMES, P.C.; CECON P.R. et al. Exigência nutricional de treonina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1846-1853, 2007c.
- SANTOS, P.M.; STRINGHINI, J.H. ; JARDIM FILHO, R.M. et al. Características de qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais – Hy-Line w36 alimentadas com diferentes níveis de metionina e lisina. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Santos: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004. p.107.
- SCHMIDT, M.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigência nutricional de lisina digestível para poedeiras leves no segundo ciclo de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1029-1035, 2008.
- SILVA, T.R.; JARDIM FILHO, R.M.; STRINGHINI, J.H. et al. Influência dos níveis de lisina sobre as características internas de ovos de poedeiras comerciais – Hy-Line w36. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Santos: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004. p.106.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema para análise estatística e genética - SAEG**. Versão 8.0 Viçosa, MG, 2000. 142p.