

## EFEITO DA RELAÇÃO LISINA:ARGININA DIGESTÍVEL SOBRE O DESEMPENHO DE POEDEIRAS COMERCIAIS NO PERÍODO DE POSTURA

[Effects of the relation Lysine: Arginine digestible on the performance of commercial laying hens in laying period]

Matheus Ramalho De Lima<sup>1,\*</sup>, José Humberto Vilar da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

<sup>2</sup> Centro de Formação de Tecnólogos, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB.

**RESUMO** - O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da relação arginina:lisina (Arg:Lys) digestível sobre o desempenho de poedeiras leves e semi-pesadas. 360 aves, sendo 180 leves (LSL) e 180 semipesadas (Lohmann Brown) foram distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso de cinco repetições com seis aves cada. O período experimental foi composto de quatro fases de 28 dias de idade, sendo avaliado de 40 a 56 semanas de idade das aves. Um total de 12 tratamentos foram elaborados em esquema fatorial 3 x 2 x 2, constituído por três níveis de arginina (0,64, 0,72 e 0,79%), dois níveis de lisina (0,71 e 0,78%) e duas linhagens. Excluindo-se o efeito das linhagens, os tratamentos constituíram-se de seis relações Arg: Lys, conforme arranjo a seguir: T<sub>1</sub> = Relação 0,91 ou 0,64% de Arg (-10%) e 0,71% de Lys digestível (nível normal); T<sub>2</sub> = Relação 1,01 ou 0,72% de Arg e 0,71% de Lys digestível, níveis normais ou controle; T<sub>3</sub> = Relação 1,11 ou 0,79% de Arg (+10%) e 0,71% de Lys digestível (nível normal); T<sub>4</sub> = Relação 0,82 ou 0,64% de Arg (-10%) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal); T<sub>5</sub> = Relação 0,92 ou 0,72% de Arg (normal) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal); T<sub>6</sub> = Relação 1,01 ou 0,79% de Arg (+10%) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal). Os níveis de Arg e de Lys não afetaram as características avaliadas (P>0,05), porém, a linhagem semipesada apresentou melhores valores para conversão alimentar por massa e gravidade específica dos ovos (P≤0,05). Interações foram observadas entre Lys\*Linhagem para conversão alimentar e entre Lys\*Arg, para produção, peso e conversão por massa de ovos. Recomenda-se a relação 0,91 ou 0,64% de Arg e 0,71% de Lys digestível.

**Palavras-Chave:** Aminoácidos, nutrição, galinhas poedeiras.

**ABSTRACT** - The work was performed to evaluate the effect of the relation of arginine:lysine (Arg:Lys) digestible on the performance of light and semi-heavy laying hens. 360 birds (180 light (LSL) and 180 semi-heavy (Lohmann Brown)) were distributed randomly in 5 experiments with six birds each. The experimental period was composed of four phases of 28 days of age, being evaluated from 40 to 56 weeks of age of the birds. A total of 12 treatments were performed in a factorial schema 3 x 2 x 2, constituted by three levels of arginine (0.64, 0.72 to 0.79%), two levels of lysine (0.71 to 0.78%) and two lineages. Excluding the effect of lineages, the treatments were done with six relations: Arg: Lys, as the following arrangement: T1 = Relation= 0.91 or 0.64% Arg (-10%) and 0.71% of Lys digestible (level Normal); T2 = Relation 1.01 or 0.72% of Arg and 0.71% Lys digestible, normal levels or control; T3 = Relation 1.11 or 0.79% Arg (+10%) and 0.71% Lys digestible (normal level), T4 = Relation 0.82, or 0.64% Arg (-10%) and 0.78% Lys digestible (+10% of normal); T5 = Relation 0.92 or 0.72% Arg (normal) and 0.78% Lys digestible (+10% of normal); T6 = Relation 1.01 or 0.79% Arg (+10%) and 0.78% Lys digestible (+10% of normal). The levels of Arg and Lys did not affect the evaluated characteristics (P> 0.05), however, the lineage semi-heavy presented better values for food conversion by mass and specific gravity of eggs (P ≤ 0.05). Interactions were observed between Lys \* Lineage to food conversion and between Lys\*Arg to production, weight and conversion to mass of eggs. It is recommended the relation 0.91 or 0.64% Arg and 0.71% Lys digestible.

**Keywords:** Aminoacids, nutrition, hens.

\* Autor para correspondência. E-mail: mrlmatheus@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

Normalmente, os feitos dos aminoácidos sobre o desempenho das aves são explicados por três tipos de imbalances: desequilíbrio, toxidez e/ou antagonismo. O desequilíbrio entre os aminoácidos é a forma mais comum nos estudos envolvendo estes nutrientes, devido a complexidade do perfeito relacionamento entre os aminoácidos limitantes e os não essenciais. As consequências já são bastante conhecidas e, relatadas por Bertechini (2006), como sendo alterações fisiológicas com efeitos metabólicos que afetam o consumo de ração. O caso mais raro de imbalance entre aminoácidos, pelo ao menos em nível científico, é a toxidez, visto que os aminoácidos com maior proporção de toxicidade teriam que ser utilização em grande quantidade.

Entretanto, um dos imbalances dos aminoácidos mais importante e que tem sido corriqueiramente esquecidos nos trabalhos com poedeiras é o antagonismo, ocorrido na competição pelo mesmo sítio de absorção na borda em escova intestinal entre os aminoácidos de cadeias de estruturas semelhantes (D'Mello, 2003). O antagonismo ocorre quando um aminoácido desses grupo estão em excesso em relação a outro. Por isso, que os níveis e o relacionamento dos aminoácidos envolvidos neste grupo devem ser estudados separadamente do outros aminoácidos.

O clássico antagonismo lisina e arginina pode ser induzido pelo desequilíbrio na relação entre estes dois aminoácidos, de modo que, o excesso de lisina estimula a arginase renal, aumentando o catabolismo de arginina no organismo e causando, portanto, sintomas de deficiência de arginina, devido as aves não possuem ciclo da uréia funcional (D'Mello, 2003).

De modo geral, o antagonismo pode causar aumento e/ou redução da atividade de enzimas específicas do metabolismo dos aminoácidos. Além da maior atividade da arginase, o antagonismo lisina: arginina diminui a atividade da enzima glicina-amidino transferase no fígado e, possivelmente, limita a formação de creatina (Andriquetto et al., 1999), entretanto, o aumento do nível de arginina em dieta rica em lisina alivia o efeito depressivo causado pelo antagonismo (Gadella et al., 2003).

É sabido que a mudança na relação e no conteúdo de aminoácidos da dieta alterar o metabolismo dos mesmos (Sklan & Noy, 2004), principalmente, quando envolve relacionamento de aminoácidos antagonísticos.

Os estudos de nutrição com aminoácidos, atualmente, segue o conceito de proteína ideal, por determinar as exigências dos aminoácidos com base no relacionamento deste com a lisina. Apesar das investigações das relações da lisina e os aminoácidos essenciais terem iniciado com suínos na década de 60 (Michel, 1964 citado por Bertechini, 2006) e ao longo do tempo venha se desenvolvendo com frangos de corte (Baker & Han, 1994), ainda existe poucos trabalhos realizados com aves de postura. A formulação de dietas com base no relacionamento dos aminoácidos é justificada, por que, geralmente, aos níveis nutricionais preconizados nas tabelas e nos manuais de criação são obtidos de forma isolada e, portanto, podem não ser tão eficientes na otimização do desempenho das aves quanto àquelas estimadas com base na relação dos aminoácidos (Silva et al., 2005).

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar os níveis e as relações arginina: lisina, sobre o desempenho de poedeiras leves e semipesadas na produção de ovos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório Avícola do Centro de Formação de Tecnólogos (CFT), Campus III, da Universidade Federal da Paraíba, situado no município de Bananeiras, PB. Foram utilizados uns totais de 360 poedeiras, considerando-se 180 leves, Linhagem Selecta Lohmann e 180 semipesadas, Lohmann Brown, com 40 semanas de idade. As aves foram rigorosamente selecionadas das aves pelo peso vivo e pela produção de ovos, avaliada em fase pré-experimental de quatorze dias. As aves foram submetidas a um programa de iluminação de 17 horas/dia, constituído por luz natural + luz artificial.

Foram alojadas duas aves por gaiola convencional, medindo 25 x 45 x 40 cm, em galpão experimental com cobertura de telhas de barro em duas águas, pé-direito de 1,8 m de altura, duas fileiras de gaiolas sobrepostas e um corredor de 1 m de largura entre as fileiras de gaiolas. O galpão utilizado tem área correspondente a 75,6 m<sup>2</sup> (2,8 X 27 m) e orientação Leste-Oeste.

A água foi fornecida à vontade, mas a oferta de ração farelada foi controlada em 110 g/ave/dia ou consumo estimado de 308 kcal/ave/dia, suficiente para atender as necessidades de manutença e produção segundo o modelo de predição descrito por Rostagno et al. (2000), considerando 1,6 kg como

peso vivo médio das aves, 1 g de ganho de peso diário e 55 g de massa de ovos produzida.

As aves foram distribuídas num delineamento inteiramente ao acaso com 12 tratamentos, constituídos por quatro repetições de dez aves. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3 x 2 x 2, sendo constituído por três níveis de arginina (0,64, 0,72 e 0,79%), dois níveis de lisina (0,71 e 0,78%) e duas linhagens. Excluindo-se o efeito das linhagens, os tratamentos constituíram-se de seis relações Arg: Lys, conforme arranjo a seguir:

T<sub>1</sub> = Relação 0,91 ou 0,64% de Arg (-10%) e 0,71% de Lys digestível (nível normal);

T<sub>2</sub> = Relação 1,01 ou 0,72% de Arg e 0,71% de Lys digestível, níveis normais ou controle;

T<sub>3</sub> = Relação 1,11 ou 0,79% de Arg (+10%) e 0,71% de Lys digestível (nível normal);

T<sub>4</sub> = Relação 0,82 ou 0,64% de Arg (-10%) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal);

T<sub>5</sub> = Relação 0,92 ou 0,72% de Arg (normal) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal);

T<sub>6</sub> = Relação 1,01 ou 0,79% de Arg (+10%) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal).

As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja de modo a satisfazer às exigências nutricionais segundo recomendação de Rostagno et al. (2000), exceto em arginina e lisina (Tabela 1). A suplementação da lisina foi feita pela adição da fonte industrial L-lisina-HCl (78,4% de atividade de lisina), enquanto, os níveis de arginina foram obtidos pelos valores contidos no farelo de soja.

As variáveis de desempenho estudadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%/ave/dia), peso (g) e massa de ovos (g/ave/dia), conversão alimentar por massa (kg/kg) e gravidade específica (g/cm<sup>3</sup>).

O consumo de ração foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida e as sobras. A produção de ovos foi obtida em percentagem/ave/dia, enquanto o peso dos ovos foi o valor médio do peso dos ovos produzidos nos últimos cinco dias de cada fase experimental. A massa de ovos foi determinada pelo produto da porcentagem dos ovos produzidos e o peso médio dos ovos. A conversão alimentar por massa de ovos foi à relação entre o quilograma de ração consumido por quilograma de ovo produzido.

A gravidade específica foi avaliada pelo método da flutuação dos ovos em quinze soluções salina, variando a densidade em 0,0025 unidades, iniciando por 1,0625 até 1,100. Foi utilizado quinze baldes

com capacidade de 50 litros, um densímetro de petróleo com escala de 1,050 a 1,100, uma cesta de plástico (balde vasado), água e sal comum.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – UFV (1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho das poedeiras leves e semipesadas em postura alimentadas com diferentes níveis de arginina e lisina digestível são apresentados na Tabela 2.

Os níveis de arginina e de lisina digestível estudados, não afetaram as características avaliadas ( $P>0,05$ ). Todavia, a interação arginina x lisina afetou a produção de ovos, o peso e a conversão alimentar por massa de ovos ( $P\leq 0,05$ ). As interações dos aminoácidos com a linhagem apresentaram diferenças não significativas entre as variáveis ( $P>0,05$ ), a exceção da conversão por massa de ovos que foi afetada pela interação lisina x linhagem ( $P\leq 0,05$ ). Portanto, não existiu interferência da arginina sobre os genótipos, ou vice-versa. Mas, avaliada isoladamente, as linhagens foram diferentes quanto ao consumo de ração, conversão por massa e gravidade específica dos ovos ( $\leq 0,01$ ), porém foram semelhantes na produção, peso e massa de ovos produzidos ( $P>0,05$ ).

Em estudos realizados com frangos de corte (Costa et al., 2001; Atencio et al., 2004) não foi observado influência dos níveis de arginina sobre o desempenho das aves em fase de crescimento, contrariando em parte as informações obtidas neste experimento.

Os níveis de arginina e de lisina digestível não afetaram a gravidade específica dos ovos, isso remete a hipótese de que esses aminoácidos não tem influência na qualidade externa da casca dos ovos, confirmado pelo trabalho de Jordão F<sup>o</sup> et al. (2006) com exigência de lisina para poedeiras semipesadas.

O efeito da influência de um aminoácido sobre o outro para as variáveis afetadas está apresentada na Tabela 3. Considerando o efeito da lisina em cada nível de arginina digestível, observou-se comportamento idêntico entre as variáveis produção e conversão por massa de ovos. As aves alimentadas com os níveis de lisina digestível não apresentaram diferenças significativas no nível de 0,64 e 0,72% de arginina, por outro lado, a dieta com 0,79% de

**Tabela 1-** Composição alimentar e nutricional das rações experimentais com base na matéria natural<sup>1</sup>.

Ingredientes	Rações experimentais <sup>2</sup>					
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>
Milho	66,073	66,790	67,470	66,073	66,790	67,470
Farelo de Soja	6,664	10,891	14,896	6,664	10,891	14,896
Glúten de milho	10,402	7,224	4,213	10,402	7,224	4,213
Calcário	9,327	9,307	9,289	9,327	9,307	9,289
Fosfato bicálcico	1,583	1,564	1,546	1,583	1,564	1,546
DL-Metionina	0,094	0,118	0,141	0,094	0,118	0,141
L-Lisina •HCl	0,405	0,302	0,204	0,445	0,332	0,224
Sal comum	0,503	0,496	0,489	0,503	0,496	0,489
Amido de milho	0,800	0,800	0,800	0,760	0,770	0,780
Cloreto de colina (70%)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix Vitamínico <sup>3</sup>	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix Mineral <sup>4</sup>	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Inerte (areia lavada)	3,839	2,198	0,642	3,839	2,198	0,642
BHT	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
<b>Total</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>
<b>Composição química</b>						
Proteína Bruta (%)	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500
EMAn (kcal/kg)	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Cálcio (%)	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020
Fósforo disponível (%)	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Arginina D <sup>5</sup> (%)	0,644	0,72	0,792	0,644	0,72	0,792
Arginina T <sup>5</sup> (%)	0,688	0,77	0,848	0,688	0,77	0,848
Metionina D (%)	0,379	0,384	0,39	0,379	0,384	0,39
Metionina T (%)	0,399	0,405	0,412	0,399	0,405	0,412
Metionina+cistina D (%)	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621
Metionina+cistina T (%)	0,682	0,683	0,684	0,682	0,683	0,684
Lisina D (%)	0,710	0,710	0,710	0,781	0,781	0,781
Lisina T (%)	0,772	0,779	0,785	0,849	0,857	0,863
Treonina D(%)	0,486	0,493	0,500	0,486	0,493	0,500
Treonina T (%)	0,556	0,567	0,577	0,556	0,567	0,577
Triptofano D (%)	0,102	0,118	0,134	0,102	0,118	0,134
Triptofano T (%)	0,112	0,131	0,149	0,112	0,131	0,149
Valina D (%)	0,64	0,636	0,632	0,640	0,636	0,632
Valina T (%)	0,706	0,707	0,709	0,706	0,707	0,709
Sódio (%)	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
Cloro (%)	0,339	0,334	0,329	0,339	0,334	0,329
Potássio (%)	0,323	0,402	0,477	0,323	0,402	0,477

<sup>1</sup>Recomendações de Rostagno et al., (2000).

<sup>2</sup>T<sub>1</sub> = Relação 0,91 ou 0,64% de Arg (-10%) e 0,71% de Lys digestível (nível normal); T<sub>2</sub> = Relação 1,01 ou 0,72% de Arg e 0,71% de Lys digestível, níveis normais ou controle; T<sub>3</sub> = Relação 1,11 ou 0,79% de Arg (+10%) e 0,71% de Lys digestível (nível normal); T<sub>4</sub> = Relação 0,82 ou 0,64% de Arg (-10%) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal); T<sub>5</sub> = Relação 0,92 ou 0,72% de Arg (normal) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal); T<sub>6</sub> = Relação 1,01 ou 0,79% de Arg (+10%) e 0,78% de Lys digestível (+10% do normal);

<sup>3</sup>Composição por kg do produto. Vit. A 10.000.000 UI; Vit. D<sub>3</sub> 2.500.000 UI; Vit. E 6.000 UI; Vit. K 1.600 mg; Vit. B<sub>12</sub> 11.000 mg; Niacina 25.000 mg; Ácido fólico 400 mg; Ácido pantotênico 10.000 mg; Selênio 300 mg; Antioxidante 30g; Veículo q. s. p.

<sup>4</sup>Composição por kg do produto. Manganês 150.000 mg; Zinco 100.000 mg; Ferro 100.000 mg; Cobre 16.000 mg; Iodo 1.500 mg; Veículo q. s. p.

<sup>5</sup>T = aminoácido total; D = aminoácido digestível.

**Tabela 2-** Consumo de ração (CR), produção de ovos (PR), massa de ovos (MO), conversão por massa de ovos (CMO) e gravidade específica (GE) em função dos níveis de arginina (Arg), de lisina (Lys) e da linhagem.

Arginina (%)	CR (g/ave/dia)	PR (%/ave/dia)	PO (g)	MO (g/ave/dia)	CMO (kg/kg)	GE (g/cm <sup>3</sup> )
0,64	107,83	80,18	63,87	51,22	2,11	1,087
0,72	104,61	81,36	61,41	49,96	2,10	1,087
0,79	105,43	83,77	62,99	52,76	2,01	1,087
Lisina (%)						
0,71	104,76	82,05	63,02	51,75	2,04	1,087
0,78	107,15	81,49	62,49	50,74	2,13	1,087
Linhagem (Lin)						
Leve	114,07 <sup>a</sup>	82,71	62,17	51,71	2,21 <sup>a</sup>	1,086 <sup>b</sup>
Semipesada	97,84 <sup>b</sup>	80,83	63,35	50,92	1,92 <sup>b</sup>	1,088 <sup>a</sup>
Anova						
Arg	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lin	P≤0,01	ns	ns	ns	P≤0,01	P≤0,01
ARG*Lys	ns	P≤0,05	P≤0,05	ns	P≤0,01	ns
Arg*Lin	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys*Lin	ns	ns	ns	ns	P≤0,05	ns
Arg*Lys*Lin	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	8,175	6,541	5,201	9,002	9,616	0,165

<sup>a,b</sup> Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna difere entre si pelo teste F (P≤0,05).

<sup>ns</sup> Não significativo.

arginina e 0,71% de lisina demonstraram a maior produção de ovos e a pior conversão alimentar em comparação a dieta com 0,79% de arginina e 0,78% de lisina digestível. O peso dos ovos revelou diferenças apenas no nível de 0,72% de arginina, tendo o valor de 0,71% de lisina superior ao de 0,78%. Estes resultados parecem indicar que a relação arginina: lisina de 0,90 constituído por 0,64% de arginina e 0,71% de lisina digestível é suficiente para garantir o desempenho das poedeiras, justificado, possivelmente, pelo controle do efeito deletério do antagonismo da arginina com a lisina.

Considerando o efeito da arginina em cada nível de lisina digestível, verifica-se que não houve diferenças nas dietas formuladas com os níveis de arginina e o nível de 0,78% de lisina para a produção e conversão por massa de ovos. No entanto, os melhores valores de produção de ovos e conversão alimentar foram observados no menor nível de lisina (0,71%) e no maior nível de arginina digestível (0,79). No peso do ovos a relação entre os níveis de arginina e o menor nível de lisina (0,71%) não foi influenciado, porém, os níveis de 0,72% de arginina e 0,78% de lisina, apresentaram maior peso de ovos em relação aos demais.

Em frangos de corte, Brake et al. (1998) observaram melhora linear da conversão alimentar com o

aumento da relação arginina x lisina de 1,05 para 1,49 na dieta, em temperatura de 31°C. De modo geral, os resultados deste estudo indicam que elevadas temperatura necessitam de elevadas relações arginina x lisina. Além disso, segundo observações dos autores, correlações da relação arginina x lisina e cloreto de sódio são existentes, de modo que, quando a dieta tinha nível baixo de cloreto de sódio, a pior conversão foi obtida com o menor nível da relação (1,05), entretanto, o simples aumento do cloreto proporcionou resultados semelhantes de conversão alimentar entre a menor (1,05) e a maior (1,49) relação arginina x lisina. Talvez, esse resultado possa ocorrer para elevar o índice da bomba de Na-K, uma vez que, a absorção de aminoácidos passa por este processo e, é possível que o aumento de arginina com concomitante aumento de Na e/ou K amenize o efeito do antagonismo arginina x lisina. Isso é provável que explique a melhor conversão por massa de ovos obtida com o maior nível de arginina (0,79) na dieta que tinha o maior conteúdo de potássio.

Curiosamente, as poedeiras leves tiveram maior consumo de ração do que as semipesadas. A qualidade da casca dos ovos medida pela gravidade específica foi melhor na linhagem semipesada em comparação as leves. A melhor qualidade externa

dos ovos apresentada pela as aves semipesadas tem sido observado na literatura (Jordão Filho et al., 2006a,b). Essas diferenças genotípicas são, geralmente, explicadas pela característica genética peculiar a cada marca comercial. Além da melhor gravidade específica, as poedeiras semipesadas demonstraram melhores conversões alimentares do que as leves, em ambos os níveis de lisina digestível (Tabela 4). As aves semipesadas também apresentaram resultados semelhantes, quando o nível de lisina foi aumento de 0,71 para 0,78%, enquanto as poedeiras leves pioraram a conversão alimentar com o aumento.

Essas constatações sugerem que melhor desempenho

produtivo e de qualidade da casca dos ovos das poedeiras semipesadas devem ser levadas em consideração na hora de renovar o plantel, pois, atualmente, a maior plantel criadas no Brasil são das aves leves, embora a maioria dos consumidores prefiram os ovos de casca marrom.

## CONCLUSÃO

A dieta com relação 0,77 ou 0,64% de metionina+cistina e 0,83% de lisina digestível, otimiza os desempenhos produtivo e econômico de poedeiras semipesadas.

**Tabela 3** - Efeito das interações entre arginina x lisina digestível sobre produção de ovos (PR), peso (PO) e conversão alimentar por massa de ovos (CMO)

Arginina (%)	PR (g/ave/dia)		PO (g)		CMO (kg/kg)	
	Lisina (%)		Lisina (%)		Lisina (%)	
	0,71	0,78	0,71	0,78	0,71	0,78
0,64	80,20 <sup>Ba</sup>	80,17 <sup>a</sup>	64,44 <sup>a</sup>	63,31 <sup>Aa</sup>	Aa	a
0,72	79,68 <sup>Ba</sup>	83,05 <sup>a</sup>	62,95 <sup>a</sup>	59,87 <sup>Bb</sup>	Aa	a
0,79	86,23 <sup>Aa</sup>	81,26 <sup>b</sup>	61,69 <sup>a</sup>	64,31 <sup>Aa</sup>	Bb	a

<sup>ab</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha difere entre si pelo o teste F (P≤0,05).

<sup>A,B</sup>Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na coluna difere entre si pelo o teste SNK (P≤0,05).

**Tabela 4** - Efeito das interações entre lisina x linhagem sobre a conversão alimentar por massa de ovos.

Lisina (%)	Linhagem	
	Leve	Semipesada
0,71	2,14 <sup>Ba</sup>	1,94 <sup>b</sup>
0,78	2,35 <sup>Aa</sup>	1,92 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha difere entre si pelo o teste F (P≤0,05).

<sup>A,B</sup>Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na coluna difere entre si pelo o teste F (P≤0,05).

## REFERÊNCIAS

Andriguetto J.M., Péry L., Minardi I. et al. 1999. Nutrição animal, 6ª ed. Nobel, São Paulo. 395p.

Atencio A., Albino L.F.T., Rostagno H.S. et al. 2004. Exigência de arginina digestível para frangos de corte machos em diferentes fases. Rev. Bras. Zootec. 33(6):1456-1466.

Brake J., Balnave D. & Dibner J.J. 1998. Optimum dietary arginine:lysine ratio for broiler chickens is altered during heat stress in association with changes in intestinal uptake and dietary sodium chloride. Brit. Poultry Sci. 39:639-647.

Baker D.H. & Han Y. 1994. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks post-hatching. Poultry Sci. 73:1441-1447.

Costa F.G.P., Rostagno H.S., Toledo R.S. et al. 2001. Efeito da relação arginina: lisina sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte de 3 a 6 semanas de idade, em condições de alta temperatura. Rev. Bras. Zootec. 30(6):2021-2025.

D'Mello J.P.F. 2003. Amino acid in farm animal nutrition, 2ª ed. CABI, Wallingford. 440p.

Gadelha A.C., Dahlke F., Faria Filho D.E. et al. 2003. Interação entre arginina e lisina altera as respostas produtivas e a incidência de problemas de pernas em frangos de corte. Revista Brasileira de Ciência Avícola 5(supl.):75.

Jordão Filho J., Silva J.H.V., Silva E.L. et al. 2006. Exigência de lisina para poedeiras semipesadas durante o pico de postura. Rev. Bras. Zootec. 35(4):1726-1732.

Jordão Filho J., Silva J.H.V., Silva E.L. et al. 2006b. Exigência nutricionais em metionina + cistina para poedeiras semipesadas do início de produção até o pico de postura. *Rev. Bras. Zootec.* 35(3):1063-1069.

Rostagno H.S., Albino L.F.T., Donzele J.L. et al. 2000. Tabelas brasileiras para suínos e aves: Composição de alimentos e exigências nutricionais. UFV, Departamento de Zootecnia, Viçosa. 141p.

Sklan D. & Noy Y. 2004. Catabolism and deposition of amino acids in growing chicks: effect of dietary supply. *Poultry Sci.* 83:952-961.

Silva J.H.V., Jordão Filho J., Silva E.L. & Ribeiro M.L.G. 2005. Por que formular dietas para poedeiras com base no conceito de proteína ideal? *Revista Ave World* 4:57-65.