

## Efeito dos níveis de proteína e de metionina da dieta sobre o desempenho de galinhas poedeiras após a muda forçada

### Effect of dietary protein and methionine levels on forced molt performance of laying hens

Cássio Xavier de MENDONÇA Jr.<sup>1</sup>; Félix Ribeiro de LIMA<sup>2</sup>

CORRESPONDÊNCIA PARA:  
Cássio Xavier Mendonça Jr.  
Departamento de Clínica Médica  
Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da USP  
Cidade Universitária Armando de  
Salles Oliveira  
Av. Orlando Marques de Paiva, 87,  
05508-000 - São Paulo - SP  
e-mail: cxmendon@usp.br

1-Departamento de Clínica Médica  
da Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia da USP-SP  
2-Departamento de Natação e  
Produção Animal da Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia  
da SP, Pirassununga - SP

#### RESUMO

O presente experimento foi conduzido no sentido de estudar o efeito de dois níveis de proteína (16,5% e 14,5%) e de 5 teores suplementares de metionina (0%, 0,025%, 0,050%, 0,075% e 0,100%) sobre o desempenho de galinhas poedeiras submetidas a muda induzida com óxido de zinco. Duzentas e quarenta galinhas de linhagem comercial com 67 semanas de idade foram alimentadas por 6 semanas com 10 dietas experimentais para avaliação do desempenho. Ao final do experimento, o consumo e a conversão alimentar foram significativamente melhores para as aves que receberam dietas contendo 16,5% de proteína. Estas mesmas aves retornaram mais precocemente   produção de ovos que aquelas alimentadas com dietas contendo 14,5% de proteína. Rações contendo 16,5% de proteína proporcionaram aumento significativo nos índices de postura das aves até a 5<sup>a</sup> semana experimental, sem contudo afetar o peso do ovo. A suplementa o de metionina   ração aumentou de forma significativa o peso dos ovos, porém não teve influência estatística na taxa de postura. Aves que consumiram ao redor de 300 mg de metionina por dia (0,050% a 0,075% de metionina na ração) produziram ovos significativamente mais pesados, porém apresentaram baixa qualidade de casca (gravidade específica, espessura e peso da casca).

**UNITERMOS:** Proteína; Metionina; Qualidade do ovo; Galinhas poedeiras.

#### INTRODUÇÃO

A indução da muda em galinhas poedeiras   prática muito freqüente em granjas comerciais, principalmente na ocasião em que ocorre queda acentuada da produção de ovos. A muda forçada proporciona um período de descanso ao aparelho reprodutivo da ave, que se tornar  rejuvenescido para reiniciar um novo ciclo de postura. Para esta nova etapa, as aves devem receber dietas muito bem balanceadas para proporcionar recuperação dos componentes corporais e retorno rápido   produção de ovos. Dentre os nutrientes requeridos pela galinha para o período pós-muda destacam-se a proteína e os aminoácidos, principalmente os sulfurados. Neste sentido, Koelkebeck *et al.*<sup>8</sup> ressaltaram que os teores de proteína nas dietas de galinhas após a muda forçada influenciaram o desempenho das aves no verão e outono, porém não no inverno, salientando ainda que a proteína seria mais importante que a suplementa o de aminoácidos sulfurados na dieta. Andrews *et al.*<sup>2</sup>, por sua

vez, consignaram diferenças significativas na produção de ovos diária favorecendo as aves que receberam, após a muda forçada, dietas contendo 0,65% de aminoácidos sulfurados, em comparação àquelas alimentadas com nível de 0,60%.

Hoyle; Garlich<sup>7</sup> concluíram que o nível mínimo de proteína exigido pelas galinhas após a muda forçada de modo a evitar desbalanceamento dos aminoácidos da ração foi de 12,37%. Acrescentaram, ainda, que existem muito poucos estudos sobre os requerimentos nutricionais, e em particular de aminoácidos sulfurados, para galinhas após a muda.

Koelkebeck *et al.*<sup>9</sup> verificaram que a suplementa o de dieta baixa em proteína (8,2%) com lisina e metionina, ou lisina, metionina e triptofano, determinou desempenho pós-muda forçada muito próximo ao observado em galinhas que receberam ração contendo 16% de proteína. Harms<sup>6</sup> assinalou diferenças no peso do ovo entre aves que receberam 8,6 e 16,2% de proteína na dieta, apenas nas duas primeiras semanas após o retorno à postura, sendo que tal efeito não foi evidenciado 24 semanas mais tarde.

As dietas experimentais podem ser assim resumidas:

Dieta n°	Proteína (%)	Metionina Suplementar (%)	Aminoácidos Metionina	Sulfurados (%) Met + Cist
1	14,5	0,000	0,270	0,535
2	14,5	0,025	0,295	0,560
3	14,5	0,050	0,320	0,585
4	14,5	0,075	0,345	0,610
5	14,5	0,100	0,370	0,635
6	16,5	0,000	0,290	0,585
7	16,5	0,025	0,315	0,610
8	16,5	0,050	0,340	0,635
9	16,5	0,075	0,365	0,660
10	16,5	0,100	0,390	0,685

A composição centesimal das dietas basais utilizadas no presente experimento é apresentada na Tab. 1.

Segundo Schutte *et al.*<sup>12</sup>, as necessidades de proteína para poedeiras são essencialmente determinadas pela composição em aminoácidos da dieta. Os autores verificaram que os níveis de proteína de rações à base de milho e soja poderiam ser reduzidos de 16,5% para 14%, sem prejuízos para o desempenho das aves, desde que tais dietas fossem suplementadas adequadamente com metionina e lisina.

Calderon; Jensen<sup>4</sup> consignaram que a metionina aumentou significativamente a produção de ovos apenas quando suplementada a dietas contendo 13% de proteína, resultando em incremento no peso dos ovos ao ser adicionada a rações com 13%, 16% ou 19% de proteína bruta. As necessidades de aminoácidos sulfurados foram estimadas entre 0,48% e 0,55% para rações contendo 13% de proteína, de 0,59% a 0,61% para 16% e entre 0,67% e 0,70% em dietas com 19% de proteína.

Petersen *et al.*<sup>10</sup> mostraram que a redução do consumo de metionina, de 300 mg/ave/dia para 255 mg/ave/dia, tanto durante o período de produção como no de pós-muda, resultou em diminuição no peso do ovo e aumento da qualidade da casca, sem contudo afetar a produção diária de ovos.

Com relação à influência da proteína na qualidade da casca, Harms<sup>6</sup> e Koelkebeck *et al.*<sup>8</sup> não observaram diferenças na gravidade específica de ovos obtidos de aves alimentadas com diferentes teores protéicos.

O presente experimento tem por objetivo estudar o efeito da suplementação de metionina em rações contendo diferentes níveis de proteína sobre o desempenho de galinhas poedeiras após serem submetidas a muda forçada.

## MATERIAL E MÉTODO

Para o presente experimento, foram utilizadas 240 galinhas poedeiras de linhagem comercial, imediatamente após a muda forçada, induzida mediante a utilização de dieta contendo 2% de óxido de zinco e administrada pelo período de 10 dias<sup>1</sup>. As aves apresentavam 67 semanas de idade no início do experimento e foram distribuídas em 120 gaiolas

**Tabela 1**  
Composição percentual das rações basais utilizadas.

Ingredientes	Proteína	
	14,5%	16,5%
Milho	72,04	66,59
Farelo de soja (45%)	18,11	23,61
Calcário	8,08	8,07
Fosfato bicálcico	1,18	1,14
Sal	0,44	0,44
Premix vitamínico 1/	0,10	0,10
Premix mineral 2/	0,05	0,05
Composição Calculada		
Proteína (%)	14,5	16,5
Energia Metab.(kcal/kg)	2800	2750
Cálcio (%)	3,5	3,5
Fósforo disponível (%)	0,34	0,34
Metionina (%)	0,27	0,29
Metionina+Cistina (%)	0,535	0,585

1/ Premix vitamínico fornece (por kg de dieta):

Vit. A, 10.000 UI; Vit. D3, 2.000 UI; Vit. E, 10 mg; Vit. K3, 2 mg; Tiamina, 1 mg; Riboflavina, 5 mg; Piridoxina 2 mg; Vit. B12, 15,4 mcg; Acido nicotínico, 12,5 mg; Pan-totenato de cálcio, 10 mg; Ácido fólico, 0,25 mg; Biotina, 0,02 mg; Selênio, 0,1 mg; Antioxidante, 30 mg.

2/ Premix mineral fornece (por kg de dieta):

Ferro, 40 mg; Cobre, 12 mg; Zinco, 120 mg; Manganês, 100 mg; Iodo, 2,5 mg; Cobalto, 0,75 mg.

(0,45 m x 0,25 m x 0,45 m) de um galpão, sendo alojadas 2 galinhas por gaiola, de modo a serem constituídos 10 tratamentos com 3 repetições de 8 aves que apresentavam pesos corporais muito próximos entre si. Cada repetição era constituída por um conjunto de 4 gaiolas e de um comedouro, sendo a água fornecida em bebedouro tipo calha.

O experimento, realizado no Biotério de Aves do

**Tabela 2**

Peso vivo, produção e peso dos ovos, consumo e conversão alimentares obtidos ao final do período experimental (6 semanas). São Paulo, 29 de junho a 10 de agosto de 1993.

Tratamentos			Peso Vivo Médio (g)		0 a 6 Semanas					
Proteína (%)	AAS Totais(%)	Metionina Sup(%)	Inicial	Final	Postura (%)	Peso Médio Ovos(g)	Consumo (g/ave Ração Médio/dia)	Metion	Conversão Alimentar kg/dz	
14,5	0,535	0,000	923 <sup>a</sup>	1250 <sup>a</sup>	24,2 <sup>a</sup>	59,6 <sup>a</sup>	81,8 <sup>a</sup>	221	5,78 <sup>a</sup>	4,13 <sup>a</sup>
	0,560	0,025	918 <sup>a</sup>	1264 <sup>a</sup>	29,2 <sup>ab</sup>	61,9 <sup>abc</sup>	86,3 <sup>ab</sup>	255	4,85 <sup>b</sup>	3,61 <sup>ab</sup>
	0,585	0,050	916 <sup>a</sup>	1270 <sup>a</sup>	35,0 <sup>bc</sup>	61,5 <sup>abc</sup>	88,2 <sup>ab</sup>	282	4,11 <sup>bc</sup>	3,04 <sup>bc</sup>
	0,610	0,075	918 <sup>a</sup>	1288 <sup>a</sup>	28,6 <sup>ab</sup>	63,9 <sup>c</sup>	86,2 <sup>ab</sup>	297	4,82 <sup>b</sup>	3,70 <sup>ab</sup>
	0,635	0,100	915 <sup>a</sup>	1298 <sup>a</sup>	34,0 <sup>bc</sup>	62,4 <sup>abc</sup>	89,0 <sup>ab</sup>	329	4,20 <sup>bc</sup>	3,15 <sup>bc</sup>
16,5	0,585	0,000	918 <sup>a</sup>	1319 <sup>a</sup>	35,5 <sup>bc</sup>	60,8 <sup>ab</sup>	88,8 <sup>ab</sup>	257	4,50 <sup>bc</sup>	3,33 <sup>bc</sup>
	0,610	0,025	913 <sup>a</sup>	1302 <sup>a</sup>	31,5 <sup>ab</sup>	61,6 <sup>abc</sup>	86,5 <sup>ab</sup>	272	4,11 <sup>bc</sup>	3,15 <sup>bc</sup>
	0,635	0,050	919 <sup>a</sup>	1347 <sup>a</sup>	35,5 <sup>bc</sup>	63,8 <sup>c</sup>	92,8 <sup>ab</sup>	315	3,66 <sup>c</sup>	2,78 <sup>c</sup>
	0,660	0,075	915 <sup>a</sup>	1333 <sup>a</sup>	40,5 <sup>c</sup>	63,3 <sup>bc</sup>	93,8 <sup>b</sup>	342	4,05 <sup>bc</sup>	3,06 <sup>bc</sup>
	0,685	0,100	919 <sup>a</sup>	1326 <sup>a</sup>	34,7 <sup>bc</sup>	62,9 <sup>bc</sup>	87,8 <sup>ab</sup>	342	4,75 <sup>A</sup>	3,52 <sup>A</sup>
14,5			918 <sup>A</sup>	1274 <sup>A</sup>	30,2 <sup>A</sup>	61,9 <sup>A</sup>	86,3 <sup>A</sup>	277	4,96 <sup>a</sup>	3,57 <sup>a</sup>
16,5			917 <sup>A</sup>	1326 <sup>B</sup>	35,6 <sup>B</sup>	62,5 <sup>A</sup>	89,9 <sup>B</sup>	306	4,83 <sup>a</sup>	3,47 <sup>a</sup>
		0,000	921 <sup>a</sup>	1285 <sup>a</sup>	29,9 <sup>a</sup>	60,2 <sup>a</sup>	85,3 <sup>a</sup>	239	4,24 <sup>a</sup>	3,24 <sup>a</sup>
		0,025	915 <sup>a</sup>	1283 <sup>a</sup>	30,3 <sup>a</sup>	61,7 <sup>ab</sup>	86,4 <sup>a</sup>	263	4,13 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>
		0,050	917 <sup>a</sup>	1309 <sup>a</sup>	35,3 <sup>a</sup>	62,7 <sup>b</sup>	90,5 <sup>a</sup>	298		
		0,075	917 <sup>a</sup>	1310 <sup>a</sup>	34,5 <sup>a</sup>	63,6 <sup>b</sup>	90,0 <sup>a</sup>	319		
		0,100	917 <sup>a</sup>	1312 <sup>a</sup>	34,3 <sup>a</sup>	62,6 <sup>b</sup>	88,4 <sup>a</sup>	335		

Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, de 29 de junho a 10 de agosto de 1993, apresentou variação média de temperatura mínima e máxima de 18,3°C (15°C a 22°C) e 25,6°C (19°C a 26°C), respectivamente. As aves receberam um total de 16 horas diárias de luz sendo o alimento e a água fornecidos *ad libitum*.

Foi utilizado para o presente ensaio esquema fatorial 2 x 5 com as dietas apresentando 2 teores protéicos (14,5% e 16,5%) e 5 níveis de metionina suplementar (0%, 0,025%, 0,050%, 0,075% e 0,1%).

Os ovos foram colhidos e pesados diariamente para se obter o registro da produção e seu peso médio, por repetição. A idade do primeiro ovo foi consignada.

Semanalmente foram calculados o consumo de ração, eficiência alimentar, por dúzia e por quilo de ovos produzidos, peso e produção de ovos. Na estimativa dos índices de postura, as 2 primeiras semanas experimentais não foram consideradas devido ao reduzido número de ovos, apenas 6, produzidos pelas aves.

Na 3ª e 6ª semanas experimentais procedeu-se à avaliação da qualidade do ovo. Assim, determinou-se a gravidade específica dos ovos utilizando-se o método das soluções salinas preconizado por Hamilton<sup>5</sup>. Os ovos foram então quebrados para avaliação da qualidade do albúmen, em unidades Haugh, utilizando-se micrômetro Ames S 8400. As cascas foram então lavadas, mantidas em estufa a 60°C

por 24 horas para secagem, em seguida pesadas procedendo-se, finalmente, à medida de sua espessura mediante micrômetro Ames 25M-5.

Os dados obtidos durante o ensaio experimental foram submetidos a análise de variância com dois critérios de classificação para determinar-se a significância entre os tratamentos estudados<sup>11</sup>. Os contrastes entre médias foram auferidos pelo teste de Duncan.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Peso vivo

As aves submetidas a dieta contendo 16,5% de proteína mostraram-se, ao término do experimento, significativamente mais pesadas (1.326 g) que as alimentadas com baixa proteína (14,5%), que apresentaram peso médio de 1.274 g (Tab. 2), de acordo com estudos realizados por Koelkebeck *et al.*<sup>8,9</sup>, revelando que galinhas submetidas a dietas com níveis mais elevados de proteína, da ordem de 16%, proporcionam melhor recuperação do peso vivo quando comparadas com aquelas que receberam 8 a 13% de proteína dietética. Harms<sup>6</sup>, por sua vez, não assinalou diferenças no peso corporal de aves submetidas, durante 6 semanas após a muda forçada, a rações com teores protéicos de 8,6 e 16,2%.

A suplementação de metionina às rações considerando-se separadamente a de baixa e a de alta proteína, e ambas as dietas em conjunto, não influenciou significativamente o peso

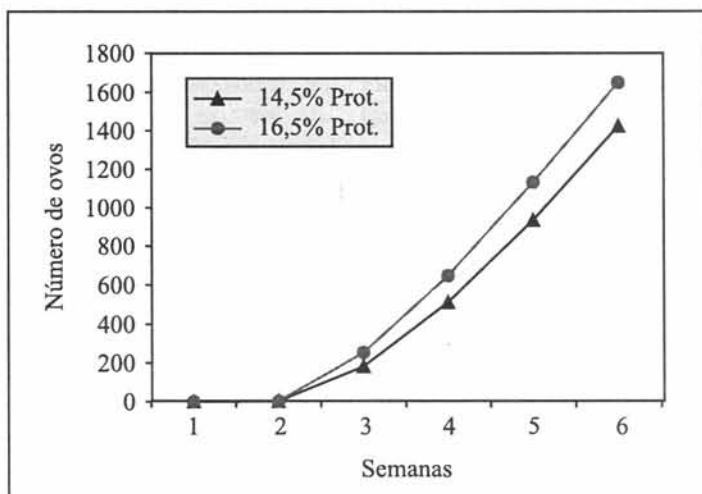
### Consumo e conversão alimentar

O consumo de ração, durante todo o período experimental, foi significativamente mais elevado (89,9 g/ave/dia) para as aves do tratamento com 16,5% de proteína, quando comparado ao encontrado para a ração com 14,5% de proteína (86,3 g/ave/dia), estando em consonância com as diferenças de peso vivo obtidas. Nossos resultados discordam dos observados por Koelbeck *et al.*<sup>8</sup> que não consignaram, para aves com 65 e 75 semanas de idade, diferenças no consumo de rações contendo 16 e 13% de proteína.

A suplementação de metionina não resultou em diferenças significativas de consumo alimentar, considerando-se ambos os teores de proteína da dieta (Tab. 2).

Os valores médios de conversão alimentar, expressos em quilo de ração por quilo de ovo e por dúzia de ovo, revelaram-se significativamente melhores para as aves alimentadas com ração contendo 16,5% de proteína (Tab. 2), discordando de Koelbeck *et al.*<sup>8</sup>, que não verificaram diferenças de eficiência alimentar entre níveis protéicos de 16 e 13% nas rações.

Os melhores índices de conversão alimentar, tanto em relação a quilo, como a dúzia de ovos produzidos, ocorreram



**Figura 1**

Número de ovos produzidos no decorrer das 6 semanas experimentais.

quando a suplementação de metionina foi de 0,050% (consumo de 282 mg de metionina/ave) para rações contendo 14,5% de proteína (conversão de 4,11 e 3,04, respectivamente) e de

**Tabela 3**

Valores médios de postura (%) e peso do ovo (g), a partir da 3ª semana experimental, de acordo com os tratamentos estudados. São Paulo, 29 de junho a 10 de agosto de 1993.

Tratamentos			3ª Semana		4ª Semana		5ª Semana		6ª Semana	
Proteína (%)	AAS Totais (%)	Metionina Sup (%)	Postura (%)	Peso Ovo (g)	Postura (%)	Peso Ovo (g)	Postura (%)	Peso Ovo (g)	Postura (%)	Peso Ovo (g)
14,5	0,535	0,000	16,7 <sup>c</sup>	54,5 <sup>b</sup>	32,8 <sup>c</sup>	58,2 <sup>d</sup>	45,1 <sup>c</sup>	60,4 <sup>b</sup>	59,1 <sup>a</sup>	60,9 <sup>b</sup>
	0,560	0,025	32,4 <sup>ab</sup>	60,3 <sup>a</sup>	33,1 <sup>c</sup>	60,8 <sup>cd</sup>	60,1 <sup>abc</sup>	62,4 <sup>ab</sup>	63,9 <sup>a</sup>	63,1 <sup>ab</sup>
	0,585	0,050	36,6 <sup>ab</sup>	58,9 <sup>a</sup>	54,6 <sup>a</sup>	61,7 <sup>bcd</sup>	61,3 <sup>ab</sup>	62,5 <sup>ab</sup>	64,4 <sup>a</sup>	62,2 <sup>ab</sup>
	0,610	0,075	25,6 <sup>bc</sup>	60,4 <sup>a</sup>	37,5 <sup>bc</sup>	66,4 <sup>a</sup>	59,2 <sup>abc</sup>	63,9 <sup>ab</sup>	60,1 <sup>a</sup>	64,7 <sup>a</sup>
	0,635	0,100	36,0 <sup>ab</sup>	57,1 <sup>ab</sup>	48,3 <sup>ab</sup>	63,4 <sup>abc</sup>	58,6 <sup>abc</sup>	62,7 <sup>ab</sup>	71,3 <sup>a</sup>	63,3 <sup>ab</sup>
16,5	0,585	0,000	39,3 <sup>ab</sup>	58,3 <sup>ab</sup>	52,7 <sup>a</sup>	61,6 <sup>bcd</sup>	72,2 <sup>a</sup>	61,4 <sup>ab</sup>	64,2 <sup>a</sup>	61,7 <sup>ab</sup>
	0,610	0,025	39,9 <sup>ab</sup>	58,1 <sup>ab</sup>	44,0 <sup>abc</sup>	62,5 <sup>bc</sup>	55,4 <sup>bc</sup>	63,2 <sup>ab</sup>	59,2 <sup>a</sup>	63,0 <sup>ab</sup>
	0,635	0,050	33,9 <sup>ab</sup>	61,1 <sup>a</sup>	53,0 <sup>a</sup>	64,5 <sup>ab</sup>	65,5 <sup>ab</sup>	64,1 <sup>a</sup>	70,2 <sup>a</sup>	64,0 <sup>ab</sup>
	0,660	0,075	47,6 <sup>a</sup>	61,0 <sup>a</sup>	54,2 <sup>a</sup>	64,1 <sup>abc</sup>	74,5 <sup>a</sup>	64,1 <sup>a</sup>	74,9 <sup>a</sup>	63,9 <sup>ab</sup>
	0,685	0,100	36,3 <sup>ab</sup>	60,0 <sup>a</sup>	52,3 <sup>a</sup>	63,5 <sup>abc</sup>	67,1 <sup>ab</sup>	63,4 <sup>ab</sup>	69,6 <sup>a</sup>	63,5 <sup>ab</sup>
14,5			29,5 <sup>A</sup>	58,2 <sup>A</sup>	41,2 <sup>A</sup>	62,1 <sup>A</sup>	56,9 <sup>A</sup>	62,4 <sup>A</sup>	63,8 <sup>A</sup>	62,8 <sup>A</sup>
16,5			39,4 <sup>B</sup>	59,7 <sup>B</sup>	51,2 <sup>B</sup>	63,2 <sup>A</sup>	66,9 <sup>B</sup>	63,2 <sup>A</sup>	67,6 <sup>A</sup>	63,2 <sup>A</sup>
		0,000	28,0 <sup>a</sup>	56,4 <sup>a</sup>	42,8 <sup>bc</sup>	59,9 <sup>c</sup>	58,7 <sup>a</sup>	60,9 <sup>b</sup>	61,6 <sup>a</sup>	61,3 <sup>b</sup>
		0,025	36,1 <sup>a</sup>	59,2 <sup>ab</sup>	38,5 <sup>c</sup>	61,6 <sup>bc</sup>	57,8 <sup>a</sup>	62,8 <sup>ab</sup>	61,6 <sup>a</sup>	63,0 <sup>ab</sup>
		0,050	35,3 <sup>a</sup>	60,0 <sup>b</sup>	53,8 <sup>a</sup>	63,1 <sup>ab</sup>	63,4 <sup>a</sup>	63,3 <sup>a</sup>	67,3 <sup>a</sup>	63,1 <sup>ab</sup>
		0,075	36,6 <sup>a</sup>	60,7 <sup>b</sup>	45,8 <sup>abc</sup>	65,2 <sup>a</sup>	66,8 <sup>a</sup>	64,0 <sup>a</sup>	67,5 <sup>a</sup>	64,3 <sup>a</sup>
		0,100	36,1 <sup>a</sup>	58,6 <sup>ab</sup>	50,3 <sup>ab</sup>	63,5 <sup>ab</sup>	62,8 <sup>a</sup>	63,1 <sup>ab</sup>	70,4 <sup>a</sup>	63,4 <sup>ab</sup>

\* Letras diferentes nas colunas representam diferenças significativas a 5% entre médias, pelo teste de Duncan.



0,075% de metionina (342 mg consumida/ave/dia) para a dieta com 16,5% de proteína (conversão de 3,66 e 2,78, respectivamente). Considerando-se ambos os níveis protéicos das rações, a suplementação de metionina não afetou significativamente os índices de conversão alimentar (Tab.2).

### Índice de postura

As aves alimentadas com dieta contendo 16,5% de proteína apresentaram, considerando-se o total de produção durante as 6 semanas experimentais (Tab. 2), percentual de postura (35,6%) significativamente maior que as galinhas que receberam nível protéico de 14,5% (30,2%). No entanto, se considerarmos os índices médios de postura calculados semanalmente a partir da 3ª semana de experimento (Tab. 3), verificamos que as aves submetidas a dieta com 16,5% de proteína proporcionaram valores significativamente mais elevados que as alimentadas com 14,5%, até a 5ª semana atingindo, na 6ª semana de produção, médias muito próximas, não julgadas de significado estatístico (67,6% e 63,8%, respectivamente para 16,5% e 14,5% de proteína na dieta). Se atentarmos para este fato, nossos resultados concordam com aqueles reportados em experimentos de longa duração,

cerca de 24 semanas, por Brake *et al.*<sup>3</sup>, Harms<sup>6</sup> e Koelkebeck *et al.*<sup>8</sup>, que não consignaram diferenças de produção de ovos ao compararem aves submetidas a dietas de elevado e de baixo teores protéicos.

Ao retornarem à postura após o descanso produtivo, as galinhas alimentadas com dietas com 16,5% de proteína iniciaram a produção mais cedo que as alimentadas com dieta com teor protéico de 14,5% (Tab. 3 e Fig. 1), conforme observações de Brake *et al.*<sup>3</sup>, Harms<sup>6</sup>, Andrews *et al.*<sup>2</sup> e Koelkebeck *et al.*<sup>8,9</sup>, divergindo, no entanto, daquelas reportadas por Hoyle; Garlich<sup>7</sup>, que não obtiveram influência da proteína alimentar no tempo necessário para o reinício da postura e no índice de postura diário. Estes últimos autores concluem que o requerimento de proteína para poedeiras no período pós-muda seria menor que 16%.

As dietas suplementadas com metionina mostraram melhores índices de postura nos grupos alimentados com 14,5% de proteína com produção de 35,0%, levando-se em consideração todo o período experimental (Tab. 2), em dietas com adição de 0,050% de metionina (282 mg/dia) e de 40,5% nas dietas com 16,5% de proteína e suplementadas com 0,075% de metionina (342 mg/dia). O efeito da suplementação de metionina sobre a postura, considerando-se ambos os níveis

**Tabela 4**

Qualidade do ovo das aves submetidas aos diferentes tratamentos, ao término do experimento (6 semanas). São Paulo, 29 de junho a 10 de agosto de 1993.

Proteína (%)	AAS Totais (%)	Metionina Sup (%)	Unidades Haugh (%)	Gravidade Específica	Espessura da casca (mm)	Peso da (g)	Casca (% peso ovo)
14,5	0,535	0,000	89,2 <sup>a</sup>	1,0851 <sup>bc</sup>	0,365 <sup>abcd</sup>	5,52 <sup>abc</sup>	9,07 <sup>ab</sup>
	0,560	0,025	86,7 <sup>ab</sup>	1,0839 <sup>bcd</sup>	0,357 <sup>bcd</sup>	5,60 <sup>abc</sup>	8,78 <sup>bc</sup>
	0,585	0,050	85,4 <sup>ab</sup>	1,0822 <sup>cd</sup>	0,345 <sup>cd</sup>	5,32 <sup>c</sup>	8,53 <sup>bc</sup>
	0,610	0,075	87,8 <sup>ab</sup>	1,0801 <sup>d</sup>	0,341 <sup>d</sup>	5,40 <sup>bc</sup>	8,21 <sup>c</sup>
	0,635	0,100	83,7 <sup>b</sup>	1,0851 <sup>bc</sup>	0,362 <sup>abcd</sup>	5,62 <sup>abc</sup>	8,92 <sup>ab</sup>
16,5	0,585	0,000	87,7 <sup>ab</sup>	1,0903 <sup>a</sup>	0,385 <sup>a</sup>	5,95 <sup>a</sup>	9,56 <sup>a</sup>
	0,610	0,025	83,8 <sup>b</sup>	1,0866 <sup>abc</sup>	0,369 <sup>abc</sup>	5,79 <sup>ab</sup>	9,07 <sup>ab</sup>
	0,635	0,050	88,0 <sup>ab</sup>	1,0842 <sup>bcd</sup>	0,359 <sup>abcd</sup>	5,62 <sup>abc</sup>	8,70 <sup>bc</sup>
	0,660	0,075	87,2 <sup>ab</sup>	1,0872 <sup>ab</sup>	0,372 <sup>ab</sup>	5,90 <sup>a</sup>	9,18 <sup>ab</sup>
	0,685	0,100	87,2 <sup>ab</sup>	1,0867 <sup>abc</sup>	0,372 <sup>ab</sup>	5,82 <sup>ab</sup>	9,14 <sup>ab</sup>
14,5			86,4 <sup>A</sup>	1,0832 <sup>A</sup>	0,354 <sup>A</sup>	5,49 <sup>A</sup>	8,69 <sup>A</sup>
16,5			86,9 <sup>A</sup>	1,0867 <sup>B</sup>	0,370 <sup>B</sup>	5,80 <sup>B</sup>	9,08 <sup>B</sup>
		0,000	88,5 <sup>a</sup>	1,0876 <sup>a</sup>	0,375 <sup>a</sup>	5,73 <sup>a</sup>	9,30 <sup>a</sup>
		0,025	85,4 <sup>b</sup>	1,0851 <sup>ab</sup>	0,363 <sup>ab</sup>	5,68 <sup>a</sup>	8,91 <sup>ab</sup>
		0,050	86,8 <sup>ab</sup>	1,0833 <sup>b</sup>	0,352 <sup>b</sup>	5,48 <sup>a</sup>	8,62 <sup>b</sup>
		0,075	87,5 <sup>ab</sup>	1,0838 <sup>b</sup>	0,357 <sup>b</sup>	5,66 <sup>a</sup>	8,71 <sup>b</sup>
		0,100	85,4 <sup>b</sup>	1,0859 <sup>ab</sup>	0,367 <sup>ab</sup>	5,72 <sup>a</sup>	9,03 <sup>ab</sup>

\* Letras diferentes nas colunas representam diferenças significativas a 5% entre médias, pelo teste de Duncan.

protéicos da dieta, mostrou-se significativo apenas na 4ª semana, com o nível de 0,050%, sendo responsável por valor mais elevado (53,8%) que os obtidos para a dieta basal (42,8%) e com suplementação de 0,025% de metionina (38,5%) - Tab. 3. Levando-se em consideração a produção global das 6 semanas experimentais e ambos os níveis protéicos da dieta, não foram assinaladas diferenças de significado estatístico entre as dietas com diferentes percentuais de suplementação de metionina (Tab. 2). Tais resultados estão de acordo com as observações de Petersen *et al.*<sup>10</sup>, que, em experimento com duração de 24 semanas, utilizando aves com 78 semanas de idade, não assinalaram diferenças significativas na produção média de ovos de galinhas consumindo diariamente de 255 a 300 mg de metionina.

### Peso dos ovos

As médias de peso dos ovos observadas para as aves alimentadas com dietas com 14,5% e 16,5% de proteína foram muito próximas, sem diferenças de significado estatístico, tanto considerando-se todos os ovos do período experimental, 61,9g e 62,5g, respectivamente (Tab. 2), como também semanalmente, no transcorrer da 3ª à 6ª semanas (Tab. 3). Tais resultados corroboram aqueles reportados para experimentos de longa duração por Harms<sup>6</sup>, Andrews *et al.*<sup>2</sup> e Koelkebeck *et al.*<sup>8</sup>, discordando, entretanto, daqueles obtidos logo após o retorno à postura por Harms<sup>6</sup> e Hoyle; Garlich<sup>7</sup>, que revelam diferenças no peso dos ovos entre níveis elevados e baixos de proteína dietética.

Quanto à influência da adição de metionina sobre o peso médio de todos os ovos produzidos no período experimental (Tab. 2), o nível de 0,075% (297 mg metionina/dia) proporcionou o peso mais elevado (63,9g) para dietas com 14,5% de proteína, enquanto 0,050% de metionina (consumo de 315 mg/dia) foi o responsável pela maior média de peso de ovo (63,8g) nas dietas com 16,5%. As diferenças foram julgadas significativas em relação aos grupos sem suplementação de metionina (Tab. 2). Para ambos os níveis de proteína em conjunto, a suplementação de 0,075% de metionina, correspondente a um consumo médio de 319 mg/dia, proporcionou a melhor média de peso do ovo (63,6g), considerando-se todos os ovos produzidos no experimento (Tab. 2). Se analisarmos isoladamente as semanas experimentais - 3ª à 6ª - (Tab. 3), a suplementação de 0,075% de metionina na ração contendo 14,5% de proteína também resultou no melhor peso do ovo para todas as semanas estudadas, enquanto, para a dieta de 16,5% de proteína, a adição de 0,050% e 0,075% proporcionaram ovos mais pesados, bem próximos entre si.

Nossos resultados concordam com os auferidos por Petersen *et al.*<sup>10</sup>, que obtiveram peso do ovo significativamente mais elevado em aves que ingeriram 300 mg de metionina/dia em comparação àquelas consumindo 285, 270 e 255 mg metionina/ave/dia em experimentos conduzidos com galinhas de 38 a 70 e de 78 a 102 semanas de idade alimentadas com dieta basal contendo 17% de proteína. Koelkebeck *et al.*<sup>8</sup>,

por sua vez, apenas assinalaram aumento no peso do ovo com suplementação de metionina em experimento com 30 semanas de duração e realizado durante o inverno.

### Qualidade do ovo

Ao término de 6 semanas de experimento, todos os parâmetros de avaliação de qualidade da casca do ovo foram significativamente superiores para as aves submetidas a ração com 16,5% de proteína, em relação à de 14,5%. Quanto à qualidade do albúmen (unidades Haugh), não foram assinaladas diferenças significativas entre níveis protéicos (Tab. 4).

Os resultados da qualidade da casca, avaliada em termos de gravidade específica, obtidos ao final do experimento discordam daqueles observados por Harms<sup>6</sup> e Koelkebeck *et al.*<sup>8</sup>, que encontraram ausência de efeito da proteína da dieta sobre os valores médios deste parâmetro.

Quanto à suplementação de metionina na dieta, sem levar em consideração os níveis de proteína, valores significativamente mais elevados foram consignados para as aves alimentadas com ração basal (sem adição de metionina), em comparação com aquelas que receberam níveis de 0,050% e 0,075% de metionina suplementar na dieta (Tab. 4), teores estes responsáveis pelas melhores médias de peso do ovo obtidas (Tab. 2). Tais resultados estão de acordo com aqueles assinalados por Petersen *et al.*<sup>10</sup>, que verificaram que a qualidade da casca do ovo foi melhorada com a redução de metionina da dieta. Os autores observaram diferenças estatisticamente significativas na qualidade da casca, favorecendo as galinhas que ingeriam 255 mg de metionina/dia em comparação com aquelas que consumiram 300 mg.

### CONCLUSÕES

Dentro das condições da presente pesquisa, podemos concluir, para aves de 2º ciclo de produção, que:

1. galinhas submetidas a dietas com 16,5% de proteína proporcionaram melhor recuperação do peso vivo quando comparadas com aquelas que receberam 14,5% de proteína dietética;

2. o consumo alimentar e conversão alimentar foram significativamente melhores para as aves que receberam dietas contendo 16,5% de proteína;

3. rações contendo 16,5% de proteína proporcionaram aumento significativo nos índices de postura das aves até a 5ª semana experimental, sem contudo afetar o peso do ovo;

4. a suplementação de metionina à ração aumentou de forma significativa o peso dos ovos, porém não teve influência estatística na taxa de postura;

5. aves que consumiram ao redor de 300 mg de metionina por dia (0,050% a 0,075% de metionina na ração) produziram ovos significativamente mais pesados, porém apresentaram baixa qualidade de casca (gravidade específica, espessura e peso da casca).

## SUMMARY

This experiment was conducted to evaluate the effect of diets with two protein levels (16.5% and 14.5%) and 5 supplemental methionine levels (0%, 0.025%, 0.050%, 0.075% and 0.100%) on postmolt layer performance. Two hundred forty commercial laying hens at 67 wk of age were induced to molt by zinc oxide and fed ten molt experimental diets for 6 wk. At the end of the experiment body weight, feed consumption and feed conversion were significantly higher for the birds fed the 16.5% crude protein diet. Hens fed higher protein level diet returned to egg production faster than those birds fed lower protein diet. Rations with 16.5% of protein determined a significant better egg production until the fifth experimental week, without affecting the egg weight. The methionine supplementation significantly increased egg weight, however did not statistically influence the egg production. Birds fed approximately 300 mg methionine daily (0.050% and 0.075% supplemental methionine levels) produced eggs significantly heavier, however resulting in a low egg shell quality measured by egg specific gravity, shell thickness and shell weight.

**UNITERMS:** Proteins; Methionine; Egg quality; Hens.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALBUQUERQUE, R. Ação do cloreto de sódio, óxido de zinco e iodeto de potássio em comparação com a restrição alimentar, sobre o descanso forçado em galinhas poedeiras e sua produtividade. São Paulo, 1988. Dissertação - (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 2- ANDREWS, D.K.; BERRY, W.D.; BRAKE, J. Effect of lighting program and nutrition on reproductive performance of molted Single Comb White Leghorn hens. *Poultry Science*, v.66, n.8, p.1298-305, 1987.
- 3- BRAKE, J.; THAXTON, P.; GARLICH, J.D.; SHERWOOD, D.H. Comparison of fortified ground corn and pullet grower feeding regimes during a forced molt on subsequent layer performance. *Poultry Science*, v.58, p.785-90, 1979.
- 4- CALDERON, V.M.; JENSEN, L.S. The requirement for sulfur amino acid by laying hens as influenced by protein concentration. *Poultry Science*, v.69, n.6, p.934-44, 1990.
- 5- HAMILTON, R.M.G. Methods and factors that effect the measurement of egg shell quality. *Poultry Science*, v.61, n.10, p.2022-39, 1982.
- 6- HARMS, R.H. Influence of protein level in the resting diet upon performance of force rested hens. *Poultry Science*, v.62, n.2, p.273-6, 1983.
- 7- HOYLE, C.M.; GARLICH, J.D. Postfasting dietary protein requirements of induced molted hens. *Poultry Science*, v.66, n.12, p.1973-9, 1987.
- 8- KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M.; LEEPER, R.W.; MOSHTAGHIAN, J. Effect of protein and methionine levels in molt diets on postmolt performance of laying hens. *Poultry Science*, v.70, n.10, p.2063-73, 1991.
- 9- KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M.; LEEPER, R.W.; WANG, X. Effect of supplementation of a low-protein corn molt diet with amino acids on early postmolt laying hen performance. *Poultry Science*, v.72, n.8, p.1528-36, 1993.
- 10- PETERSEN, C.F.; SAUTER, E.A.; STEELE, E.E.; PARKINSON, J.F. Use of methionine intake restriction to improve egg shell quality by control of egg weight. *Poultry Science*, v.62, n.10, p.2044-7, 1983.
- 11- SAS INSTITUTE, *SAS user's guide: statistics*. Cary : SAS Institute, 1985. 956p.
- 12- SCHUTTE, J.B.; WEERDEN, E.J.; BERTRAM, H.L. Protein requirement of laying hens in relation to the dietary levels of amino acids. In: *WORLD'S POULTRY CONGRESS*, 18., Nagoya, 1988. *Proceedings*. p.808-10.

Recebido para publicação: 26/08/1998

Aprovado para publicação: 24/05/1999

# ERRATA

Apesar dos nossos cuidados na revisão final da **Revista Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, alguns erros podem, por ventura, ter resistido a este esforço. Até o presente momento os seguintes erros foram detectados:

v. 36, n°05, p. 255

Em adição, alguns estudos *in vitro* e *in vivo* não...

## Correção 01

Em adição, alguns estudos *in vitro* e *in vivo* não apresentaram efeito do naloxone nem da morfina sobre a resposta da secreção do LH pela pituitária aos pulsos de GnRH7,9,14. Também Horton *et al.*<sup>16</sup> encontraram que não há mediação dos opióides endógenos no processo inibitório da secreção do tônus do GnRH em ovelhas ovariectomizadas.

Conclui-se que, mesmo na ausência dos esteróides gonadais, há um efeito central do naloxone sobre a liberação do LH em animais submetidos ao estresse, e que este efeito ocorre, possivelmente, ao nível dos neurônios do GnRH.

V. 36, n° 6, p. 334

A suplementação de metionina às rações considerando-se separadamente a de baixa e a de alta proteína, e ambas as dietas em conjunto, não influenciou significativamente o peso

## Correção 02

A suplementação de metionina às rações considerando-se separadamente a de baixa e a de alta proteína, e ambas as dietas em conjunto, não influenciou significativamente o peso vivo das aves ao término do experimento (Tab. 2).