

EFEITO DOS MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE O DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS DURANTE O SEGUNDO CICLO PRODUTIVO

Miriani Rosa Scherer¹
Edivaldo Antônio Garcia²
Daniella Aparecida Berto³
Andréa de Britto Molino³
Ana Beatriz Garcia Faitarone³
Kléber Pelícia³
Anderson de Pontes Silva³
Cleusa Móri⁴

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a variação do peso corporal, desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas à muda forçada por métodos alternativos ao jejum. Para isso realizou-se um experimento nas instalações do Setor de Avicultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP Botucatu – SP. Foram utilizadas 384 poedeiras da linhagem Isa Brown, com 80 semanas de idade, distribuídas em um delineamento experimental em blocos casualizados, contendo 6 tratamentos com 8 repetições de 8 aves por parcela. O período experimental teve duração de 140 dias, sendo que nos 28 dias iniciais efetuou-se o processo de muda forçada, onde foram realizados os tratamentos experimentais, e os 112 dias subseqüentes foram divididos em quatro ciclos de 28 dias, em que se avaliou: peso corporal, desempenho produtivo e qualidade dos ovos. Os tratamentos adotados foram: T1- ração de produção com restrição de cálcio e fósforo, T2- ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sódio, T3- ração de produção com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos (metionina e lisina), T4- fornecimento de milho moído, T5- muda convencional através de jejum de 14 dias seguido de ração de produção até 28 dias e T6- grupo controle que recebeu ração de produção. Todas as dietas de indução a muda, promoveram melhorias na qualidade do albúmen e da casca dos ovos durante o período de produção. Os tratamentos com restrição de nutrientes nas dietas tiveram resultados satisfatórios para a maioria das características produtivas e qualitativas avaliadas, podendo ser utilizados como alternativa para a indução à muda em poedeiras comerciais.

Palavras- chave: bem-estar, jejum, produção de ovos, programas alimentares.

EFFECT OF THE METHODS OF FORCED MOLT ON THE PERFORMANCE AND EGG QUALITY OF LAYING HENS DURING THE SECOND CYCLE OF PRODUCTION**ABSTRACT**

The objective of the study was to evaluate the variation of the body weight, performance and egg quality of laying hens submitted to the forced molt by alternative methods to the fast. The experiment was performed in installations of the Sector of Poultry at Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP Botucatu – SP. 384 laying hens Isa Brown strain cross were used at the age of 80 weeks. They were distributed in an experimental delineation block-type randomized, containing 6 treatments with 8 repetitions of 8 birds per unit. The experiment lasted 140 days. The process of forced molt was effected at the first 28 days and the, experimental treatments were performed. The next 112 days were divided in four cycles of 28 days, when some parameters were evaluated: body weight, productive performance and quality of eggs. The treatments used were the following: T1 –

¹Zootecnista, Mestre em Zootecnia, FMVZ/UNESP, Campus Botucatu

²Prof. Adjunto do Departamento de Produção Animal, FMVZ/UNESP, Campus Botucatu

³Alunos do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, FMVZ/UNESP, Campus Botucatu

⁴Zootecnista, Doutora em Zootecnia, FMVZ/UNESP, Campus Botucatu

commercial ration of production with calcium and phosphorus restriction, T2 - commercial food of production with calcium, phosphorus and sodium restriction, T3 - commercial food of production with calcium, phosphorus, sodium and amino acids (methionine and lysine) restriction, T4 - supply of corn grain ground, T5 - molt conventional by 14 days of starvation followed of commercial food of production until 28 days and T6 – control group that received commercial food of production. All induction and molt diets promoted improvements in the quality of albumen and in the eggshell during the period of production. The treatments with nutrients restriction in diets had satisfactory results for the majority of the productive and qualitative characteristics evaluated, being able to be used as an alternative diet for the molt induction in laying hens.

Key words: fast, egg production, nutrition programs, welfare.

EFECTO DE MÉTODOS DE MUDA FORZADA SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y CALIDAD DE LOS HUEVOS DE PONEDORAS COMERCIALES DURANTE EL SEGUNDO CICLO PRODUCTIVO

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la variación del peso corporal, comportamiento y calidad de los huevos de ponedoras comerciales sometidas a la muda forzada por métodos alternativos al ayuno. Para eso se realizó un experimento en las instalaciones del Sector de Avicultura de la Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP Botucatu – SP. Fueron empleadas 384 ponedoras del linage ISA Brown, con 80 semanas de edad, distribuidas en un diseño experimental de bloques al azar, conteniendo 6 tratamientos con 8 repeticiones de 8 aves cada una. El período experimental abarcó una duración de 140 días, produciéndose en los 28 días iniciales el proceso de muda forzada donde fueron realizados los tratamientos experimentales y a los 112 días posteriores, fueron divididos en cuatro ciclos de 28 días, en que se evaluaron: peso corporal, comportamiento productivo y calidad de los huevos. Los tratamientos empleados fueron: T1- ración de producción con restricción de calcio y fósforo, T2- ración de producción con restricción de calcio, fósforo y sodio, T3- ración de producción con restricción de calcio, fósforo, sodio y aminoácidos (metionina y lisina), T4. suministro de maíz molido, T5- muda convencional a través de ayuno de 14 días seguido de ración de producción hasta 28 días y T6- grupo control que recibió ración de producción. Todas las dietas de inducción a la muda promovieron mejoras en la calidad del albumen y de la cáscara de los huevos durante el período de producción. Los tratamientos con restricción de nutrientes en las dietas tuvieron resultados satisfactorios para la mayoría de las características productivas y cualitativas evaluadas, los cuales pueden ser utilizados como alternativa para la inducción de la muda en las ponedoras comerciales.

Palabras-claves: ayuno, bienestar, producción de huevos, programas de alimentos.

INTRODUÇÃO

A muda natural das penas em galinhas poedeiras, ocorre apenas após um longo período de produção e demora cerca de quatro meses para que seja completada. Para tanto, desenvolveu-se a muda forçada de penas que tem por objetivo prolongar a vida produtiva das aves, induzindo ao segundo ciclo de postura mais rapidamente, além de diminuir os custos de reposição dos lotes. A muda forçada beneficia economicamente o produtor, e evita o descarte precoce de lotes de poedeiras, assim como a formação de novos lotes em substituição aos eliminados, favorecendo indiretamente o bem estar animal.

A prática da muda forçada tem sido amplamente utilizada em poedeiras comerciais, sendo a privação de alimento o método mais comumente utilizado, devido seu baixo custo e alta eficiência (RODRIGUES et al., 1995). Quando realizada de maneira correta, a muda forçada promove aumento da taxa de postura, melhoria da qualidade interna e da casca dos ovos, durante o segundo ciclo em relação ao final do primeiro ciclo de produção (LEE, 1982).

O método de manejo por meio de jejum alimentar é o mais utilizado no Brasil, porém, tem sido o mais contestado em todo o mundo. Na Europa e nos Estados Unidos a preocupação com o bem-estar das aves é bastante intensa e surge como uma tendência mundial, podendo estar diretamente

relacionada às perspectivas do mercado futuro, repercutindo diretamente sobre as pesquisas.

Garcia et al. (1996) trabalharam com quatro períodos de fornecimento de dietas de baixa densidade durante o período de repouso e não encontraram diferenças significativas de desempenho e qualidade dos ovos no período 70 a 98 semanas de idade.

Rolon et al. (1993) compararam a muda convencional (8 dias de jejum) com rações de baixa energia fornecida à vontade, limitada à 45 g/ave/dia, em dias alternados e ração de produção à vontade. Os autores observaram que as aves que receberam ração "ad libitum" produziram mais ovos que as demais durante o período de pós-muda. A gravidade específica, produção e massa de ovos foram semelhantes entre os tratamentos para o período de 26 semanas do experimento.

Biggs et al. (2003) utilizaram dieta com 95% de milho suplementado com minerais e vitaminas (3.172 kcal EM/kg, 8,1% PB, 1,7% de Ca e 0,20% de P), dieta com 95% de farelo de trigo suplementado com minerais e vitaminas (1.900 kcal EM/kg, 14,3% PB, 1,6% de Ca e 0,28% de P), quatro dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 28 dias e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 28 dias e concluíram que dietas de trigo são efetivas para a indução de muda sem o período de jejum e promovem boa produção de ovos no segundo ciclo de postura

No trabalho de Ramos et al. (1999), foram avaliados método convencional (jejum de 12 dias) seguido de ração de frangas até 21 dias; dieta com alto teor de zinco (10.000 ppm) até 21 dias; dieta com baixa energia à vontade até 27 dias, sendo que após estes tratamentos, as aves receberam ração de produção; e verificaram que os tratamentos convencional e com zinco proporcionaram melhor produção de ovos e conversão alimentar que os demais. Os piores resultados foram obtidos com a utilização de ração de baixa densidade fornecida em quantidade restrita, que proporcionou produção de ovos aproximadamente 6% inferior ao método tradicional.

O objetivo deste estudo foi avaliar a variação do peso corporal, desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas à muda forçada por métodos alternativos ao jejum.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 384 aves da linhagem Isa Brown com 80 semanas de idade no início do experimento, distribuídas em um delineamento experimental em blocos casualizados, utilizando-se 6 tratamentos com 8 repetições de 8 aves por parcela. O período experimental compreendeu o processo de muda forçada, com duração de 28 dias, mais quatro ciclos produtivos de 28 dias, totalizando 140 dias.

As aves foram alojadas em aviário de produção equipado com 84 gaiolas metálicas com dimensões de 1,00 m de comprimento, 45 cm de profundidade e 40 cm de altura, dispostas em duas fileiras duplas separadas por um corredor de serviço. Cada gaiola apresentava 2 compartimentos internos, onde foram alojadas 4 aves por compartimento, totalizando 8 aves por gaiola. Os comedouros eram localizados frontalmente à gaiola e os bebedouros do tipo nipple.

As rações foram formuladas segundo as recomendações de Rostagno et al. (2005), para poedeiras semi pesadas em fase de produção, e desta dieta foram retirados os ingredientes necessários para a formulação dos tratamentos experimentais, que foram: T1- ração de produção com restrição de cálcio (Ca) e fósforo (P); T2- ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sódio (Na); T3- ração de produção com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos (aa) (metionina e lisina), T4- fornecimento de milho moído, T5- muda convencional por meio de jejum de 14 dias e ração de produção até os 28 dias, e T6- grupo controle que recebeu ração de produção. As composições percentuais e bromatológicas estimadas das dietas experimentais encontram-se na Tabela 2.

Durante o período de muda (28 dias) todas as aves foram submetidas a fotoperíodo natural, sendo que as aves de cada tratamento receberam dieta experimental à vontade, exceto o tratamento com muda convencional, em que as aves foram submetidas a um período de jejum de 14 dias e a seguir alimentadas durante três dias com 30, 60, e 90 g de ração de produção/ ave /dia, sendo fornecida posteriormente ração à vontade. Após o término da muda, as aves receberam ração de produção e água à vontade e iniciou-se um programa de luz com 14 horas de luz diárias, sendo efetuados aumentos semanais de 30 minutos até alcançar um fotoperíodo de 17 horas de luz diárias.

A pesagem das aves foi efetuada no início do experimento, aos 28 dias (que corresponde ao término do período de muda), e aos 42, 56, 84, 112, e 140 dias, para acompanhamento da variação de peso corporal das aves, diariamente foi efetuado o controle da produção de ovos e da mortalidade, e

semanalmente foram pesados as sobras de ração e os ovos produzidos por cada tratamento.

TABELA 1. Tratamentos experimentais.

Tratamentos Experimentais	
1	Ração Produção com restrição de Ca e P
2	Ração Produção com restrição de Ca , P e Na
3	Ração Produção com restrição de Ca , P , Na e aminoácidos (metionina e lisina)
4	Alimentação à base de milho moído
5	Muda convencional – jejum 14 dias + ração de produção até 28 dias
6	Grupo controle - Ração de Produção

TABELA 2. Composição percentual e calculada das dietas experimentais.

Ingredientes (%)	T1	T2	T3	T4	T5 e T6
Milho	54,83	54,58	54,32	100,00	58,21
Farelo de Soja	16,42	16,18	16,01	0	26,17
Farelo de Trigo	28,05	28,89	29,47	0	3,76
Fosfato Bicálcico	0	0	0	0	1,45
Calcário	0	0	0	0	9,73
DL-Metionina	0,11	0,11	0	0	0,13
L-Lisina	0,04	0,04	0	0	0
Sal	0,35	0	0	0	0,35
Supl. Vitamínico	0,10	0,10	0,10	0	0,10
Supl. Mineral	0,10	0,10	0,10	0	0,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional estimada					
EM (kcal/kg)	2750	2750	2750	3450	2750
PB (%)	17	17	17	8,57	17
Ca (%)	0,11	0,11	0,11	0,03	4,2
P disp. (%)	0,15	0,15	0,16	0,08	0,38
Met. total (%)	0,37	0,37	0,26	0,17	0,41
AAS (%)	0,67	0,67	0,56	0,37	0,70
Lis. total (%)	0,80	0,80	0,77	0,25	0,89

Enriquecimento mineral por kg de ração: Cobre: 8 mg, Ferro: 50 mg, Manganês: 70 mg, Zinco: 50 mg, Iodo: 1,2 mg, Selênio: 0,2 mg, Veículo QSP: 1kg.

Enriquecimento vitamínico por kg de ração: vitamina A: 7.000UI, vitamina D3: 2.000UI, vitamina E: 5 mg, vitamina K3: 1,6 mg, vitamina B2: 3 mg, vitamina B12: 8mcg, Niacina: 20 mg, Ácido Pantotênico: 5 mg, Antioxidante: 15mg, Veículo QSP: 1g.

Tratamentos: T1, ração de produção com restrição de cálcio e fósforo, T2, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sódio, T3, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos (metionina e lisina), T4, milho moído, T5, muda convencional através de jejum de 14 dias e ração de produção até os 28 dias e T6 ração de produção.

As características avaliadas foram: peso das aves, percentagem de postura, consumo de ração, peso dos ovos, massa de ovos, conversão alimentar por quilograma e por dúzia de ovos produzidos, percentagem de ovos quebrados, mortalidade e qualidade dos ovos.

Para a análise da qualidade dos ovos, foram coletados 2 ovos de cada repetição, durante três dias consecutivos a cada 28 dias, totalizando 48 ovos por tratamento, onde foram avaliados percentagem de casca, gema e albúmen; espessura da casca, coloração da gema; gravidade específica e unidade Haugh.

A análise estatística dos resultados foi efetuada pela análise de variância, a comparação entre as médias efetuada pelo Teste de Tukey e nos casos cabíveis utilizou-se regressão polinomial, de

acordo com os procedimentos do General Linear Model do SAS® (SAS Institute, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso corporal médio das aves obtido durante 140 dias, encontra-se na Tabela 3.

A análise de variância não indicou diferenças ($P>0,05$) entre o peso corporal inicial das aves dos tratamentos avaliados, demonstrando uma boa uniformidade do lote.

TABELA 3. Variação do peso corporal (g) das aves durante o período experimental.

Tratamentos	Dias						
	Zero	28	42	56	84	112	140
Rest. Ca e P	1869	1762 ^B	1855 ^{BC}	1907 ^{AB}	1921	1941	1975
Rest, Ca, P e Na	1814	1632 ^C	1816 ^C	1842 ^B	1929	1937	1937
Rest. Ca, P, Na e aa	1864	1633 ^C	1873 ^{ABC}	1903 ^{AB}	1895	1911	1928
Milho	1884	1716 ^B	1881 ^{ABC}	1907 ^{AB}	1937	1998	1968
Jejum	1876	1511 ^D	1911 ^{AB}	1925 ^{AB}	1971	1983	1978
Produção	1865	1878 ^A	1952 ^A	1964 ^A	2029	1981	2007
Médias	1862	1689	1881	1908	1947	1958	1965
CV (%)	2,91	3,26	2,98	3,63	4,75	50,6	4,87
Prob.	NS	P<0,01	P<0,01	P<0,05	NS	NS	NS

Médias seguidas por letras diferentes, dispostas em coluna, diferem significativamente entre os tratamentos, de acordo com o teste de Tukey ($P<0,05$). NS= não significativo ($P>0,05$).

O dia 28 correspondeu ao fim do período de muda. Nesta data, verificou-se diferença ($P<0,05$) de peso corporal entre os tratamentos, onde o maior peso foi atribuído as aves do controle (não sofreram muda) e o menor peso às aves submetidas ao jejum. As aves submetidas à restrição de Ca, P e Na e restrição de Ca, P, Na e aminoácidos apresentaram pesos semelhantes entre si e significativamente menores que as aves com restrição de Ca e P e aquelas alimentadas com milho, que não diferiram entre si.

As perdas de peso verificadas durante o período de muda foram: 5,7; 10,0; 12,4; 8,9g, respectivamente, para aves com restrição de Ca e P, restrição de Ca, P e Na, restrição de Ca, P, Na e aminoácidos e alimentadas com milho, o que indica que à medida que se aumentou a restrição de nutrientes da dieta, elevou-se a perda de peso aos 28 dias do período de muda, sendo que as aves que receberam apenas milho moído apresentaram maior perda de peso que as anteriores, porém, a perda de peso destes tratamentos foi inferior à recomendada durante o período de jejum (27-30%). Por outro lado, as aves submetidas a muda convencional (jejum) não conseguiram a recomposição de seu peso corporal aos 28 dias do período de muda e ainda se encontravam 19,5% abaixo do peso que possuíam antes da muda. As aves do controle não apresentaram perda de peso no período. As aves alimentadas com milho apresentaram perdas de peso corporal semelhantes às verificadas por Biggs et al. (2003), onde ocorreu redução de 9% para jejum de 10 dias seguido por dieta à base de milho. Porém, os dados foram inferiores aos verificados pelo mesmo autor, que ao utilizar dieta à base de milho suplementado obteve perda de peso de 15%, e ao utilizar quatro dias de jejum seguidos de dieta contendo milho suplementado até 27 dias, observou perda de 11% do peso corporal das aves.

Aos 42 e 56 dias do período experimental, foram verificadas diferenças ($P<0,05$) entre os pesos das aves com restrição de Ca, P e Na e controle, em que as aves com restrição de Ca, P e Na tiveram os menores pesos e as do controle os maiores. As aves dos demais tratamentos apresentaram valores intermediários aos anteriores não diferindo entre si. Aos 42 dias todas as aves submetidas a muda de penas apresentaram recuperação total do peso corporal.

Aos 84, 112 e 140 dias não houve diferenças significativas ($P>0,05$) entre os pesos das aves submetidas aos tratamentos experimentais.

Na Tabela 4 são apresentados os dados de percentagem de postura, consumo de ração, peso dos ovos, massa dos ovos, conversão alimentar por quilograma e por dúzia de ovos, percentagem de ovos quebrados e mortalidade obtida durante o período de produção.

Constatou-se diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos para as variáveis de desempenho das aves, onde as aves com restrição de Ca e P apresentaram os piores resultados quando comparadas com as demais.

TABELA 4. Efeito dos tratamentos de indução a muda sobre características de desempenho produtivo no período pós muda.

Variáveis	Tratamentos						MÉDIA	CV(%)	Prob.
	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Postura (%)	56,3 ^b	62,3 ^{ab}	60,2 ^{ab}	62,5 ^{ab}	71,4 ^a	64,2 ^{ab}	62,8	25,51	<0,01
Consumo de ração (g/ ave/ dia)	114,8 ^b	111,3 ^b	111,4 ^b	114,4 ^b	125,7 ^a	116,9 ^b	115,7	7,7	<0,01
Peso dos ovos (g)	71,2	72,5	71,5	71,2	70,5	71,3	71,7	4,2	NS
Massa dos ovos (g/ave/dia)	40,8 ^b	45,2 ^{ab}	44,1 ^{ab}	45,0 ^{ab}	51,7 ^a	45,5 ^{ab}	45,4	26,2	<0,05
Conversão/ kg (kg ração/ kg ovos)	3,06	2,65	2,75	2,72	2,72	2,65	2,75	32,5	NS
Conversão/ dúzia (kg ração/dz ovos)	2,64	2,29	2,40	2,35	2,35	2,25	2,38	31,5	NS
Ovos quebrados (%)	4,1 ^{ab}	2,9 ^b	4,6 ^{ab}	2,9 ^b	3,3 ^b	5,9 ^a	3,9	77,6	<0,01
Mortalidade (%)	1,2	2,3	1,2	1,6	0,8	1,2	1,4	331,2	NS

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes dispostas em linha indicam diferenças significativas entre tratamentos, de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$). NS= não significativo ($P > 0,05$).

Tratamentos: T1, ração de produção com restrição de cálcio e fósforo, T2, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sódio, T3, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos (metionina e lisina), T4, milho moído, T5, muda convencional através de jejum de 14 dias e ração de produção até os 28 dias e T6 ração de produção.

As aves submetidas ao jejum alimentar alcançaram os maiores percentuais médios de postura (71,4%), maior pico de postura (85%) e maior persistência de produção durante o período de produção. Esse fato deve-se ao maior período de descanso do trato reprodutivo e a maior perda de peso das aves, que proporcionaram uma regressão do ovário e oviduto, com posterior desenvolvimento e regeneração epitelial. Para os demais tratamentos o período de descanso foi menor o que promoveu uma menor regeneração epitelial.

A maior produção obtida pelas aves submetidas ao jejum alimentar, deve-se provavelmente ao maior período de descanso ocorrido por estas aves, com a conseqüente paralisação da produção de ovos, seguido da recuperação do trato reprodutivo para o segundo ciclo. Resultados semelhantes foram verificados por Oliveira (1994), que observou para dez dias de jejum, aves com percentagem de postura de 71,15% e pico de postura de 83,73%, durante a 7ª semana do período de produção.

Biggs et al. (2003) verificaram maior produção média de ovos no período de 5 a 44 semanas após a muda, para milho suplementado, farelo de trigo suplementado, quatro ou dez dias de jejum seguidos de dieta de milho suplementado até 27 dias, respectivamente.

Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre o consumo de ração, onde as aves em jejum apresentaram maior consumo que as demais, sendo que estas não diferiram entre si. Estes resultados diferem dos observados por Garcia et al. (1996) que não verificaram diferenças para o consumo de ração nos períodos avaliados, sendo que a média dos tratamentos foi de 121,96 g/ave/dia, enquanto a média do presente estudo foi 115,7 g/ave/dia. O maior consumo médio de ração observado nas aves submetidas ao jejum, provavelmente está relacionado ao ganho de peso corporal compensatório à perda de peso ocorrida durante o jejum alimentar, e a maior produtividade destas aves durante o período de produção.

Em relação ao peso médio dos ovos, não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos, cuja média foi de 72 g. Esta média foi superior à verificada por Garcia (1994) que obteve média de 69,8g, embora seus tratamentos também não tenham diferido entre si. Resultados diferentes foram observados por Ross e Herrick (1981), que verificaram redução no peso dos ovos para a dieta com baixo teor de Na comparada ao jejum, e por Albuquerque et al. (1999), que encontraram ovos significativamente mais pesados e de qualidade inferior para tratamentos com restrição alimentar por 11 dias quando comparados a dietas contendo baixo teor de Na, alto teor de

zinco e de iodo.

Verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos para a massa dos ovos, onde as aves do jejum produziram ovos com maior massa, diferindo das aves com restrição de Ca e P que produziram as menores massas. Os demais tratamentos apresentaram valores intermediários aos anteriores, não diferindo entre si. Oliveira (1994) não verificou diferenças entre os tratamentos para a massa de ovos da 2ª a 8ª semana de produção, cuja média dos tratamentos foi de 49,96 g/ave/dia.

A diferença na massa dos ovos verificada entre os tratamentos neste trabalho, deu-se principalmente em função da diferença ocorrida na porcentagem de postura dessas aves, uma vez que não houve diferenças entre tratamentos para peso dos ovos.

A análise de variância não demonstrou diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos para conversão alimentar por dúzia e por massa de ovos produzidos, durante o período de produção. Garcia (1994) obteve resultados compatíveis com os do presente trabalho, para conversão alimentar por massa de ovos, utilizando dietas de baixa densidade, cuja média entre os tratamentos foi de 2,79. Já Oliveira (1994) obteve melhor conversão alimentar média (2,35) para o período de 2 a 8 semanas de produção. Ross e Herrick (1981) verificaram conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos de 1,90 e 2,19 para jejum e dieta com baixo teor de Na, respectivamente, demonstrando maior eficiência do método convencional em relação à restrição de Na.

Verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) para porcentagem de ovos quebrados, onde as aves do controle apresentaram o maior índice e as aves com restrição de Ca, P e Na, as alimentadas com milho e em jejum apresentaram os menores índices. As aves com restrição de Ca e P e com restrição de Ca, P, Na e aminoácidos tiveram valores intermediários às demais e não diferiram entre si. A maior porcentagem de ovos quebrados obtida pelas aves controle era esperada, em virtude do prolongamento do 1º ciclo produtivo, que proporcionou piora na qualidade da casca.

Em relação a mortalidade das aves, não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

Os valores médios de porcentagem de casca, gema e albúmen, espessura da casca, coloração da gema, gravidade específica e unidade Haugh, no decorrer do período de produção encontram-se na Tabela 5.

TABELA 5. Efeito dos tratamentos de indução a muda sobre a qualidade dos ovos durante o período pós-muda.

Variáveis	Tratamentos						MédiaCV(%)	Prob.	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Casca (%)	9,79	9,64	9,60	9,53	9,71	9,35	9,60	14,7	NS
Gema (%)	24,09	24,15	24,12	23,99	23,96	24,71	24,17	5,4	NS
Albúmen (%)	66,10	66,24	66,28	66,51	66,34	65,92	66,23	3,0	NS
Esp. Da Casca (mm)	0,380	0,374	0,377	0,372	0,370	0,369	0,374	5,5	NS
Coloração da Gema	7,47	7,39	7,49	7,48	7,48	7,26	7,4	4,4	NS
Gravidade Específica(g/L)	1,089 ^a	1,089 ^a	1,088 ^a	1,089 ^a	1,088 ^a	1,085 ^b	1,088	0,4	$P < 0,01$
Unidade Haugh	81,48 ^{ab}	83,09 ^{ab}	80,41 ^{ab}	79,43 ^b	84,26 ^a	71,11 ^c	80,0	8,1	$P < 0,01$

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes dispostas em linha indicam diferenças significativas entre tratamentos, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). NS= não significativo ($P > 0,05$).

Tratamentos: T1, ração de produção com restrição de cálcio e fósforo, T2, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sódio, T3, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos (metionina e lisina), T4, milho moído, T5, muda convencional através de jejum de 14 dias e ração de produção até os 28 dias e T6 ração de produção.

De acordo com a análise de variância não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos para porcentagem de casca, gema e albúmen, espessura de casca e coloração da gema, no decorrer do período de produção. Os resultados obtidos revelaram que a restrição de nutrientes nas dietas de muda não interferiu nas características supracitadas.

Foi encontrada diferença significativa ($P < 0,01$) para gravidade específica entre os tratamentos avaliados, sendo que os ovos oriundos das aves testemunhas (controle) apresentaram o pior resultado (1,085), diferindo dos demais tratamentos cuja média foi de 1,089. As médias de gravidade específica verificadas no presente trabalho são superiores à média de 1,084 obtida por Rodrigues et al. (2004), que trabalharam com aves submetidas a jejum alimentar por 13 dias, utilizando durante o período de

repouso e de produção dieta contendo três níveis de sódio (0,15, 0,25 e 0,35 %).

Os resultados obtidos permitem supor que todos os métodos de indução a muda de penas avaliados neste trabalho, influenciaram positivamente a gravidade específica dos ovos, melhorando a qualidade da casca dos mesmos.

Diferenças entre dietas de muda foram verificadas por Ross e Herrick (1981), que observaram menor gravidade específica para a dieta com baixo teor de sal quando comparada ao jejum. Biggs et al. (2003) verificaram diferenças na gravidade específica dos ovos dos tratamentos de quatro e dez dias de jejum seguidos por alimentação à base de milho suplementado até 27 dias, cuja média de gravidade específica foi, respectivamente, 1,0796 e 1,0816 g/L.

Foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos para unidades Haugh, onde as aves submetidas a jejum total (T5) apresentaram o maior valor, enquanto as aves alimentadas com milho e as aves controle apresentaram os piores. Nos demais tratamentos os valores obtidos foram intermediários aos anteriores e não diferiram entre si.

O menor valor de unidade Haugh apresentado pelo controle se deu provavelmente em função da influência do prolongamento do primeiro ciclo de produção sobre a densidade do albúmen. Este resultado foi semelhante ao verificado por Garcia (1994), cujo valor médio de unidade Haugh obtido foi de 73,75; não havendo diferenças entre os tratamentos avaliados.

CONCLUSÕES

Todas as dietas de indução a muda, promoveram melhorias na qualidade do albúmen e da casca dos ovos durante o período de produção. Os tratamentos com restrição de nutrientes nas dietas tiveram resultados satisfatórios para a maioria das características produtivas e qualitativas avaliadas, podendo ser utilizados como alternativa para a indução à muda em poedeiras comerciais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R.; MENDONÇA JR, C.X.; GHION, E.; LIMA, C.G. Efeito de diferentes métodos de descanso forçado sobre o desempenho de poedeiras. **Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.36, n.3, 1999.

BIGGS, P.E.; DOUGLAS M.W.; KOELKEBECK K.W.; PARSONS, C.M. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poult. Sci.**, v.82, p.749-753, 2003.

GARCIA, E.A. **Avaliação dos parâmetros físicos e produtivos de poedeiras semi-pesadas submetidas a muda forçada e alimentadas com ração de baixa densidade por diferentes períodos.** 1994. 59f. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

GARCIA, E.A.; MENDES, A.A.; PINTO, M.C.L.; GARCIA, S.C.R. Avaliação dos parâmetros físicos de poedeiras semi-pesadas submetidas a muda forçada. **Vet. Zootec.**, v.8, p.65-73, 1996.

LEE, K. Effects of forced molt period on posmolt performance of leghorn hens. **Poult. Sci.**, v.61, p.1594-1598, 1982.

OLIVEIRA, R.M. **Avaliação comparativa de alguns métodos de indução de muda em poedeiras comerciais.** 1994. 77f. Dissertação (Mestrado). ESAL, Lavras.

RAMOS, R.B.; FUENTES, M.F.F.; ESPINDOLA, G.B.; LIMA, F.A.M.; FREITAS, E.R. Efeitos de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, p.1340-46, 1999.

RODRIGUES, P.B.; BERTECHINII, A.G.; OLIVEIRA, B.L. Fatores nutricionais que influenciam o desempenho e a qualidade do ovo de poedeiras comerciais no segundo ciclo de produção. I – Níveis de AAST e metionina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1992, Brasília. **Anais...** Brasília, 1995. p.478-479.

RODRIGUES, E.A.; JUNQUEIRA O.M.; VALÉRIO M.; ANDREOTTI M.O.; CANCHERINI L.C.; FARIA D.E.; FILARDIR.S. Níveis de sódio em rações de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.2, 2004.

ROLON, A.; BUHR, R.J.; CUNNINGHAM, D.L. Twenty four hour feed withdrawal and limited feeding as alternative methods for induction of molt in laying hens. **Poult. Sci.**, v.72, p.776-785, 1993.

ROSS, E.; HERRICK, R.B. Forced rest induced by molt or low-salt diet and subsequent hen performance. **Poult. Sci.**, v.60, p.63-67, 1981.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Composição de alimentos e exigências nutricionais. Tabelas brasileiras para aves e suínos.** 2.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186p.

SAS Institute. **SAS® User's Guide:** statistics. Cary, 2000.

Recebido em: 07/07/2008

Aceito em: 26/11/2008