

ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS E PRODUÇÃO DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS ALTERNATIVOS DE MUDA FORÇADA

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

RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos de métodos alternativos de muda forçada sobre alterações morfológicas e desempenho produtivo de poedeiras comerciais, foram utilizadas 488 aves da linhagem Isa Brown com 80 semanas de idade. No início do experimento foram abatidas oito aves para determinação do peso das vísceras, as demais aves foram distribuídas em um delineamento experimental em blocos ao acaso contendo 6 tratamentos com 10 repetições de 8 aves por parcela. O período experimental compreendeu o período de descanso forçado, com duração de 28 dias, e avaliou-se o desempenho, variação do peso corporal e de órgãos (ovário e oviduto), teores de cálcio e fósforo contidos nas cinzas do metatarso. 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, metionina e lisina, T4: fornecimento de milho moído, T5: muda convencional pelo jejum de 14 dias, seguido de ração de produção até 28 dias e T6: grupo controle que recebeu ração de produção. Durante a muda (28 dias) todos os tratamentos receberam água à vontade e foram privados de iluminação artificial. O tratamento submetido à muda convencional promoveu maior perda de peso corporal e maior regressão do trato reprodutivo das aves, sendo o único tratamento cessou temporariamente a postura. A restrição de cálcio e fósforo não interferiu nos níveis desses minerais no metatarso. O método de muda não influenciou a percentagem de postura, percentagem de ovos quebrados e mortalidade ao longo dos 28 dias do período experimental.

Palavras-chave: ovário, oviduto, produção de ovos, restrição de nutrientes

MORPHOLOGICAL CHANGES AND PRODUCTION OF EGGS FROM COMMERCIAL LAYING HENS SUBJECTED TO ALTERNATIVE METHODS OF FORCED MOLTING

ABSTRACT

In order to evaluate the effects of alternative methods of forced molting on morphological changes and production performance of commercial laying hens were used 488 Isa Brown birds line with 80 weeks of age. At the beginning of the experiment eight birds were slaughtered to determine the weight of the viscera, the remaining birds were distributed in an

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

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

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

experimental design in randomized blocks with 6 treatments with 10 replicates of 8 birds per plot. The experimental period comprised the period of forced molting, lasting 28 days, and evaluated the performance, variation in body weight and organ (ovary and oviduct), levels of calcium and phosphorus contained in the ashes of metatarsus. The treatments were: T1: diet with restriction of production of calcium and phosphorus, T2: diet with restriction of production of calcium, phosphorus and sodium, T3: diet with restriction of production of calcium, phosphorus, sodium, methionine and lysine, T4: supply of corn, T5: conventional forced molting with 14 days fasting followed by production diet feeding until 28 days and T6: a control group that received feed production. During the molting period (28 days) all treatments received water *ad libitum* and were deprived of artificial light. Treatment subject to change conventional promoted greater loss of body weight and greater regression of the reproductive tract of birds, the only treatment being stopped temporarily to posture. The restriction of calcium and phosphorus did not affect the levels of these minerals in the metatarsus. The method of change did not affect the percentage of stance, percentage of broken eggs and mortality over the 28 days of experimental period.

Key words: egg production, ovary, oviduct, restriction of nutrients

CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y PRODUCCIÓN COMERCIAL DE HUEVOS DE LAS GALLINAS PONEDORAS SOMETIDAS A OTROS MÉTODOS DE MUDA FORZADA

RESUMEN

Con el fin de evaluar los efectos de los métodos alternativos de la muda forzada en los cambios morfológicos y de rendimiento de la producción comercial de las gallinas ponedoras se utilizaron 488 aves línea Isa Brown, con 80 semanas de edad. Al comienzo del experimento ocho aves fueron sacrificadas para determinar el peso de las vísceras, el resto de las aves se distribuyeron en un diseño experimental en bloques al azar con 6 tratamientos con 10 repeticiones, de 8 aves por parcela. El período experimental comprende el período de descanso forzoso, con una duración de 28 días, y evaluó el rendimiento, la variación en el peso corporal y órgano (ovario y oviducto), los niveles de calcio y fósforo contenidos en las cenizas de metatarso. Los tratamientos fueron: T1: dieta de producción con restricción de calcio y fósforo, T2: dieta de producción con restricción de calcio, fósforo y sodio, T3: dieta de producción con restricción de calcio, fósforo, sodio, metionina y lisina, T4 : suministro de maíz molido, T5: muda convencional mediante ayuno de 14 días, seguida por la producción de alimentos para 28 días y T6: un grupo control que recibió la producción de piensos. Durante el traslado (28 días) todos los tratamientos recibieron agua *ad libitum* y fueron privados de la luz artificial. El tratamiento sometido a muda convencional promovió una mayor pérdida de peso corporal y una mayor regresión del aparato reproductivo de las aves y fue el único tratamiento que se detuvo temporalmente a la postura. La restricción de calcio y fósforo no afectó los niveles de estos minerales en el metatarso. El método de cambio no afectó el porcentaje de postura, porcentaje de huevos rotos y la mortalidad durante los 28 días de periodo experimental.

Palabras-clave: ovario, oviducto, producción de huevos, restricción de nutrientes

INTRODUÇÃO

A muda de penas em galinhas poedeiras, em condições normais, ocorre apenas após um longo período de produção e demora cerca de quatro meses para que seja completada.

Porém, 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, e diminuir os custos de reposição dos lotes. Assim, além de beneficiar economicamente o produtor, a muda forçada evita o descarte precoce de lotes de poedeiras e a formação de novos lotes em substituição aos eliminados.

A prática da muda forçada tem sido amplamente utilizada em poedeiras comerciais. A privação de alimento tem sido o método mais comumente utilizado, devido seu baixo custo e alta eficiência (1). Esta técnica, quando realizada de maneira correta, promove aumento da taxa de postura e melhoria da qualidade interna e da casca dos ovos durante o segundo ciclo em relação ao final do primeiro ciclo de produção (2).

O método de manejo por meio de jejum alimentar é o mais utilizado no Brasil, porém, é o mais contestado em todo o mundo. Na Europa e nos EUA 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.

Muitos trabalhos foram realizados comparando o jejum a outras dietas. Garcia et al. (3) trabalharam com quatro períodos de fornecimento de dietas de baixa densidade de nutrientes durante o período de repouso e não observaram diferenças de consumo, porém, as aves alimentadas com ração de produção apresentaram maior desenvolvimento de ovário e de oviduto, e atingiram 50% de produção mais precocemente, embora não tivessem observado diferenças no desempenho final.

Rolon et al. (4) compararam a muda convencional (8 dias de jejum) com ração de baixa energia fornecida à vontade, ração de baixa energia limitada a 45 g/ave/dia, ração de baixa energia 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 muda.

A restrição alimentar qualitativa para indução à muda forçada foi motivo de estudo de (5), que compararam o jejum alimentar à restrição de nutrientes em 50 e 75% em relação a uma dieta básica para poedeiras, utilizando para isto uma diluição da ração com cascas de arroz em 50 e 75%. Constataram perda de peso corporal de 25% aos 20 e 10 dias para as dietas com diluição de 50 e 75%, respectivamente, concluindo que a restrição de 50% pode ser utilizada para indução à muda forçada sem causar estresse alimentar muito severo, portanto, dispondo as aves a um maior bem estar. Também, (6), pesquisando restrição alimentar quantitativa como método alternativo de muda forçada, constataram que aves alimentadas com zero; 14,17 e 29,17g de ração/ave/dia, contendo 2750 kcal/EM/kg, 17% PB, 3,5% Ca e 0,37% P, obtiveram perda de 25% do peso corporal aos 10, 14 e 21 dias respectivamente, sendo que a percentagem de postura durante os 28 dias do período de muda foi semelhante entre os tratamentos, indicando a possibilidade de utilizar a restrição quantitativa para a indução da muda forçada.

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de métodos alternativos de muda forçada sobre alterações morfológicas e desempenho produtivo de poedeiras comerciais

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura de postura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP - Botucatu. Foram utilizadas 488 aves da linhagem Isa Brown com 80 semanas de idade. No início do experimento pesou-se uma amostra de oito aves que foram abatidas para determinação do peso de órgãos, e as demais aves foram dispostas em um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 10 repetições de 8 aves por parcela.

Além do abate inicial foram realizados abates aos 14 e aos 28 dias, e oito aves de cada tratamento foram sacrificadas com a finalidade de avaliar as variações do peso de ovário e oviduto. As amostras de metatarso foram submetidas à análise segundo os procedimentos sugeridos, para determinação do teor de cálcio e fósforo do metatarso (7).

Diariamente foi efetuado o controle da produção de ovos e da mortalidade, e semanalmente foram pesadas as aves e as sobras de ração.

As rações foram formuladas segundo as recomendações de para poedeiras semi-pesadas em fase de produção (8), e desta dieta foram retirados os ingredientes necessários para a formulação dos tratamentos experimentais, que encontram-se na Tabela 1. As composições percentuais e bromatológicas estimadas das dietas experimentais podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 1. Tratamentos experimentais.

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, metionina e lisina
T4	Milho moído
T5	Muda convencional (jejum por 14 dias e ração de produção até 28 dias)
T6	Controle (ração de produção à vontade)

Tabela 2. Composição percentual e calculada das dietas experimentais.

Ingredientes (%)	T1	T2	T3	T4	T5 e T6
Milho	54,83	54,52	54,31	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: 1 g.

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.

Durante o período de muda (28 dias) utilizou-se fotoperíodo natural, sendo que as aves de cada tratamento receberam dieta experimental à vontade, exceto o tratamento com muda convencional, que se constituiu de um período de jejum de 14 dias e a seguir três dias com 30, 60, e 90 g de ração de produção/ ave /dia, sendo fornecida posteriormente ração à vontade.

A análise estatística dos resultados foi realizada de acordo com os procedimentos do General Linear Model do SAS[®] (9). As características avaliadas foram submetidas à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação do peso corporal das aves durante o período de muda encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3. Peso corporal das aves (g) no decorrer do período de muda (dias).

Tratamentos	Dias				
	Zero	7	14	21	28
T1	1869	1781 ^{AB}	1805 ^{AB}	1784 ^B	1762 ^B
T2	1814	1703 ^{AB}	1662 ^C	1653 ^D	1632 ^C
T3	1864	1694 ^{AB}	1674 ^C	1675 ^{CD}	1633 ^C
T4	1884	1640 ^{BC}	1732 ^{BC}	1752 ^{BC}	1716 ^B
T5	1876	1489 ^C	1298 ^D	1407 ^E	1511 ^D
T6	1865	1816 ^A	1878 ^A	1869 ^A	1878 ^A
Médias	1862	1687	1675	1690	1689
CV (%)	2,91	6,58	2,99	3,28	3,26
Prob.	NS	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01

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).

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.

Não houve diferença significativa (P>0,05) entre o peso corporal inicial das aves nos tratamentos avaliados, demonstrando uma boa uniformidade do lote. Entretanto, foram observadas diferenças significativas (P<0,01), durante o período de muda para os 7, 14, 21 e 28 dias.

Aos sete dias, as aves do tratamento submetido à muda convencional apresentaram menor peso corporal e o tratamento controle o maior, sendo que os demais tratamentos apresentaram pesos intermediários, não diferindo entre si, o que era esperado, uma vez que a perda de peso das aves submetidas à muda convencional ocorreu principalmente devido aos gastos para manutenção dos processos metabólicos, inclusive homeotermia, e também devido ao esvaziamento gástrico, que não ocorreu nos demais tratamentos.

Aos 14 dias, as aves do tratamento submetido à muda convencional continuaram com o menor peso corporal por estarem em jejum. As aves do tratamento controle mantiveram o maior peso, pois consumiram ração de produção à vontade. Os demais tratamentos com restrição de nutrientes na dieta apresentaram valores intermediários.

As aves dos tratamentos com restrição de cálcio, fósforo e sódio e restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos apresentaram reduções no peso corporal de 8,4 e 10,2 %, respectivamente.

respectivamente. Estes valores são menores que o verificado por (10), que obteve perda de peso de 16,23% em poedeiras com dieta restrita em cálcio e sódio, durante 12 dias. De acordo com os dados avaliados, pode-se presumir que a maior perda de peso verificada pelo autor, provavelmente ocorreu em função da utilização de jejum alimentar e hídrico no primeiro dia do experimento.

O decréscimo no peso corporal das aves do tratamento submetido à muda convencional intensificou-se aos 14 dias com redução média de 30,85% em relação ao peso corporal inicial. Este resultado foi superior ao encontrado por (11), que verificaram para aves em jejum alimentar de 10 e 14 dias, perdas de 24,5 e 28,8%, respectivamente. Ramos et al. (12) observaram perdas de peso corporal de 25,13% para jejum de 12 dias.

Aos 21 e 28 dias, verificou-se diferença significativa de peso corporal ($P < 0,05$). O maior peso foi das aves do tratamento controle e o menor das aves do tratamento submetido à muda convencional, os demais tratamentos, apresentaram pesos intermediários a estes.

As perdas de peso verificadas durante o período de muda foram: 5,7; 10,0; 12,4; 8,9, respectivamente, para os tratamentos com restrição de cálcio e fósforo, restrição de cálcio, fósforo e sódio, restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos e milho moído, o que indica que à medida que se aumentou a restrição de nutrientes da dieta, elevou-se a perda de peso durante o período de muda, 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 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 tratamento controle não apresentaram perda de peso no período, pois estavam consumindo ração de produção à vontade. As aves do tratamento que recebeu milho moído apresentaram perda de peso corporal inferior à verificada por (13), que ao utilizar dieta à base de milho suplementado com vitaminas e minerais 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.

As percentagens médias de ovário e oviduto em relação ao peso corporal das aves abatidas em cada tratamento podem ser observadas na Tabela 4.

Tabela 4. Peso relativo (%) de ovário e oviduto das aves abatidas antes da indução da muda (In), aos 14 e aos 28 do período de muda.

Trat	Ovário			Oviduto		
	In	14	28	In	14	28
T1	2,6 ^a	1,9 ^{ABab}	1,1 ^{Ab}	3,6 ^a	3,0 ^{Aa}	1,7 ^{Bb}
T2	2,6 ^a	0,9 ^{BCb}	0,9 ^{Ab}	3,6 ^a	2,1 ^{ABb}	1,7 ^{Bb}
T3	2,6 ^a	1,2 ^{ABCb}	0,7 ^{Ab}	3,6 ^a	2,1 ^{ABb}	1,6 ^{Bb}
T4	2,6 ^a	0,8 ^{BCb}	0,7 ^{Ab}	3,6 ^a	2,1 ^{ABb}	1,4 ^{Bb}
T5	2,6 ^a	0,5 ^{Cb}	0,2 ^{Bb}	3,6 ^a	1,1 ^{Bb}	0,7 ^{Bb}
T6	2,6	2,2 ^A	2,2 ^A	3,6	3,3 ^A	3,5 ^A
Médias	2,6	1,3	1,0	3,6	2,3	1,8
C.V. (%)	22,0	66,7	64,2	28,1	45,3	40,6
Prob.	NS	<0,01	<0,01	NS	<0,01	<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha, diferem significativamente entre os períodos (Inicial – 28 dias) por tratamento, conforme o teste de Tukey. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem significativamente entre os tratamentos por período (Inicial – 28 dias), conforme o teste de Tukey. 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.

A análise de variância não demonstrou efeito significativo para a porcentagem de ovário inicial, porém, foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos aos 14 e 28 dias de indução a muda.

Aos 14 dias as aves do tratamento submetido à muda convencional apresentaram menor porcentagem de ovário ($P < 0,01$) em relação às aves do tratamento com restrição de cálcio e fósforo e do tratamento controle, não diferindo dos demais tratamentos. As aves dos tratamentos com restrição de cálcio e fósforo, restrição de cálcio, fósforo e sódio, restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos e milho moído apresentaram valores semelhantes de porcentagem de ovário, não diferindo entre si.

Aos 28 dias, as aves do tratamento submetido à muda convencional apresentaram o menor percentual de ovário diferindo dos demais tratamentos, cujos valores foram semelhantes entre si.

A análise das variações temporais (inicial, 14 e 28 dias) de porcentagem de ovário para cada tratamento demonstrou oscilação, sendo que os percentuais de ovário das aves do tratamento com restrição de cálcio e fósforo diferiram significativamente ($P < 0,01$) apenas entre o primeiro e o último dia do período de muda, apresentando uma pequena redução não significativa aos 14 dias. O ovário das aves dos tratamentos com restrição de cálcio, fósforo e sódio, restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos, milho moído e muda convencional apresentaram redução significativa ($P < 0,01$) do início do experimento até os 14 dias, permanecendo até os 28 dias. Já as aves do tratamento controle, não apresentaram variações significativas no tamanho do ovário no decorrer do período de muda. A persistência do peso de ovário das aves do tratamento testemunha ocorreu devido à manutenção de alimentação e conseqüentemente da função reprodutiva.

Tais resultados são compatíveis com os observados por (3) que trabalharam com 12 dias de jejum, e observaram redução de 2,06% para 0,63% no peso do ovário, todavia, o peso do ovário continua sua regressão mesmo após o retorno à alimentação e seu desenvolvimento posterior depende do tipo de dieta utilizada. Araujo et al. (14) verificaram redução na porcentagem de ovário de aves submetidas a jejum alimentar de 2,63% para 0,87% do primeiro para os 28 dias do período de muda.

A análise de variância não demonstrou diferenças significativas entre os tratamentos para porcentagem de oviduto das aves no período inicial, porém foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos aos 14 e aos 28 dias.

No décimo quarto dia, as aves submetidas à muda convencional apresentaram menor percentual de oviduto ($P < 0,01$) que as aves do tratamento com restrição de cálcio e fósforo e do controle, não diferindo dos demais tratamentos. Já aos 28 dias, as aves do tratamento controle apresentaram os maiores percentuais de oviduto ($P < 0,01$) sendo que os demais tratamentos não diferiram entre si. Estes resultados indicam que o jejum foi mais efetivo que a redução de nutrientes da dieta para promover a regressão do aparelho reprodutivo aos 14 dias, todavia, após o retorno à alimentação, as aves submetidas ao jejum tiveram recuperação parcial do peso de oviduto, de modo a torná-lo com peso semelhante ao dos demais tratamentos com restrição de nutrientes, inclusive do milho.

Analisando-se a porcentagem de oviduto inicial, aos 14 e 28 dias, constatou-se efeito significativo ($P < 0,01$) dos períodos sobre os tratamentos com restrição de cálcio e fósforo, restrição de cálcio, fósforo e sódio, restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos, milho moído e muda convencional.

Não houve diferença significativa de porcentagem de oviduto para aves do tratamento com restrição de cálcio e fósforo do início até o décimo quarto dia do período experimental,

porém, houve redução significativa do décimo quarto ao vigésimo oitavo dia. As aves dos tratamentos com restrição de cálcio, fósforo e sódio, restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos, milho moído e muda convencional tiveram seus ovidutos reduzidos similarmente do início para os 14, não havendo diferença estatística dos 14 aos 28 dias, o que demonstra que a restrição apenas de cálcio e fósforo promoveu redução mais lenta que os tratamentos com maiores restrições de nutrientes.

Neste trabalho, as aves em jejum alimentar apresentaram reduções de oviduto de 3,6% no início do experimento, para 0,7% ao final dos 28 dias do período de descanso. Os dados observados estão de acordo com os verificados por (3), que induziram a muda em poedeiras por meio de jejum alimentar de 12 dias e verificaram redução no peso do oviduto de 3,13% para 1,10%. Resultados diferentes foram verificados por (14), que observaram redução na percentagem de oviduto de aves submetidas a dez dias de jejum alimentar, variando de 3,00 para 2,33% do primeiro para os 28 dias do período de muda, respectivamente.

Os valores médios de percentagem de cálcio e fósforo do metatarso podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5. Percentual de cálcio e fósforo dos metatarsos de aves abatidas antes da indução da muda (In) e aos 14 e 28 dias.

Trat	CÁLCIO			3	FÓSFORO		
	In	14	28		In	14	28
T1	39,0	40,6	39,4		17,9 ^b	18,7 ^a	17,8 ^b
T2	39,0	34,6	38,6		17,9	16,0	17,7
T3	39,0	39,6	38,2		17,9	17,9	17,4
T4	39,0 ^a	39,0 ^a	37,9 ^b		17,9	18,0	17,7
T5	39,0	38,8	38,5		17,9 ^{ab}	18,2 ^a	17,5 ^b
T6	39,0	39,6	38,6		17,9	17,8	17,5
Médias	39,0	38,7	38,5		18,0	17,8	17,6
CV (%)	1,56	10,18	2,02		1,24	9,67	1,86
Prob.	NS	NS	NS		NS	NS	NS

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha, diferem significativamente entre os períodos (Inicial – 28 dias) por tratamento, conforme o teste de Tukey. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem significativamente entre os tratamentos por período (Inicial – 28 dias), conforme o teste de Tukey. 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.

A análise de variância não indicou haver diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, nos diferentes períodos, para os dados relativos ao teor de cálcio e fósforo do metatarso. Estes resultados indicam que a restrição de cálcio e fósforo durante os 28 dias do período de muda não determinou piora na qualidade óssea das aves.

Em relação ao teor de cálcio contido nas cinzas dos metatarsos, o tratamento que recebeu milho moído apresentou redução significativa ($P < 0,05$) no teor de cálcio aos 28 dias quando comparado ao período inicial e aos 14 dias do período de muda. O percentual médio de cálcio contido nos metatarsos das aves deste trabalho foi de 38,7%, sendo maior que os 33,9% verificado por (15), para tíbias de poedeiras semi-pesadas com 24 semanas de idade e alimentadas com diferentes níveis e granulometrias de fosfato. Tais diferenças podem estar relacionadas às variações ósseas, idade das aves e tratamentos experimentais.

Para o teor de fósforo nas cinzas do metatarso, foram verificadas diferenças ($P < 0,05$) entre os períodos de tempo para os tratamentos restrição de cálcio e fósforo e muda

convencional. As aves destes tratamentos tiveram o teor de fósforo aumentado aos 14 dias e igualado aos valores iniciais aos 28 dias. É possível que tenha ocorrido mobilização de outros minerais destinados à manutenção corporal, ocasionando um desequilíbrio na composição óssea. Os resultados de teores de fósforo foram semelhantes aos verificados por (15) em tíbias de poedeiras alimentadas com diferentes níveis e granulometrias de fosfato, cuja média foi de 15,97% de fósforo nos ossos.

A percentagem média de postura, consumo de ração, percentagem de ovos quebrados e mortalidade, ocorrida durante os 28 dias do período de indução a muda, podem ser observados na Tabela 6.

Tabela 6. Efeito dos tratamentos experimentais sobre o desempenho de poedeiras semi-pesadas, durante o período de muda.

Variáveis	Tratamentos						Média	CV(%)	Prob.
	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Postura (%)	11,0 ^b	11,1 ^b	11,8 ^b	11,4 ^b	5,8 ^b	65,0 ^a	19,34	66,26	<0,01
Consumo de ração (g/ave/dia)	95,5 ^b	88,5 ^b	90,6 ^b	85,3 ^b	31,1 ^c	116,2 ^a	84,5	19,35	<0,01
Ovos Quebrados (%)	2,7	2,0	1,9	2,1	0,9	1,8	1,9	154,6	NS
Mortalidade (%)	0,4	0,4	0,00	0,00	1,2	0,4	0,4	556,5	NS

Médias seguidas por letra minúsculas diferentes na linha indicam diferenças significativas entre tratamentos. 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.

Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,01$) na percentagem de postura das aves dos tratamentos avaliados, sendo que as aves do tratamento controle apresentaram maior percentagem de postura, diferindo ($P < 0,01$) dos demais tratamentos. As aves do tratamento com restrição de cálcio e fósforo, restrição de cálcio, fósforo e sódio, restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos e milho moído não cessaram totalmente a produção. Este fato está relacionado às dietas que foram fornecidas que permitiram que mesmo diante do déficit nutricional, as funções reprodutivas permanecessem (13). Também verificaram que as aves alimentadas com milho durante a muda não cessaram a produção, atingindo um mínimo de 1,2% de postura aos 27 dias. As aves do tratamento submetido à muda convencional cessaram a postura de ovos na segunda semana após o início da muda, permanecendo assim pelas três semanas subsequentes. Diante do jejum alimentar, as reservas nutricionais das aves foram mobilizadas para manutenção das atividades corporais, não permitindo o funcionamento das atividades reprodutivas.

Em virtude das aves do tratamento controle não terem sido submetidas a muda induzida de penas, este tratamento apresentou a maior percentagem de postura (65%) no período de muda, demonstrando uma boa persistência ao primeiro ciclo de postura.

A análise de variância demonstrou diferenças significativas ($P < 0,01$), entre os tratamentos, para o consumo médio de ração durante o período de muda. As aves do tratamento controle apresentaram o maior consumo, o qual pode ser considerado normal para poedeiras semi-pesadas, e as aves que foram mantidas em jejum por 14 dias tiveram menor consumo médio aos 28 dias. As aves submetidas a restrição de nutrientes tiveram redução no consumo de ração comparativamente às que recebiam ração completa. A redução no consumo de ração juntamente com a restrição de nutrientes conduziu à redução na taxa de produção

durante a muda, todavia nem a redução de consumo nem a de nutrientes teve interferência sobre as percentagens de ovos quebrados nem sobre a mortalidade durante o período de muda.

CONCLUSÕES

O jejum apresentou o menor peso corporal aos 14 e 28 dias, e maior regressão do ovário que os demais métodos de muda empregados, sendo o único método que levou à cessação temporária da produção de ovos. A restrição de cálcio e fósforo não interferiu nos níveis desses minerais no metatarso. O método de muda não influenciou a percentagem de postura, percentagem de ovos quebrados e mortalidade ao longo dos 28 dias do período experimental.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues PB, Bertechini AG, Oliveira BL, Oliveira AIG. 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: Anais da 32ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 1995, Brasília. Brasília: SBZ; 1995. p.478-9.
2. Lee K. Effects of forced molt period on posmolt performance of leghorn hens. *Poult Sci.* 1982; 61: 1594-8.
3. Garcia EA, Mendes AA, Pinto MCL, Garcia SCR. Avaliação dos parâmetros físicos de poedeiras semi-pesadas submetidas a muda forçada. *Vet Zootec.* 1996; 8: 65-73.
4. Rolon A, Buhr RJ, Cunningham DL. Twenty four hour feed withdrawal and limited feeding as alternative methods for induction of molt in laying hens. *Poult Sci.* 1993; 72: 776-85.
5. Andreotti MO, Souza KM, Suzuki FM, Ribeiro SS, Allaman IB, Ferreira JZ. Efeito de diferentes métodos de muda forçada na redução de peso corporal de poedeiras comerciais. In: Anais do 3º Congresso de Produção, Comercialização e Consumo de ovos; 2005, Indaiatuba. Indaiatuba: APA; 2005. p.76.
6. Molino AB, Garcia EA, Saldanha ESPB, Faltarone ABG, Pelicia K, Berto DA. Métodos alternativos de muda forçada. In: Anais do 5º Congresso de Produção, Comercialização e Consumo de Ovos; 2007, Indaiatuba. Indaiatuba: APA; 2007. p.15-6.
7. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis of the association of agricultural chemists. Agricultural chemicals, contaminants and drugs. 15th ed. Washington; 1990. p.684.
8. Rostagno HS. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2ª ed. Viçosa: UFV; 2000.
9. SAS. User's guide: Statistics. 5th ed. Cary, NC: SAS Institute; 2000.
10. Oliveira RM. Avaliação comparativa de alguns métodos de indução de muda em poedeiras comerciais [Dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 1994.

11. Bell DA, Kuney DR. Effect of fasting and post-fast diets on performance in molted flocks. *J Appl Poult Res* 1992; 1: 200-6.
12. Ramos RB, Fuentes MFF, Espindola GB, Lima FAM, Freitas ER. Efeitos de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. *Rev Bras Zootec.* 1999; 28: 1340-6.
13. Biggs PE, Douglas MW, Koelkebeck KW, Parsons CM. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poult Sci.* 2003; 82: 749-53.
14. Araújo CSS, Artoni SMB, Araújo LF, Junqueira OM, Barbosa LCGS, Lima CG. Morfometria do oviduto de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada. *Ciênc Rural.* 2007; 37: 241-6.
15. Araújo LF. Diferentes fontes e níveis de fósforo na alimentação de frangos de corte e poedeiras comerciais [Tese]. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos; 2003.

Recebido em: 0/12/2008

Aceito em: 22/09/2009