

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

MÉTODOS ALTERNATIVOS DE MUDA FORÇADA PARA
POEDEIRAS COMERCIAIS.

MIRIANI ROSA SCHERER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, como parte das exigências para
a obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA.

Botucatu – São Paulo

Setembro – 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

MÉTODOS ALTERNATIVOS DE MUDA FORÇADA PARA
POEDEIRAS COMERCIAIS.

MIRIANI ROSA SCHERER
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Edivaldo Antonio Garcia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, como parte das exigências para a
obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA.

Botucatu – São Paulo

Setembro - 2007

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **Edivaldo Antônio Garcia** pela orientação, compreensão, ensinamentos e estímulos à aquisição de novos conhecimentos.

À pesquisadora Dra. **Carla C Pizzolante** pela co-orientação e amizade.

Aos amigos **Ana Beatriz, Ana Claudia, Anderson, André (Splinter), Claudia, Cleusa, Daniela, João Carlos (Joca), Regina (Rê), Patrícia (Paty), Rafael (Rafa), Raul, Ricardo (Lorpo), Rodrigo, Rogério, Sabrina, Serginho, Thalita** pelo auxílio, bons momentos que tivemos juntos e companheirismo nos momentos difíceis.

À **CAPES** –pela bolsa concedida durante o curso de mestrado.

Aos **Professores e Funcionários** do setor de avicultura de postura pelo auxílio nas pesquisas experimentais.

Aos **Professores e Funcionários** do Departamento de Produção e Exploração Animal pela convivência e amizade.

À **Carmem** e **Seila** pela atenção com que sempre me receberam na seção de Pós-graduação.

À **todos**, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

Capítulo 1	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
Muda forçada	2
Referências Bibliográficas	9
Capítulo 2	12
EFEITO DOS MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS E PRODUTIVAS DE POEDEIRAS COMERCIAIS.	12
Efeito dos métodos de muda forçada sobre alterações morfológicas e produtivas de poedeiras comerciais.	13
RESUMO	13
ABSTRACT	14
INTRODUÇÃO	15
MATERIAL E MÉTODOS	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
Capítulo 3	39
EFEITO DOS MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE O DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS DURANTE O SEGUNDO CICLO PRODUTIVO.....	39
Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante o segundo ciclo produtivo.	40
RESUMO	40
ABSTRACT	41
INTRODUÇÃO	42
MATERIAL E MÉTODOS	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
Capítulo 4	60
Implicações	60

ÍNDICE DE TABELAS**Capítulo 2**

- Tabela 1.** Composição percentual e calculada das dietas experimentais. -----17
- Tabela 2.** Variação do peso corporal das aves (g) e resultados estatísticos no decorrer do período de muda (dias). -----19
- Tabela 3.** Peso relativo (%) de gordura abdominal, ovário, oviduto, e fígado das aves abatidas antes da indução da muda (In) e resultados estatísticos, aos 14 e aos 28 dias após início da mesma. -----23
- Tabela 4.** Percentual de matéria mineral, cálcio e fósforo dos metatarsos e extrato etéreo no fígado das aves abatidas antes da indução da muda (In) e resultados estatísticos, aos 14 e aos 28 dias após início da mesma. -----28
- Tabela 5.** Efeito dos tratamentos de indução a muda, em poedeiras semi-pesadas, sobre características de desempenho produtivo e resultados estatísticos, no decorrer do período de muda. -----32

ÍNDICE DE FIGURAS**Capítulo 2**

- Figura 1.** Curvas demonstrativas dos efeitos das dietas de muda sobre o peso corporal estimado das aves em função do período de muda em dias. -----22
- Figura 2.** Variação diária da percentagem média de postura no decorrer do período de muda. -
-----32

ÍNDICE DE TABELAS**Capítulo 3**

Tabela 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais. -----	44
Tabela 2. Variação do peso corporal das aves (g) e valores estatísticos no decorrer do período experimental. -----	47
Tabela 3. Efeito dos tratamentos de indução a muda de poedeiras semi-pesadas, sobre características de desempenho produtivo e valores estatísticos do período pós muda. -----	50
Tabela 4. Efeito dos tratamentos de indução a muda de poedeiras semi-pesadas, sobre os parâmetros médios de qualidade dos ovos e valores estatísticos do período pós muda. -----	55

ÍNDICE DE FIGURAS**Capítulo 3**

- Figura 1.** Curvas demonstrativas dos efeitos das dietas de muda sobre o peso corporal estimado das aves em função do período de produção em dias. -----49
- Figura 2.** Variação semanal da percentagem média de postura no decorrer do período de pós-muda. -----51

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Muda forçada

A muda de penas em galinhas poedeiras, em condições normais, ocorre apenas após um longo período de produção e a troca de penas 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 e assim diminuindo os custos de reposição dos lotes. Assim sendo, além de beneficiar economicamente o produtor, a muda evita o descarte precoce de lotes de poedeiras e a formação de novos lotes em substituição aos eliminados, indiretamente favorecendo bem estar animal.

A prática do manejo de muda forçada tem sido amplamente utilizada em poedeiras comerciais. A privação de alimento tem sido o método mais comumente utilizado para induzir a muda forçada devido seu baixo custo e eficiência (Rodrigues et al., 1995).

Segundo Garcia (2005), muitos métodos de muda estão sendo estudados e de modo geral podem ser reunidos em três grupos:

1-Farmacológicos: consistem em se adicionar à ração determinadas drogas como o 2 amino-5 nitrotiazol, a progesterona, anovulatórios como o acetato de clormadinona ou outros produtos que induzam as aves a efetuarem muda de penas com parada temporária da produção de ovos. Queen (1997) avaliou o efeito da adição de hormônios tireóideais (0.1% *thiouracil*, 0.5 ppm de *triiodothyronine*, 1 ppm *dethiouracil*) em dietas de muda para perus brancos gigantes.

A utilização destes métodos não tem passado do terreno experimental em vista da dificuldade de seu emprego e da possibilidade de efeito residual das substâncias utilizadas e seus efeito a saúde humana.

2-Nutricionais: estes métodos modificam a concentração dietética de determinados íons que influenciam a produção de ovos, como o cálcio (Araújo et al., 2007), fósforo, sódio (Albuquerque et al., 1999, Araújo et al., 2007, Berry e Brake, 1985, Herbert e Cerniglia, 1978), potássio (Herbert e Cerniglia, 1978), iodo (Albuquerque et al., 1999, Herbert e Cerniglia, 1978, Oliveira, 1994) e zinco (Albuquerque et al., 1999, Araújo et al., 2007, Herbert e Cerniglia, 1978, Oliveira, 1994, Ramos et al., 1996 e 1999, Sarica et al., 1996). Estes métodos inicialmente receberam pouca atenção, mas nos últimos anos, os que utilizam zinco têm sido estudados mais a fundo e aplicados na prática, principalmente nos EUA (Garcia, 2005).

Os métodos nutricionais podem ser usados separadamente ou consorciados, seus resultados variam, porém, tem ganhado especial atenção por evitar aquisição de ingredientes

tornando-se de fácil uso e aplicabilidade. Dentre autores que avaliaram estes métodos citam-se:

Berry e Brake (1985) compararam jejum convencional, dieta com alto teor de zinco (20.000 mg/kg) durante 7-10 dias e dieta com baixo nível de sódio (500 mg/kg) por 42 dias.

Herbert e Cerniglia (1978) ao compararem métodos nutricionais para induzir a muda forçada em aves leves, utilizando três dietas: baixo teor de sódio, alto teor de óxido de zinco e alto teor de iodeto de potássio, durante 12 dias, observaram que a produção de ovos foi completamente cessada após uma semana para as aves consumindo dietas de alto teor de óxido de zinco e iodeto de potássio.

Oliveira (1994) comparou o efeito de diferentes métodos para indução da muda em poedeiras comerciais, de acordo com os seguintes tratamentos: cinco dias de jejum, dez dias de jejum, três dias de jejum seguidos de nove dias com fornecimento de milho e trigo quebrados (50 g/ave/dia), ração com níveis reduzidos de cálcio e sódio por 12 dias, ração com adição de zinco (16.000 ppm) por 12 dias e ração com adição de iodo (7.200 ppm) por 12 dias. Foi estabelecido jejum hídrico de 24 horas e 28 dias de iluminação natural. Ao final dos tratamentos experimentais as aves receberam ração de produção (15,45% PB, 2595 kcal EM/kg) em volume crescente a partir de 50 g/ave/dia até os 28 dias.

Ramos et al. (1996) estudaram os efeitos de métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais leves utilizando os seguintes tratamentos: método convencional com remoção do alimento por 12 dias, seguidos do fornecimento de ração com baixo teor de proteína até o 21º dia e a seguir ração de postura até o final do experimento, dieta com alto teor de zinco (10.000 ppm), durante 12 dias, seguido de ração com baixo teor de proteína até o 21º dia e a seguir ração de postura até o final do experimento, dieta de muda (baixo nível de energia) por 27 dias, fornecida em quantidade diária limitada (45g/ave/dia) e dieta de muda (baixo nível de energia) por 27 dias, sendo fornecida à vontade. Os dados de produção após a muda foram registrados durante cinco períodos de 28 dias.

Sarica et al. (1996) avaliaram dois métodos para induzir o descanso forçado em poedeiras Ross Brown com 68 semanas de idade através dos tratamentos contendo: três grupos jejum de alimento e água e dois grupos de rações com alto zinco 10.000 e 15.000 ppm, com restrição do fotoperíodo durante a muda.

Albuquerque et al. (1999) ao avaliarem os efeitos de diferentes métodos de descanso forçado sobre o desempenho de poedeiras das linhagens Babcock (leve) e Hisex Brown (semipesada) utilizando: restrição da alimentação por 11 dias, retirada do sal da ração por 42

dias, ração com elevado teor de zinco (2% de ZnO durante 11 dias) e ração com elevado iodo dietético (0,6852% de KI durante 42 dias).

Ramos et al. (1999), avaliaram os seguintes métodos: método convencional, jejum de 12 dias seguido de ração de frangas até 21 dias e ração de produção, dieta com alto teor de zinco (10.000 ppm) até 21 dias, dieta com baixa energia, restringindo 45g/ave/dia até 27 dias e dieta com baixa energia á vontade até 27 dias.

Araújo et al. (2007) avaliaram diferentes métodos de muda forçada em poedeiras: jejum alimentar de 10 dias, dietas contendo alto nível de zinco (20.000 ppm) por 10 dias, dieta com baixos níveis de cálcio (0,1% de cálcio) e dieta com baixos níveis de sódio (0,05% de sódio) até 14 dias. Após o período de muda realizou-se período de descanso até os 28 dias onde todas as aves receberam dieta contendo milho suplementado com vitaminas e minerais.

Métodos nutricionais alternativos de indução a muda constituem-se na utilização de ingredientes alternativos, com uso comum ou não, a dietas de aves de postura. Dentre eles destacamos o milho ou ração de alta energia (Biggs et al., 2003, Fujinaka et al., 1996), ração de baixa energia (Rolon et al., 1993) baixa densidade (Garcia, 1994) o sorgo (Bell & Kuney, 1992), o farelo de trigo (Biggs et al., 2003) e farelo desengordurado de jojoba (Vermaut et al., 1998) bem como a associação destes a outros métodos.

Ross e Herrick (1981) avaliaram o efeito de dietas de muda contendo baixo teor de sal comparado ao jejum alimentar para aves de postura.

Bell & Kuney (1992) compararam a muda por meio de jejum em dois períodos 10 e 14 dias seguido de ração de poedeiras ou sorgo até 28 dias.

Rolon et al. (1993) estudaram os tratamentos: muda convencional (8 dias de jejum), ração de baixa energia fornecida à vontade, ração de baixa energia limitada à 45 g/ave/dia, ração de baixa energia em dias alternados e controle: ração de produção.

Garcia (1994) avaliou quatro períodos de jejum, seguido de descanso de quatro períodos (0, 5, 10 e 15 dias) de fornecimento de ração de baixa densidade e ração de produção.

Fujinaka et al. (1996) compararam os efeitos de dietas de muda na produção subsequente de dois lotes de poedeiras comerciais leves, utilizando dois tratamentos: ração de produção e uma mistura de milho com 2% de farinha de peixe durante a muda forçada.

Vermaut et al. (1998) pesquisaram matrizes pesadas induzidas a muda, com jejum inicial de um dia seguido por três dietas: (1) ração de muda suplementada com 12% de farelo desengordurado de jojoba '*Simmondsia chinensis*' fornecido à vontade, (2) ração de muda sem adição da jojoba (restrito 43,6 g/ave/dia) e (3) trigo moído (6 dias ofertando-se 20

g/ave/dia, seguido por fornecimento crescente de 30, 40, 50 e 60 g/ave/dia nas quatro semanas restantes). A muda teve duração de cinco semanas e a produção controlada por mais 10 semanas.

Biggs et al. (2003) compararam a muda convencional mediante jejum com muda alternativa com os seguintes tratamentos experimentais: milho suplementado (3.172 kcal EM/kg, 8,1% PB, 1,7% de Ca e 0,20% de P), farelo de trigo suplementado (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 27 dias e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 27 dias.

3- De manejo: estes se baseiam em induzir as aves a várias situações de estresse de modo que a produção de ovos cesse rapidamente. Geralmente ocorre redução do fotoperíodo através da retirada da iluminação artificial (maioria dos métodos), retirada de ração por um período não superior a 14 dias (Bell & Kuney, 1992, Biggs et al., 2003, Garcia et al. (1996) e Sarica et al., 1996), e algumas vezes, retirada de água por um período de no máximo três dias (Sarica et al., 1996). Existe um grande número de variações deste método cada uma recomendada por determinado centro de pesquisas (Garcia, 2005).

Garcia et al. (1996) avaliaram parâmetros físicos de poedeiras semi-pesadas submetidas a muda forçada com diferentes períodos de jejum aos zero, 4, 8 e 12 dias.

No Brasil a muda forçada de penas é muito utilizada, superando 22 milhões de galinhas mudadas por ano, aumentando com isto, o volume de ovos produzidos. Esta técnica, quando realizada de maneira correta, 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).

Nos Estados Unidos 90% dos lotes de aves de postura são submetidas a muda forçada, com idades que variam entre 60 e 80 semanas (Bell, 2003).

Segundo Garcia (2005) a produção no segundo ciclo de postura é de 7 a 10% menor que a do primeiro ciclo e ainda quanto mais jovem o lote sofrer muda, mais cedo reinicia a postura e atinge melhores níveis de produção. Preferencialmente deve-se realizar a muda antes das 70 semanas de idade do lote.

A grande maioria dos ovos industrialmente produzidos no Brasil é destinada ao mercado interno e uma pequena proporção para a exportação. Embora o consumidor brasileiro esteja mais preocupado com a qualidade e preço dos produtos, existe uma crescente preocupação com o bem estar dos animais que os produzem, e com as conseqüências deste método a saúde humana. Dentre as preocupações destacam-se o consumo de produtos com

efeito residual, e contaminação de doenças como as salmoneloses, provocadas pela redução da imunidade natural das aves. Estas preocupações surgem como uma tendência mundial e podem estar diretamente relacionadas às perspectivas do mercado futuro. Desta maneira, os pesquisadores preocupam-se em desenvolver métodos alternativos de muda forçada, que levem em conta tanto o bem-estar animal quanto a produtividade, qualidade dos produtos, além das repercussões a saúde humana.

Para avaliar a eficiência dos métodos de indução à muda forçada e compará-los, muitos autores observam o comportamento físico e produtivo das aves durante o processo de muda e seus efeitos sobre a produção e qualidade de ovos subsequente a muda.

Dentre as características físicas de poedeiras comerciais avaliadas, destaca-se a perda de peso vivo onde é sugerido pela literatura que perdas de peso corporal de até 30% promovem uma perfeita involução do trato reprodutivo das aves. Esta característica foi avaliada por vários autores que, em diversos métodos de indução a muda, obtiveram diferentes perdas de peso corporal das aves. Entre eles, citamos Bell & Kuney (1992), Biggs et al. (2003), Garcia et al. (1996), Oliveira (1994), Ramos et al. (1999), Sarica et al. (1996) e Vermaut et al. (1998).

A velocidade de perda de peso varia com o metabolismo de cada animal e sofre influência de variações térmicas e nutricionais. Aves submetidas a muda por meio de jejum nutricional e hídrico apresentam maiores perdas de peso corporal em menor tempo, comparado a outros métodos de muda. Durante o jejum, o processo de reabsorção nutricional para manutenção corporal é deficitário e exige mais do animal comparado à absorção direta de nutrientes da dieta. O retorno às funções normais do intestino também é lento e exige atenção especial e período de adaptação.

A restrição de água durante a muda é bastante questionada em regiões de clima tropical, como é o caso do Brasil. Alguns autores afirmam que este método não oferece bons resultados, uma vez que pode vir a causar aumento na mortalidade das aves por desidratação.

A redução severa no peso das aves não é sinônimo do melhor método de induzir muda, pois repercute diretamente sobre o sistema imune do animal enfraquecendo-o e permitindo a incidência de patógenos. Outro fator negativo da perda excessiva de peso corporal vem a ser a reposição nutricional posterior, o que pode provocar um aumento do consumo de ração após a muda.

Grande parte das perdas de peso vivo verificadas durante a muda, se dá por perdas de penas, massa muscular, tecido adiposo e redução do aparelho reprodutivo, mais precisamente de ovário e de oviduto.

A involução do aparelho reprodutivo, seguido de descanso que permite a renovação do mesmo para iniciar o segundo ciclo de postura, vem a ser o principal objetivo da muda forçada. Por este motivo, torna-se interessante a avaliação do comportamento do ovário e do oviduto durante a muda forçada. Autores como Berry e Brake (1985), Oliveira (1994), Garcia et al. (1996), Vermaut et al. (1998) e Araújo et al. (2007) avaliaram estas características em seus estudos.

A postura de ovos exige da ave mobilização de grande quantidade de cálcio e fósforo para a formação da casca do ovo. O cálcio e o fósforo têm relação direta no processo de síntese de osso medular, devido seu armazenamento na forma de fosfato de cálcio (Araújo, 2003).

O tecido ósseo de poedeiras se encontra em processo constante de reabsorção e sedimentação de fosfato de cálcio. A mobilização esquelética de cálcio é necessária para o seu fornecimento durante o período noturno, correspondendo ao período de ativa formação da casca do ovo (Araújo, 2003). Durante o período diurno, mediante a presença de dietas balanceadas, esta mobilização de cálcio e fósforo é feita da dieta. A restrição destes minerais da dieta sugere em curto prazo a utilização do fosfato de cálcio ósseo para manutenção da produção, redução na qualidade da casca e até paralisação da postura e podendo gerar problemas ósseos como osteoporose.

Poucos trabalhos demonstram o efeito de métodos de muda sobre a saúde do esqueleto de poedeiras. Cita-se Mazzuco e Hester (2005) que avaliaram o efeito da indução a muda sobre a densidade e conteúdo mineral ósseo, por meio de radiografias, da tíbia de poedeiras leves, para tanto compararam dois métodos de muda o jejum, remoção de alimento por 10 dias mais 7 dias de milho moído e o método alimentar, dieta contendo 71% de farelo de trigo e 23% de milho, a um grupo controle, ração de produção e fotoperíodo de 16 h de luz por dia.

Terminado o período de muda tem início o 2º ciclo de postura. Nele será avaliado o andamento do programa de muda e seu reflexo sobre as características de desempenho produtivo e qualidade dos ovos. A avaliação destas características irá determinar se o programa de muda utilizado proporcionou a eficiência e a repercussão econômica desejadas.

Em vista do exposto, o objetivo da pesquisa foi avaliar características físicas, de desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a métodos alternativos de muda forçada.

O Capítulo 2, denominado “Efeito dos métodos de muda forçada sobre alterações morfológicas e produtivas de poedeiras comerciais”, e o capítulo 3, “Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante o

segundo ciclo produtivo”, estão de acordo com as normas para publicação na Pesquisa Agropecuária Brasileira.

Referências Bibliográficas

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.** 1999 v.36, n.3, p. 0-0, 1999.

ARAÚJO C.S.S.; ARTONI S.M.B.; ARAÚJO L.F.; JUNQUEIRA O.M.; BARBOSA L.C.G.S.; LIMA C.G. Morfometria do oviduto de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.241-246, 2007.

ARAÚJO, L. F. Diferentes fontes e níveis de fósforo na alimentação de frangos de corte e poedeiras comerciais (Tese Livre Docência Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos) Pirassununga – SP, dezembro 2003.

BELL, D. A.; KUNEY, D. R. Effect of fasting and post-fast diets on performance in molted flocks. **Journal of Applied Poultry Research**, v.1, p.200-206, 1992.

BELL, D.D. Historical and current molting practices in the U.S. table egg industry. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 965-970, 2003.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc and low dietary sodium in caged layers. **Poultry Science**, v.64, p.2027-2036, 1985.

BIGGS, P.E., DOUGLAS, M.W., KOELKEBECK. K.W., PARSONS, C.M. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v.82, n.5, p. 749-753, 2003.

FUJINAKA, K.; TATUDA, K.; WATANABE, O. Comparison of effects of molt diets on postmolt egg production performance of two times molted laying hens. **Jap. Poultry Science**, v.33, n.2, p.123-130, 1996.

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. Tese (Doutorado Nutrição e Produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista. 59 p. 1994.

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. **Veterinária e zootecnia**, v.8, p.65-73, 1996.

GARCIA E. A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. **Disciplina de Produção de Ovos do curso de mestrado do programa de pós-graduação UNESP – Botucatu**, 19 p, 2005.

HERBERT, J.A.; CERNIGRLA, G.J. Comparison of low sodium chloride high zinc oxide and high potassium iodite for force pausing layers. **Poultry Science**, Champaign, v. 58, p. 10-15, 1978.

LEE, K. Effects of forced molt period on posmolt performance of leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v.61, n.10, p.1594 –1598, 1982.

MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y. The effect of an induced molt using a nonfasting program on bone mineralization of white leghorns. **Poultry Science**, n. 84, p.1483–1490, 2005.

OLIVEIRA, R. M. Avaliação comparativa de alguns métodos de indução de muda em poedeiras comerciais. Lavras, ESAL, Dissertação (Mestrado em Nutrição animal Monogástricos), 77 p, 1994.

QUEEN, W. H. Supplemental thyroid hormones and molting in turkey breeder hens. **Poultry Science**, v.76, p.887–893, 1997.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1340-46, 1999.

RAMOS, R.B.; FUENTES M.F.F.; ESPINDOLA G.B.; LIMA F.A.M.; FREITAS E.R. Efeito de métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 0-0, 1 CD - Room.

RODRIGUES, P.B.; BERTECHINII, A.G.; OLIVEIRA, B.L. et al. 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, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, p.478-479, 1995.

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. **Poultry Science**, v.72, p. 776-785, 1993.

ROSS, E.; HERRICK, R.B. Forced rest induced by molt or low-salt diet and subsequent hen performance. **Poultry Science**, v.60, n.1, p. 63-67, 1981.

SARICA, M.; OZTURK, E.; KARACAY, N. Effects of different forced molting methods on egg production and egg quality traits. **Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi**, v.20, n.2, p. 143-150, 1996.

VERMAUT, S.; CONINCK, K. D.E.; ONAGBESAN, O. A jojoba-rich diet as a new forced molting method in poultry. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, p.239-246, 1998.

**EFEITO DOS MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE ALTERAÇÕES
MORFOLÓGICAS E PRODUTIVAS DE POEDEIRAS COMERCIAIS.**

Efeito dos métodos de muda forçada sobre alterações morfológicas e produtivas de poedeiras comerciais.

Miriani Rosas Scherer¹, Edivaldo Antonio Garcia², Carla C. Pizzolante³, Daniella A. Berto⁴, Ana Beatriz Garcia Faitarone⁵, Cleusa Mori⁵, Kleber Pelicia⁵.

Resumo - O objetivo deste estudo foi avaliar métodos alternativos de muda forçada e compará-los ao método convencional (jejum) e ao grupo controle. Para isso realizou-se o experimento nas instalações do Setor de Avicultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP Botucatu – SP. Foram utilizadas 480 aves da linhagem Isa Brown, com 80 semanas de idade, distribuídas em 6 tratamentos contendo 10 repetições de 8 aves por gaiola. O período experimental compreendeu período de descanso forçado com duração de 28 dias onde se avaliou os parâmetros de peso corporal, ovário, oviduto, fígado, gordura abdominal, teores de cálcio e fósforo contido na cinza do metatarso e desempenho produtivo das aves. Os tratamentos utilizados foram dietas de produção com restrição de componentes: T1 –cálcio e fósforo, T2 –cálcio, fósforo e sódio, T3 –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. Durante a muda todos os tratamentos receberam água e retirou-se o programa de luz artificial. O T5 promoveu maior perda de peso corporal que os demais tratamentos. Tais perdas repercutiram em incremento no consumo voluntário de ração de produção nas primeiras semanas após o período de jejum. O jejum permitiu uma completa regressão do trato reprodutivo das aves, que cessaram a postura no período. Os tratamentos com restrição de nutrientes e de milho, promoveram redução do peso vivo, do aparelho reprodutivo e do consumo voluntário de ração, porém não cessaram a produção de ovos.

Palavra chave: muda forçada, ovário, oviduto, produção de ovos.

¹ Aluna de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP/Botucatu- SP- Bolsista CAPES. UNESP, Campus Botucatu – CEP 18618-000 CX 560. E-mail: mirianischerer@terra.com.br

² Prof. Adjunto do Depto. de Produção e Exploração Animal – FMVZ/UNESP, Botucatu.

³ Pesquisador Científico do Instituto de Zootecnia – EEZ de Brotas.

⁴ Aluna de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP/Botucatu-SP.

⁵ Aluna de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP/Botucatu-SP.

Effect of forced molting methods on morphological and productive alterations of commercial hens.

Abstract - The objective of this study was to evaluate alternative forced molting systems and compare them to the traditional system (fasting) and to the control group. The trial was carried out at the Faculdade de Veterinária e Zootecnia (UNESP-Botucatu) Poultry Section. Four hundred and eighty 488 Isa Brown line hens, 80 weeks old, were assigned to 6 treatments with 10 replicates of 8 hens per cage. The experiment comprised, a 28 day resting period during which, we evaluated live weight, ovary, oviduct, liver, abdominal fat, calcium and phosphorus in tarsus ash and production traits. Treatments were production diets with nutrient or ingredient restriction: T1 – calcium and phosphorus, T2 – calcium, phosphorus and sodium, T3 - calcium, phosphorus, sodium and aminoacids (lysine and methionine), T4 – ground corn feeding, T5 – conventional forced molting: 14 days fasting followed by production ration feeding until 28 days, T6 – control group fed production ration. During the molting period all hens had access to water and the light program was suspended. The T5 promoted larger body weight loss than the other treatments. Such losses resulted in an increment in the voluntary intake in the first weeks after the fasting period. Fasting allowed a complete regression of the reproductive tract of the birds and interrupted laying. The ingredient restriction treatments and ground corn feeding promoted reduction of body weight, of the reproductive tract and of the voluntary feed intake. They reduced, but they didn't interrupt the egg laying.

Key words: forced molting, ovary, oviduct, eggs production.

Introdução

A muda de penas em galinhas poedeiras, em condições normais, ocorre apenas após um longo período de produção e a troca de penas 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 e, assim, diminuindo os custos de reposição dos lotes. Assim sendo, além de beneficiar economicamente o produtor, a muda evita o descarte precoce de lotes de poedeiras e a formação de novos lotes em substituição aos eliminados, indiretamente favorecendo bem estar animal.

Segundo Garcia (2005) muitos métodos de muda estão sendo estudados e de modo geral eles podem ser reunidos em três grupos:

Farmacológicos: adiciona-se à dieta determinadas drogas, como 2 amino-5 nitrotiazol, progesterona, anovulatório como o acetato de clormadinona, hormônios tireóideais (Queen, 1997). Atualmente este método possui caráter experimental em vista da dificuldade de emprego e da possibilidade do efeito residual das substâncias utilizadas comprometerem a saúde humana;

Nutricionais: modifica-se a concentração dietética de determinados íons que tenham importante ação sobre a produção de ovos, como o cálcio (Araújo et al., 2007), fósforo, sódio (Albuquerque et al., 1999, Araújo et al., 2007, Berry e Brake, 1985, Herbert e Cerniglia, 1978), potássio (Herbert e Cerniglia, 1978), iodo (Albuquerque et al., 1999, Herbert e Cerniglia, 1978, Oliveira, 1994), zinco (Albuquerque et al., 1999, Araújo et al., 2007, Herbert e Cerniglia, 1978, Oliveira, 1994, Ramos et al., 1996 e 1999, Sarica et al., 1996), dieta de baixa energia (Rolon et al., 1993), dieta de baixa densidade (Garcia, 1994), milho (Biggs et al., 2003, Fujinaka et al., 1996), sorgo (Bell & Kuney, 1992), farelo de trigo (Biggs et al., 2003) e farelo desengordurado de jojoba (Vermaut et al., 1998), também, a associação destes, entre si e a outros métodos. Estes métodos inicialmente receberam pouca atenção, mas nos últimos anos, tem sido bastante estudados e aplicados com bons resultados;

De manejo: estes se baseiam em induzir as aves a várias situações de estresse, retirada da iluminação artificial (maioria dos métodos), retirada de ração por um período não superior a 14 dias (Bell & Kuney, 1992, Biggs et al., 2003, Sarica et al., 1996) e retirada de água por um período de no máximo três dias (Sarica et al., 1996). Existe um grande número de variações destes métodos cada uma recomendada por determinado centro de pesquisas (Garcia, 2005).

A restrição de água durante a muda é bastante questionada em regiões de clima quente, devido aumento nos riscos de morte das aves por desidratação.

O método de muda forçada por meio de jejum alimentar é o mais utilizado no Brasil e nos EUA, ao passo que é também o mais contestado em todo o mundo. A preocupação com o bem-estar dos animais destinados a produção de alimentos, surge como uma tendência mundial e pode estar diretamente relacionada às perspectivas do mercado futuro.

No Brasil a grande maioria dos ovos industrialmente produzidos é destinada ao mercado interno, sejam consumidos em natura ou agregados a outros alimentos, apenas uma pequena parcela para a exportação. O consumidor está a cada dia mais atento e preocupado com a origem e a qualidade dos alimentos que servem a sua família, a busca por alimentos saudáveis oriundos de ambientes ecologicamente corretos sugerem, melhor qualidade de vida e tem preferência do consumidor.

Na tentativa de viabilizar técnicas alternativas de produção, ao bem estar animal e a qualidade dos produtos, atendendo as expectativas do mercado, o objetivo da pesquisa foi avaliar a variação de peso corporal, de órgãos: ovário, oviduto, fígado e gordura abdominal, dos minerais cálcio e fósforo dos ossos e extrato etéreo do fígado de poedeiras comerciais submetidas a métodos alternativos de muda forçada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP - Botucatu.

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

Foram utilizadas 488 aves da linhagem Isa Brown com 80 semanas de idade. No início do experimento oito aves foram abatidas, as demais classificadas em 6 tratamentos, 10 repetições e 8 aves por gaiola. Posteriormente, foram sacrificadas, 8 aves de cada tratamento, aos 14 e aos 28 dias equivalendo a duas repetições.

Os tratamentos experimentais utilizados durante os 28 dias do período de muda forçada foram constituídos por rações de produção com restrição combinada de alguns

nutrientes em comparação a ração de produção e ao jejum alimentar. Os tratamentos são: 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 e ração de produção até os 28 dias, e T6, grupo controle que recebeu ração de produção.

As aves foram alimentadas durante o período de muda de acordo com as exigências nutricionais propostas por ROSTAGNO et al. (2000) para poedeiras semi-pesadas em fase de produção e desta dieta foram retirados os nutrientes ou ingredientes necessários para a realização dos tratamentos experimentais. As composições percentuais e bromatológicas estimadas das dietas experimentais podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. 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.

Os tratamentos experimentais de indução a muda compreenderam um período de 28 dias.

O lote foi selecionado de modo a retirar as aves mais fracas e visualmente sem condições de resistirem ao processo de descanso forçado. As aves restantes foram submetidas aos tratamentos experimentais. Durante os 28 dias do período de muda, as aves de cada tratamento receberam dieta experimental e água à vontade, exceto as do tratamento com muda convencional, que teve um período de jejum de 14 dias, seguido de quatro dias em readaptação com níveis crescentes de 30, 60, 90 e 100 g/ave /dia de ração de produção e posteriormente ração à vontade. Neste período as aves receberam fotoperíodo natural.

Diariamente foram anotados em formulário próprio os dados de mortalidade e do número de ovos inteiros e quebrados coletados.

As aves foram alimentadas duas vezes ao dia e a ração dos comedouros foi homogeneizada. Semanalmente foram pesadas as sobras de ração de cada gaiola para a estimativa do consumo médio de ração por ave.

Durante os 28 dias da pesquisa as aves foram pesadas semanalmente para avaliação da variação de seu peso corporal durante o processo de muda.

No início do experimento, aos 14 e aos 28 dias foram sacrificadas oito aves de cada tratamento, com a finalidade de avaliar as variações de ovário, oviduto, fígado e gordura abdominal. Para tanto as aves escolhidas para o abate foram as que apresentaram valores equivalentes à variação máxima de 5% para mais ou para menos do peso corporal médio do respectivo tratamento.

As amostras de fígado coletadas das aves abatidas, no início do período experimental, aos 14 e aos 28 dias, foram secas em estufa a 60°C por 96 horas e a seguir moídas e conservadas sob congelamento para análise de seu teor de extrato etéreo segundo procedimento sugerido pela AOAC (1990).

As amostras de Metatarso coletadas das aves abatidas no início do período experimental, 14 e 28 dias foram secas em estufa a 60 °C por 96 horas, queimadas em mufla a temperatura de 900°C por 4 horas, e a seguir moídas, analisados os teores de Ca e P das cinzas dos ossos, segundo procedimento sugerido pela AOAC (1990).

A produção de ovos foi obtida dividindo-se o número total de ovos postos na semana pelo número médio de aves multiplicado por sete e o resultado multiplicado por 100.

O consumo de ração por ave foi determinado semanalmente através da diferença entre a quantidade fornecida durante a semana e as sobras existentes no final de cada período de

sete dias. O resultado foi dividido pelo número médio de aves de cada parcela e expresso em gramas por ave por dia.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 10 repetições de 8 aves cada, totalizando 480 aves.

A análise estatística dos resultados foi efetuada através da análise de variância, sendo a comparação de médias efetuada através do teste de Tukey e nos casos cabíveis utilizou-se regressão polinomial, de acordo com os procedimentos do General Linear Model do SAS® (SAS Institute, 1992).

Resultados e Discussão

Os resultados de peso corporal médio das aves, obtidos durante os períodos de indução à muda de penas, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Variação do peso corporal das aves (g) e resultados estatísticos no decorrer do período de muda (dias).

Tratamentos	Zero	7	14	21	28
T1	1869	1781AB	1805AB	1784B	1762B
T2	1814	1703AB	1662C	1653D	1632C
T3	1864	1694AB	1674C	1675CD	1633C
T4	1884	1640BC	1732BC	1752BC	1716B
T5	1876	1489C	1298D	1407E	1511D
T6	1865	1816A	1878A	1869A	1878A
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.

A análise de variância não indicou diferenças entre o peso corporal inicial das aves dos tratamentos avaliados, demonstrando uma boa uniformidade do lote.

Verificaram-se diferenças significativas (P<0,01) entre os pesos médios das aves dos tratamentos analisados durante o período de muda para os 7, 14, 21 e 28 dias.

Sete dias após o início do período de muda o T4 e T5 induziram às maiores reduções no peso corporal das aves diferindo de peso das aves do T1, T2, T3 e T6 que apresentaram maiores pesos.

As aves do T2, T3, T4 e T5, aos 14 dias, diferiram das do T6 que apresentaram maior peso. A perda de peso corporal das aves do T1 foi semelhante às perdas do T4 e T6. O T2 e T3 apresentaram reduções no peso corporal das aves de 8,4 e 10,2 %, respectivamente, aos 14 dias. Estes valores observados são menores que o verificado por Oliveira (1994) de 16,23 % em poedeiras com dieta restrita em cálcio e sódio durante 12 dias. Comparando ao T3, deste trabalho, a maior perda de peso verificada, provavelmente, ocorreu em função de este autor ter utilizado durante o primeiro dia o jejum alimentar e hídrico.

O decréscimo no peso corporal das aves do T5 intensificou-se aos 14 dias com redução média de 30,85% em relação ao peso corporal inicial, diferindo dos demais tratamentos. Este resultado de perda de peso foi superior aos encontrados pelos autores: Bell & Kuney (1992) verificaram para aves em jejum alimentar de 10 e 14 dias, perdas de 24,5 e 28,8%, respectivamente, Ramos et al. (1999) observaram perdas de peso corporal das aves de 25,13% para jejum de 12 dias, e por Sarica et al. (1996) cujas perdas de peso de poedeiras comerciais leves após 10 dias foram de 13,72% para jejum de alimento e água, 15,39% para rações com 10.000 ppm de zinco e 16,37% para dieta contendo 15.000 ppm de zinco. A perda de peso corporal verificada no presente trabalho foi de 20,63% aos 7 dias, portanto semelhante que 25,05% aos 9 dias de jejum, verificado por Oliveira (1994).

Enquanto no presente trabalho avaliou-se a perda de peso com o passar do tempo, Andreotti et al. (2005) verificaram o tempo gasto para que as aves perdessem o equivalente a 15, 20 e 25% de seu peso corporal e encontraram, respectivamente, 4, 5 e 6 dias, para o tratamento com restrição total de alimento, 6, 14 e 20 dias para dieta diluída em 50% de casca de arroz e 4, 6 e 10 dias para a dieta diluição dos ingredientes em 75% de casca de arroz. Rodrigues et al. (2004) para avaliar o efeito de níveis de sódio (0,15, 0,25 e 0,35 %) na dieta durante o período de repouso e segundo ciclo de postura, também submeteram poedeiras a jejum alimentar até que perdessem o equivalente a 25% de seu peso corporal, porém este índice foi alcançado em 13 dias, resultado esse menor que o verificado no presente trabalho quando aos 14 dias as aves em jejum perderam o equivalente a 30,85% de seu peso corporal inicial.

Aos 21 dias do período de muda, o T5 e T6 apresentaram o menor e o maior peso médio ($P < 0,05$), respectivamente, diferindo entre si e com os demais tratamentos que apresentaram valores intermediários a eles. As aves do T1 apresentaram maior ($P < 0,01$) peso

que as do T2 e T3. As aves do T3 e T4 tiveram pesos semelhantes entre si (Tabela 2). Ramos et al. (1999) encontraram perdas de peso corporal de 25,13, 22,34, 24,17 e 21,64%, respectivamente, para jejum de 12 dias seguido de ração de produção até 21 dias, dieta com alto zinco, dieta com baixa energia (45 g/ave/dia) e dieta com baixa energia à vontade, resultados estes superiores aos verificados no presente trabalho de 4,5, 8,9, 10,1 e 7,0%, respectivamente, para o T1, T2, T3 e T4, aos 21 dias.

O dia 28 correspondeu ao fim do período de muda, nesta data verificou-se diferença de peso corporal das aves entre os tratamentos, onde o maior peso foi atribuído às aves do T6 e o menor peso as do T5. Pesos intermediários aos anteriores foram observados entre os demais tratamentos, sendo que as aves do T2 e T3 apresentaram menores pesos que as do T1 e T4 (Tabela 2).

Aos 28 dias experimentais foi possível contabilizar as perdas de peso ocorridas durante a muda sendo verificado valores equivalentes a 5,7, 9,9, 12,4, 8,9 e 19,5%, respectivamente, para os tratamentos T1, T2, T3, T4 T5. As aves do T6 (ração de produção) não apresentaram perda de peso no período de muda. As aves do T4 apresentaram perdas de peso corporal semelhante a verificada por Biggs et al. (2003) de 9% para jejum de 10 dias seguido por dieta a base de milho e inferior as verificadas pelo mesmo autor em dieta a base de milho suplementado (15%) e quatro dias de jejum seguidos de dieta contendo milho suplementado até 27 dias (11%). Aliando jejum de 11 dias à ração restrita em sal por 42 dias Albuquerque et al. (1999) verificaram perdas de peso corporal médias para poedeiras leves e semi-pesadas de 25%, percentagem esta superior às verificadas no presente trabalho aos 28 dias.

De modo geral observa-se que os pesos das aves apresentaram comportamento diferenciado durante o período de muda onde as aves do T6 apresentaram maior peso ($P < 0,05$) que as dos demais tratamentos. As aves submetidas a jejum alimentar (T5) apresentaram o menor peso durante o período de muda.

As aves submetidas aos diferentes métodos de muda forçada tenderam a perder peso durante o processo, fato este positivo para o bom andamento dos programas de muda. No 28º dia verificou-se perdas de peso de 5,73, 10,03, 12,39 e 8,92 respectivamente para os tratamentos T1, T2, T3 e T4. Tais perdas de peso são inferiores as desejadas, porém devido ao fornecimento de ração ser à vontade, ocorreram voluntariamente nas aves sendo assim consideráveis.

Na Figura 1 podemos observar a decomposição dos efeitos dos tratamentos sobre o peso das aves ao longo do período de muda. Através da regressão polinomial ortogonalizada,

constatou-se efeito significativo ($P < 0,01$) do período de muda sobre o peso corporal das aves do T2, T3, T4 e T5. O T1 e T6 não apresentaram efeito significativo do período de muda sobre o peso das aves.

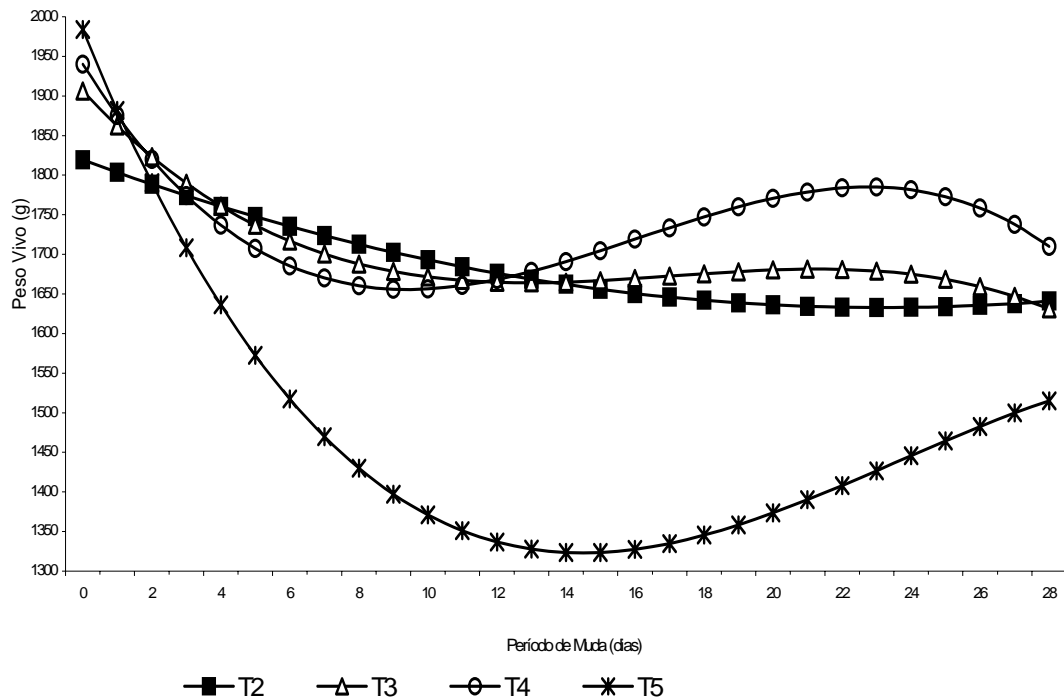


Figura 1. Curvas demonstrativas dos efeitos das dietas de muda sobre o peso corporal estimado das aves em função do período de muda em dias.

As equações de regressão que descrevem os efeitos do período de muda sobre o peso corporal das aves são, respectivamente: $Y = 1819,185343 - 16,080709 X + 0,346975 X^2$ ($P < 0,01$, $R^2 = 95,27\%$), $Y = 1906,422389 - 47,172089 X + 2,941045 X^2 - 0,057399 X^3$ ($P < 0,01$, $R^2 = 99,48\%$), $Y = 1939,959923 - 70,034850 X + 5,255930 X^2 - 0,108872 X^3$ ($P < 0,01$, $R^2 = 89,17\%$) e $Y = 1983,646113 - 106,978980 X + 5,324532 X^2 - 0,075049 X^3$ ($P < 0,01$, $R^2 = 99,28\%$) para o T2, T3, T4 e T5, onde Y é o peso estimado e X o período em dias.

O T2, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sal, apresentou efeito quadrático significativo do período de muda sobre o peso corporal das aves, onde o peso mínimo estimado pela equação de regressão foi de 1632,9g /ave (Figura 1), supõe-se que o efeito combinado da carência dos minerais, cálcio, fósforo e sódio, tenha promovido a redução do peso corporal das aves no decorrer desse período.

Foi constatado efeito cúbico do período de muda sobre o peso corporal das aves para o T3 (restrição de Ca, P, Na e aminoácidos), onde os valores mínimo e máximo de peso

corporal estimados pela equação de regressão foram, respectivamente, 1664,10 e 1681,30 g por ave (Figura 1). O comportamento decrescente no peso corporal demonstra o efeito combinado da carência de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos restritos nesta dieta.

Por meio da equação de regressão cúbica, observa-se que as aves do T4 sofreram efeito significativo do período de muda sobre o peso corporal. O peso mínimo de 1655,62 g / ave se deu em função da deficiência nutricional da dieta, e o peso corporal máximo de 1785,02 g / ave (Figura 1) ao final do período de muda, ocorreu em função da elevada energia, que ao longo do período de ingestão da dieta, causou acúmulo de gordura nos órgãos e tecidos das aves.

As aves do T5 manifestaram efeito cúbico do período muda sobre o peso corporal, onde os valores mínimo e máximo de peso corporal estimados pela equação de regressão foram, respectivamente, 1323,14 e 1554,78 g / ave (Figura 1). A redução acentuada de peso verificada até os 14 dias foi devido ao jejum alimentar que proporcionou a este tratamento a maior perda de peso corporal das aves, comparado aos demais tratamentos avaliados durante o período de muda. Após os 14 dias as aves iniciaram consumo de ração de produção e teve início o ganho de peso compensatório, embora não tenham recuperado ao fim dos 28 dias a perda sofrida durante o jejum.

As porcentagens médias de ovário, oviduto, fígado e gordura abdominal em relação ao peso corporal das aves abatidas em cada tratamento, podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3 – Peso relativo (%) de gordura abdominal, ovário, oviduto, e fígado das aves abatidas antes da indução da muda (In) e resultados estatísticos aos 14 e aos 28 dias após início da mesma.

Trat	Ovário			Oviduto			Fígado			Gordura abdominal		
	In	14	28	In	14	28	In	14	28	In	14	28
T1	2,6a	1,9ABab	1,1Ab	3,6a	3,0Aa	1,7Bb	2,0a	1,7ABab	1,5Bb	2,2a	1,0ABb	2,3ABa
T2	2,6a	0,9BCb	0,9Ab	3,6a	2,1ABb	1,7Bb	2,0a	1,4Bb	1,6Bb	2,2	1,3AB	1,8B
T3	2,6a	1,2ABCb	0,7Ab	3,6a	2,1ABb	1,6Bb	2,0	1,6AB	1,6B	2,2	1,6A	2,3AB
T4	2,6a	0,8BCb	0,7Ab	3,6a	2,1ABb	1,4Bb	2,0	2,0A	1,6B	2,2b	2,2Ab	3,7Aa
T5	2,6a	0,5Cb	0,2Bb	3,6a	1,1Bb	0,7Bb	2,0a	1,6ABb	2,4Aa	2,2a	0,9Bb	0,3Cb
T6	2,6	2,2A	2,2A	3,6	3,3A	3,5A	2,0	1,6AB	1,6B	2,2	1,6A	2,2B
Médias	2,6	1,3	1,0	3,6	2,3	1,8	2,0	1,6	1,7	2,2	1,3	2,1
C.V. (%)	22,0	66,7	64,2	28,1	45,3	40,6	25,2	18,3	15,9	57,9	62,1	43,8
Prob.	NS	<0,01	<0,01	NS	<0,01	<0,01	NS	<0,05	<0,01	NS	<0,01	<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, dispostas em linhas, diferem significativamente entre os períodos (Inicial – 28 dias) por tratamento, conforme o teste de Tukey. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, dispostas em

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 entre os tratamentos para a percentagem de ovário inicial. Foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) para os percentuais de ovário das aves dos diferentes tratamentos aos 14 e aos 28 dias de indução a muda (Tabela 3).

Aos 14 dias de indução a muda, as aves do T5 apresentaram menor ($P < 0,01$) percentagem de ovário em relação às aves do T1 e T6, não diferindo, porém, dos percentuais verificados no T2, T3 e T4. As aves do T1, T2, T3 e T4 apresentaram valores semelhantes de percentagem de ovário, não diferindo entre si.

Aos 28º dias as aves do T5 apresentaram o menor percentual de ovário diferindo dos percentuais dos demais tratamentos cujos valores foram semelhantes entre si.

A análise das variações temporais de percentagem de ovário para cada tratamento demonstrou oscilação significativa, onde os percentuais de ovário das aves do T1 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 T2, T3, T4 e T5 apresentaram redução significativa ($P < 0,01$) do início do experimento até o 14º dia.

As aves do T6, ração de produção, não apresentaram variações significativas no tamanho do ovário no decorrer do período de muda. A constância no peso do ovário das aves do tratamento testemunha se deu pelo fato delas terem mantido a postura de ovos durante a muda e por consequência a produção dos óvulos.

Os resultados observados permitem supor que tanto as aves em jejum alimentar quanto às aves que receberam as dietas de muda com restrição de componentes da dieta, apresentaram reduções nas porcentagens de ovário, demonstrando involução do trato reprodutivo ao longo do período de muda. Tais resultados são compatíveis com os observados por Garcia et al. (1996) com 12 dias de jejum, que observou redução de 2,06% para 0,63% no peso do ovário em relação ao peso corporal da ave.

Araújo et al. (2007) verificou redução na percentagem de ovário de aves submetidas a jejum alimentar de 2,63% para 0,87% do primeiro para os 28 dias do período de muda, respectivamente. Embora o valor inicial seja semelhante ao verificado no presente trabalho,

aos 28 dias o processo de rejuvenescimento do ovário destas aves estava mais acelerado, assemelhando-se com os demais tratamentos de muda aqui observados.

Oliveira (1994) não verificou diferenças entre os tratamentos avaliados aos 28 dias experimentais, a média dos seus tratamentos de 0,82 % de ovário em relação ao peso corporal das aves foi compatível com as resultados observados no T1, T2, T3 e T4 no mesmo período.

A análise de variância não demonstrou efeito significativo dos tratamentos para a percentagem de oviduto das aves no período inicial. Foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos aos 14 e aos 28 dias de indução á muda.

No 14° dias de indução a muda as aves do T5 apresentaram menor ($P < 0,01$) percentual de oviduto que as aves do T1 e T6. As aves do T2, T3 e T4 apresentaram percentuais de oviduto semelhantes aos anteriores não diferindo entre si.

No 28° dias as aves do T1, T2, T3, T4 e T5 apresentaram menores percentuais de oviduto ($P < 0,01$) que as aves do T6, que apresentou o maior valor.

Através da análise de variância constatou-se efeito significativo ($P < 0,01$) de período (inicial, 14 e 28 dias) sobre o T1, T2, T3, T4 e T5. O T6 não causou efeito significativo sobre os percentuais de oviduto das aves no decorrer dos períodos avaliados.

O percentual de oviduto das aves do T1 não diferiu significativamente do dia inicial para o dia 14, porém do dia 14 para o dia 28, apresentou uma redução significativa.

As aves dos T2, T3, T4 e T5 tiveram seus ovidutos reduzidos similarmente do início aos 14 dias do período de indução á muda, não ocorrendo diferença estatística entre as reduções do 14° para o 28° dia.

A redução do trato reprodutivo das aves observadas até os 28 dias nos permite supor que todos os tratamentos de indução a muda testados, exceto o T6, apresentaram redução no tamanho tanto de ovário quanto de oviduto.

No presente trabalho, aves em jejum alimentar apresentaram reduções do oviduto de 3,6 % do primeiro dia para 1,1% ao fim dos 14 dias e para 0,7% ao final dos 28 dias do período de descanso, valor este semelhante ao verificado por García et al. (1996) que induziu a muda em poedeiras por meio de jejum alimentar de 12 dias e verificou redução no peso do oviduto em relação ao peso corporal das aves de 3,13% para 1,10%. Resultados diferentes foram verificados por Araújo et al. (2007) 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 o 28° dia do período de muda, respectivamente.

Embora não tenha verificado diferença entre os tratamentos de muda, Oliveira (1994) encontrou percentagem média de 1,7% de oviduto, para os tratamentos: três, cinco e dez dias

de jejum, rações com níveis reduzidos de cálcio e sódio, com adição de zinco e com iodo, valor esse compatível com os deste trabalho no T1, T2, T3, T4 e T5 no mesmo período.

A análise de variância não demonstrou efeito significativo entre os tratamentos para a percentagem de fígado inicial, porém, foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) aos 14 e aos 28 dias de indução a muda (Tabela 3),

No 14º dias de indução a muda, as aves do T2 apresentaram menor percentagem de fígado que as aves do T4, as aves dos demais tratamentos apresentaram valores intermediários aos anteriores não diferindo entre si ou com os demais.

No 28º dias do período de indução a muda as aves submetidas a jejum alimentar (T5) apresentaram percentual de fígado significativamente maior ($P < 0,05$) que as aves dos demais tratamentos. O maior percentual de fígado das aves submetidas a jejum alimentar ocorreu em função de seu menor peso corporal comparadas às demais aves e também à plenitude das funções hepáticas mediante o fim período de descanso e ao fornecimento da dieta de produção há 14 dias.

A análise das variações temporais de percentagem de fígado para cada tratamento demonstrou variação significativa ($P < 0,01$) para o T1, T2 e T5. O T3, T4 e T6 não induziram modificações significativas de tamanho dos fígados das aves entre os períodos analisados.

As aves do T1, ração de produção com restrição de cálcio e fósforo, apresentaram uma redução significativa ($P < 0,01$) na percentagem de fígado do dia inicial para o 28º dia.

As aves do T2, ração de produção com restrição de cálcio, fósforo e sal, manifestaram uma redução significativa ($P < 0,01$) no percentual de fígado do início do experimento até o 14º dia, esta redução se manteve até o 28º dia, indicando que a restrição de Ca, P e Na foi mais severa as atividades hepáticas que a restrição de Ca e P.

As poedeiras do T5, jejum, apresentaram redução significativa ($P < 0,01$) na percentagem de fígado do período inicial para o 14º dias, sendo que no 28º dia apresentou valor semelhante ao valor inicial, demonstrando total recuperação de volume hepático no decorrer dos 14 dias quando começaram a receber ração de produção.

Os resultados verificados neste trabalho, no 28º dia, diferem dos relatados por Oliveira (1994) que não verificou diferenças entre os tratamentos de muda no 28º dia do experimento, porém, a média da percentagem de fígado de 2,4 % foi compatível com o resultado verificado neste trabalho pelo T5, jejum, no mesmo período.

A análise de variância não demonstrou efeito significativo dos tratamentos sobre o peso relativo de gordura abdominal inicial das aves.

Foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos para o peso relativo de gordura abdominal das aves no 14° e 28° dias de indução a muda.

No 14° dia de indução a muda as aves do T5 apresentaram o menor teor de gordura abdominal, diferindo ($P < 0,01$) das aves do T3, T4 e T6 com os maiores percentuais, o T1 e T2 apresentaram valores intermediários aos anteriores, não diferindo entre si ou com os demais.

No 28° dia do início da muda as aves do T5 novamente apresentaram o menor valor percentual de gordura abdominal diferindo das aves dos demais tratamentos. As aves do T2 e T6 tiveram teores de gordura semelhantes, porém, em menor valor que os teores verificados nas aves do T4, que apresentaram maior percentual de gordura que as aves dos tratamentos anteriores. As aves do T1 e T3 apresentaram porcentagens de gordura semelhantes entre si e com as demais, exceto com as aves do T5.

A análise das variações temporais de percentagem de gordura abdominal para cada tratamento demonstrou variação significativa ($P < 0,01$) para o T1, T4 e T5. As aves do T2, T3 e T6 não apresentaram variações na percentagem de gordura abdominal nos períodos de tempo analisados.

O T1 induziu uma redução significativa na percentagem de gordura abdominal das aves aos 14 dias, sendo que no 28° dia estas aves já haviam recuperado a quantidade de gordura abdominal que possuíam no início do experimento.

As aves do T4 mantiveram aos 14 dias a percentagem de gordura observada do período inicial, porém, este valor aumentou significativamente ($P < 0,01$) cerca de 68%, no 28° dia. O elevado teor de energia contido na dieta causou, ao longo do período, o acúmulo crescente de gordura no organismo das aves.

As aves do T5 tiveram seu percentual de gordura abdominal reduzido significativamente ($P < 0,01$) até o 14° dia, decrescendo não significativamente dos 14 até os 28 dias. O jejum alimentar desencadeou a degradação da gordura abdominal, provavelmente para satisfazer as funções metabólicas do período de jejum. Os teores de gordura abdominal permaneceram baixos mesmo depois de iniciado o fornecimento de ração às aves, em função da manutenção primeira aos demais órgãos deficitários nutricional e posterior às reservas. Estes resultados diferem dos observados por Garcia et al. (1996) que encontraram pequena redução da gordura abdominal de aves durante o jejum alimentar de até 12 dias. Estes dados sugerem que, assim como a degradação das reservas de gordura corporal, a deposição ocorre primeiramente em outros órgãos e tecidos, sendo a gordura abdominal em escala, a última a ser utilizada e depositada diante da maior disponibilidade nutricional.

Os resultados nos permitem observar que o jejum alimentar foi, dentre os tratamentos avaliados, o mais eficiente na degradação da gordura abdominal das aves. Dietas que contenham elevado teor de energia, quando fornecidas a vontade às aves, podem ocasionar aumento do teor de gordura abdominal como foi observado com o fornecimento de milho. Dois fatores influenciaram a redução da percentagem de gordura abdominal do início aos 14 dias experimentais: a percentagem de postura ainda existente nas duas semanas iniciais, exigindo bastante das aves, e a redução no consumo de ração seja ele voluntário ou induzido.

Os valores médios de percentagem de matéria mineral, fósforo e cálcio do metatarso e extrato etéreo do fígado podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4. Percentual de matéria mineral, cálcio e fósforo dos metatarsos e extrato etéreo no fígado das aves abatidas antes da indução da muda (In) e resultados estatísticos aos 14 e aos 28 dias após início da mesma.

Trat.	Matéria Mineral			Fósforo			Cálcio			E.E. do Fígado		
	In	14	28	In	14	28	In	14	28	In	14	28
T1	34,6	30,9	34,6	17,9b	18,7a	17,8b	39,0	40,6	39,4	21,7	19,1B	17,2
T2	34,6a	29,5b	33,0ab	17,9	16,0	17,7	39,0	34,6	38,6	21,7a	17,9Bab	16,1b
T3	34,6	30,4	31,7	17,9	17,9	17,4	39,0	39,6	38,2	21,7	19,5B	18,0
T4	34,6	30,7	31,9	17,9	18,0	17,7	39,0a	39,0a	37,9b	21,7b	39,2Aa	28,3ab
T5	34,6	32,4	34,2	17,9ab	18,2a	17,5b	39,0	38,8	38,5	21,7a	13,7Bb	22,5a
T6	34,6	31,3	33,0	17,9	17,8	17,5	39,0	39,6	38,6	21,7	21,6B	20,5
Médias	35,0	30,9	33,1	18,0	17,8	17,6	39,0	38,7	38,5	21,7	21,8	20,44
CV (%)	8,11	7,12	8,35	1,24	9,67	1,86	1,56	10,18	2,02	16,75	27,66	25,73
Prob.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	<0,01	NS

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, dispostas em linhas, diferem significativamente entre os períodos (Inicial – 28 dias) por tratamento, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, dispostas em coluna, diferem significativamente entre os tratamentos por período (Inicial – 28 dias), 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.

Por meio da análise de variância não se observou diferença entre os tratamentos nos diferentes períodos para os dados relativos ao teor de matéria mineral do metatarso.

A análise das variações temporais de percentagem de matéria mineral do metatarso para cada tratamento demonstrou efeito significativo ($P < 0,01$) para o T2, enquanto os demais tratamentos não diferiram significativamente entre os períodos analisados.

O T2 apresentou uma redução do volume de cinzas ou matéria mineral dos ossos do início do experimento até os 14 dias, volume este recuperado aos 28 dias. Este resultado pode

estar relacionado à desmineralização do osso pela mobilização destes minerais para a formação dos ovos postos na primeira semana, aliado a restrição de cálcio, fósforo e sal da dieta de muda e a redução do consumo de ração. A deficiência de Ca e P do T1, T3 e T4 proporcionaram redução não significativa dos teores de cinzas dos metatarsos aos 14 dias de tratamento.

Segundo Araújo (2003) o fósforo dos ossos é armazenado quase totalmente na forma de fosfato de cálcio, quando o fosfato é mobilizado para a utilização do cálcio, o excesso de fósforo plasmático oriundo desta da mobilização óssea deve ser excretado, existe, porém, uma relação entre o fósforo e o sódio circulante em que este favorece a eliminação renal de fósforo. Esta relação entre cálcio fósforo e sódio circulantes pode influenciar também a relação de minerais contido nos ossos como ocorreu no T2.

Mazzuco e Hester (2005) avaliaram a indução a muda por dois métodos jejum e método alimentar (farelo de trigo e milho) e verificaram, aos 28 dias, perdas de conteúdo ósseo, respectivamente, de 22 e 18% comparado aos valores de antes da muda enquanto que a densidade óssea diminuiu em 35 e 18%, respectivamente.

No presente trabalho o percentual de cinza verificados para metatarso apresentou média de 33%, este resultado é menor que o verificado por Araújo (2003) que verificou resultados entre 49,37 e 51,74% para poedeiras semi-pesadas com 24 semanas de idade em dietas com diferentes níveis e granulometrias de fosfato e por Vilar da Silva et al. (2004) que avaliaram o efeito do fósforo disponível e da fitase sobre o teor de cinzas da tíbia de poedeiras semi-pesadas com 18 semanas de idade e encontraram valores que variam entre 41,1 e 44,4%. A diferença entre os percentuais se deu em virtude de fatores como idade das aves, tipo de osso e principalmente tipo de dieta utilizada.

A análise estatística não demonstrou diferenças entre os tratamentos no teor de fósforo contido na cinza do metatarso das aves nos períodos analisados (Tabela 4). Entretanto, foram verificadas diferenças ($P < 0,05$) entre os períodos de tempo para o T1 e T5 que, comparados ao início do experimento, tiveram seu teor de fósforo aumentado aos 14 dias e igualado os valores iniciais aos 28 dias. É possível que tenha ocorrido mobilização compensatória ao jejum de outros minerais destinados a manutenção corporal ocasionando um desequilíbrio na composição óssea (Tabela 4).

Os demais tratamentos não apresentaram variações na percentagem de fósforo contido nas cinzas do metatarso no decorrer dos períodos avaliados. Estes resultados de teores de fósforo foram semelhantes aos verificados por Araújo (2003) em tíbias de poedeiras alimentadas com diferentes níveis e granulometrias de fosfato, cuja média foi de 15,97% de

fósforo nos ossos. Diferindo, porém, dos autores Jardim Filho et al. (2004) que avaliaram a influência da granulometria do calcário calcítico sobre o teor de fósforo contido na tíbia de poedeiras de diferentes idades e verificaram variações de 7,66 a 8,29% para aves com 61 semanas de idade.

Estatisticamente, não se verificou diferença no teor de cálcio contido nas cinzas dos metatarsos entre os tratamentos nos períodos avaliados (Tabela 4).

Foi verificada diferença ($P < 0,01$) no teor de cálcio contido na cinza do metatarso das aves do T4, milho, onde, ocorreu redução significativa no teor de cálcio aos 28 dias em comparação ao período inicial e aos 14 dias do período de muda. Segundo Maggioni (1998) quando o cálcio disponível da dieta não supre as necessidades da ave, ocorre mobilização do fosfato de cálcio dos ossos medulares e deste composto se utilizam o cálcio para a formação da casca dos ovos.

Os demais tratamentos não apresentaram diferenças no teor de cálcio contido na cinza do metatarso das aves quando avaliados em diferentes momentos da muda. O percentual médio de cálcio contido nos metatarsos das aves deste trabalho, 38,7%, foi maior que os 33,9% de cálcio verificado por Araújo (2003) para tíbias de poedeiras semi-pesadas com 24 semanas de idade alimentadas com diferentes níveis e granulometrias de fosfato. Tais diferenças podem estar relacionadas às variações ósseas, idade das aves e tratamentos experimentais. Jardim Filho et al. (2004) avaliaram a influência de diferentes percentuais de calcário calcítico pedrisco (0, 35, 65 e 100%) sobre o teor de cálcio contido na tíbia de poedeiras de diferentes idades e verificaram variações de 16,9 a 24,33% para aves com 61 semanas de idade, valores estes menores que os verificados no presente trabalho.

A análise de variância não demonstrou diferenças entre os tratamentos no período inicial e aos 28 dias, porém, aos 14 dias os tratamentos diferiram significativamente ($P < 0,01$) entre si, onde o T4 apresentou maior acúmulo de gordura no fígado quando comparado aos demais tratamentos cujos valores foram semelhantes entre si (Tabela 4).

O maior acúmulo de gordura no fígado das aves do T4 ocorreu em função do fornecimento de dieta exclusiva em milho que possui elevado teor de energia.

Quando analisamos o teor de gordura contido no fígado das aves e comparamos cada tratamento nos sucessivos abates podemos verificar que o T1, T3, e T6 não tiveram seus teores variando durante a muda, porém, verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os períodos avaliados para as aves do T2, T4, e T5.

O T2, dieta com restrição de cálcio, fósforo e sódio, induziu a uma redução gradual nos teores de gordura de reserva do fígado das aves, onde os teores foram semelhantes entre o

dia inicial e o dia 14 e entre este e o dia 28, porém significativamente diferente entre o período inicial e os 28 dias de muda. Indicando que a restrição de Ca, P e Na parece ter maior influência que a de Ca e P na deposição de reserva de gordura hepática.

As aves do T4 apresentaram variações no teor de gordura contido no fígado, diferindo ao longo do período de muda, onde se observou um crescimento do dia inicial ao dia 14 e uma pequena redução até o dia 28, valor este estatisticamente semelhante ao verificado nos dois primeiros períodos avaliados.

O aumento no teor de extrato etéreo do fígado das aves tratadas com milho moído (T4) até os 14 dias, pode ter ocorrido em função da elevada energia e da quantidade de alimento consumido, causando uma sobrecarga energética, uma vez que a ave não estava adaptada a tal dieta. Aos 28 dias o teor de extrato etéreo do fígado pode ter diminuído seja por auto-regulação do animal à dieta ou mesmo pelo aprimoramento das funções em depositar o excesso de energia ingerido em outros órgãos ou tecidos como o abdômen.

Observa-se que a dieta exerce influência direta sobre o teor de extrato etéreo do fígado das aves em muda (T5). Garcia (2001) também verificou maior teor de gordura no fígado de codornas em muda alimentadas com milho comparado a aves alimentadas com ração de produção.

Quando comparado ao período inicial, o jejum alimentar (T5) proporcionou aos 14 dias redução significativa do extrato etéreo contido no fígado das aves de 21,7% para 13,7% ou seja, sofreu redução de 36,87%. Esta redução foi menor que a verificada por Garcia (2001) em codornas submetidas a jejum alimentar cuja redução foi de 34,07% para 16,68% equivalendo a 51,04% de redução. Observa-se que, embora esses trabalhos difiram nas espécies animais e nos tempos de jejum alimentar, ambos refletem o mesmo comportamento fisiológico de reabsorção do extrato etéreo contido no fígado para a manutenção das atividades corporais durante o jejum. Aos 28 dias, quando as aves estavam em consumo voluntário de ração de produção, recuperaram os teores de gordura observados no início do experimento, diferindo apenas do dia 14.

A percentagem média de postura ocorrida durante os 28 dias do período de indução a muda e o comportamento diário da curva de produção de ovos podem ser observados na Tabela 5 e na Figura 2, respectivamente.

Tabela 5. Efeito dos tratamentos de indução a muda, em poedeiras semi-pesadas, sobre características de desempenho produtivo e resultados estatísticos, no decorrer do período de muda.

Variáveis	Tratamentos						Média	CV(%)	Prob.
	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Postura (%)	11,0b	11,1b	11,8b	11,4b	5,8b	65,0a	19,34	66,26	<0,01
Consumo de ração (g/ave/dia)	95,5b	88,5b	90,6b	85,3b	31,1c	116,2a	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 dispostas em 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.

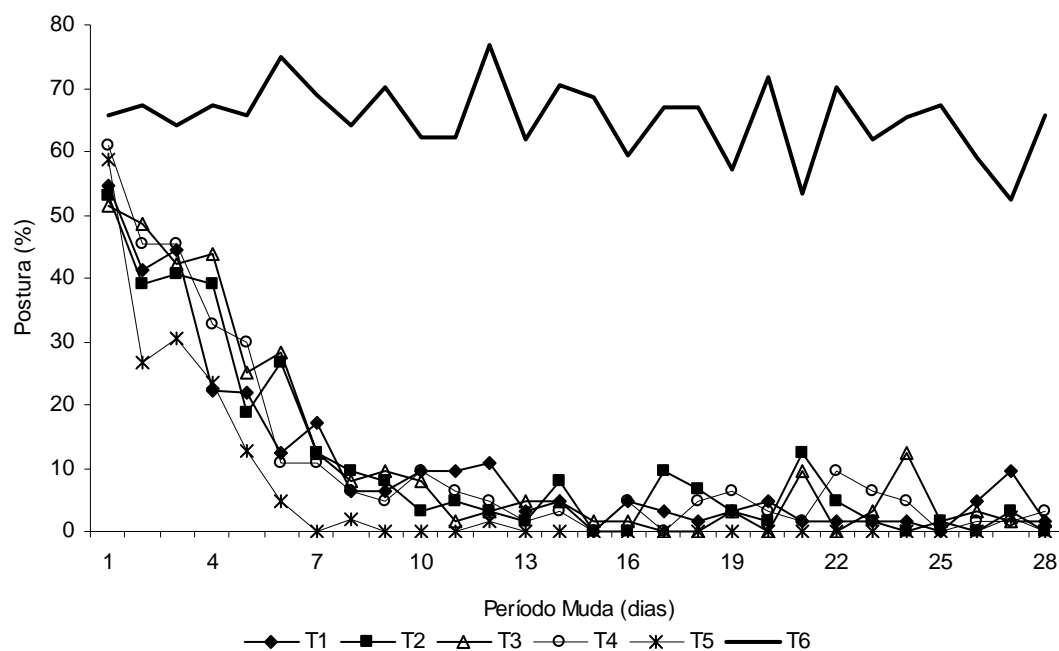


Figura 2. Variação diária da porcentagem média de postura no decorrer do período de muda.

Verificou-se diferenças significativas ($P < 0,01$) na porcentagem de postura das aves entre os tratamentos avaliados durante o período de indução à muda onde, as aves do T6 apresentaram uma maior postura diferindo ($P < 0,01$) dos demais tratamentos, cujas posturas tiveram valores semelhantes entre si (Tabela 5).

As aves do T1 (restrição de Ca e P), T2 (restrição de Ca, P e sal), T3 (restrição de Ca, P, sal, lisina e metionina) e T4 (milho) apresentaram redução na porcentagem de postura de ovos de até 3, 2, 2 e 3% nas semanas 3, 4, 3 e 3^o do período de muda, respectivamente, não cessando totalmente a produção (Figura 4). Menores reduções foram verificadas por Ross e Herrick (1981) que utilizando dieta de baixo teor de sal verificaram que a produção de ovos decresceu gradualmente até chegar a 13% depois de 38 dias. Biggs et al. (2003) também verificaram que as aves alimentadas com milho não cessaram a produção, com um mínimo de 1,2% de postura aos 27 dias.

Embora as aves do T1, T2, T3 e T4 não tenham zerado a porcentagem de postura durante o período de descanso apresentaram intensa redução. Este fato está relacionado às dietas fornecidas que, aliado as características do lote, permitiram que, mesmo diante do déficit nutricional, fossem realizadas as funções reprodutivas.

As aves do T5 cessaram a postura de ovos na segunda semana após o início da muda, permanecendo assim pelas três semanas subsequentes. Diante de um jejum alimentar as reservas nutricionais das aves foram mobilizadas para manutenção das atividades corporais não permitindo o andamento das atividades reprodutivas. Resultado semelhante foi verificado com jejum e com dietas com alto teor de óxido de zinco e iodeto de potássio e após 2 semanas para dieta de baixo teor de sódio. A paralisação na produção de ovos foi uma característica comumente encontrada pelos os autores Herbert e Cerniglia (1978), Ross e Herrick (1981), Berry e Brake (1985) e Ramos et al. (1999) com seus respectivos tempos e dietas de muda.

Em virtude das aves do T6, testemunha, não terem sido submetidas a muda induzida de penas, este tratamento apresentou a maior porcentagem de postura (65 %) no período de muda, demonstrando uma boa persistência ao primeiro ciclo de postura.

Os dados médios de consumo de ração referentes ao período de indução a muda podem ser encontrados na Tabela 5 e as médias semanais observadas no Figura 3.

A análise de variância demonstrou diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos para os valores médios de consumo de ração durante o período de muda, onde o T5 e T6 representam o menor e o maior consumo, respectivamente, e os demais tratamentos apresentaram valores intermediários não diferindo estatisticamente entre si.

As aves do T1, T2, T3 e T4 obtiveram redução na ingestão alimentar ($P < 0,01$) quando comparado ao T6, testemunha, e como ocorreu voluntariamente, se deve exclusivamente aos tratamentos experimentais. O comportamento do consumo voluntário de ração foi semelhante para estes tratamentos sendo reduzido na primeira semana, aumentando na segunda e

reduzindo gradualmente nas demais, provavelmente em decorrência do descanso na postura de ovos e à menor exigência nutricional, conforme o Figura 3.

O T5 apresentou o menor consumo médio de ração do período de muda por estar representado nesta média os 14 dias de jejum alimentar, 4 dias de adaptação ao consumo de ração e os demais em consumo voluntário de ração. O consumo de ração das aves deste tratamento foi crescente dos 14 aos 35 dias.

As aves do T6 apresentaram o maior consumo voluntário de ração, diferindo dos demais tratamentos experimentais. Este consumo é compatível com o observado para aves de postura em produção.

Durante o período de 30 dias de muda, Garcia (1994) não verificou diferenças no consumo de ração das aves com diferentes períodos de fornecimento de ração de baixa densidade, comparadas às alimentadas apenas com ração de produção, sendo que a média dos mesmos foi de 124,84 g/ ave /dia, consumo este superior aos verificados neste experimento, inclusive ao T6, cujo consumo médio foi de 116,2 g/ ave /dia em 28 dias.

Os dados observados não demonstraram diferença estatística para percentagem de ovos quebrados durante o período de muda (Tabela 5).

Os dados médios de mortalidade observados não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos no período de muda (Tabela 5). Este resultado é compatível com os observados por Biggs et al. (2003) e por Sarica et al. (1996). Apenas mortalidades superiores a 3% devem ser analisadas com cautela porque podem estar relacionadas a outros fatores e repercutirem economicamente.

Conclusões

Baseado nos resultados obtidos nas condições experimentais do presente estudo, pode-se concluir que:

As aves submetidas aos diferentes métodos de muda forçada tenderam a perder peso durante o processo.

Todos os métodos de indução a muda por meio de redução de nutrientes promoveram redução do aparelho reprodutivo das aves, embora o jejum tenha proporcionado maior regressão de ovário.

O jejum promoveu cessação da produção de ovos o que não ocorreu com os tratamentos com redução de nutrientes.

A restrição de cálcio e fósforo da dieta, não interferiu nos níveis de Ca e P dos metatarsos das aves.

Referências Bibliográficas

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, p. 0-0, 1999.

ANDREOTTI, M. O.; SOUSA, K. M. R.; SUZUKI, F. M.; RIBEIRO, S. S.; ALLAMAN, I.B.; FERREIRA, J. Z. Efeito de diferentes métodos de muda forçada na redução de peso corporal de poedeiras comerciais. III congresso de produção e consumo de ovos- APA, p.76, 2005.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists.** Agricultural chemicals, contaminants and drugs, 15. Ed. Arlington, Washington D.C., p. 684, 1990.

ARAÚJO C.S.S.; ARTONI S.M.B.; ARAÚJO L.F.; JUNQUEIRA O.M.; BARBOSA L.C.G.S.; LIMA C.G. Morfometria do oviduto de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.241-246, 2007.

ARAÚJO, L. F. Diferentes fontes e níveis de fósforo na alimentação de frangos de corte e poedeiras comerciais **Tese Livre Docência** (Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos) Pirassununga – SP, dezembro, 2003.

BELL, D. A.; KUNEY, D. R. Effect of fasting and post-fast diets on performance in molted flocks. **Journal of Applied Poultry Research**, v.1, p.2006, 1992.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc and low dietary sodium in caged layers. **Poultry Science**, v.64, p.2027-2036, 1985.

BIGGS, P.E.; DOUGLAS M.W.; KOELKEBECK K. W.; PARSONS C.M. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v.82, n.5, p. 749-753, 2003.

FUJINAKA, K.; TATUDA, K.; WATANABE, O. Comparison of effects of molt diets on postmolt egg production performance of two times molted laying hens. **Jap. Poultry Science**, v.33, n.2, p.123-130, 1996.

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. **Tese Doutorado** (Nutrição e Produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, p.1- 59, 1994.

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. **Veterinária e Zootecnia**, v.8, p.65-73, 1996.

GARCIA, E. A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. **Disciplina de Produção de Ovos do curso de mestrado do programa de pós-graduação, UNESP – Botucatu**, p.1-19, 2005.

GARCIA, E.A. Níveis nutricionais e métodos de muda forçada em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Tese** (Título de Livre Docência Disciplina de Avicultura). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, p.1-111, 2001.

HERBERT, J.A.; CERNIGRIA, G.J. Comparison of low sodium chloride high zinc oxide and high potassium iodite for force pausing layers. **Poultry science**, Champaign, v. 58, p. 1015, 1978.

JARDIM FILHO R.M.; STRINGHINI J.H.; GONÇALVES J.R.; CUNHA W.C.P.; ANDRADE M.A.; CAFÉ M.B. Influência da granulometria do calcário sobre a composição de minerais em tíbias de poedeiras comerciais com diferentes idades. In: **Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas**. Santos, SP, Brasil. Suplemento da revista brasileira de Ciência Avícola, Prêmio Lamas, p. 105, 2004.

MAGGIONI R. Efeito do fracionamento de cálcio dietético sobre o desempenho produtivo e a qualidade da casca do ovo de poedeiras semi-pesadas durante o verão, **Dissertação** (Mestrado em Nutrição Animal) – FAEM – UFPEL, p.89, 1998.

MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y. The effect of an induced molt using a nonfasting program on bone mineralization of white leghorns. **Poultry Science**, n. 84, p.1483–1490, 2005.

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

QUEEN, W. H. Supplemental thyroid hormones and molting in turkey breeder hens. **Poultry Science**, v.76, p.887–893, 1997.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1340-46, 1999.

RAMOS, R.B.; FUENTES M.F.F.; ESPINDOLA G.B.; LIMA F.A.M.; FREITAS E.R. Efeito de métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Fortaleza, Anais Fortaleza: SBZ, 1 CD ROOM., 1996.

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. **R. Bras. Zootecnia**, v.33, n.2, Viçosa, 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. **Poultry Science**, v.72, p. 776-785, 1993.

ROSS, E.; HERRICK, R.B. Forced rest induced by molt or low-salt diet and subsequent hen performance. **Poultry Science**, v.60, n.1, p. 63-67, 1981.

ROSTAGNO H.S. 2000. Composição de alimentos e exigência nutricional de aves e suínos (Quadro Brasileiro). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 141p, 2000.

SARICA, M.; OZTURK, E.; KARACAY, N. Effects of different forced molting methods on egg production and egg quality traits. **Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi**, v.20, n.2, p. 143-150, 1996.

SAS Institute. SAS[®] **User's Guide**: Statistics. Cary, 1992.

VERMAUT, S.; CONINCK, K. D.E.; ONAGBESAN, O. A jojoba-rich diet as a new forced molting method in poultry. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, p.239-246, 1998.

VILAR DA SILVA J.H.; RIBEIRO M.L.G.; ROCHA M.R.F.; SANTOS J.L.; COSTA F.G.O.; BARROS L.R. Efeito do fósforo disponível e da fitase sobre o desempenho, níveis de fósforo plasmático e teor do cinza nos ossos de poedeiras semi-pesadas. **In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas**. Santos, SP, Brasil. Suplemento... FACTA, 2004, p. 94.

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

Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante o segundo ciclo produtivo.

Miriani Rosas Scherer⁶, Edivaldo Antonio Garcia⁷, Carla C. Pizzolante⁸, Daniella A. Berto⁹, Ana Beatriz Garcia Faitarone¹⁰, Cleusa Mori¹⁰, Kleber Pelicia¹⁰.

Resumo - O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de métodos alternativos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante o 2º ciclo de postura. Para isso realizou-se o experimento nas instalações do Setor de Avicultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP Botucatu – SP. Foram utilizadas 384 aves da linhagem Isa Brown, com 80 semanas de idade, distribuídas em 6 tratamentos contendo 8 repetições de 8 aves por gaiola. O período experimental compreendeu período de muda de 28 dias e período de produção com duração de 4 ciclos de 28 dias onde se avaliou os parâmetros de peso corporal, desempenho produtivo e qualidade dos ovos. Os tratamentos utilizados na muda foram: T1 restrição de cálcio e fósforo, T2 restrição de cálcio, fósforo e sódio, T3 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. Durante a muda todos os tratamentos receberam água e retirou-se o programa de luz. No segundo período produtivo todas as aves receberam ração de produção, água a vontade e fotoperíodo crescente até 17 h de luz por dia. O método de indução a muda por meio de jejum alimentar promoveu maior consumo voluntário de ração no período de produção. Este maior consumo foi reflexo da maior exigência nutricional destas aves devido à recuperação do peso corporal, as perdas sofridas na muda, e a maior postura de ovos. O jejum promoveu maior percentagem de postura, densidade do albúmen e qualidade da casca dos ovos do período de postura. Todas as dietas de indução a muda de penas utilizadas promoveram melhorias na qualidade do albúmen e da casca dos ovos do período de produção. Os tratamentos com restrição de ingredientes das dietas tiveram resultados satisfatórios para a maioria das características produtivas e qualitativas avaliadas podendo ser utilizados como alternativas para a indução de muda em poedeiras comerciais.

Palavra chave: desempenho produtivo, muda forçada, qualidade dos ovos

⁶ Aluna de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP/Botucatu- SP- Bolsista CAPES. UNESP, Campus Botucatu – CEP 18618-000 CX 560. E-mail: mirianischerer@terra.com.br

⁷ Prof. Adjunto do Depto. de Produção e Exploração Animal – FMVZ/UNESP, Botucatu.

⁸ Pesquisador Científico do Instituto de Zootecnia – EEZ de Brotas.

⁹ Aluna de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP/Botucatu-SP.

¹⁰ Aluna de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP/Botucatu-SP.

Effect of forced molting methods on the performance and egg quality traits of commercial hens during the second production cycle.

Abstract - The objective of this study was to evaluate alternative forced molting systems on the performance and egg quality traits of layer hens during the second laying cycle. The trial was carried out at the Faculdade de Veterinária e Zootecnia (UNESP-Botucatu) Poultry Section. Three hundred and eighty-four Isa Brown line hens, 80 weeks old, were assigned to 6 treatments with 08 replicates of 8 hens per cage. The experiment comprised, a 28 day molting period and a production period of 4 cycles (28 days each), during which live weight, production and egg quality. Traits were evaluated the treatments used to force molting were: T1 calcium and phosphorus restriction, T2 calcium, phosphorus and sodium restriction, T3 calcium, phosphorus, sodium and aminoacid (lysine and methionine) restriction, T4 ground corn feeding, T5 conventional forced molting: 14 days fasting followed by production ration feeding until 28 days, T6 control group fed production ration. During the molting period, all hens had access to water and the light program was suspended. In the second production cycle hens were fed production ration and increasing photoperiod up to 17 h light per day. The method of forced molting through fasting increased feed intake in the production period. This higher intake was resulted from a higher nutritional requirement due to recuperation of the live weight, losses in the molting period and increased egg production. Fasting allowed increased laying percentage, albumen density and egg hull quality in the subsequent laying cycle. All the molting induction diets improved albumen density and egg hull quality. The ingredient restriction diets showed satisfactory results for almost all the tested traits, and may be used as alternatives to molting induction in commercial layers.

Key words: layer performance, forced molting, egg quality.

Introdução

A muda de penas em galinhas poedeiras, em condições normais, ocorre apenas após um longo período de produção e a troca de penas 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 e, assim, diminuindo os custos de reposição dos lotes. Assim sendo, além de beneficiar economicamente o produtor, a muda evita o descarte precoce de lotes de poedeiras e a formação de novos lotes em substituição aos eliminados, indiretamente favorecendo bem estar animal.

A prática da muda forçada tem sido amplamente utilizada em poedeiras comerciais. A privação de alimento tem sido o método mais comumente utilizado para induzir a muda forçada devido seu baixo custo e eficiência (Rodrigues et al., 1995).

No Brasil, a técnica da muda forçada é muito utilizada, superando 22 milhões de galinhas mudadas ao ano, aumentando com isto, o volume de ovos produzidos. Esta técnica, quando realizada de maneira correta, 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 método de muda forçada mais utilizado no Brasil, ao passo que também é a mais contestada em todo o mundo. Na Europa e nos EUA a preocupação com o bem-estar das aves é bastante intensa e muito se tem discutido sobre a utilização de gaiolas metálicas, taxa de lotação das gaiolas e métodos de indução de muda forçada por meio de jejum prolongado. Estas preocupações surgem como uma tendência mundial e podem estar diretamente relacionadas às perspectivas do mercado futuro e repercute diretamente sobre as pesquisas. Muitos trabalhos já foram feitos comparando o jejum a outras dietas, adequando alternativas associadas a parâmetros produtivos e qualitativos como os citados por Garcia (1994) com dietas de baixa densidade, Rolon et al. (1993) dietas com baixa energia, Biggs et al. (2003) dietas a base de milho e farelo de trigo, Ramos et al. (1996) Sarica et al. (1996) com adição de zinco a dieta entre outros e Albuquerque et al. (1999) que adicionaram zinco e iodo, porém, ainda hoje o jejum demonstra os melhores resultados produtivos.

Na tentativa de viabilizar técnicas alternativas de produção, ao bem estar animal e a qualidade dos produtos, atendendo as expectativas do mercado, o objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito de métodos alternativos de muda sobre variação de peso corporal, desempenho e

qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a métodos alternativos de muda forçada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP - Botucatu.

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

Foram utilizadas 384 aves da linhagem Isa Brown com 80 semanas de idade no início do experimento, sendo 6 tratamentos, 8 repetições e 8 aves por gaiola.

Os tratamentos experimentais utilizados durante os 28 dias do período de muda forçada foram constituídos por rações de produção com restrições de nutrientes em comparação a ração de produção e ao jejum alimentar. Os tratamentos 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 e ração de produção até os 28 dias, e T6, grupo controle que recebeu ração de produção. Durante o segundo período de postura, todos os tratamentos experimentais receberam ração de produção.

As aves foram alimentadas durante o período de muda de acordo com as exigências nutricionais propostas por ROSTAGNO et al. (2000), para poedeiras semi-pesadas em fase de produção, e desta dieta foram retirados os nutrientes ou ingredientes necessários para a realização dos tratamentos experimentais. As composições percentual e bromatológica estimadas das dietas experimentais podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. 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.

Os tratamentos experimentais compreenderam um período de 28 dias. Após este período a produção e qualidade dos ovos foram controladas por quatro períodos de 28 dias.

O lote foi selecionado de modo a retirar as aves mais fracas e visualmente sem condições de resistirem ao processo de descanso forçado. As aves restantes foram submetidas aos tratamentos experimentais. Durante o período de muda, as aves de cada tratamento receberam dieta experimental à vontade, exceto o tratamento com muda convencional, que teve um período de jejum de 14 dias e a seguir foram alimentadas durante quatro dias com níveis crescentes de 30, 60, 90 e 100 g/ ave /dia de ração de produção e posteriormente fornecida ração à vontade. Neste período as aves receberam fotoperíodo natural. Após o término dos tratamentos (28 dias), as aves receberam ração de produção e água à vontade e

teve início o programa de luz com 14 horas de luz por dia e aumentos semanais de 30 minutos até que se alcançou um fotoperíodo de 17 horas de luz por dia.

Diariamente foram anotados em formulário próprio os dados de mortalidade e do número de ovos inteiros e quebrados coletados.

As aves foram alimentadas duas vezes ao dia e a ração dos comedouros foi homogeneizada. Semanalmente foram pesadas as sobras de ração de cada gaiola para a estimativa do consumo médio de ração por ave.

Ao final de cada período de 28 dias da fase de produção foi realizada quebra dos ovos com a finalidade de avaliar a qualidade interna e da casca dos ovos. Foram coletados e analisados dois ovos de cada parcela por três dias consecutivos a fim de se obter uma média dos três dias analisados. As características avaliadas foram: gravidade específica e espessura da casca, porcentagens de casca, gema e albúmen, coloração da gema e Unidade Haugh.

Realizou-se a pesagem das aves no início do experimento, no 28º dia, que corresponde ao término da muda, e no 42º, 56º, 84º, 112º, e 140º dias experimentais.

A produção de ovos foi obtida dividindo-se o número total de ovos postos na semana pelo número médio de aves multiplicado por sete e o resultado multiplicado por 100.

O consumo de ração por ave foi determinado semanalmente através da diferença entre a quantidade fornecida durante a semana e as sobras existentes no final de cada período de sete dias. O resultado foi dividido pelo número médio de aves de cada parcela e expresso em gramas por ave por dia.

A conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos foi mensurada semanalmente, dividindo-se o peso total da ração consumida, pelas aves de cada parcela, expresso em quilogramas, pelo respectivo número de dúzias de ovos produzidos na semana.

Foram realizadas pesagens semanais dos ovos, sua média a cada período de 28 dias permitiu comparar o tamanho dos ovos e calcular a conversão dos mesmos.

A conversão alimentar por quilograma de ovos produzidos foi calculado dividindo-se o peso total da ração consumida pelas aves da parcela, expressa em quilogramas pelo peso total dos ovos postos no mesmo período também expresso em quilogramas.

A porcentagem de casca foi calculada dividindo-se o peso da casca seca em estufa por três dias a 60 °C, pelo peso do ovo, e o resultado multiplicado por 100.

Foi determinada a porcentagem de gema, dividindo-se o peso da gema pelo peso do ovo e o resultado multiplicado por 100.

A porcentagem de albúmen foi determinada dividindo-se o peso do albúmen pelo peso do ovo e o resultado multiplicado por 100.

A gravidade específica foi avaliada mergulhando se os ovos em soluções salinas de densidades variando de 1,060 a 1,100 sendo que a gravidade específica de cada ovo foi determinada pela solução de menor densidade em que o ovo flutua.

A unidade Haugh foi calculada através de fórmula logarítmica que leva em consideração o peso do ovo e a altura do albúmen espesso.

$$UH = 100 \cdot \log(h + 7,57 - 1,7 \cdot w^{0,37})$$

Onde: h = altura de albúmen (mm)

w = peso do ovo (g)

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 8 repetições de 8 aves cada, totalizando 384 aves.

A análise estatística dos resultados foi efetuada através da análise de variância, sendo a comparação de médias efetuada através do teste de Tukey e nos casos cabíveis utilizou-se regressão polinomial, de acordo com os procedimentos do General Linear Model do SAS® (SAS Institute, 1992).

Resultados e Discussão

Os resultados de peso corporal médio das aves, obtidos durante os períodos de indução à muda de penas e de produção subsequente à muda, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Variação do peso corporal das aves (g) e valores estatísticos no decorrer do período experimental.

Tratamento	Zero	28	42	56	84	112	140
T1	1869	1762B	1855BC	1907AB	1921	1941	1975
T2	1814	1632C	1816C	1842B	1929	1937	1937
T3	1864	1633C	1873ABC	1903AB	1895	1911	1928
T4	1884	1716B	1881ABC	1907AB	1937	1998	1968
T5	1876	1511D	1911AB	1925AB	1971	1983	1978
T6	1865	1878A	1952A	1964A	2029	1981	2007
Médias	1862	1689	1881	1908	1947	1958	1965
CV (%)	2,91	3,26	2,98	3,63	4,75	5,06	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 ($P>0,05$).

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 diferenças entre o peso corporal inicial das aves dos tratamentos avaliados, demonstrando uma boa uniformidade do lote.

O dia 28 correspondeu ao fim do período de muda, nesta data verificou-se diferença de peso corporal das aves entre os tratamentos, onde o maior peso foi atribuído as aves do T6 ($P<0,05$) e o menor peso as do T5 ($P<0,05$). Pesos intermediários aos anteriores foram observados entre os demais tratamentos, sendo que as aves do T2 e T3 apresentaram pesos significativamente menores que as do T1 e T4 (Tabela 2).

Aos 28 dias experimentais foi possível contabilizar as perdas de peso ocorridas durante a muda sendo verificado valores equivalentes a 5,7, 9,9, 12,4, 8,9 e 19,5%, respectivamente, para o T1 (ração de produção com restrição de cálcio e fósforo), T2 (ração de produção com restrição de cálcio e fósforo e sódio), T3 (ração de produção com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos), T4 (milho moído) e T5 (jejum de 14 dias seguido de ração de produção). As aves do T6 (ração de produção) não apresentaram perda de peso no período de muda. As aves do T4 apresentaram perdas de peso corporal semelhante a verificada por Biggs et al. (2003) de 9% para jejum de 10 dias seguido por dieta a base de milho e inferior as verificadas pelo mesmo autor em dieta a base de milho suplementado (15%) e quatro dias de jejum seguidos de dieta contendo milho suplementado até 27 dias (11%). Aliando jejum de 11 dias a ração restrita em sal por 42 dias Albuquerque et al. (1999)

verificaram perdas de peso corporal médias para poedeiras leves e semi-pesadas de 25%, percentagem esta superior às verificadas no presente trabalho aos 28 dias.

Ao observar os dados referentes ao 42º dias experimentais, verifica-se diferenças ($P < 0,05$) entre os pesos das aves do T2 e T6, as aves do T1, T3, T4 e T5 apresentaram valores intermediários aos anteriores não diferindo entre si. Os dados demonstram um incremento considerável no peso das aves nesta data, especialmente as do T5 (Tabela 2). Todas as aves submetidas a muda de penas apresentam recuperação do peso corporal inicial nesta ocasião.

No 56º dia observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre o peso corporal das aves do T2 e T6, as aves do T1, T3, T4 e T5 apresentaram pesos intermediários aos das aves dos tratamentos anteriores, não diferindo entre si nem com as demais.

De modo geral observa-se que os pesos das aves apresentaram comportamento diferenciado tanto para o período de muda quanto para o início do período de produção onde as aves do T6 apresentaram maior peso ($P < 0,05$) que as dos demais tratamentos. As aves submetidas a jejum alimentar (T5) apresentaram o menor peso durante o período de muda, porém recuperaram as perdas ao longo do período, igualando seus pesos aos das aves do T1, T2, T3 e T4 aos 42 dias do período de produção. Observa-se que a partir dos 84 dias do período de produção os pesos das aves dos diferentes tratamentos avaliados não diferiram entre si.

As aves submetidas aos diferentes métodos de muda forçada tenderam a perder peso durante o processo, fato este positivo para o bom andamento dos programas de muda, tal perda de peso foi recuperada ao longo do segundo período produtivo independente do tipo de muda implantado.

Na Figura 1, podemos observar a decomposição dos efeitos dos tratamentos sobre o peso das aves ao longo do período de produção. Por meio da regressão polinomial ortogonalizada verificou-se efeito significativo tanto para o T1 e T6 ($P < 0,05$) quanto para o T2, T4 e T5 ($P < 0,01$). O T3 não apresentou efeito significativo do período de muda sobre o peso das aves.

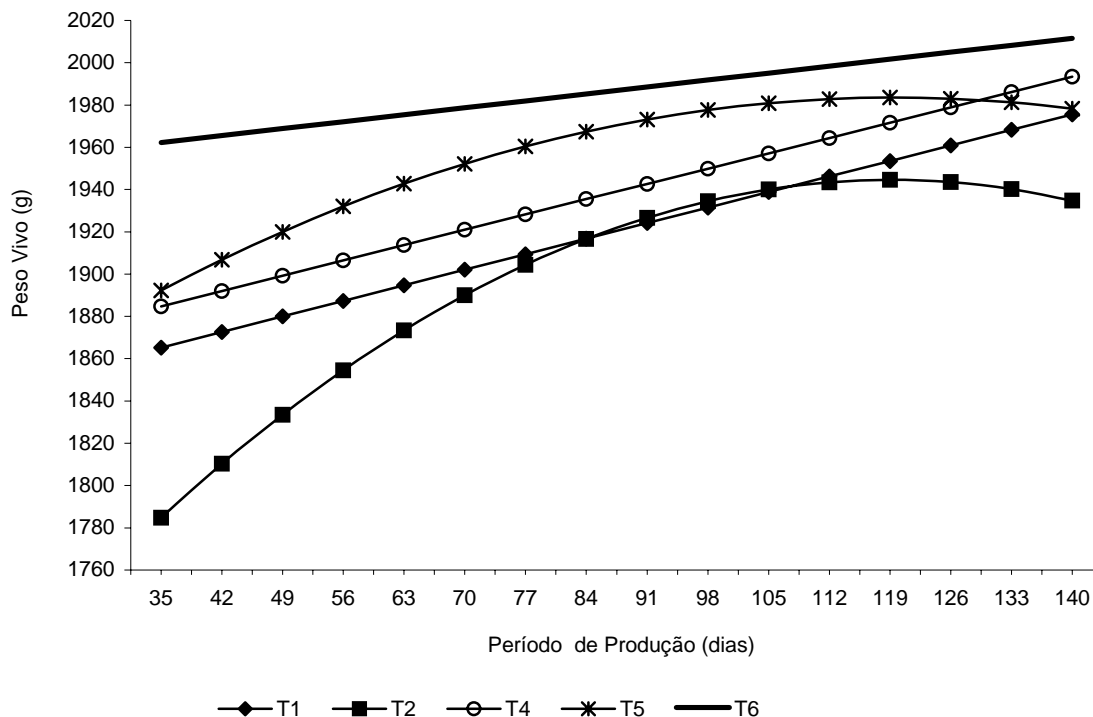


Figura 1. Curvas demonstrativas dos efeitos das dietas de muda sobre o peso corporal estimado das aves em função do período de produção em dias.

As equações de regressão que descrevem os efeitos dos períodos sobre o peso corporal das aves durante o período de produção são, respectivamente, $Y = 1828,480633 + 1,050770 X$ ($P < 0,05$, $R^2 = 90,59\%$), $Y = 1624,442393 + 5,370859 X - 0,022532X^2$ ($P < 0,01$, $R^2 = 97,21\%$), $Y = 1848,584329 + 1,033994 X$ ($P < 0,01$, $R^2 = 78,35\%$), $Y = 1801,145011 + 3,050588 X - 0,012754X^2$ ($P < 0,01$, $R^2 = 97,98\%$), $Y = 1945,843003 + 0,469326 X$ ($P < 0,05$, $R = 36,57\%$), para o T1, T2, T4, T5 e T6, onde Y é o peso estimado e X o período em dias.

Houve efeito significativo linear crescente do período de produção sobre o peso corporal das aves do T1, T4 e T6, demonstrando que houve ganho de peso corporal das aves destes tratamentos durante o período de produção.

O T2 e T5 apresentaram efeito quadrático significativo ($P < 0,01$) do período sobre o peso corporal das aves onde os pesos máximos obtidos das equações de regressão foram 1944,5 e 1983,56 g, respectivamente.

O T5 manifestou efeito significativo ($P < 0,01$) quadrático demonstrando efeito do período sobre o peso das aves ao longo do período de produção, onde se estimou em g/ave o peso corporal máximo das aves deste tratamento.

Observa-se, de modo geral, que as aves do T1, T4 e T6 apresentaram ganho de peso do início ao fim do período de produção. As aves do T2 e T5, embora em escala diferente, apresentaram comportamento de ganho até o dia 119 seguido por uma pequena redução no peso corporal. O T3 não apresentou influência do período sobre o peso das aves durante o período de produção. De uma maneira geral, as aves apresentaram tendência a igualar seus pesos ao final do período de produção independente do tratamento, com uma variação média máxima entre eles de 100 g/ ave.

De acordo com a Tabela 3, podem-se observar as médias dos resultados de percentagem de postura, consumo de ração (g/ave/dia), peso dos ovos (g), massa dos ovos (g/ave/dia), conversão alimentar por quilograma de ovos (kg ração/kg ovos), conversão alimentar por dúzia de ovos (kg ração/ dz ovos), e mortalidade obtidos durante o período produtivo subsequente a muda.

Tabela 3. Efeito dos tratamentos de indução a muda de poedeiras semi-pesadas, sobre características de desempenho produtivo e valores estatísticos do período pós muda.

Variáveis	Tratamentos						Média	CV(%)	Prob.
	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Postura (%)	56,3b	62,3ab	60,2ab	62,5ab	71,4a	64,2ab	62,8	25,51	<0,01
Consumo de ração (g/ ave/ dia)	114,8b	111,3b	111,4b	114,4b	125,7a	116,9b	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)	40,8b	45,2ab	44,1ab	45,0ab	51,7a	45,5ab	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 (%)	4,1ab	2,9b	4,6ab	2,9b	3,3b	5,9a	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 letra minúsculas diferentes dispostas em linha indicam diferenças significativas entre tratamentos, de acordo com 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.

Constataram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) na percentagem de postura das aves dos diferentes tratamentos avaliados, onde as aves do T1 e T5 apresentaram a menor e a maior taxa de postura, respectivamente, enquanto as aves dos demais tratamentos apresentaram posturas semelhantes entre si e com os demais.

As aves do T1, T2, T3, T4 e T6 apresentaram valores médios de percentagem de postura de 56,3, 62,3, 60,2, 62,5 e 64,2 e picos de postura de 66, 74, 73, 74 e 73%, respectivamente. Resultados semelhantes de produção média de ovos foram observados por

Albuquerque et al. (1999) utilizando jejum por 11 dias, retirada do sal da ração por 42 dias, ração com elevado teor de zinco e ração com elevado nível de iodo, cujas porcentagens de postura foram de 69, 52, 74 e 52%, respectivamente.

As aves submetidas ao jejum alimentar alcançaram os maiores percentuais médios de postura no período 71,4%, o maior pico de postura de 85% e a maior persistência da mesma durante o período de produção.

Na Figura 2 pode-se observar o comportamento da curva de postura semanal de ovos das aves dos tratamentos avaliados no decorrer do período de produção, onde fica evidente a maior postura de ovos para as aves submetidas a jejum alimentar (T5) durante o período de muda em relação às demais aves que assemelharam seus índices no decorrer do período.

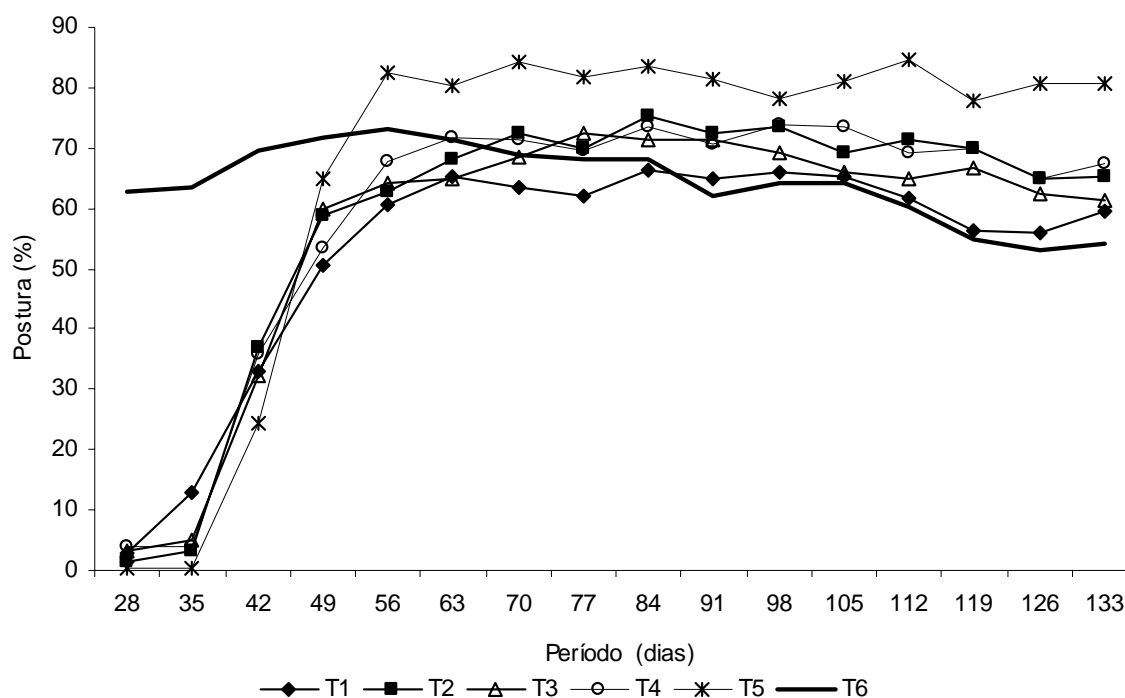


Figura 2. Variação semanal da porcentagem média de postura no decorrer do período de pós-muda.

O melhor desempenho na postura de ovos das aves submetidas a jejum alimentar (T5) provavelmente ocorreu em função do maior período de descanso com paralisação da produção de ovos e, portanto, uma melhor recuperação física e hormonal da ave para o segundo ciclo. Resultados semelhantes foram verificados por Oliveira, (1994) para a média da porcentagem de postura de 2 a 8 semanas de produção, sendo que o tratamento com dez dias de jejum apresentou postura média de 71,15% e pico de postura de 83,73 % durante a 7ª semana do

período de produção. Todavia, Garcia (1994) não verificou diferenças para a produção de ovos entre os diferentes períodos de fornecimento de ração de baixa densidade, em que a média dos mesmos foi de 70,16 %, diferindo dos resultados anteriores Ross e Herrick (1981) encontraram produção média diária de ovos da 72^o até a 102^o semanas de 63,1 e 55,2% para os tratamentos jejum e dieta com baixo teor de sal, respectivamente.

Biggs et al. (2003) verificaram maior produção média de ovos após a muda, no período de 5 – 44 semanas, para dietas com farelo de trigo suplementado e jejum de 10 dias seguido de dieta de milho suplementado até 27^o dia em comparação a quatro dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até o 27^o dia.

Todos os tratamentos avaliados neste trabalho apresentaram sinais de declínio na percentagem de postura ao final do quarto período de produção indicando o término do pico de postura.

Os valores médios de consumo de ração do período de produção (Tabela 3) diferiram ($P < 0,01$) entre os tratamentos, onde o T1, T2, T3, T4 e T6 apresentaram valores médios semelhantes entre si com média de 113,8 g /ave / dia, diferindo apenas do T5 que apresentou um consumo mais elevado (125.7 g /ave / dia). Apesar da diferença verificada, o consumo de ração do presente trabalho foi menor que o verificado por Oliveira, (1994) da 2^o a 8^o semanas de produção, sendo que o tratamento com dez dias de jejum teve consumo médio de 133,5 g/ ave/ dia, diferindo dos tratamentos que continham dieta restrita em cálcio e sódio, e cinco dias de jejum cujas médias foram 128,68 e 128,22 g/ ave/ dia, respectivamente. Estes resultados diferem também dos observados por Garcia (1994) que não verificou diferenças para o consumo de ração dos períodos avaliados, sendo que a média dos tratamentos foi de 121,96 g/ ave/ dia, valor este também superior aos observados neste experimento.

O maior consumo médio de ração observado nas aves do T5, jejum, destacou-se dos demais principalmente no primeiro mês após a muda. Este aumento provavelmente está relacionado ao ganho de peso corporal compensatório à perda de peso ocorrida durante o jejum alimentar e a maior postura observada durante o período de produção.

O consumo médio de ração de 109,7 g/ ave/ dia verificado por Biggs et al. (2003) para dietas de milho suplementado, farelo de trigo suplementado, quatro e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até o 27^o dias foi menor que os resultados observados no presente estudo.

Os dados referentes ao peso médio dos ovos do período de produção, não indicam diferença estatística entre os tratamentos experimentais cuja média foi de 72 g (Tabela 3). Esta média foi superior à verificada por Garcia (1994) que foi de 69,8 g embora seus

tratamentos também não tenham diferido entre si. Biggs et al. (2003) também não verificaram diferenças entre os pesos dos ovos dos tratamentos: milho suplementado, farelo de trigo suplementado, quatro e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 27° dias.

Resultados diferentes foram observados por Ross e Herrick (1981), que verificaram redução no peso dos ovos para a dieta com baixo teor de sal comparado ao jejum, e por Albuquerque et al. (1999), que encontraram ovos significativamente mais pesados e de qualidade inferior tanto interna quanto externamente para tratamento com restrição alimentar por 11 dias em comparação a dietas contendo baixo sal, alto zinco e alto iodo.

Verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos para a massa dos ovos, onde os ovos das aves do T5 apresentaram a maior massa (51,7 g/ave/dia) diferindo do resultado verificado no T1 que apresentou o menor valor (40,8 g/ave/dia) (Tabela 3). Os demais tratamentos induziram valores de massa dos ovos intermediários aos anteriores, não diferindo entre si nem com os demais com médias de 44,95 g/ave/dia. Resultados semelhantes ao jejum foram verificados por Garcia (1994), que não encontrou diferenças para massa dos ovos entre os períodos de fornecimento de ração de baixa densidade, sendo a média dos tratamentos de 49,06 g/ ave/ dia. Oliveira (1994), não verificou diferenças entre os tratamentos para a massa dos ovos de 2° a 8° semana de produção cuja média dos tratamentos foi de 49,96 g/ ave/ dia.

A diferença na massa dos ovos verificada entre os tratamentos se deu principalmente em função da percentagem de postura, uma vez que estatisticamente não ocorreu diferença entre o peso dos ovos.

A análise de variância não demonstrou diferenças significativas entre os tratamentos para conversão alimentar por quilograma de ovos durante o período de produção onde a média verificada foi de 2,75 kg ração/ kg ovos (Tabela 3). Embora não tenham verificado diferenças entre seus tratamentos, Garcia (1994) observou resultados compatíveis com o presente trabalho com dietas de baixa densidade cuja média foi de 2,79 kg ração/ kg ovos enquanto que Oliveira (1994) apresentou melhor conversão média de seus tratamentos de 2,35 kg ração/ kg ovos para período de 2 a 8 semanas de produção.

Biggs et al. (2003) não verificaram diferenças para eficiência alimentar entre os tratamentos: milho suplementado, farelo de trigo suplementado, quatro e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 27 dias.

Na Tabela 3 pode-se observar os resultados médios de conversão alimentar por dúzia de ovos.

Não foram verificados efeitos significativos de tratamento sobre a conversão alimentar por dúzia de ovos, a média verificada neste experimento foi de 2,38 kg de ração por dúzia de ovos (Tabela 3). Garcia (1994) não verificou diferença significativa entre a conversão alimentar por dúzia de ovos dos tratamentos de muda cuja média de 2,03 kg de ração por dúzia de ovos foi melhor que a verificada no presente trabalho. Ross e Herrick (1981) também verificaram melhor conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos de 1,90 e 2,19 kg para jejum e dieta com baixo teor de sal, respectivamente.

Verificou-se diferença estatística ($P < 0,01$) entre o número de ovos quebrados durante o período de produção (Tabela 3), onde as aves do T6 apresentaram o maior índice de ovos quebrados diferindo ($P < 0,01$) do observado no T2, T4 e T5 que apresentaram os menores valores. As aves do T1 e T3 apresentaram índices de ovos quebrados, intermediários aos demais não diferindo de seus resultados durante o período de produção.

O T6 como era esperado em virtude do prolongamento do ciclo, manifestou a maior ocorrência de ovos quebrados, estas perdas provavelmente ocorreram por defeitos nas cascas dos ovos.

Os resultados observados nos permitem supor que, como o T1, T2, T3, T4 e T5 apresentaram valores semelhantes estatisticamente entre si, todos os métodos de indução de muda apresentados reduziram as perdas de ovos quebrados na granja.

O volume de ovos quebrados observado foi superior ao verificado por Garcia (1994) que além de não ter verificado diferença entre os tratamentos que continham diferentes períodos de fornecimento de ração de baixa densidade, apresentou percentagem de perda menor com média dentre os tratamentos de 0,78 % durante o período de produção.

Os dados médios de mortalidade observados durante o período de produção não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 3). Este resultado é compatível com o observado por Biggs et al. (2003).

Os valores médios das características: percentagem de casca, gema e albúmen, espessura da casca, coloração da gema, gravidade específica e Unidade Haugh dos ovos no decorrer do período de produção encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Efeito dos tratamentos de indução a muda de poedeiras semi-pesadas, sobre os parâmetros médios de qualidade dos ovos e valores estatísticos do período pós muda.

Variáveis	Tratamentos						Média CV(%)	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	1,089a	1,089a	1,088a	1,089a	1,088a	1,085b	1,088	0,4	P<0,01
Unidade Haugh	81,48ab	83,09ab	80,41ab	79,43b	84,26a	71,11c	80,0	8,1	P<0,01

Médias seguidas por letra minúsculas diferentes dispostas em linha indicam diferenças significativas entre tratamentos, pelo 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.

De acordo com a análise de variância não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para as características, porcentagens médias de casca, gema e albúmen, espessura de casca e coloração da gema, no decorrer do período de produção. Os resultados do presente estudo revelam que a restrição de nutrientes das dietas de muda não interferiu nas características supracitadas.

A percentagem média de casca dos ovos neste experimento foi de 9,6 %, este resultado foi compatível com os observados por Garcia (1994) cuja média dos tratamentos com diferentes períodos de fornecimento de ração de baixa densidade para poedeiras em muda forçada foi de 9,13%. No mesmo experimento Garcia (1994) verificou valores médios de percentagem de gema e albúmen de 26,69 e 61,74 %, estes valores são diferentes das médias verificadas neste experimento que foram de 24,2 e 66,2 %, respectivamente, demonstrando menor peso das gemas destes ovos. O valor médio da espessura das cascas de 0,41mm, observado por Garcia (1994) foi maior que o verificado no presente trabalho que foi de 0,3736mm. Oliveira (1994) trabalhando com dietas de indução a muda em poedeiras comerciais também verificou diferenças entre os tratamentos para a média das espessuras das cascas dos ovos do período de 2 a 8 semanas de produção, com média entre os tratamentos neste período de 0,4248 mm, valor este maior que o verificado neste experimento.

Garcia (1994) relatou valores médios de coloração da gema de 9,38, embora não tenha encontrado diferenças entre seus tratamentos a média dos mesmos possui maior coloração que a verificada no presente trabalho que foi de 7,4. O resultado encontrado no presente trabalho

foi compatível com o esperado uma vez que a coloração da gema é representativa da dieta fornecida e da quantidade de pigmento xantofila nela contida.

Considerando que a dieta oferecida durante o período de produção foi a mesma entre os tratamentos, supõe-se que não ocorreram reflexos dos tratamentos de indução a muda sobre a cor da gema no período posterior a muda.

A análise de variância demonstrou diferenças ($P < 0,01$) entre os tratamentos observados para gravidade específica, sendo que os ovos oriundos das aves testemunhas (T6) apresentaram o pior resultado (1,085), diferindo dos demais tratamentos cuja média foi de 1,089 e estes não diferindo entre si (Tabela 4). Os resultados de gravidade específica verificados no presente trabalho, para aves em segundo ciclo, demonstram melhor qualidade de casca que a média de 1,084 verificados por Rodrigues et al. (2004) com aves submetidas a jejum alimentar por 13 dias, onde se utilizou durante o período de repouso e de produção dieta contendo três níveis de sódio (0,15, 0,25 e 0,35 %) embora eles não tenham verificado diferenças entre os tratamentos.

Este resultado nos permite supor que todos os métodos, de indução a muda de penas das aves, avaliados neste trabalho influenciaram na qualidade da casca dos ovos melhorando a gravidade específica 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 comparado ao jejum e por Biggs et al. (2003) que verificaram diferenças na gravidade específica dos ovos entre os tratamentos quatro e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 27 dias cuja média de gravidade específica dos ovos foi, respectivamente, de 1,0796 e 1,0816 g/cm².

Foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos para Unidade Haugh, (Tabela 4) onde o T5 (jejum) apresentou o melhor resultado (84,26) diferindo do T4 com 79,43. Estes resultados são menores que a média de 90,49 verificados por Rodrigues et al. (2004) que avaliaram o efeito de níveis de sódio (0,15, 0,25 e 0,35 %) na dieta durante o período de repouso e segundo ciclo de postura de aves submetidas a jejum alimentar por 13 dias, embora eles não tenham verificado diferenças entre as dietas para Unidade Haugh.

Verificou-se que o T1, T2, e T3 tiveram valores intermediários ao T4 e T5 não diferindo destes ou entre si. Embora os ovos oriundos das aves submetidas a jejum alimentar tenham alcançado melhor valor médio, as aves do T1, T2 e T3 apresentaram bons resultados de Unidade Haugh para aves de segundo ciclo.

Os resultados demonstram menor valor de Unidade Haugh para o T6 (71,11), diferindo dos demais tratamentos, provavelmente em função da influência do prolongamento produtivo do primeiro ciclo sobre a densidade do albúmen. Este resultado foi semelhante ao verificado por Garcia (1994) cujo valor médio de Unidade Haugh do experimento foi de 73,75, não havendo diferenças entre os tratamentos avaliados. Biggs et al. (2003) também não verificaram diferenças para gravidade específica entre os tratamentos: milho suplementado, farelo de trigo suplementado, quatro e dez dias de jejum seguido de dieta de milho suplementado até 27 dias.

Conclusões

Baseado nos resultados obtidos nas condições do presente estudo, pode-se concluir que:

As aves submetidas aos métodos de muda forçada tiveram recuperação do peso aos 42 dias experimentais, independente do tratamento e da perda de peso verificada durante a muda.

As aves do tratamento (T1) com restrição de cálcio e fósforo apresentaram pior produção de ovos que as aves em jejum.

Comparando as aves submetidas a muda as que não foram, verificamos que a muda promoveu melhorias na qualidade da casca, detectada por meio da gravidade específica, na densidade do albúmen e reduziram as perdas de ovos quebrados no segundo ciclo.

Referências Bibliográficas

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.** 1999 v.36, n.3, p. 0-0, 1999.

BIGGS, P.E.; DOUGLAS M.W.; KOELKEBECK K. W.; PARSONS C.M. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v.82, n.5, 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. **Tese** (Doutorado Nutrição e Produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista. 59 p. 1994.

LEE, K. Effects of forced molt period on posmolt performance of leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v.61, n.10, p.1594 –1598, 1982.

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

RAMOS, R.B.; FUENTES M.F.F.; ESPINDOLA G.B.; LIMA F.A.M.; FREITAS E.R. Efeito de métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 33, 1996, Fortaleza, Anais Fortaleza: SBZ, 1996, 1 CD ROOM.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, Viçosa, 2004.

RODRIGUES, P.B.; BERTECHINII, A.G.; OLIVEIRA, B.L. et al. 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, p.478-479, 1995.

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. **Poultry Science**, v.72, p. 776-785, 1993.

ROSS, E.; HERRICK, R.B. Forced rest induced by molt or low-salt diet and subsequent hen performance. **Poultry Science**, v.60, n.1, p. 63-67, 1981.

ROSTAGNO H.S. 2000. Composição de alimentos e exigência nutricional de aves e suínos (Quadro Brasileiro). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 141p.

SARICA, M.; OZTURK, E.; KARACAY, N. Effects of different forced molting methods on egg production and egg quality traits. **Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi**, v.20, n.2, p. 143-150, 1996.

SAS Institute. SAS[®] **User's Guide**: Statistics. Cary, 1992.

Capítulo 4

Implicações

A muda forçada tem sido largamente empregada com o objetivo de reutilização dos plantéis de postura comercial.

Muitos métodos de muda têm sido empregados, contudo as organizações de bem estar animal tem condenado métodos de muda que se utilizem de jejum prolongado ou de severa restrição alimentar.

Em virtude da boa produção e qualidade dos ovos das aves até as 80 semanas de idade. Optou-se por prolongar o primeiro ciclo produtivo das aves até a referida data quando se realizou a muda forçada. De acordo com Garcia (2005) a produção no segundo ciclo de postura é de 7 a 10% menor que a do primeiro ciclo e ainda quanto mais jovem o lote sofrer muda mais cedo reinicia a postura e atinge melhores níveis de produção. Preferencialmente deve-se realizar a muda antes das 70 semanas de idade do lote.

Temia-se que o fator idade pudesse prejudicar o desempenho das aves no segundo ciclo, entretanto, verificaram-se bons resultados de porcentagem de postura tanto para as aves submetidas a muda quanto para aves em prolongamento ao primeiro ciclo (T6).

Todos os tratamentos que objetivaram forçar a muda das aves promoveram melhorias na qualidade dos ovos e reduziram as perdas de ovos na granja, demonstrando que as aves provenientes de bons lotes podem apresentar um primeiro ciclo ainda mais longo e um segundo ciclo com boa produção e qualidade dos ovos.

A análise dos resultados permite concluir que os métodos de muda forçada, que se utiliza da restrição de cálcio fósforo e sódio, cálcio fósforo, sódio e aminoácidos (lisina e metionina) e milho, apresentam desempenho similar ao método convencional com utilização de jejum. A qualidade de casca e albúmen dos ovos das aves que induzidas a muda forçada foi melhor que as aves não mudadas.