

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

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS
COMERCIAIS SUBMETIDAS A PROGRAMAS DE MUDA
FORÇADA**

JOSÉ ANTONIO DALANEZI

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do
título de Doutor.

Botucatu-SP
2007

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

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS
COMERCIAIS SUBMETIDAS A PROGRAMAS DE MUDA FORÇADA**

JOSÉ ANTONIO DALANEZI
Zootecnista

Orientador: Prof. Ass. Dr. JOSÉ ROBERTO SARTORI

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do
título de Doutor.

Botucatu-SP
2007

*A coisa principal da vida não é o conhecimento,
mas o uso que dele se faz*

Talmud

***À Deus, o referencial maior da vida
ofereço.***

***À minha esposa Valéria, e meus filhos Luciana e Felipe, sem eles nada na minha vida
teria importância.***

Dedico

Homenagem Especial

Aos meus pais, Antonio e Deolinda (in memorian) pelo amor, carinho e pela oportunidade de estudo e escolha da profissão.

***Aos meus irmãos, Celeste, Mirilane, Marina, Mariana e Paulo,
pelo amor e carinho dedicados.***

Agradecimento especial

***Ao Prof. Dr. José Roberto Sartori,
pela orientação e amizade a minha eterna gratidão.***

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Edivaldo Antonio Garcia, amigo de todas as horas pelo apoio e participação na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luis Edivaldo Pezzato, pela colaboração e amizade.

A Dr^a. Margarida Maria Barros, pela colaboração e amizade.

Ao Prof. Dr. Heraldo César Gonçalves, pela colaboração e amizade.

Aos amigos e colaboradores deste trabalho, Ana Beatriz Garcia Faitarone, Cíntia Fracaroli, Kleber Pelicia, Mayra Anton Dib Saleh, Rafaela Hanae Osera.

Aos funcionários do Laboratório de Análises Bromatológica, Renato Monteiro da Silva Diniz e Maria Conceição Tenore do Carmo.

Aos funcionários do Departamento de Produção Animal Solange Aparecida Ferreira de Souza e José Luis Barbosa de Souza, pela colaboração e amizade.

Aos funcionários do setor de avicultura, Altamiro Boceto, Sebastião Francisco da Silva Filho, Renato Agostinho de Arruda e Marta Regina Colombara da Silva pela colaboração e amizade.

Aos funcionários da Supervisão das Fazendas de Ensino Pesquisa e Produção, Antonio Carlos Godoi, Celso Paulo Martin, Cláudio Gouvêa, Luis Carlos Fioravante, Nanci Vieira Lapostte e Paulo Sergio Luiz e Pedro Cordeiro pela colaboração e amizade.

A Supervisão das Fazendas de Ensino Pesquisa e Produção e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia pela oportunidade da realização deste trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma colaboraram com a realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	01
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	09
CAPÍTULO 2	
VARIAÇÃO DO PESO CORPORAL E DOS ORGÃOS EM POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS Á MÉTODOS DE MUDA FORÇADA	
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO.....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	20
RESULTADO E DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	43
	44
CAPÍTULO 3	
PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE MUDA FORÇADA	
RESUMO.....	46
ABSTRACT.....	47
INTRODUÇÃO.....	48
MATERIAL E MÉTODOS.....	50
RESULTADO E DISCUSSÃO.....	53
CONCLUSÃO.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	57
CAPITULO 4	
IMPLICAÇÕES.....	59

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A muda de penas é um processo natural que acontece em todas as aves com a finalidade de renovar sua plumagem antes da entrada de épocas frias ou da migração. Normalmente as aves silvestres adultas produzem pequena quantidade de ovos e trocam sua plumagem uma vez ao ano, sendo que a troca de penas não está relacionada ao ciclo de postura.

Nas aves domésticas, que foram selecionadas para alta produção de ovos, a muda de penas em aves adultas, em condições normais, ocorre apenas após longo período de produção e demora cerca de quatro meses para que seja completada.

É possível, contudo, acelerar este processo com programa destinado a induzir a queda de penas, com posterior crescimento das plumas novas e rápido reinício da produção de ovos por meio de um programa de muda forçada, que deve durar no máximo 6 a 8 semanas.

Muitos métodos de muda vem sendo estudados e, de modo geral, eles podem ser reunidos em três grupos segundo Carbó (1987): 1) Farmacológicos: que consistem em se adicionar à ração determinadas drogas como o 2-amino-5-nitrotiazol, a progesterona, um anovulatório como o acetato de clormadinona ou outros produtos que induzam as aves a efetuarem muda de penas com cessação temporária da produção de ovos. A utilização destes métodos não tem passado do terreno experimental em vista da dificuldade de seu emprego e da possibilidade de que as substâncias utilizadas possam ter efeito sobre a saúde humana. 2) Nutricionais: estes métodos modificam a concentração dietética de determinados íons que agem sobre a produção de ovos, como o cálcio e o fósforo, o sódio e o potássio, o iodo e o zinco. Estes métodos inicialmente receberam pouca atenção, mas nos últimos anos, o que utiliza zinco, tem sido estudado mais a fundo e aplicado na prática, principalmente nos EUA. Neste caso, a redução da produção de ovos e a indução a muda forçada se dá por meio do aumento do nível de zinco dietético, o qual é de 50mg/kg para a máxima produção de ovos. Diversas pesquisas têm demonstrado que a adição de 15.000 a 25.000mg/kg de zinco à dieta, na forma de óxido de zinco, reduz a postura a zero e induz a muda de penas por promover intoxicação e tornar o alimento muito pouco apetecível provocando diminuição em seu consumo, de tal forma que no primeiro dia a ave consome de 25 a 30g e nos dias subseqüentes 7 a 15g, o que as leva ao semi jejum, e induz na ave paralisação da produção e a muda. 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 por meio da retirada da iluminação artificial, da ração pelo período não superior a 14 dias e algumas vezes de água pelo período de no máximo três dias. Esse método é o mais utilizado no Brasil.

A prática do manejo de muda forçada tem sido amplamente utilizada em poedeiras comerciais com o objetivo de prolongar a vida produtiva das aves e, assim, diminuir os custos de reposição dos lotes. A privação de alimento tem sido o método mais comumente utilizado para induzir a muda forçada devido a seu custo e eficiência (Rodrigues et al., 1992).

No Brasil, esta técnica é muito utilizada, superando 22 milhões de galinhas, aumentando com isto, o volume de ovos produzidos. Quando realizada de maneira correta, promove a reciclagem das aves velhas, aumenta a taxa de postura, melhora a qualidade interna e a casca dos ovos durante o segundo ciclo, em relação ao final do primeiro ciclo de produção (Lee, 1982).

Diversos métodos têm sido estudados nas últimas três décadas devido ao antagonismo do método de remoção prolongada do alimento (jejum) ao bem-estar das aves. Existe a preocupação crescente em pesquisar métodos alternativos que não causem tanto estresse e que apresentem resultados econômicos compatíveis com os do método convencional utilizado.

Frente a crescente preocupação mundial com o bem-estar animal, há necessidade da realização de novas pesquisas com o intuito de se encontrar o método menos severo de promover o descanso forçado em poedeiras comerciais, já que o método convencional de privação de alimento e eventualmente privação de alimento e água, ou mesmo dietas que incluem restrição severa de alimentos, têm sido considerado “traumáticos” pelos países europeus por provocar estresse e sofrimento às aves. Espera-se em curto ou médio prazo que a utilização destes métodos possam constituir-se em medidas restritivas à importação de ovos por estes países.

REVISÃO DA LITERATURA

MÉTODOS DE MUDA FORÇADA

Vários métodos de muda forçada foram estudados ao longo dos anos. Herbert e Cerniglia (1979) compararam 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 meses e encontraram que a produção de ovos cessou completamente após uma semana para aves que consumiram dietas de alto teor de óxido de zinco e iodeto de potássio. As aves consumindo dieta de baixo teor de sódio cessaram a produção somente após duas semanas do início do tratamento. Após a muda forçada, a produção das aves oriundas dos três tratamentos não apresentou diferenças entre si. Ao compararem o método de muda forçada induzido por jejum e dieta com baixo teor de sal em poedeiras, Ross e Herrick (1981) encontraram que a produção de ovos das aves que sofreram jejum cessou completamente em sete dias, enquanto que a produção das aves alimentadas com dieta de baixo teor de sal decresceu gradualmente até chegar a 13% depois de 38 dias. Após cinco semanas todas as aves passaram a consumir dieta de produção e a receber 14 horas de luz/dia. No período pós muda (72 a 102 semanas) as aves submetidas ao jejum durante a muda forçada apresentaram melhores resultados zootécnicos quando comparadas as que receberam dieta com baixo teor de sal, com produção diária de ovos de 63,1 e 55,2% e conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos de 1,90 e 2,19 kg/dz, respectivamente, e com maiores ganho de peso corporal, gravidade específica e peso dos ovos. Em estudo conduzido por Berry e Brake (1985), comparando resultados de três métodos de indução de muda forçada em poedeiras leves, utilizando jejum, dieta com baixo nível de sódio (500mg/kg) por 42 dias e dieta com alto teor de zinco (20.000mg/kg) durante 7-10 dias, encontraram que o jejum e o alto teor de zinco paralisaram a produção de ovos após 5 dias do início dos tratamentos. A produção de ovos foi reduzida nas aves com dieta com baixo nível de sódio, mas não cessou. O jejum produziu os maiores resultados de perda de peso corporal e dos órgãos (fígado, ovário e oviduto), enquanto que o baixo nível de sódio produziu os menores. Embora o baixo nível de sódio não tenha apresentado resultados positivos, pode ser alternativa no sentido de minimizar o estresse das aves em programas de muda forçada.

Rolon et al. (1993) ao estudarem diferentes métodos para induzir a muda forçada em poedeiras comerciais leves, utilizando os tratamentos: convencional (8 dias de jejum); ração de baixa energia fornecida à vontade; ração de baixa energia limitada à 45g/ave/dia; ração de

baixa energia em dias alternados e controle (ração de produção), concluíram que o tratamento ração de baixa energia em dias alternados foi o que apresentou os melhores resultados, podendo ser utilizado como método alternativo de indução da muda forçada. Ainda utilizando rações de baixa energia, Ramos et al. (1996) ao estudarem os efeitos de métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais leves utilizando os seguintes tratamentos: T1 – método convencional ou de 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; T2 – 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; T3 – dieta de muda (baixo nível de energia) por 27 dias, sendo fornecida em quantidade diária limitada (45g/ave/dia) e T4 – dieta de muda (baixo nível de energia) por 27 dias, sendo fornecida à vontade verificaram que a porcentagem de postura (ave/dia) e a conversão alimentar (kg ração/kg ovo) foram melhores para as aves do tratamento T1, T2 e T4 em relação ao T3. Entretanto, o peso dos ovos foi maior para as aves dos tratamentos T1 e T4 em relação às aves dos tratamentos T2 e T3. O consumo de ração não foi afetado pelos métodos de muda utilizados e os resultados indicaram que o uso de dieta de muda com baixa energia como método para induzir a muda forçada produziu resultados similares aos do método convencional.

Dietas com altos teores de zinco tem sido estudadas para induzir o descanso forçado em poedeiras comerciais leves com 68 semanas de idade. Sarica et al. (1996) utilizando os seguintes tratamentos: jejum de alimento e água (A), rações com 10.000 (B) ou 15.000 ppm de zinco (C), encontraram que a perda de peso após 10 dias do início do experimento foi de 13,72; 15,39 e 16,37% e a produção de ovos nesse período foi de 7,19; 4,73 e 5,65% para os tratamentos A, B e C, respectivamente. Não houve diferença entre as produções de ovos dos três grupos de aves após a muda forçada, entretanto a resistência da casca à quebra e o índice gema foram diferentes para os grupos. Os autores sugeriram que qualquer um dos métodos estudados pode ser empregado para induzir a muda forçada em poedeiras comerciais.

Fujinaka et al. (1996) ao compararem 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, concluíram que as aves alimentadas com ração de postura durante a muda tiveram maior consumo, recuperaram o peso corporal mais rapidamente, começaram a produzir antes e apresentaram maior produção de ovos em relação às aves submetidas à dieta constituída por milho e farinha de peixe. Não se observou diferença quanto ao peso dos ovos para os dois

tratamentos estudados, embora os ovos das aves alimentadas com milho e farinha de peixe durante a muda forçada apresentaram melhor qualidade de casca, menor incidência de quebra e maiores valores de Unidade Haugh. Vermaut et al. (1998) ao estudarem uma dieta enriquecida com jojoba como alternativa para induzir a muda forçada em matrizes de corte, utilizando 12% de farinha de jojoba na ração, verificaram que o consumo foi reduzido em níveis similares aos métodos tradicionais e que a jojoba não apresentou efeito inibitório irreversível no crescimento do oviduto após a muda forçada. É sabido que a farinha de jojoba produz efeito de inibição irreversível no desenvolvimento do oviduto de aves em crescimento. Já 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: (A) restrição da alimentação por 11 dias; (B) retirada do sal da ração por 42 dias; (C) ração com elevado teor de zinco (2% de ZnO durante 11 dias) e (D) ração com elevado iodo dietético (0,6852% de KI durante 42 dias) encontraram que os tratamentos A e C apresentaram produção melhor no segundo ciclo, bem como melhor conversão alimentar. As aves do tratamento A apresentaram ovos mais pesados e de qualidade inferior, tanto interna como externa. A porcentagem de produção não diferiu entre as linhagens testadas, embora as poedeiras leves tenham apresentado melhor conversão alimentar e menor consumo de ração. A linhagem semipesada produziu ovos mais pesados, de melhor qualidade interna e com qualidade da casca inferior à linhagem de poedeiras leves.

Comparando a dieta com 95% de trigo com a de 95% de milho e dois períodos de jejum, Biggs et al. (2003) observaram que os tratamentos com jejum e trigo cessaram a produção após 8 dias. Aos 28 dias as aves alimentadas com milho ou trigo apresentaram peso corporal 15 e 8% inferiores ao início do jejum e a produção da massa de ovos pós muda no período 5 a 44 semanas foram maiores para o tratamento com trigo e jejum de 10 dias. Não houve diferença entre os tratamentos para mortalidade, peso dos ovos, gravidade específica, eficiência alimentar e consumo de ração. Estes resultados indicam que dietas com trigo são eficientes para a indução de muda sem restrição de alimento. Os métodos tradicionais de muda forçada que utilizam-se de privação de alimento por períodos superiores a 24 horas não tem sido considerado adequado em muitos países, portanto, os métodos alternativos de muda forçada que não se utilizam de jejum ou restrição alimentar severa e prolongada, tem recebido atenção especial (Wakeling, 1985; Verheyen e Decuypere, 1990).

VARIAÇÃO NO PESO CORPORAL E DE ÓRGÃOS INTERNOS

A perda de peso e a regressão dos órgãos internos ocorridos durante o período de muda convencional são proporcionais ao tempo de jejum e à temperatura em que ela é praticada, obtendo-se maiores perdas com temperaturas mais baixas. Bell (1988) relata perdas de peso vivo de 16,9; 26,2 e 30,0% para 4, 10 e 14 dias de jejum e Bell e Kuney (1992) relataram perdas de 24,5 e 29,8% para 10 e 14 dias de jejum. Comparando diferentes métodos de muda forçada, Berry e Brake (1985) observaram maior perda de peso corporal para aves que passaram por período de jejum do que para as que foram alimentadas com altas doses de zinco e baixas de sódio. Os pesos dos ovários e oviduto foram recuperados em menor tempo nas aves que foram alimentadas com zinco, seguidas pelo jejum e finalmente pelo baixo sódio. Estudando a variação do peso vivo, percentagem de gordura abdominal no ovário e oviduto em diferentes períodos de jejum, Garcia et al. (1996) verificaram que não houve redução na percentagem de gordura abdominal, já o ovário e o oviduto tiveram redução da ordem de 70 e 65%, respectivamente, no período de 12 dias de jejum. Comparando os efeitos fisiológicos do jejum Berry e Brake (1985) utilizaram baixo nível de sódio e alto de zinco na dieta e observaram maior perda de peso corporal e redução de peso dos órgãos internos nas aves que passaram pelo período de jejum. Vasconcelos (1989) constatou que 10 dias de jejum resultou em perda de peso corporal de 25%, enquanto o jejum de 14 dias levou as aves a perda de 30% do seu peso, e que período mais longo de jejum da ordem de 18 dias resultou em 32% de perda de peso. Trabalhando com períodos de 10 e 14 dias de jejum seguidos por 18 ou 14 dias recebendo trigo quebrado ou ração de postura, Bell e Kuney (1992) observaram perda de peso corporal de 24,5 e 28,8%, respectivamente, e também verificaram maior produção de ovos no tratamento com sorgo quebrado.

DESEMPENHO PÓS MUDA

Pesquisas realizadas na Universidade da Califórnia comparando a técnica de muda rápida (4 a 6 dias de jejum) e muda convencional (jejum de 10 a 14 dias) indicaram que as aves submetidas a muda rápida, iniciam a produção mais precocemente, mas não atingem picos de produção tão altos quanto aos obtidos no programa de muda convencional e a produção de ovos declina mais rapidamente, quando comparada aos métodos tradicionais. Bell e Kuney (1992) compararam a utilização de 10 e 14 dias de jejum e verificaram que o período de 14 dias proporcionou melhor conversão alimentar e não houve diferenças quanto à mortalidade, percentagem de postura, peso dos ovos, consumo de ração e unidade Haugh,

entretanto aves que tiveram 14 dias de jejum apresentaram a casca mais lisa e mais espessa. Trabalhando com duas dietas para muda (milho mais suplemento vitamínico e mineral e ração inicial de frangas), Brake et al. (1979) verificaram que as galinhas que receberam ração inicial atingiram o pico de postura 4 semanas antes, produziram mais ovos de mesmo tamanho e de melhor qualidade de casca que as aves alimentadas com milho durante a muda. Biggs et al. (2003) pesquisando 4 métodos de muda (jejum de 4 e 10 dias, ração de muda com 95% de milho e ração de muda com 95% de trigo) constataram que as galinhas alimentadas com dieta à base de trigo retornaram mais rapidamente a produção. Koelkebeck et al. (1992) observou que no período de jejum de 4 ou 10 dias comparados com alimentação continua não apresentaram diferenças na produção de ovos por galinha dia e peso dos ovos. Este mesmo autor trabalhando com períodos de 4, 7 e 14 dias de jejum comparados com alimentação continua verificou que a produção e o peso dos ovos foi menor para galinhas que tiveram 14 dias de jejum.

QUALIDADE DOS OVOS

Ao comparar diferentes períodos de jejum de 4, 10 e 14 dias, Bell (1988) observou que os maiores períodos de jejum resultaram em melhor qualidade interna dos ovos (altura do albúmem, unidade Haugh, gravidade específica, qualidade da casca e peso do ovo). Albuquerque et al. (1999) trabalhando com quatro métodos de muda (restrição alimentar, ausência de NaCl, elevado teor de zinco e iodo na ração) observaram ovos mais pesados e de qualidade inferior, tanto interna quanto externa, para as aves que passaram por restrição de alimento.

A necessidade de conhecer melhor o potencial de utilização desses diferentes programas de muda forçada, levou a realização desta pesquisa onde, o tema foi tratado em dois capítulos, da presente tese:

O Capítulo 2, denominado **VARIAÇÃO DO PESO CORPORAL E DOS ORGÃOS EM POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE MUDA FORÇADA**. O presente trabalho teve como objetivo comparar as variações de peso corporal e órgãos internos ocorridos durante o período de muda forçada.

O Capítulo 3, denominado **PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE MUDA FORÇADA**. O presente trabalho teve como objetivo comparar a produção e a qualidade dos ovos obtidos dos métodos alternativos em comparação com o método convencional (jejum) e ausência de muda forçada.

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, p. 159-163, 1999.

BELL, D.D. A muda forçada será ainda uma alternativa viável de substituição do plantel. **Avicultura Industrial**, v.942, p.34-38, 1988.

BELL, D. D.; 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.

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, W. et al. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v 82, p. 749-753, 2003.

BRAKE, J.; THAXTON, P.; GARLICH, J. D. Comparison of fortified ground corn and pullet grower feeding regimes during a forced molt on subsequent layer performance. **Poultry Science**, v.58, p.785-790, 1979.

CARBÓ, B. C. **La galina ponedora: sistemas de explotación y técnicas de producción.** Castelo: Mundi-Prensa, 1987. 377p.

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

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

HERBERT, J.A.; CERNIGLIA, G.J. Comparison of low sodium chloride, high zinc oxide and high potassium iodide for forced pausing layers. **Poultry Science**, v.58, n.4, p.1015, 1979.

KOELKEBECK K. W.; PARSONS, C. M.; LEEPER, R. W.; MOSHTAGHIAN, J. Effect of Duration fasting on Postmolt Laying Hen Performance. **Poultry Science**, v.71, p.434-439, 1992.

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

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, 1996. p. 0-0. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>.

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

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, 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, p. 143-150, 1996.

VASCONCELOS, H. Peso corporal diário e consumo de ração durante a muda forçada. **Avicultura e Suinocultura Industrial**, v. 959, p. 46-47, 1989.

VERHEYEN, G.; DECUYPERRE, E. Production parameters following severe fasting and the less severe ADAS-method of forced moulting on broiler hens divided in weight classes at 19 weeks of age. **Arch. Geflugelk**, v. 54, p. 77-84, 1990.

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

WAKELING, D. New moulting programme keeps water and adds limestone. **Poultry World**, v. 25, p 8-10, 1985.

CAPÍTULO 2

VARIAÇÃO DO PESO CORPORAL E DOS ÓRGÃOS EM POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE MUDA FORÇADA

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de avaliar os efeitos do jejum, milho, farelo de trigo e ração de muda no processo de muda forçada em poedeiras comerciais com 73 semanas de idade. O trabalho foi conduzido na UNESP – FMVZ - no setor de avicultura, Câmpus de Botucatu. As aves foram alojadas em gaiolas com dois compartimentos internos, com quatro aves por compartimento, totalizando oito aves por gaiola. Foram utilizadas 512 poedeiras comerciais da linhagem Shaver. Durante o período de muda, as aves do tratamento testemunha receberam ração de produção à vontade; no tratamento jejum as que tiveram sua alimentação retirada por um período de 14 dias e em seguida recebeu somente milho moído pelo período de 14 dias; no tratamento milho foi fornecido milho moído à vontade durante 28 dias; no tratamento trigo foi fornecido farelo de trigo à vontade durante 28 dias; nos tratamentos trigo 50g e trigo 65g as aves receberam somente 50 e 65g de farelo de trigo, respectivamente, por 28 dias e nos tratamentos muda 50g e muda 65g foi fornecida ração de muda com 1,0% de cálcio e 0,42% de fósforo disponível nas seguintes quantidades de 50 e 65g por ave/dia, respectivamente, por 28 dias. Durante este período de muda as aves permaneceram com fotoperíodo natural. Após o término da muda 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 fotoperíodo de 17 horas de luz por dia. No decorrer do período da muda, foram sacrificadas 120 aves em cinco abates, sendo oito abatidas no início e mais quatro por tratamento, abatidas aos 7, 14, 21 e 28 dias de muda para avaliação do cálcio e fósforo na tíbia e no sangue, perda de peso corporal e dos órgãos (fígado, ovário, oviduto), gordura abdominal e extrato etéreo; também foi avaliado o consumo de ração. Verificou-se que o farelo de trigo pode ser utilizado no processo de muda forçada sem prejuízo para as variáveis analisadas e facilitando o manejo, e em relação ao jejum, melhorando o bem-estar para as aves.

Termos para indexação: cálcio e fósforo, muda forçada, perda de peso, poedeiras, variação de peso dos órgãos.

CHAPTER 2

BODY AND ORGANS WEIGHT VARIATION FROM LAYING HENS UNDER FORCED MOLT METHODS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate effects of fasting, corn, wheat meal and commercial molt diet in forced molt process from seventy-three weeks old commercial laying hens. The experiment was conducted at Poultry Farm from Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP – Botucatu Campus. Hens were housed in cages with two compartments to four birds each, representing an experimental unit with 8 birds. Five hundred-twelve Shaver hens were used. During molt period birds from treatment 1 (control) received production diet *ad libitum*, in treatment 2 (conventional – fasting) birds had feed removed for fourteen days and received only ground corn for the following fourteen days. During 28 days, birds from treatment 3 and 4 were fed with ground corn and wheat meal, respectively, *ad libitum*. Only 50 and 65 g of wheat meal were given to birds from treatments 5 and 6, respectively, during 28 days. The same amount was supplied to birds from treatments 7 and 8, respectively, but from commercial molt diet with 1% of calcium and 0.42% of available phosphorus, during 28 days. During molt period hens were kept with natural photoperiod. At the end of the molt period the hens were fed with water and production diet *ad libitum* and the lighting program started with fourteen hours of daylight, increasing 30 minutes weekly until reach seventeen hours of daylight to the hens. During molt experiment one hundred-twenty birds were slaughtered in five slaughtering, being eight slaughtered at the beginning of the experiment and four per treatment were slaughtered at 7, 14, 21 and 28 days of molt to analyze calcium and phosphorus in Tibia and blood, loss of body and organs weight (liver, ovarium and oviduct), abdominal fat and ether extract. Feed intake was also evaluated. It was verified that wheat meal can be used in forced molt process without compromise the parameters analyzed and with the advantage of his low cost and facility management and when compared to the fasting birds, promoted better welfare to the birds.

Key words: calcium and phosphorus, forced molt, body weight loss, laying hens, organs weight variation.

INTRODUÇÃO

O programa de muda forçada tem como objetivo o rejuvenescimento da poedeira comercial que, após o período de aproximadamente 70 semanas de produção, passa pela pausa na postura e involução de seus órgãos reprodutivos e fígado. Diversos métodos têm sido estudados desde os mais agressivos, como jejum até os que visam melhor bem-estar das aves. Mais recentemente a União Européia vem colocando sanções aos produtores de ovos que utilizam métodos agressivos em sua produção, em especial ao programa de muda forçada.

A perda de peso e a regressão dos órgãos internos ocorridos durante o período de muda convencional são proporcionais ao tempo de jejum e à temperatura em que é praticada, obtendo-se maiores perdas com temperaturas mais baixas. Bell (1988) relatou perdas de peso vivo de 16,9; 26,2 e 30,0% para 4, 10 e 14 dias de jejum e Bell e Kuney (1992) relataram perdas de 24,5 e 29,8% para 10 e 14 dias de jejum. Comparando diferentes métodos de muda forçada Berry e Brake (1985) observaram maior perda de peso corporal para as aves que passaram por período de jejum, do que as que foram alimentadas com altas doses de zinco e baixas de sódio e, com relação ao peso dos ovários e oviduto, estes foram recuperados em menor tempo nas aves que foram alimentadas com zinco, seguidas pelo jejum e finalmente pelo baixo sódio. Estudando a variação do peso vivo, percentagem de gordura abdominal no ovário e oviduto em diferentes períodos de jejum, Garcia et al. (1996), verificaram que não houve redução na percentagem de gordura abdominal; já o ovário e o oviduto tiveram redução da ordem de 70 e 65%, respectivamente, no período de 12 dias de jejum.

Vasconcelos (1989) constatou que 10 dias de jejum resultou em perda de peso corporal de 25%, enquanto o jejum de 14 dias levou as aves a perda de 30% do seu peso, e que o período mais longo de jejum da ordem de 18 dias resultou em 32% de perda de peso.

Ao estudarem diferentes métodos para induzir a muda forçada em poedeiras comerciais leves, utilizando os tratamentos: 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), Rolon et al. (1993) concluíram que o tratamento ração de baixa energia em dias alternados foi o que apresentou os melhores resultados, podendo ser utilizado como método alternativo de indução da muda forçada.

Comparando a dieta com 95% de trigo, com a de 95% de milho e dois períodos de jejum, Biggs et al. (2003) observaram que os tratamentos com jejum e trigo promoveram a paralização da produção aos 8 dias e aos 28 dias. As aves alimentadas com milho ou trigo

apresentaram peso corporal 15 e 8% inferiores ao início do jejum, mostrando assim que o programa de muda forçada pode ser realizado de forma mais humanitária por meio do fornecimento de alimentos isolados sem a necessidade de formulações e balanceamentos de dietas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes programas de muda forçada utilizando alimentos isolados, jejum e rações balanceadas e suas implicações durante o processo de muda forçada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na UNESP Universidade Estadual Paulista, FMVZ, setor de avicultura, câmpus de Botucatu. As aves foram alojadas em setembro de 2004 em aviário de produção, equipados com 84 gaiolas metálicas das quais foram utilizadas 64, 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. As gaiolas apresentavam dois compartimentos internos, onde foram alojadas quatro aves por compartimento, totalizando oito aves por gaiola. Os comedouros e os bebedouros tipo nipple, independentes, foram colocados frontalmente às gaiolas.

Foram utilizadas 512 aves da linhagem Shaver, com 73 semanas de idade, distribuídas em um delineamento em blocos ao acaso com oito tratamentos e oito repetições de oito aves por parcela. Os tratamentos experimentais compreenderam um período de 28 dias referentes ao período de muda forçada e foram compostos de métodos de muda baseados na alimentação das aves.

Tratamentos experimentais utilizados durante os 28 dias do período de muda forçada

Testemunha (sem muda)

Jejum de 14 dias mais milho moído a vontade até o 28º dia

Milho moído á vontade até o 28º dia

Farelo de trigo á vontade até o 28º dia

Farelo de trigo 50g/ave/dia até o 28º dia

Farelo de trigo 65g/ave/dia até o 28º dia

Ração de muda 50g/ave/dia até o 28º dia

Ração de muda 65g/ave/dia até o 28º dia

Na Tabela 1 encontram-se as formulações das dietas utilizadas na fase experimental.

Tabela 1. Composição percentual e químico-bromatológica calculada das dietas experimentais utilizadas durante o período de muda.

Alimentos	Milho Moído	Farelo de Trigo	Ração de muda	Ração de Produção
Milho moído	100	-	67,044	60,189
Farelo de soja	-	-	22,925	26,445
Farelo de trigo	-	100	6,381	-
Fosfato bicálcico	-	-	1,645	1,738
Óleo de soja	-	-	-	3,161
Calcário calcítico	-	-	1,277	7,724
DL-Metionina	-	-	0,179	0,193
Cloreto de sódio	-	-	0,350	0,350
Suplemento vitamínico+ mineral ¹	-	-	0,200	0,200
Total	100	100	100	100
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3400	1900	2900	2900
Proteína Bruta (%)	9,00	16,00	17,50	17,50
Cálcio (%)	0,02	0,12	1,00	3,50
Fósforo disponível (%)	0,10	0,33	0,42	0,42
Metionina (%)	0,18	0,22	0,42	0,42
Aminoácidos sulfurados (%)	0,36	0,52	0,75	0,75
Lisina (%)	0,23	0,60	0,75	0,75

1- Enriquecimento por kg de ração: Vit. A, 12.000UI., Vit D3, 3.600 UI; Vit B1, 2,5 mg; Vit B2, 8,0 mg; Vit B6, 5 mg; Ac. pantotênico, 12 mg; Biotina, 0,2 mg; Vit k3, 3,0 mg; Ac. Fólico, 1,5 mg; Ac. Nicotínico 40 mg; Vit B12, 20 mcg, manganês, 80,0 mg; ferro, 50,0 mg; cobre, 10,0 mg; zinco, 50,0 mg cobalto, 1,0 mg; iodo, 1,0 mg, selênio, 0,075 mg

No momento do alojamento do experimento (73 semanas de idade), 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. Inicialmente todos os tratamentos tiveram jejum de alimento de 24 horas, com exceção das aves do tratamento testemunha. Durante o período de muda, as aves do tratamento testemunha receberam ração de produção à vontade; no tratamento jejum, as aves tiveram sua alimentação retirada pelo período de 14 dias e em seguida receberam somente milho moído por um período de 14 dias; no tratamento milho foi fornecido milho

moído à vontade durante 28 dias; no tratamento trigo foi fornecido farelo de trigo à vontade durante 28 dias; nos tratamentos trigo 50g e trigo 65g as aves receberam somente 50 e 65g farelo de trigo, respectivamente e nos tratamentos muda 50g e muda 65g foi fornecido ração de muda com 1,0% de cálcio e 0,42% de fósforo disponível nas quantidades de 50 e 65g por ave por dia, respectivamente. Durante este período de muda as aves permaneceram com fotoperíodo natural. Após o término da muda (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 o fotoperíodo de 17 horas de luz por dia.

No decorrer do período da muda, foram sacrificadas 120 aves em cinco abates, sendo oito aves abatidas no início e mais quatro aves por tratamento abatidas aos 7, 14, 21 e 28 dias de muda para avaliação do cálcio e fósforo na tíbia e no sangue, perda de peso corporal e dos órgãos (fígado, ovário, oviduto) e gordura abdominal. As demais aves foram controladas para avaliação da queda da produção de ovos durante o período de muda, em função dos diferentes métodos de muda testados.

Diariamente foram anotados em formulário próprio os dados de mortalidade e número de ovos inteiros e quebrados coletados. As aves foram alimentadas diariamente e semanalmente foram pesadas as sobras de ração de cada gaiola para a estimativa do consumo médio de ração por ave alojada.

A produção de ovos durante o período de muda forçada foi obtida dividindo-se o número total de ovos postos por ave na semana pelo número médio de aves multiplicado por sete e o resultado multiplicado por 100. O consumo de ração por ave no período de muda forçada foi determinado semanalmente por meio 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.

Durante os 28 dias da pesquisa, semanalmente foi pesada uma amostra de 16 aves por tratamento, divididos em 2 gaiolas com 8 aves cada para avaliação da variação do peso corporal.

Para avaliação do teor de Ca e P nas tíbias as aves foram abatidas ao início do período experimental e aos 7, 14, 21 e 28 dias. As tíbias coletadas foram secas em estufa a 60°C por 96 horas, a seguir moídas, conservadas sob congelamento, para análise do teor de cálcio e fósforo segundo procedimento descrito pela AOAC (1990). Destas aves, também foram obtidos valores de peso corporal, do ovário, do oviduto, da gordura abdominal e do fígado para cálculo das variações de peso. As amostras de fígado coletadas das aves abatidas foram secas em estufa a 60°C por 96 horas e a seguir moídas e conservadas sob

congelamento para análise do teor de extrato etéreo segundo procedimento sugerido pela AOAC (1990).

As análises dos resultados do experimento foram, realizadas em conformidade com os procedimentos estabelecidos no *General Linear Model do SAS*[®] (SAS Institute, 1996), complementadas pelos testes de médias e análises de regressão, quando cabíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os tratamentos e os quatro períodos de observação para a produção de ovos, avaliada pela porcentagem de postura semanal durante os 28 dias do período de muda forçada, (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de postura semanal durante o período da muda forçada.

Tratamento/Dias	7	14	21	28
TESTEMUNHA	84,12 ^a	78,56 ^a	84,82 ^a	85,04 ^a
JEJUM	36,54 ^e	0,22 ^c	1,12 ^c	0,00 ^c
MILHO	55,98 ^{bcd}	2,96 ^c	2,45 ^c	4,21 ^c
TRIGO	42,90 ^{cde}	2,22 ^c	0,00 ^c	0,45 ^c
TRIGO 50g	38,17 ^{de}	0,85 ^c	1,43 ^c	0,70 ^c
TRIGO 65g	40,58 ^{de}	0,89 ^c	0,67 ^c	0,00 ^c
MUDA 50g	59,90 ^{cd}	21,02 ^b	9,65 ^c	5,77 ^c
MUDA 65g	64,57 ^b	29,59 ^b	23,07 ^b	27,01 ^b
C.V. %	21,73	34,83	40,80	36,62
Sig.	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Aos 7 dias de muda, as aves do tratamento testemunha obtiveram a maior porcentagem de postura, seguido das aves dos tratamentos muda 65g e muda 50g, esses dois receberam 65 e 50g por dia de ração de muda com 1% de Ca. Provavelmente esta deficiência no nível de cálcio da ração contribuiu para essa queda na produção. No tratamento milho, as galinhas receberam somente milho moído e tiveram 55,98% de postura; no tratamento trigo, as aves receberam farelo de trigo a vontade, porém as suas deficiências nutricionais causaram rápida queda na postura, as aves dos tratamentos trigo 50g e trigo 65g receberam quantidades pré definidas de farelo de trigo 50 e 65g mostrando que essa diferença de 15g no fornecimento de alimento não foi suficiente para ocorrer variações significativas nestes tratamentos e, no tratamento jejum, encontra-se a menor porcentagem de postura devido a ausência de alimentação. Estes dados são contrários aos encontrados por Ramos et al. (1999), utilizando o método de muda com jejum, observaram parada na produção de ovos aos sete dias de muda.

Aos 14 dias a maior porcentagem de postura continua sendo observada para as aves do tratamento testemunha e as aves dos tratamentos muda 50g e muda 65g apresentaram

produção de ovos significativamente inferior ao tratamento testemunha, e as aves dos tratamentos jejum, milho, trigo, trigo 50g e trigo 65g apresentaram uma percentagem de postura inferior as demais, praticamente representando a parada na produção de ovos. Ramos et al. (1999) utilizando dieta com 93% de farelo de trigo, verificaram, parada na produção de ovos aos 21 dias; dados contrários aos deste trabalho. Biggs et al. (2003) trabalhando com uma dieta contendo 95% de milho moído verificaram queda na postura ao nível de 3% aos 28 dias da muda. Resultados estes também contrários aos deste experimento, que constatou queda a 2,96% de postura já aos 14 dias do período de muda forçada. Porém, deve-se considerar que a dieta utilizada era composta de milho mais suplemento com vitaminas e minerais, diferente da utilizada neste experimento.

Aos 21 e 28 dias constatou-se que as aves do tratamento testemunha apresentaram maior produção de ovos que as do tratamento muda 65g e os tratamentos jejum a muda 50g apresentaram produção de ovos significativamente inferiores ao tratamento muda 65g.

Pelos dados obtidos pode-se observar que as aves dos tratamentos com dietas a base de farelo de trigo fornecido à vontade, 50g/ave/dia e 65g/ave/dia apresentaram resultados de produção de ovos similares as aves do tratamento jejum e as aves dos tratamentos com milho e ração de muda 50g/ave/dia mostraram redução da produção de ovos mais lenta, sem cessação total da produção e com patamares numéricos superiores aos observados nas aves dos tratamentos jejum, trigo, trigo 50g e trigo 65g. O tratamento com 65g de ração de muda não foi suficiente para promover a parada ou drástica redução na produção de ovos.

Os dados da Tabela 3 mostram os consumos médios diários por galinha nos diferentes tratamentos para cada semana do período de muda forçada.

Tabela 3. Consumo médio por galinha por dia (g) no período de muda forçada, média semanal.

Tratamento	7	14	21	28
TESTEMUNHA	87,20 ^a	98,05 ^a	101,64 ^a	93,80 ^a
JEJUM 14 DIAS	0,00 ^f	0,00 ^d	64,71 ^b	62,03 ^b
MILHO	61,77 ^{bc}	57,49 ^{bc}	60,84 ^b	53,89 ^{bc}
F. TRIGO	39,60 ^e	68,76 ^b	67,52 ^b	64,32 ^b
F. TRIGO 50g	41,11 ^e	49,52 ^c	49,54 ^c	49,72 ^{bc}
F. TRIGO 65g	46,89 ^{de}	63,86 ^b	61,12 ^b	63,31 ^b
R. MUDA 50g	49,40 ^{cd}	47,89 ^c	49,04 ^c	43,82 ^c
R. MUDA 65g	62,73 ^b	63,55 ^b	63,39 ^b	64,11 ^b
CV%	13,42	13,46	9,75	15,42
SIG.	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Na primeira semana, o maior consumo de ração foi para o tratamento testemunha com, ração de produção, seguido pelo tratamento com, ração de muda fornecido fixo em 65g de ração por dia por ave. No tratamento onde foi fornecido 50g de ração de muda, o consumo foi praticamente total; no tratamento onde foi fornecido milho moído à vontade observou-se um consumo médio de 61,77g, que não diferiu significativamente diferente de muda 65g. No tratamento onde foi fornecido 65g de farelo de trigo por ave por dia na primeira semana; as galinhas consumiram menos, fato decorrente provavelmente da adaptação das aves e à baixa densidade do farelo de trigo, fazendo com que as galinhas deste tratamento tivessem limitação física na ingestão do alimento. O mesmo foi verificado nos tratamentos com farelo de trigo à vontade e 50g/ave/dia. O menor consumo ficou com o tratamento jejum.

Aos 14 dias do período de muda o maior consumo se manteve com as aves do tratamento testemunha com ração de produção. Já as aves dos tratamentos com farelo de trigo à vontade, farelo de trigo 65g e ração de muda 65g tiveram consumos semelhantes. Para as aves dos tratamentos trigo 65g e muda 65g esse consumo foi limitado pela quantidade fornecida; já no tratamento trigo mostrou que o consumo máximo por ave foi de 68,76g. Nos tratamentos trigo 50g e muda 50g as quantidades consumidas por ave não diferiram

significativamente, limitadas pelas quantidades fornecidas de alimento, e o tratamento jejum com o consumo zero.

As aves do tratamento testemunha continuaram tendo o maior consumo aos 21 dias, seguido pelas dos tratamentos jejum, milho, trigo, trigo 65g e muda 65g. Nos tratamentos jejum seguido de milho, milho e trigo foram fornecidos alimentos à vontade e o consumo foi limitado pela ave; já nos tratamentos trigo 65g e muda 65g o consumo foi limitado pela quantidade de alimento fornecido 65g/ave/dia, quantidade esta que não diferiu significativamente do consumo voluntário das aves. Aos 28 dias do período de muda o comportamento do consumo foi semelhante aos obtidos nos 21 dias. Valores semelhantes para consumo de milho moído e farelo de trigo durante o período de muda também foram encontrados por BIGGS et al. (2004). Para os tratamentos trigo 50g, trigo 65g, muda 50g e muda 65g os consumos foram limitados às quantidades fornecidas.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados das análises de Ca em g/kg da tíbia das galinhas.

Tabela 4. Níveis de Ca (g/kg) na tíbia de poedeiras comerciais em período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	359,50	359,50	359,50	357,00
JEJUM 14 DIAS	358,50	363,50	362,25	357,50
MILHO	362,75	362,00	367,25	356,70
F. TRIGO	361,75	360,25	358,00	359,50
F. TRIGO 50g	361,75	357,75	357,25	359,25
F. TRIGO 65g	358,25	361,50	372,25	360,00
R. MUDA 50g	358,75	362,50	360,50	360,75
R. MUDA 65g	358,00	360,25	360,00	360,00
CV%	1,34	1,61	2,40	2,01
SIG.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Observa-se que não houve diferença significativa na concentração de Ca analisado na tíbia, em função dos tratamentos. Estes dados diferem dos obtidos por Garlich et al. (1984) que observaram que a indução de muda por meio do método de jejum reduziu significativamente o peso e a densidade do fêmur em poedeiras. Elaroussi et al. (1994) trabalhando com dietas com baixo cálcio verificaram a rápida exaustão nas reservas de cálcio dos ossos causando a diminuição na mineralização da tíbia durante o período de muda.

Tabela 5. Níveis de P (g/kg) na tíbia de poedeiras comerciais em período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	162,12	162,12	162,12	160,50
JEJUM 14 DIAS	161,75	162,50	163,50	157,50
MILHO	165,25	170,00	166,50	160,50
F. TRIGO	168,00	159,75	164,75	164,25
F. TRIGO 50g	167,50	163,00	163,00	163,50
F. TRIGO 65g	166,50	167,50	167,50	160,25
R. MUDA 50g	159,50	166,25	169,25	161,75
R. MUDA 65g	167,75	166,75	167,00	163,00
CV%	2,36	3,38	3,28	3,98
Significância	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Na Tabela 5, onde estão mostrados os níveis de fósforo na tíbia das poedeiras comerciais durante o período de muda, pode-se observar que o mesmo comportamento ocorreu com o Ca, não sendo observadas diferenças significativas na concentração de P analisado na tíbia em função dos tratamentos utilizados. Mazzuco (2006) verificou que ao final do período de muda induzida, os valores das cinzas ósseas foram reduzidos em todos os tratamentos, comparados aos valores obtidos das aves controle, sugerindo que o nível de cálcio e fósforo também diminuem, o que não ocorreu neste trabalho.

Os resultados do nível sanguíneo de Ca nas aves em função dos diferentes métodos de muda estão mostrados na Tabela 6.

Tabela 6. Níveis de cálcio (mg/100 ml) no sangue de poedeiras comerciais em período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	20,46 ^a	20,46 ^a	20,46 ^a	15,55
JEJUM 14 DIAS	10,10 ^{bc}	8,95 ^b	8,70 ^b	14,47
MILHO	9,22 ^c	9,70 ^b	12,75 ^b	10,57
F. TRIGO	8,70 ^c	9,75 ^b	9,65 ^b	11,17
F. TRIGO 50g	9,00 ^c	9,60 ^b	9,60 ^b	9,90
F. TRIGO 65g	9,85 ^c	9,00 ^b	9,57 ^b	10,12
R. MUDA 50g	16,00 ^{ab}	8,95 ^b	10,85 ^b	13,92
R. MUDA 65g	13,50 ^{bc}	12,25 ^b	8,50 ^b	13,07
CV%	21,13	21,38	20,79	23,31
Significância	P<0,01	P<0,01	P<0,01	N.S.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Aos 7 dias, as aves do tratamento testemunha apresentaram maior nível de Ca que os demais uma vez que estas aves estavam recebendo ração balanceada para produção, não diferindo das aves do tratamento com ração de muda 50g/ave/dia. Nas aves dos tratamentos jejum, muda 50g e muda 65g os níveis de Ca não diferiram, embora no jejum as aves não receberam nenhum tipo de alimento. Nos tratamentos; milho, trigo, trigo 50g e trigo 65g as aves não apresentaram diferenças significativas para níveis sanguíneos de cálcio. Para as mensurações feitas aos 14 e 21 dias do período de muda, observou-se que os níveis de Ca no sangue não mudaram significativamente com exceção do tratamento testemunha que foi maior (P<0,01).

Aos 7, 14 e 21 dias de muda todos os demais tratamentos apresentaram níveis de cálcio plasmático bem abaixo do testemunha. Uma vez que a postura dessas aves já estava bastante comprometida, associado a dietas com baixos níveis de cálcio, os valores encontrados tanto no tratamento testemunha, e nos demais tratamentos, estão de acordo com Vicenzi (1996), que considera cerca de 10mg/100ml de cálcio no sangue como valores normais para aves fora de postura e até 30mg/100ml de cálcio no sangue para aves em produção. Aos 28 dias não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos para os níveis de cálcio sanguíneo.

Na Tabela 7, verifica-se os níveis de P analisado no sangue das galinhas em período de muda forçada.

Tabela 7. Níveis de fósforo (mg/100 ml) no sangue de poedeiras em período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	5,34 ^a	5,34 ^a	5,34 ^a	4,60
JEJUM 14 DIAS	3,77 ^{ab}	3,40 ^{bc}	3,30 ^b	5,35
MILHO	5,25 ^a	3,97 ^{ab}	3,92 ^{ab}	4,58
F. TRIGO	3,10 ^b	2,55 ^{bc}	2,90 ^b	4,25
F. TRIGO 50g	4,27 ^{ab}	3,22 ^{bc}	2,75 ^b	3,42
F. TRIGO 65g	4,42 ^{ab}	2,02 ^c	3,20 ^b	3,35
R. MUDA 50g	4,35 ^{ab}	3,05 ^{bc}	3,97 ^{ab}	4,65
R. MUDA 65g	4,85 ^{ab}	3,67 ^{abc}	3,60 ^b	4,02
CV%	19,86	21,66	16,98	27,53
Significância	P<0,05	P<0,01	P<0,01	N.S.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,05) pelo Teste de Tukey.

Aos 7 dias de muda, as aves dos tratamentos testemunha e milho apresentaram os maiores níveis sanguíneos de fósforo. Já as aves dos tratamentos jejum, trigo 50g, trigo 65g, muda 50g e muda 65g apresentaram níveis intermediários de fósforo no sangue e o trigo o menor nível de fósforo. Aos 14 dias as aves do tratamento testemunha apresentaram maior nível de fósforo, as dos tratamentos milho, muda 65g, jejum, trigo 50g, muda 50g e trigo níveis intermediários e as do trigo 65g o menor nível. Aos 21 dias, as aves do tratamento testemunha apresentaram o maior nível, seguido pelas dos tratamentos milho e muda 50g, com níveis intermediários e as dos tratamentos muda 65g, jejum, trigo 65g, trigo e trigo 50g apresentaram os menores níveis de fósforo plasmáticos. Aos 28 dias, não houve diferença significativa entre os tratamentos para níveis plasmáticos de fósforo.

Observou-se variação nos níveis de fósforo plasmático em todos os tratamentos, com exceção do tratamento testemunha. Trabalhando com poedeiras em produção, Choi et al. (1979), verificaram que a galinha mantém o nível de fósforo plasmático proporcional ao conteúdo de fósforo na dieta até certos limites, no entanto, o fósforo plasmático decresce drasticamente quando níveis sub ótimos de fósforo dietético são administrados.

Tabela 8. Perda peso corporal e percentagem de peso no período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	%	14 dias	%	21 dias	%	28 dias	%
TESTEMUNHA	1594,75 ^a	100,00	1594,75 ^a	100,00	1594,75 ^a	100,00	1618,75 ^a	100,00
JEJUM 14 DIAS	1230,00 ^d	77,10	1076,25 ^e	67,50	1233,75 ^c	77,40	1243,75 ^c	76,80
MILHO	1321,25 ^{cd}	82,80	1310,00 ^{cd}	82,10	1256,25 ^c	78,80	1240,00 ^c	76,60
F. TRIGO	1293,75 ^{cd}	81,10	1276,25 ^{cd}	80,00	1245,00 ^c	78,10	1198,75 ^c	74,10
F. TRIGO 50g	1325,00 ^{cd}	83,10	1260,00 ^{cd}	79,00	1176,25 ^c	73,80	1165,00 ^c	72,00
F. TRIGO 65g	1242,50 ^d	77,90	1243,75 ^d	78,00	1176,25 ^c	73,80	1148,75 ^c	71,00
R. MUDA 50g	1521,25 ^{ab}	95,40	1481,25 ^b	92,90	1425,00 ^b	89,40	1390,00 ^b	85,90
R. MUDA 65g	1401,25 ^{bc}	87,90	1348,75 ^c	84,60	1401,25 ^b	87,90	1395,00 ^b	86,20
C.V. (%)	3,93		2,97		3,41		3,36	
Significância	P<0,01		P<0,01		P<0,01		P<0,01	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Na Tabela 8, encontram-se os valores médios de peso vivo no período da muda forçada onde o menor peso (P< 0,01) observado aos 7 dias foi para as aves do tratamento jejum e o tratamento com farelo de trigo 65g/ave/dia, seguido pelos tratamentos milho, trigo e trigo 50g que não diferiram significativamente entre si, e as menores perdas de peso (P< 0,01) foram para as aves dos tratamentos muda 50g e muda 65g que receberam ração de produção com 1% de cálcio aos 14 dias. As aves do tratamento jejum continuaram com maior perda de peso (P< 0,01), seguidas pelas dos tratamentos trigo 65g, muda 65g e muda 50g e os tratamentos milho, trigo e trigo 50g apresentaram valores intermediários, ficando a maior perda de peso para as aves do tratamento jejum. A partir dos 21 dias do período de muda forçada as aves dos tratamentos jejum, milho, trigo, trigo 50g e trigo 65g não apresentaram diferença significativa, demonstrando que a utilização do farelo de trigo provoca perda de peso semelhante ao jejum e do fornecimento de milho moído, com vantagem para o farelo de trigo que dispensa moagem ou mistura, facilitando o manejo no fornecimento para o período de muda. As aves do tratamento testemunha tiveram a menor perda de peso (P< 0,01), seguido pelas aves dos tratamentos muda 50g e muda 65g.

Na Figura 1 são apresentadas as curvas de perda de peso (kg) das aves nos diferentes tratamentos no período de 0 a 28 dias do período de muda forçada.

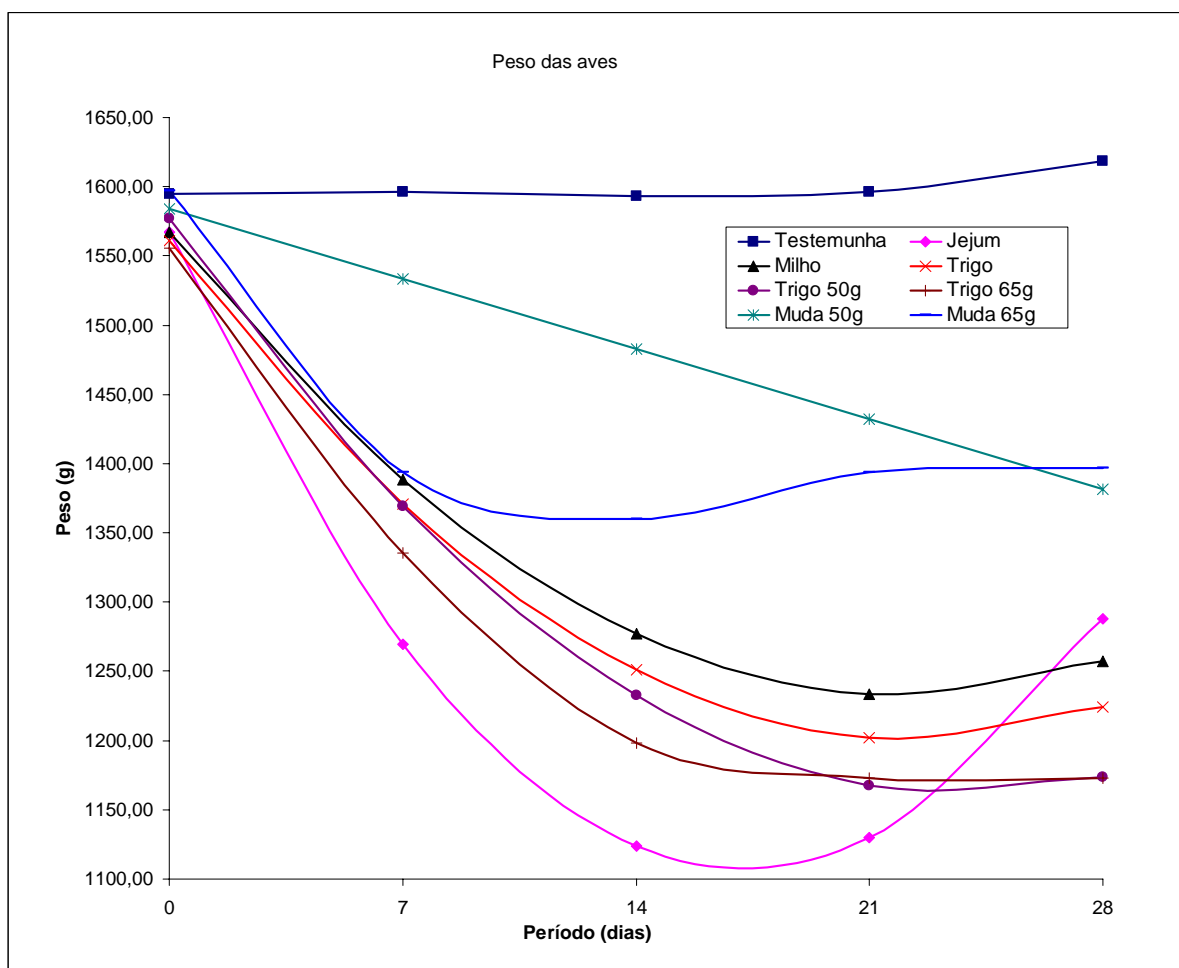


Figura 1. Peso corporal das aves (kg) durante o período de muda forçada em função dos métodos de muda utilizados.

Não foi observada diferença significativa nas aves do tratamento testemunha para perda de peso nos quatro períodos analisados. Uma vez que receberam ração de produção à vontade. No tratamento jejum as aves apresentaram maior perda de peso que as demais, uma vez que elas passaram por período de jejum de 14 dias e após esse período passaram a receber milho moído à vontade até o 28º dia do período da muda. Mesmo as aves recebendo milho à vontade, continuaram perdendo peso até os 17,23 dias, quando atingiram o mínimo de 1108 g de peso corporal, obtido pela equação de regressão quadrática $Y = 75,80x^2 - 373,08x + 1567,11$ ($R^2 = 96,96\%$ $P < 0,01$) que corresponde a perda de 30,51% do peso

corporal, a maior perda de peso registrada. Estes dados estão de acordo com Bell (1998) que relata perdas de peso vivo de 16,9; 26,2 e 30% respectivamente, para 4, 10 e 14 dias de jejum. Bell e Kuney (1992) relataram perdas de 24,5 e 29,8% para 10 e 14 dias de jejum, respectivamente.

Nas aves do tratamento milho a perda de peso foi menor em relação às do tratamento jejum e atingiram o seu menor peso aos 22,03 dias com 1232 g de peso corporal, calculados pela equação quadrática $Y = 33,75x^2 - 212,50x + 1567,11$ ($R^2 = 91,37\%$ $P < 0,01$). A perda de peso máxima neste tratamento foi de 22,71%. No tratamento trigo, o comportamento foi semelhante ao tratamento milho, onde o menor peso ocorreu aos 22,30 dias e foi de 1201g, obtidos pela equação quadrática $Y = 35,45x^2 - 225,91x + 1560,89$ ($R^2 = 89,67\%$ $P < 0,01$), com perda de peso máxima neste tratamento de 24,69%.

BIGGS (2003) trabalhando com dietas a base de milho (95%) e farelo de trigo (95%) observou aos 28 dias de muda, perda de peso corporal de 15 e 8%, respectivamente. Dados estes, que diferem dos encontrados nos tratamentos com milho e farelo de trigo desta pesquisa, que proporcionaram perdas de peso máximas de 22,71 e 24,69% aos 22,03 e 22,30 dias de muda. Esta variação deve ter ocorrido, provavelmente, devido a diferenças genéticas das linhagens ou ambientais.

As aves do tratamento trigo 50g tiveram o menor peso aos 23,87 dias e foi de 1162g, obtido pela equação $Y = 35,62x^2 - 243,37x + 1577,25$ ($R^2 = 97,41\%$ $P < 0,01$) a perda de peso neste tratamento foi de 27,16%.

A curva descrita para as aves do tratamento trigo 65g foi semelhante a do tratamento trigo 50g, com maior perda de peso aos 22,05 dias e 1143g, obtidos pela equação $Y = 41,52x^2 - 261,95x + 1556,03$ ($R^2 = 89,32\%$ $P < 0,01$) a perda de peso neste tratamento foi de 28,33%. A diferença entre estes dois tratamentos foi de 15g a mais de farelo de trigo para o T6 e parece que esta quantidade maior de trigo fornecida para as aves na muda não foi suficiente para promover diferença tanto em porcentagem como em dias para atingir o menor peso.

No tratamento muda 50g o comportamento linear de perda de peso para as aves segundo a equação $Y = -50,62x + 1583,75$ ($R^2 = 98,49\%$ $P < 0,01$) durante o período de muda forçada, ocorreu provavelmente devido a quantidade de ração fornecida 50g/galinha/dia de ração de muda não atender às necessidades diárias da ave, demonstrando que a medida que o tempo aumentou, diminui o peso das aves.

No tratamento muda 65g as aves receberam 65g, de ração de muda por dia, e tiveram menor perda de peso que nos tratamentos jejum, milho, trigo, trigo 50g, e trigo 65, $Y = -16,67x^3 + 134,28x^2 - 320,47x + 1596,82$ ($R^2 = 99,37\%$ $P < 0,01$) tiveram peso mínimo de 1357,82g no período de 12,53 dias e com 14,86% de perda de peso, mostrando que

65g/ave/dia de ração de produção com 1,0% de cálcio pode atender, mesmo que de forma restrita, as necessidades da ave, impedindo um processo de muda mais drástico, com perda de peso corporal entre 25 e 30%, conforme recomendações.

Tabela 9. Peso relativo do fígado (%) ao longo do período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	1,98 ^a	1,98	1,98 ^{ab}	1,95 ^{ab}
JEJUM 14 DIAS	1,28 ^c	1,26	2,24 ^a	2,24 ^a
MILHO	1,79 ^{abc}	2,12	1,58 ^c	1,51 ^b
F. TRIGO	1,39 ^{bc}	1,43	1,46 ^c	1,57 ^b
F. TRIGO 50g	1,45 ^{abc}	1,37	1,42 ^c	1,45 ^b
F. TRIGO 65g	1,53 ^{abc}	1,34	1,46 ^c	1,49 ^b
R. MUDA 50g	1,71 ^{abc}	1,49	1,61 ^{bc}	1,58 ^b
R. MUDA 65g	1,93 ^{ab}	1,72	1,62 ^{bc}	1,66 ^{ab}
C.V.(%)	15,45	24,78	10,15	16,31
Significância	P<0,01	N.S.	P<0,01	P<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Aos 7 dias, o peso relativo do fígado (%) foi maior (P< 0,01) para as aves do tratamento testemunha do que para as do tratamento jejum, e intermediária para as dos tratamentos milho, trigo, trigo 50g, trigo 65g, muda 50g e muda 65g. Aos 14 dias não houve diferença significativa para porcentagem de fígado entre as aves de todos os tratamentos. Aos 21 dias as aves do tratamento jejum foram as que apresentaram maior peso (P< 0,01) relativo de fígado (%), e as dos tratamentos milho, trigo, trigo 50g e trigo 65g as menores seguidas pelas dos tratamentos testemunha, muda 50g e muda 65g com valores intermediários. Aos 28 dias, as aves do tratamento jejum apresentaram maior (P< 0,01) porcentagem de fígado, provavelmente devido ao fato que após o jejum de 14 dias receberam milho à vontade, aumentando as reservas energéticas do fígado e as aves dos tratamentos milho, trigo, trigo 50g, trigo 65g e muda 50g as menores e as dos tratamentos testemunha e muda 65g valores intermediários.

A Figura 2, mostra a perda de peso relativo (%) do fígado em relação ao peso vivo nos diferentes tratamentos.

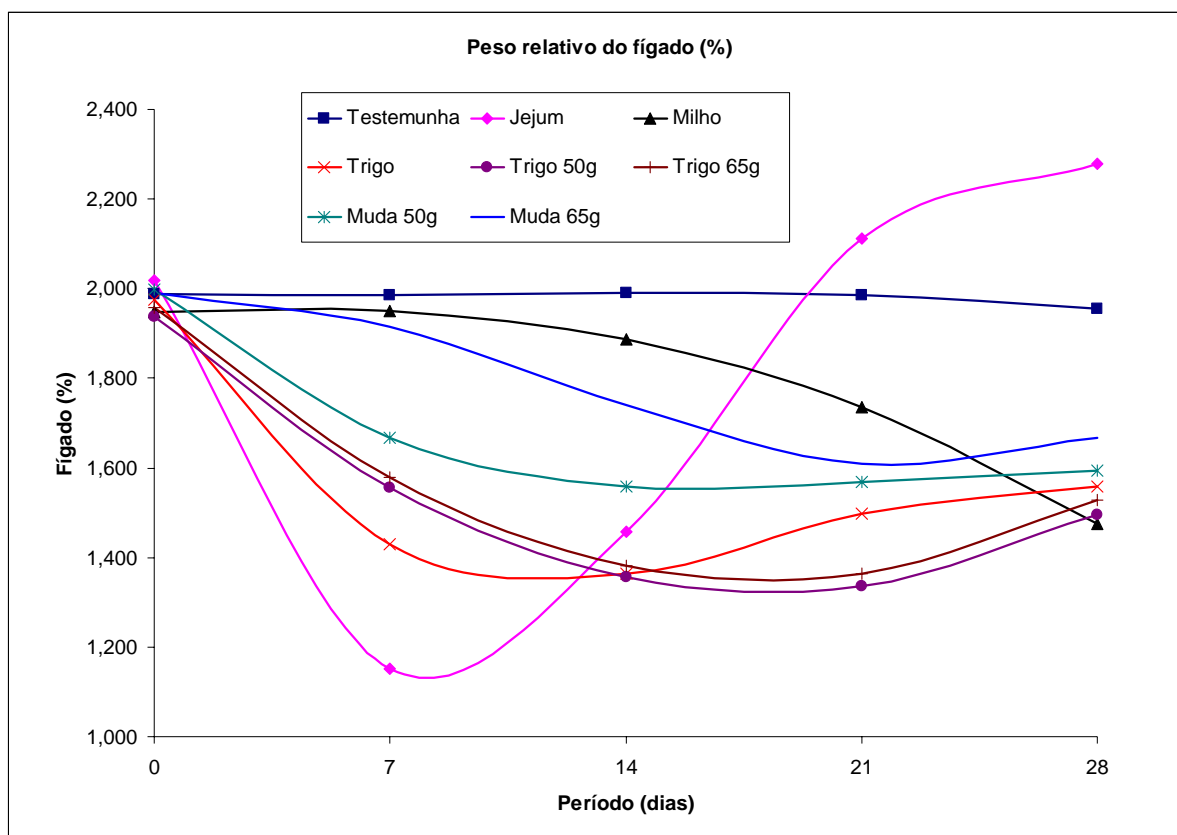


Figura 2. Peso relativo (%) do fígado durante o período de muda em função dos métodos de muda utilizados.

As aves do tratamento testemunha não apresentaram diferença significativa para o peso relativo do fígado (%) entre os diferentes períodos de coleta de dados uma vez que as aves estavam recebendo ração balanceada. As aves do tratamento jejum foram as que tiveram a maior perda de peso relativo do fígado aos 7,95 dias, $Y = -0,14x^3 + 1,0x^2 - 1,73x + 2,02$ ($R^2 = 92,63\%$ $P < 0,01$) o peso do fígado representou 1,14% em relação ao peso vivo da ave. Isso se deve ao fato da ave consumir suas reservas armazenadas no fígado (gordura). Após esse período, a ave passou a retirar energia, provavelmente, de outras fontes (gordura subcutânea) até os 14 dias de jejum. A partir do 15º dia de muda, a energia passou a ser fornecida pela dieta, em função das aves iniciarem o consumo de milho. Estes dados estão de acordo com os encontrados por Barry e Bake (1985).

No tratamento milho, as aves receberam milho moído a vontade não havendo diferença significativa para perda de peso do fígado entre as datas de coleta de dados. Embora a queda de peso não tenha sido significativa, os valores numéricos indicam que a partir do 14^o dia do período de muda houve queda no peso relativo do fígado, provavelmente devido ao fato dessas aves terem utilizado o milho como única fonte de alimento e este não atendeu as suas necessidades diárias.

As aves do tratamento trigo apresentaram diferença significativa entre os períodos de coleta de dados aos 11,06 dias, $Y = -0,04x^3 + 0,38x^2 - 0,88x + 1,97$ ($R^2 = 96,73\%$ $P < 0,01$) e o peso relativo do fígado em relação a ave viva foi de 1,37% neste tratamento as aves receberam farelo de trigo a vontade, mostrando que este alimento é capaz de manter o fígado com reservas superiores ao apresentados no período de jejum, e com a vantagem das aves não sofrerem com o período de jejum melhorando assim o seu bem-estar. As aves dos tratamentos trigo 50g e trigo 65g tiveram perda de peso do fígado de 1,32 e 1,34% com 18,27 dias para ambos os tratamentos, $Y = 0,09x^2 - 0,47x + 1,94$ ($R^2 = 91,23\%$ $P < 0,01$) e $Y = 0,09x^2 - 0,47x + 1,96$ ($R^2 = 91,23\%$ $P < 0,01$) nestes tratamentos as aves receberam 50g e 65g/dia /ave de farelo de trigo, o que pode ter acarretado esse aumento no tempo de 11,06 dias para 18,27 dias em relação ao trigo.

Ao compararmos as aves do tratamento trigo com os tratamentos trigo 50g e trigo 65g, verifica-se que as quantidades de farelo de trigo consumidas após 7 dias são praticamente as mesmas. Já, a perda de peso relativo do fígado foi praticamente a mesma variando apenas 0,05%. Com relação ao tempo, as aves do trigo anteciparam essa perda em 6 dias, demonstrando dessa forma que a ave teria maior tempo para o restabelecimento de seu fígado em relação aos outros tratamentos.

Nos tratamentos muda 50g e muda 65g não houve diferenças significativas muito provavelmente devido às aves destes tratamentos terem recebido ração de muda cuja diferença com a ração de produção foi somente no nível de Ca que diminui de 3,5 para 1,0 % mostrando ser esta dieta suficiente para a manutenção das necessidades fisiológicas das aves neste período.

Tabela 10. Variação do peso relativo do ovário (%) em relação ao peso vivo da ave no período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	2,80 ^a	2,80 ^a	2,80 ^a	2,45 ^a
JEJUM 14 DIAS	0,76 ^{bc}	0,64 ^b	0,24 ^b	0,52 ^b
MILHO	1,27 ^{bc}	0,98 ^{ab}	0,83 ^b	0,37 ^b
F. TRIGO	0,57 ^c	0,41 ^b	0,35 ^b	0,20 ^b
F. TRIGO 50g	1,19 ^{bc}	0,38 ^b	0,31 ^b	0,23 ^b
F. TRIGO 65g	0,83 ^{bc}	0,49 ^b	0,27 ^b	0,62 ^b
R. MUDA 50g	2,01 ^{ab}	1,42 ^{ab}	1,12 ^b	1,28 ^{ab}
R. MUDA 65g	1,83 ^{abc}	2,00 ^{ab}	0,90 ^b	1,19 ^{ab}
C.V.(%)	41,34	75,55	69,32	75,79
Significância	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Na Tabela 10 observa-se que aos sete dias a porcentagem de ovário foi maior para as aves do tratamento testemunha e menor para as do tratamento trigo e intermediário para as dos tratamentos jejum, milho, trigo 50g, trigo 65g, muda 50g e muda 65g. Aos 14 dias houve regressão dos ovários para as aves de todos os tratamentos com exceção das do tratamento testemunha e muda 65g. Aos 21 e 28 dias o comportamento das aves em todos os tratamentos foi o mesmo, embora aos 28 dias tenha ocorrido recuperação na porcentagem do ovário em praticamente todas as aves de todos os tratamentos.

A Figura 3 mostra a perda de peso relativo (%) do ovário em relação ao peso vivo nos diferentes tratamentos.

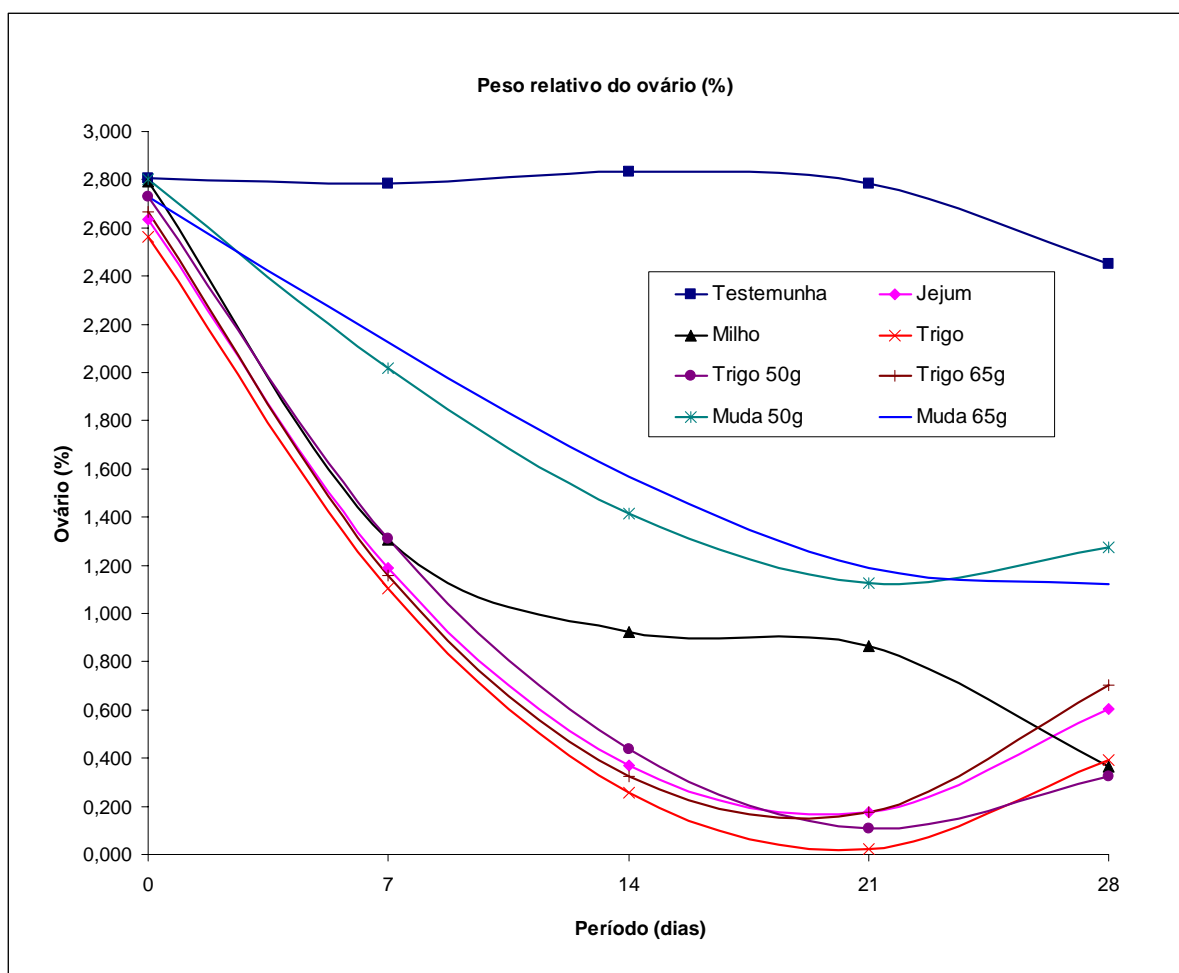


Figura 3. Peso relativo(%) do ovário no período de muda em função do método de muda utilizado.

As aves do tratamento testemunha não apresentaram diferença significativa entre os períodos analisados. As aves que permaneceram em jejum, tiveram perda de peso do ovário da ordem de 0,16%, quando atingiram 19,74 dias do período de muda forçada.

$Y = 0,31x^2 - 1,75x + 2,63$ ($R^2 = 93,08\%$ $P < 0,01$) embora tenham recebido alimentação (milho moído) a partir do 14º dia, ainda assim permaneceu a regressão ovariana pelo período de mais 5,74 dias. Biggs et al. (2004) trabalhando com período de 10 dias de jejum e mais 18 dias fornecendo dieta com 16% PB, obtiveram aos 28 dias de muda, perda de peso do ovário da ordem de 0,20% do peso vivo, dados semelhantes aos observados neste trabalho.

Para as aves que receberam milho moído durante os 28 dias do período de muda forçada, a menor percentagem de ovário ocorreu aos 15,4 dias e 0,47% em relação ao peso da ave, $Y = -0,12x^3 + 0,93x^2 - 2,29x + 2,79$ ($R^2 = 99,82\%$ $P < 0,01$) mostrando que essas aves quando alimentadas desde o início do período de muda tem a parada da involução dos ovários antecipada em relação ao jejum. Biggs et al. (2004) observaram perda de peso do ovário aos 28 dias de muda de 0,8% do peso vivo para as aves alimentadas com milho.

As aves dos tratamentos trigo, trigo 50g e trigo 65g apresentaram perda de peso relativo dos ovários semelhantes, e tiveram seus pesos reduzidos em 0,025; 0,060 e 0,015% do peso vivo das aves, em 20,51; 22,05 e 19,04 dias $Y = 0,30x^2 - 1,76x + 2,56$ ($R^2 = 89,29\%$ $P < 0,01$); $Y = 0,27x^2 - 1,70x + 2,73$ ($R^2 = 98,48\%$ $P < 0,01$) e $Y = 0,34x^2 - 1,85x + 2,67$ ($R^2 = 96,01\%$ $P < 0,01$) respectivamente, esta semelhança se deve provavelmente ao fato destes tratamentos serem todos alimentados somente com farelo de trigo, a vontade, 50 e 65g/ave/dia, estes dados estão próximos aos observados no tratamento com jejum. A regressão ovariana nas aves dos tratamentos muda 50g e muda 65g não apresentaram diferenças significativas, isto deve ter ocorrido devido ao fato destas aves serem alimentados com ração de produção com 1,0% de Ca, não sendo suficiente para fazer a involução completa do ovário. Esses dados estão de acordo com Biggs et al. (2004), que trabalhando com ração semelhante também não tiveram diferença significativa em seus resultados.

Tabela 11. Variação de peso relativo do oviduto (%) ao longo do período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	4,43 ^a	4,43 ^a	4,43 ^a	3,73 ^a
JEJUM 14 DIAS	2,14 ^b	1,27 ^b	0,80 ^b	1,00 ^{bc}
MILHO	2,21 ^b	2,52 ^{ab}	1,59 ^b	0,83 ^{bc}
F. TRIGO	2,14 ^b	1,23 ^b	0,79 ^b	0,55 ^c
F. TRIGO 50g	2,46 ^b	1,16 ^b	0,86 ^b	0,62 ^c
F. TRIGO 65g	2,28 ^b	1,05 ^b	0,77 ^b	0,55 ^c
R. MUDA 50g	3,46 ^{ab}	2,41 ^{ab}	1,90 ^b	2,05 ^{abc}
R. MUDA 65g	3,60 ^{ab}	2,90 ^{ab}	1,67 ^b	2,52 ^{ab}
C.V.(%)	22,84	42,52	52,35	52,69
Significância	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,01$

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($P < 0,01$) pelo Teste de Tukey.

Na tabela 11 pode-se verificar que aos sete dias o maior ($P < 0,01$) peso relativo do oviduto foi nas aves do tratamento testemunha, e os menores para as dos tratamentos jejum, milho, trigo, trigo 50g e trigo 65g e valores intermediários para as dos tratamentos muda 50g e muda 65g. Aos 14 dias o maior ($P < 0,01$) peso relativo do oviduto continua sendo do tratamento testemunha e o menor nas aves dos tratamentos jejum, trigo, trigo 50g e trigo 65g e as porcentagens intermediárias para os tratamentos milho, muda 50g e milho 65g. Aos 21 dias a maior porcentagem de oviduto, ainda foi para o tratamento testemunha sendo todos os demais tratamentos significativamente ($P < 0,01$) menores. Aos 28 dias as menores ($P < 0,01$) porcentagens de oviduto foram para as aves dos tratamentos contendo dietas com farelo de trigo, e a maior para as aves do tratamento testemunha e intermediária para as dos tratamentos jejum, milho, muda 50g e muda 65g.

A Figura 4, mostra a perda de peso relativa do oviduto (%) nos diferentes tratamentos.

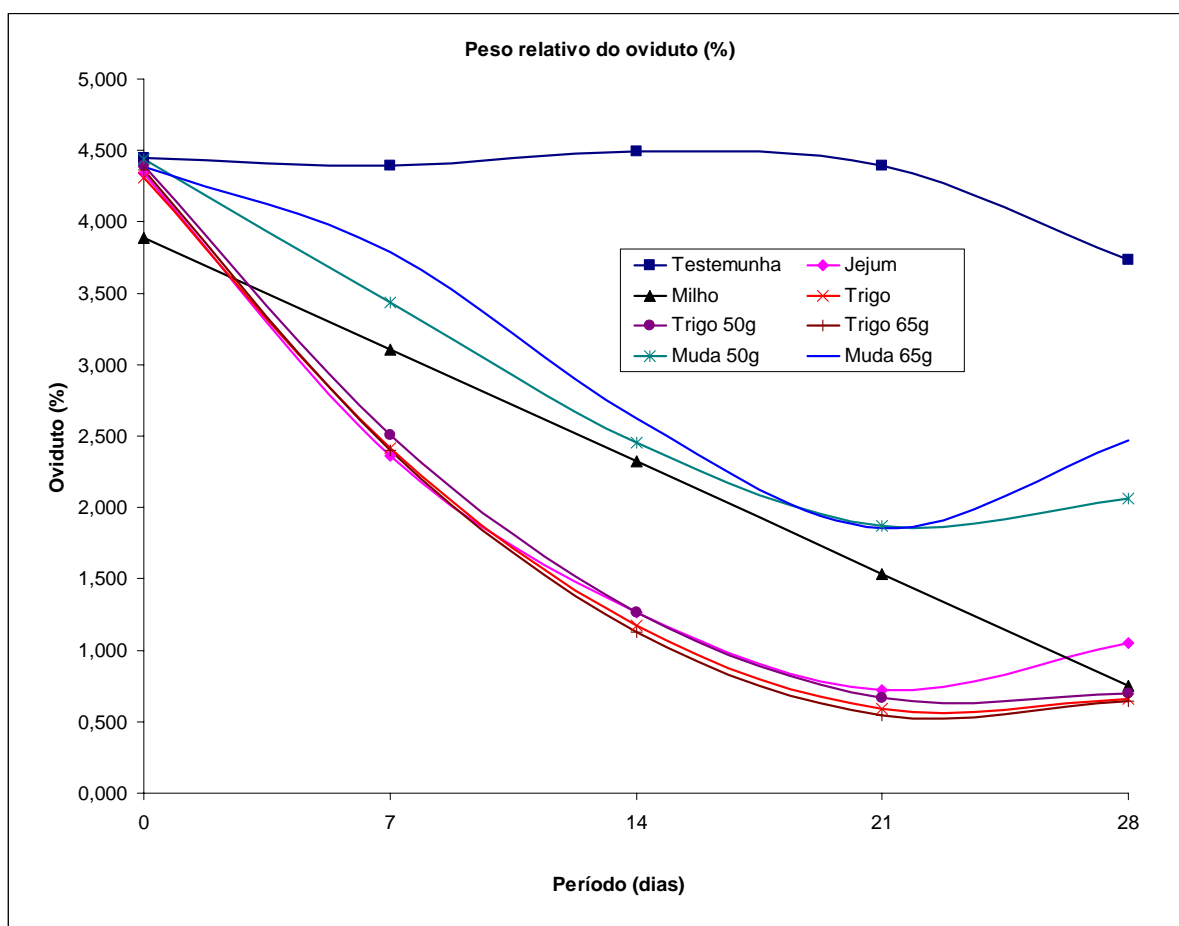


Figura 4. Peso relativo (%) do oviduto no período de muda em função dos métodos de muda utilizados.

No tratamento testemunha não houve diferença significativa entre os períodos analisados, embora tenha ocorrido tendência de queda na percentagem do oviduto, comportamento semelhante ao do ovário também aos 28 dias. Já nas aves do tratamento jejum mais milho moído, o oviduto teve redução a 0,67% do peso vivo da ave em 21,70 dias ; $Y = 0,38x^2 - 2,36x + 4,34$ ($R^2 = 99,09\%$ $P < 0,01$) estes dados mostram que mesmo após as aves receberem alimento o oviduto continua sua involução semelhante ao comportamento do ovário. Estes dados são semelhantes aos encontrados por Biggs et al. (2004) que, aos 28 dias de muda, verificaram peso de oviduto de 0,5% do peso vivo em aves que tiveram jejum de 10 dias e alimentadas com dietas de 16% de PB.

Nas aves do tratamento milho, os ovidutos apresentaram diminuição linear em seu peso a medida que o tempo foi passando, mostrando que o milho não pode ser fornecido como única fonte de alimento no programa de muda forçada por um período prolongado, estes dados estão de acordo com Biggs et al. (2004). As aves dos tratamentos trigo, trigo 50g, e trigo 65g apresentaram diminuição dos ovidutos de 0,57; 0,63 e 0,47% do peso vivo da ave em 23,52; 24,08 e 23,66 dias $Y = 0,33x^2 - 2,22x + 4,31$ ($R^2 = 98,56\%$ $P < 0,01$); $Y = 0,32x^2 - 2,20x + 4,40$ ($R^2 = 99,41\%$ $P < 0,01$) e $Y = 0,34x^2 - 2,30x + 4,36$ ($R^2 = 99,13\%$ $P < 0,01$), respectivamente, estes dados são semelhantes aos encontrados por Biggs et al. (2004). As aves dos tratamentos muda 50g e muda 65g tiveram peso relativo dos ovidutos bem próximos 1,86 e 2,20% do peso vivo da ave em 26,11 e 24,15 dias, de muda forçada $Y = 0,19x^2 - 1,42x + 4,51$ ($R^2 = 98,72\%$ $P < 0,01$) e $Y = 0,20x^2 - 1,38x + 4,58$ ($R^2 = 87,83\%$ $P < 0,01$), respectivamente. Uma vez que estas aves receberam ração de produção com 1,0% de cálcio, provavelmente não tenha sido suficiente para realização de uma completa regressão dos ovidutos.

Tabela 12. Variação da porcentagem de gordura abdominal ao longo do período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	3,36	3,36	3,36	2,37
JEJUM 14 DIAS	2,73	2,30	3,00	3,67
MILHO	2,36	2,66	3,26	3,35
F. TRIGO	2,26	2,50	3,30	1,53
F. TRIGO 50g	3,47	3,47	1,96	2,34
F. TRIGO 65g	3,09	2,65	2,10	2,20
R. MUDA 50g	3,61	3,73	2,43	2,41
R. MUDA 65g	2,03	2,13	3,05	3,09
C.V. (%)	43,37	36,18	33,72	67,30
Significância	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($P < 0,01$) pelo Teste de Tukey.

Na Tabela 12 pode-se observar que a porcentagem de gordura abdominal não apresentou diferença significativa entre os tratamentos experimentais no período de muda forçada, demonstrando assim que, provavelmente, a galinha em muda forçada não metaboliza gordura abdominal, podendo retirá-la do tecido subcutâneo e órgãos internos.

A Figura 5, mostra o peso relativo da gordura abdominal (%) em relação ao peso vivo nos diferentes tratamentos.

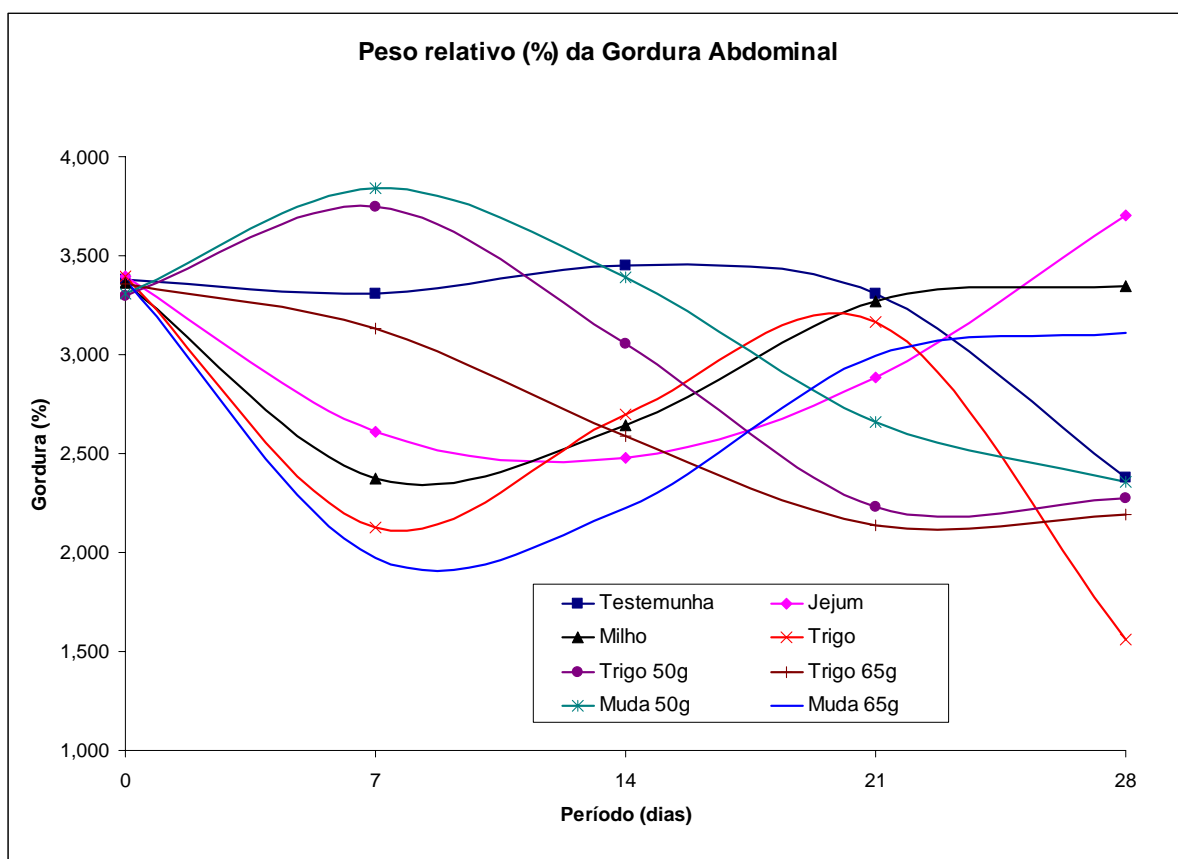


Figura 5. Peso relativo (%) de gordura abdominal durante o período de muda em função dos métodos de muda utilizados.

Quanto aos dados coletados para quantidade de gordura abdominal não se observou diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 12 e Figura 5). Estes dados estão de acordo com Garcia et al. (1996), que sugeriram que a ave em programa de muda forçada não utiliza gordura do seu abdômen como fonte de energia, e muito provavelmente, do seu tecido subcutâneo e dos órgãos internos.

Tabela 13. Porcentagem de extrato etéreo do fígado das aves ao longo do período de muda forçada.

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
TESTEMUNHA	20,29	20,29 ^{ab}	20,29 ^{ab}	20,47 ^{ab}
JEJUM 14 DIAS	18,16	14,52 ^{ab}	34,26 ^a	38,47 ^a
MILHO	26,04	28,82 ^a	22,20 ^{ab}	16,75 ^b
F. TRIGO	14,31	16,02 ^{ab}	15,97 ^b	12,78 ^b
F. TRIGO 50g	13,30	13,65 ^{ab}	15,52 ^b	14,18 ^b
F. TRIGO 65g	16,88	14,85 ^{ab}	12,25 ^b	12,75 ^b
R. MUDA 50g	16,84	15,33 ^{ab}	17,25 ^b	20,61 ^{ab}
R. MUDA 65g	25,60	11,78 ^b	16,34 ^b	20,81 ^{ab}
C.V. (%)	49,21	38,41	34,72	45,74
Significância	N.S.	P<0,05	P<0,01	P<0,05

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,01) pelo Teste de Tukey.

Na tabela 13 encontram-se os resultados de extrato etéreo no fígado das aves. A análise de variância indica efeito significativo dos tratamentos aos 14, 21 e 28 dias (P<0,05) do período de muda.

Aos 14 dias, as aves do tratamento milho apresentaram maior (P<0,05) valor de extrato etéreo que as do tratamento com ração de muda 65g sendo que a porcentagem de extrato etéreo no fígado das aves dos outros tratamentos apresentou valores intermediários entre os anteriores e não diferiu significativamente dos mesmos. Aos 21 dias as aves do tratamento jejum que haviam terminado o jejum aos 14 dias e encontravam-se recebendo dieta com apenas milho moído apresentaram maior (P<0,01) valor de extrato etéreo no fígado que as dos tratamentos que receberam farelo de trigo ou ração de muda. As aves dos tratamentos jejum e milho apresentaram valores intermediários entre os anteriores não diferindo significativamente dos mesmos.

Aos 28 dias as aves do tratamento que sofreram jejum por 14 dias e após receberam milho até os 28 dias apresentaram maior valor de extrato etéreo no fígado do que as que foram alimentadas durante os 28 dias com milho moído ou farelo de trigo, sendo que as aves testemunha e as alimentadas com ração de produção com 1,0% de cálcio apresentaram valor de extrato etéreo no fígado intermediário entre os tratamentos anteriores, não diferindo significativamente deles.

A Figura 6, mostra valores relativos de extrato etéreo (%) no fígado das aves nos diferentes tratamentos.

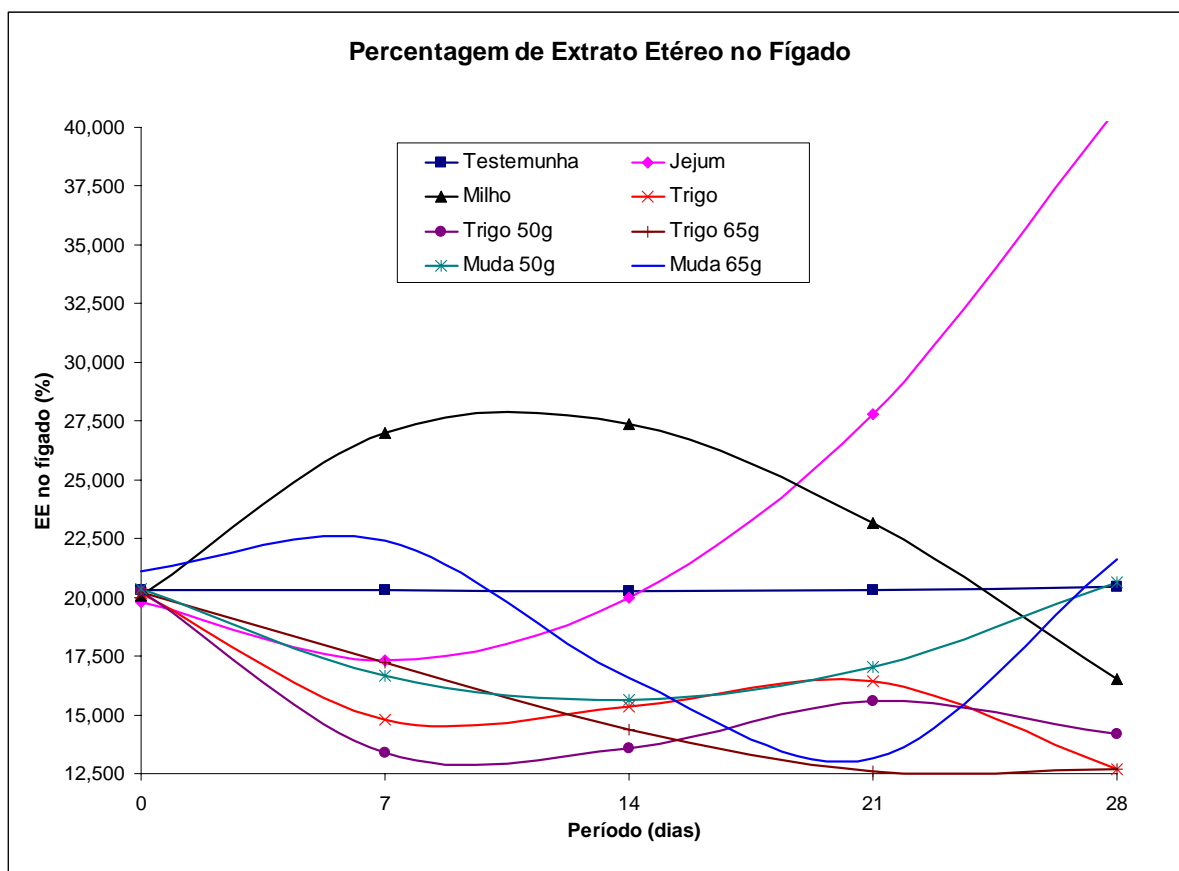


Figura 6. Percentagem de extrato etéreo no fígado das aves durante o período de muda em função dos diferentes métodos de muda utilizados.

Na Figura 6, encontram-se as curvas com valores relativos (%) de extrato etéreo no fígado das aves em função dos tratamentos experimentais durante os 28 dias do período de muda. A análise de variância indica efeito quadrático significativo ($P < 0,05$) do período sobre a porcentagem de extrato etéreo no fígado para as aves do tratamento jejum e para as do tratamento trigo 65g. No tratamento jejum por meio da equação de regressão $Y = 2,57x^2 - 5,05X + 19,80$ ($R^2 = 82,54\%$ $P < 0,01$) onde X é o período em dias e Y = porcentagem de extrato etéreo no fígado, pode-se estimar a porcentagem de extrato etéreo no fígado em função do período.

Constata-se redução da porcentagem de extrato etéreo do início do período experimental até os 7,07 dias, obtendo-se nesta data a mínima porcentagem de extrato etéreo no fígado de 17,35%. A partir daí ocorreu elevação na porcentagem de extrato etéreo, o qual atingiu 40,78% aos 28 dias.

No tratamento farelo de trigo 65g, por meio da equação de regressão $Y = 0,51X^2 - 4,04X + 20,38$ ($R^2 = 98,27\%$ $P < 0,01$), onde X é o período em dias e Y é a porcentagem de extrato etéreo no fígado, das aves, pode-se estimar a porcentagem de extrato etéreo no fígado em função do período. Constata-se uma redução da porcentagem de extrato etéreo do início dos períodos experimentais até os 27,72 dias, obtendo nesta data a mínima porcentagem de extrato etéreo no fígado de 12,38%.

CONCLUSÃO

O farelo de trigo à vontade pode ser o método de muda indicado sem prejuízo no processo de muda forçada, utilizando-se com a vantagem da maior facilidade do manejo, dispensando a moagem do milho e uso de equipamentos para mistura de ração de muda, e melhorando o bem-estar das aves que não sofrerão com o jejum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CHOI, J.H. et al. The response of serum inorganic phosphorus level in laying hens fed low of dietary phosphorus. **Poultry Science**, v.58, p. 416-418, 1979

BARRY, 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.

BELL, D.D. A muda forçada será ainda uma alternativa viável de substituição do plantel. **Avicultura Industrial**, v.942, p.34-38, 1988.

BELL, D. D.; 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.

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

BIGGS, P. E.; PERSIA, M. E.; KOELKEBECK. W.; PARSONS, C. M. Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v. 83, p. 745-752, 2004.

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

GARLICH, J.; BRAKE, J.; PARKHURST, C. R.; THAXTON, J. P.; MORGAN, G.W. Physiological profile of caged layers during one production year, molt, and postmolt: egg production, egg shell quality, liver, femur, and blood parameters. **Poultry Science**, v. 63, p. 339-343, 1984.

MAZZUCO, H. Integridade óssea em poedeiras comerciais: influência de dietas enriquecidas com ácidos graxos poliinsaturados e tipo de muda forçada. **Circular Técnica Embrapa suínos e aves**, n.47, 2006.

RAMOS, R. B.; FUENTES, M. F. F.; ESPINDOLA G. B.; LIMA, F. A. M.; FREITAS, E. R. Efeito de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1340-1346, 1999.

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.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS – 1996. **User's Guide: Statistics**, Cary: SAS INSTITUTE. 956p.

VASCONCELOS, H. Peso corporal diário e consumo de ração durante a muda forçada. **Avicultura e Suinocultura Industrial**, v. 959, p. 46-47, 1989.

VICENZI, E. Fadiga de gaiola e qualidade da casca do ovo. Aspectos nutricionais. In **SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS**, 6, São Paulo, 1996. Anais... São Paulo: APA, 1996. p. 77-91.

CAPÍTULO 3

PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE MUDA FORÇADA

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes métodos de muda forçada e seus efeitos sobre os resultados no período pós-muda. O experimento foi conduzido na UNESP Universidade Estadual Paulista, FMVZ, setor de avicultura. As aves foram alojadas em gaiolas metálicas com quatro aves por compartimento, totalizando oito aves por gaiola, foram utilizadas 384 poedeiras comerciais da linhagem Shaver, com 77 semanas de idade no início do experimento. Após o período onde todas as aves tiveram jejum de alimento por 24 horas, com exceção das aves do tratamento testemunha, durante o período de muda, as aves receberam os seguintes tratamentos: testemunha (ração de produção à vontade); convencional (jejum) as aves tiveram alimentação retirada por 14 dias em seguida receberam somente milho moído por 14 dias; milho moído à vontade por 28 dias; farelo de trigo à vontade por 28 dias; farelo de trigo 50 e 65g/ave/dia; ração de muda com 1,0% de Ca 50 e 65g/ave/dia. 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 alcançasse fotoperíodo de 17 hs de luz por dia. Para avaliação da produção e da qualidade dos ovos foram utilizados seis ovos por parcela, totalizando 288 ovos analisados a cada período de 28 dias em seis períodos. Os resultados indicam que os métodos de muda que utilizam farelo de trigo não apresentam diferenças na produção e na qualidade dos ovos pós-muda em relação aos demais tratamentos, mostrando-se viável a sua utilização no processo de muda forçada.

Termos para indexação: muda forçada, pós-muda produção de ovos, qualidade dos ovos

CHAPTER 3

EGG QUALITY AND PRODUCTION COMMERCIAL LAYING HENS UNDER FORCED MOLT METHODS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate results of production: feed intake, laying percentage, feed intake per dozen of eggs, feed intake per kilogram of eggs, egg mass and results of egg quality: egg weight, specific gravity, shell thickness, yolk percentage, shell percentage, albumen percentage and Haugh Unity obtained at post molted period. The experiment was conducted at Poultry Farm from Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP – Botucatu CAMPUS. Hens were housed in metallic cages with 4 birds per compartment, totalizing 8 birds per cage and three hundred-eighty four Shaver Hens seventy-three weeks old in the beginning of the experiment. After twenty-four hours of fasting to all treatments except control, birds received the treatments: control (production diet *ad libitum*), conventional (fasting) when birds had their feed removed for fourteen days and received ground corn per following fourteen days; corn *ad libitum* per 28 days; wheat meal *ad libitum* per 28 days; 50 and 65 g/bird/day of wheat meal and molt diet with 1% of calcium 50 and 65 g/bird/day. In this period hens received natural photoperiod. When experiment was finished, birds had access to water and production diet *ad libitum* and the lighting program started with fourteen hours of daylight, increasing 30 minutes weekly until reach seventeen hours of daylight to the hens. To evaluate production and egg quality, six eggs per pen were used, totalizing 288 eggs analyzed in each period of 28 days, being realized six periods. Results observed indicated that wheat meal addition in forced molt period was efficient when compared to all treatments results to production and egg quality in post molted period.

Key words: forced molt, post molted, egg production, egg quality

INTRODUÇÃO

O período de muda forçada em poedeiras comerciais tem como objetivo fazer a reciclagem da poedeira, preparando-a para o segundo ciclo de produção principalmente quando o preço do ovo estiver favorável ou haja escassez de pintainhas de um dia. Essa prática tem sido bastante utilizada no Brasil, favorecida pelo aumento no consumo “per capita” de ovos nos últimos 10 anos, passou de 94 para 138 unidades, sendo bastante promissora para os produtores de ovos que devem buscar a melhor qualidade tanto externa quanto interna dos ovos produzidos no segundo ciclo de produção. Sarica et al. (1996) utilizando os tratamentos: jejum de alimento e água (A), rações com 10.000 (B) ou 15.000 ppm de zinco (C), não encontraram diferença entre as produções de ovos dos três grupos de aves após a muda forçada; entretanto, a resistência da casca à quebra e o índice gema foram diferentes para os grupos. Os autores sugeriram que qualquer um dos métodos estudados pode ser empregado para induzir a muda forçada em poedeiras comerciais.

Pesquisas realizadas na Universidade da Califórnia comparando a técnica de muda rápida (quatro a seis dias de jejum) e muda convencional (jejum de dez a quatorze dias) indicaram que as aves submetidas a muda rápida, iniciam a produção mais precocemente, mas não atingem picos de produção tão altos quanto aos obtidos no programa de muda convencional e a produção de ovos declina mais rapidamente, quando comparada aos métodos tradicionais. Bell e Kuney (1992) comparam a utilização de 10 e 14 dias de jejum e verificaram que o período de 14 dias proporcionou melhor conversão alimentar e não houve diferenças quanto à mortalidade, percentagem de postura, peso dos ovos, consumo de ração e “unidade Haugh”. Entretanto aves que tiveram 14 dias de jejum apresentaram a casca mais lisa e mais espessa. Trabalhando com duas dietas para muda (milho mais suplemento vitamínico e mineral e ração inicial de frangas) Brake et al. (1979) verificaram que as galinhas que receberam ração inicial atingiram o pico de postura 4 semanas antes, produziram mais ovos de mesmo tamanho e de melhor qualidade de casca que as aves alimentadas com milho durante a muda. Biggs et al. (2003) pesquisando quatro métodos de muda (jejum de quatro e dez dias, ração de muda com 95% de milho e com 95% de trigo) constataram que as galinhas alimentadas com dieta à base de trigo retornaram mais rapidamente a produção. Com o objetivo de examinar o efeito da variação do comportamento no período de retirada do alimento no desenvolvimento pós muda, Koelkebeck (1991) observou que no período de jejum de quatro ou dez dias comparados com alimentação continua não apresentou diferenças na produção de ovos por galinha dia e peso dos ovos.

Ao comparar diferentes períodos de jejum (4, 10 e 14 dias) Bell (1988) observou que os maiores períodos de jejum resultam em melhor qualidade interna dos ovos (altura do albumen, “unidade Haugh”, gravidade específica, classificação da casca e peso do ovo). Albuquerque et al. (1999) trabalhando com quatro métodos de muda (restrição alimentar, ausência de NaCl, elevado teor de zinco e iodo na ração) observaram ovos mais pesados e de qualidade inferior, tanto interna quanto externa para as aves que passaram por restrição de alimento. O presente trabalho teve como objetivo comparar a produção e a qualidade dos ovos obtidos dos métodos alternativos em comparação com ausência de muda forçada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na UNESP, Universidade Estadual Paulista, FMVZ, setor de avicultura, Campus de Botucatu. As aves foram alojadas no período de outubro a março de 2004 em aviário de produção, equipados com 84 gaiolas metálicas, para este experimento foram utilizadas 48 gaiolas 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. As gaiolas apresentam dois compartimentos internos, onde foram alojadas quatro aves por compartimento, totalizando oito aves por gaiola, com comedouros independentes e colocados frontalmente e bebedouros tipo “nipple”.

Para avaliação da produção e qualidade de ovos foi utilizado delineamento experimental em blocos ao acaso com oito tratamentos e seis repetições de oito aves por parcela, totalizando 384 aves da linhagem Shaver com 77 semanas e para a avaliação da qualidade dos ovos foram utilizados seis ovos por parcela, totalizando 288 ovos analisados a cada período de 28 dias num total de seis períodos.

Tratamentos experimentais utilizados durante os 28 dias do período de muda forçada

Testemunha (sem muda)

Jejum de 14 dias mais milho moído a vontade até o 28º dia

Milho moído á vontade até o 28º dia

Farelo de trigo á vontade até o 28º dia

Farelo de trigo 50g por ave por dia até o 28º dia

Farelo de trigo 65g por ave por dia até o 28º dia

Ração de muda 50g por ave por dia até o 28º dia

Ração de muda 65g por ave por dia até o 28º dia

Tabela 1. Composição percentual e químico-bromatológica calculada das dietas experimentais utilizadas durante o período pós-muda.

Alimentos	Porcentagem
Milho moído	60,189
Farelo de soja	26,445
Fosfato bicálcico	1,738
Óleo de soja	3,161
Calcário calcítico	7,724
DL-Metionina	0,193
Cloreto de sódio	0,350
Suplemento vitamínico + mineral ¹	0,200
Total	100
Energia Metabolizável (kcal/kg)	2900
Proteína Bruta (%)	17,50
Cálcio (%)	3,50
Fósforo Disponível (%)	0,42
Metionina (%)	0,42
Aminoácidos Sulfurados (%)	0,75
Lisina (%)	0,75

1-Enriquecimento por kg de ração: Vit. A, 12.000UI., Vit D3, 3.600 UI; Vit B1, 2,5 mg; Vit B2, 8,0 mg; Vit B6, 5 mg; Ac. pantotênico, 12 mg; Biotina, 0,2 mg; Vit k3, 3,0 mg; Ac. Fólico, 1,5 mg; Ac. Nicotínico 40 mg; Vit B12, 20 mcg, manganês, 80,0 mg; ferro, 50,0 mg; cobre, 10,0 mg; zinco, 50,0 cobalto, 1,0 mg; iodo, 1,0 mg, selênio, 0,075 mg

Os tratamentos experimentais compreenderam seis períodos de 28 dias onde a produção e a qualidade dos ovos foram controladas.

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 induzidas aos tratamentos experimentais. Inicialmente todas as aves dos tratamentos tiveram jejum de alimento pelo período de 24 horas, com exceção das aves do tratamento testemunha. 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 alcançasse fotoperíodo de 17 horas de luz por dia.

As aves foram alimentadas duas vezes ao dia, semanalmente foram pesadas as sobras de ração de cada gaiola para a estimativa do consumo médio de ração por ave alojada.

A produção de ovos foi obtida dividindo-se o número total de ovos postos por ave 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 por meio 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, expresso em quilogramas, pelo respectivo número de dúzias de ovos produzidos na semana. 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 massa de ovos foi calculada dividindo-se a porcentagem de ovos produzidos por 100 e multiplicando-se pelo peso médio dos ovos no período, expresso em gramas.

Para a avaliação da qualidade da casca e do conteúdo interno dos ovos a cada período de 28 dias foram coletados e analisados dois ovos de cada parcela por três dias consecutivos. O peso médio dos ovos foi calculado semanalmente dividindo-se o peso total dos ovos das parcelas pelo seu número e o resultado expresso em gramas. 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. A porcentagem de gema foi determinada 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 menor solução em que o ovo flutua. A espessura da casca foi obtida pela média de três mensurações efetuadas por paquímetro em três pontos da zona equatorial da casca. A unidade Haugh foi calculada por meio de fórmula logarítmica que considera o peso do ovo e a altura do albúmen espesso.

As análises dos resultados dos experimentos foram realizadas em conformidade com os procedimentos estabelecidos no *General Linear Model do SAS*[®] (SAS Institute, 1996), complementadas pelos testes de médias e análises de regressão, quando cabíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os valores médios das 24 semanas de produção pós- muda para consumo de ração, porcentagem de postura, conversão alimentar por dúzia de ovos, conversão alimentar por quilograma de ovos e massa de ovos.

Tabela 2. Valores médios de 6 períodos de produção de poedeiras comerciais após a muda forçada.

Tratamento	Consumo de ração (g)	Porcentagem de postura (%)	Conversão Alimentar/Dúzia	Conversão Alimentar/kg Ovos	Massa de ovos (g)
TESTEMUNHA	103,61	79,24	1,59	2,20	48,43
JEJUM 14 DIAS	100,29	75,75	2,06	2,17	49,85
MILHO	103,40	75,21	2,75	2,84	49,20
F. TRIGO	101,46	76,64	1,84	2,35	51,70
F. TRIGO 50g	104,52	75,22	2,06	2,68	49,87
F. TRIGO 65g	100,79	76,51	1,82	2,39	49,62
R. MUDA 50g	101,84	78,77	1,87	2,22	51,81
R. MUDA 65g	101,39	73,96	1,71	2,22	48,01
CV%	5,30	5,99	33,44	22,59	6,91
SIG.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.
N.S. não significativo ($P \geq 0,05$).

As médias dos consumos de ração não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Estes dados estão de acordo com Ramos et al. (1999) que também não encontraram diferenças significativas para o consumo de ração quando compararam o período de jejum com outros tratamentos.

A porcentagem de postura média também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos no período de pós-muda. Já Biggs et al. (2003), verificaram diferenças para a porcentagem de postura sendo que o jejum de 10 dias mais milho suplementado, somente milho suplementado e farelo de trigo suplementado apresentaram valores superiores ao tratamento em que foi fornecido somente milho suplementado.

A conversão alimentar média por dúzia de ovos não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Garcia et al. (1994) também não encontrou diferença significativa quando trabalhou com jejum, ração de baixa densidade e ração de produção.

Não se verificou diferença significativa para conversão alimentar (kg de ração/kg de ovos) Ramos et al. (1999) obtiveram resultados semelhantes ao deste experimento, ao trabalharem com jejum e dietas contendo altos teores de zinco, ração com baixa energia e com altos teores de iodo.

A massa de ovos também não apresentou diferença significativa. Dados semelhantes foram encontrados por Bell e Kuney (1992) quando utilizaram como método de muda forçada o jejum de 10 e 14 dias, dieta contendo sorgo e ração de poedeiras.

Os índices de desempenho zootécnicos verificados neste trabalho não apresentaram diferenças significativas, mostrando que os tratamentos aqui utilizados não exerceram mudança nestes índices pós-muda.

Tabela 3. Qualidade média dos ovos coletados em 6 períodos após a muda forçada.

Tratamento	Peso dos ovos (g)	Gravidade específica	Espessura da casca (mm)	Gema (%)	Casca (%)	Albúmem (%)	Unidade Haugh
TESTEMUNHA	69,20	1,080 ^b	0,041	25,51 ^{ab}	8,37 ^c	66,11	80,57 ^c
JEJUM 14 DIAS	67,67	1,090 ^a	0,040	25,50 ^{ab}	9,18 ^a	65,31	86,80 ^{ab}
MILHO	66,71	1,083 ^{ab}	0,039	25,04 ^b	9,04 ^{ab}	64,53	86,64 ^{ab}
F. TRIGO	68,23	1,088 ^{ab}	0,040	25,61 ^{ab}	9,05 ^{ab}	65,34	85,84 ^{ab}
F. TRIGO 50g	67,15	1,089 ^a	0,041	25,71 ^{ab}	8,97 ^{ab}	65,31	88,96 ^a
F. TRIGO 65g	67,48	1,089 ^a	0,051	25,48 ^{ab}	9,07 ^{ab}	65,44	87,45 ^{ab}
R. MUDA 50g	67,40	1,089 ^a	0,051	25,48 ^{ab}	9,07 ^{ab}	65,44	87,45 ^{ab}
R. MUDA 65g	68,41	1,084 ^{ab}	0,040	25,56 ^{ab}	8,81 ^b	65,63	84,43 ^b
CV%	3,22	0,63	30,59	2,77	3,26	2,23	2,94
SIG.	N.S.	P<0,05	N.S.	P<0,05	P<0,01	N.S.	P<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente (P<0,05) pelo Teste de Tukey.

N.S. não significativo (P≥0,05).

% = porcentagem

O peso médio dos ovos não diferiu entre os tratamentos analisados. Ramos et al. (1999) também não verificaram diferenças para peso dos ovos quando trabalharam com jejum, dieta com alto teor de zinco e dieta com baixa energia.

A gravidade específica foi influenciada pelos tratamentos de muda, onde os maiores ($P < 0,05$) valores foram observados para os ovos dos tratamentos jejum, trigo 50g, trigo 65g e muda 50g. Estes dados estão de acordo com Biggs et al. (2004) que verificaram resultados semelhantes aos deste trabalho. Nos ovos dos tratamentos milho, trigo e muda 65g verificou-se valores intermediários para a gravidade específica. Biggs et al. (2003) verificaram que o tratamento com milho apresentou menor ($P < 0,05$) gravidade específica que o tratamento com farelo de trigo e jejum de 10 dias. No tratamento testemunha, verificou-se o menor valor de gravidade específica, porém com valores não diferentes do milho, trigo e muda 65g.

A espessura da casca não foi influenciada pelos tratamentos. Zamprônio et al. (1996) trabalhando com dois períodos de jejum para muda em codornas de postura, não verificaram alterações na espessura da casca. Garcia (1994) trabalhando com jejum e dieta de baixa densidade para a muda forçada, também não encontrou diferenças na espessura da casca dos ovos no período pós-muda.

A percentagem de gema foi menor ($P < 0,05$) nos ovos do tratamento milho em comparação aos demais, os quais não diferiram entre si. A percentagem de casca também foi influenciada pelo método de muda, sendo o menor ($P < 0,01$) valor observado nos ovos do tratamento testemunha. A percentagem de casca das aves do tratamento muda 65g foi maior que o tratamento testemunha e menor que o jejum ($P < 0,01$). Os demais tratamentos não diferiram entre si e nem dos tratamentos milho e muda 65g. Estes dados estão em desacordo com os de Garcia (1994) não observou diferenças para percentagem de casca quando as aves foram alimentadas durante o período de muda com dietas de baixa densidade. Rodrigues et al. (2005) também não verificaram diferenças em aves alimentadas com dieta à base de milho para a percentagem de casca.

A percentagem de albúmen não foi alterada pelas dietas de muda. Estes resultados estão de acordo com os de Garcia (1994) que não encontrou diferenças ao trabalhar com dietas de baixa densidade no período de muda.

Os maiores ($P < 0,01$) valores de unidade Haugh foram observados para o tratamento trigo 50g, indicando que o fornecimento de dietas de muda a base de trigo favoreceu a qualidade dos ovos. O tratamento muda 65g foi significativamente ($P < 0,01$) inferior ao tratamento trigo 50g e superior a testemunha, que foi o pior resultado observado entre todos os tratamentos. Os demais tratamentos jejum, milho, trigo, trigo 65g e muda 50g não apresentaram diferenças entre si, e nem nos tratamentos trigo 50g e muda 65g. Garcia (1994) não verificou efeito da dieta de baixa densidade no período de muda sobre a Unidade Haugh.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que não houve diferença significativa para os parâmetros de desempenho (consumo de ração, percentagem de postura, conversão alimentar por dúzia, conversão alimentar por quilo de ovos e massa de ovos), para os parâmetros de qualidade dos ovos, verificou-se diferença significativa para gravidade específica, percentagem de gema, percentagem de casca e Unidade Haugh mostrando que os métodos de muda que utilizaram farelo de trigo melhoram a qualidade dos ovos no segundo ciclo de produção em relação aos ovos das galinhas que não sofreram muda.

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. 159-163, 1999.

BELL, D.D. A muda forçada será ainda uma alternativa viável de substituição do plantel. **Avicultura Industrial**. v.942, p.34-38, 1988.

BELL, D. D.; 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.

BRAKE, J. THAXTON, P.; GARLICH, J. D.; SHERWOOD, D. H. Comparison of fortified ground corn and pullet grower feeding regimes during a forced molt on subsequent layer performance^{1,2,3,4}. **Poultry Science**, v.58, n4, p.785-790, 1979.

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

BIGGS, P. E.; PERSIA, M. E.; KOELKEBECK. W.; PARSONS, C. M. Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v. 83, p. 745-752, 2004.

GARCIA, E. A.; MENDES, A. A.; POIATTI, M. L.; PINTO, M. C. L.; OLIVEIRA Jr, O. A. P.; GARCIA, S. C. R. Avaliação dos parâmetros físicos e produtivos de poedeiras semi-pesadas submetidas à muda forçada e alimentadas com ração de baixa densidade por vários períodos. In: **CONFERÊNCIA APINCO CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994**, Campinas. **Trabalhos de Pesquisa...** Campinas: FACTA, 1994. p. 95.

GARCIA, E. A. **Avaliação dos parâmetros físicos e produtivos de poedeiras semi-pesadas submetidas à muda forçada e alimentadas com ração de baixa densidade por**

diferentes períodos. 1994. 59 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp. Botucatu, 1994.

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

KOELKEBECK K. W.; PARSONS, C. M.; LEEPER, R. W.; MOSHTAGHIAN, J. Effect of protein and methionine levels in molt diets on postmolt performanc of laying hens. **Poultry Science**, v.70, p.2063-2073, 1991.

RAMOS, R. B.; FUENTES, M. F. F.; ESPINDOLA G. B.; LIMA, F. A. M.; FREITAS, E. R. Efeito de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n. 6, p. 1340-1346, 1999.

RODRIGUES, E. A.; JUNQUEIRA, O. M.; VALERIO, M.; ANDREOTTI, M. O.; CANCHERINI, L. C.; FARIA, D. E.; FILARDI, R. S. Níveis de cálcio em ração de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.27, n.1, p. 49-54, 2005.

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.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS – 1996. **User's Guide: Statistics**, Cary: SAS INSTITUTE. 956p.

ZAMPRÔNIO, E. C.; MORAES, V. M. B.; MALHEIROS, R. D. Efeitos da muda forçada sobre o desempenho produtivo e qualidade dos ovos em codornas (*Coturnix coturnix japonica*) In: **CONFERÊNCIA APINCO CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996**, Curitiba, **Trabalhos de Pesquisa...** Curitiba: FACTA, 1996. p. 12.

CAPÍTULO 4

IMPLICAÇÕES

O brasileiro teve consumo *per capita* de 138 ovos no ano de 2005, dados como estes aliados à escassez de pintainhas de um dia no mercado e ou preços favoráveis a dúzia de ovos têm motivado os produtores a utilizarem-se de programas de muda forçada, com o objetivo de prolongar a vida útil do plantel de poedeiras e maximizar os lucros. Porém, forte pressão tem sido feita principalmente quanto ao método que se utiliza nesse processo, uma vez que pesquisas apontam o método de jejum como o de melhor eficiência econômica, porém, esse método de muda forçada tem o inconveniente de provocar anorexia nas aves, e por isso vem sendo rejeitado pela Comunidade Européia e outros centros consumidores. Desta forma, tem-se estudado a utilização de excesso de alguns nutrientes, porém, também causam intoxicação e são rejeitados. Portanto deve-se eleger como método adequado aquele em que as aves tenham o melhor bem-estar, com resultados zootécnicos semelhantes aos do convencional. Algumas pesquisas têm mostrado que, o fornecimento do milho moído e farelo de trigo apresentam resultados de desempenho na muda forçada em poedeiras comerciais semelhantes ao método convencional. O milho tem o inconveniente de passar pelo processo de moagem, aumentando a mão-de-obra e assim crescendo seu custo final e o farelo de trigo apresenta vantagens em relação aos demais métodos pela sua facilidade de manejo, pois o produtor somente teria que fornecê-lo as aves e seu custo ser próximo ao do milho.