

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**MÉTODOS NUTRICIONAIS DE MUDA FORÇADA
EM POEDEIRAS SEMI-PESADAS**

Juliana Cardoso Girardon

Pelotas, 2011

JULIANA CARDOSO GIRARDON

MÉTODOS NUTRICIONAIS DE MUDA FORÇADA EM POEDEIRAS SEMI-PESADAS

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia da Universidade Federal de
Pelotas, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Ciências (Área do conhecimento:
Produção Animal)

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti

Co-orientadores: Prof. Dr. João Carlos Maier (UFPEL/FAEM/DZ)
Pesq. Dr. Valdir Silveira Ávila (EMBRAPA/CNPISA)

Pelotas, 2011

Dados de catalogação na fonte:

(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

G517m Girardon, Juliana Cardoso

Métodos nutricionais de muda forçada em poedeiras semi-pesadas / Juliana Cardoso Girardon ; orientador Marcos Antonio Anciuti. - Pelotas, 2011. 81f. - Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

1. Muda forçada	2. Casca de soja	3. Jejum
4. Manejo nutricional	5. Desempenho zootécnico	
6. Qualidade dos ovos	I Anciuti, Marcos Antonio	
(orientador)	II . Título.	

CDD 636.52084

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti – IFSul/Campus Pelotas Visconde da Graça

Prof^a. Dr^a. Fabiane Pereira Gentilini – IFSul/Campus Pelotas Visconde da Graça

Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello – UFPel, FAEM, DZ

Prof. Dr. Jerri Teixeira Zanusso – UFPel, FAEM, DZ

Agradecimentos

A Deus, que das mais diversas e contraditórias formas sempre se fez presente na minha vida, elevando minha fé!

Aos meus pais, Ervandil e Rosane, maiores exemplos de força, determinação, honestidade, trabalho e devoção. A esperança e confiança que em mim depositaram, foram essências. Amo vocês!

Ao meu “namorado”, amigo, companheiro e maior incentivador e crítico, Rodrigo. Não sei até onde posso ir com o teu apoio, não há limites. Agradecer é fácil, retribuir é impossível. Tua ajuda foi essencial, e o amor fundamental. Continuaremos! Te amo.

Ao meu irmão Luís Felipe, pelos momentos de silêncio ante ao meu frenesi. A minha irmã, mãe de plantão e melhor amiga Renata, por toda paciência, companheirismo, cuidados e muito incentivo nas horas em que achei que não podia mais. Amo vocês.

Aos Professores Marcos Anciuti e Fernando Rutz, meus exemplos de profissionais, bom senso e conhecimento, um simples agradecimento é insuficiente para representar o quanto vocês fizeram por mim desde a época de estágio. Quando crescer quero ser como vocês! Obrigada, continuarei a retribuir.

De forma especial ao Professor Marcos, que aceitou o desafio da minha orientação, me ensinou muito mais que avicultura, me ensinou a entender, aceitar, esperar e superar... Nada do que eu diga pode representar a admiração que tenho e o quanto sou grata por tudo que fizeste por mim. Marcos! Aprendi!

Obrigada também ao Professor João Carlos Maier, aquele que logo aceitou o desafio e sempre a ajudou e incentivou durante esta etapa da vida acadêmica.

Ao Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, pela estrutura e doação de todo o material necessário para o projeto.

Aos funcionários do aviário, Henri, Lincon e Casquinha, muito obrigada pelo apoio em todos os momentos e pelas horas de descontração. Voltarei!

Aos alunos do grupo GEASPEL, por todo auxílio prestado durante e após o experimento.

Aos colegas do PPGZ, pela amizade, risadas, companhia e por me quererem bem.

CAPES, pelo auxílio financeiro.

À Embrapa suínos e aves, pela ideia e apoio ao projeto, os pesquisadores Valdir Ávila e Helenice Mazzuco, pelo apoio antes, durante e após a execução do projeto.

Por fim, a todos que de uma forma ou outra contribuíram para o sucesso de mais uma etapa da minha vida.

Muito obrigada!

**"Há cinco degraus para se alcançar a sabedoria:
calar, ouvir, lembrar, agir e estudar."
(Provérbio Árabe)**

**A minha família, meus amores;
Singelamente dedico**

RESUMO GERAL

GIRARDON, Juliana Cardoso. **Métodos nutricionais de muda forçada em poedeiras semi-pesadas**. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

Objetivou-se avaliar e verificar o desempenho produtivo, a eficiência da muda forçada e a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais semipesadas de linhagem comercial, com 100 semanas de idade inicial, submetidas a quatro métodos nutricionais de muda forçada. O experimento foi realizado entre agosto de 2009 em dezembro de 2009, compreendendo 142 dias experimentais, utilizando-se 448 aves. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com quatro tratamentos distribuídos por sorteio dentro das baterias, compostos por: 1) jejum de 14 dias; 2) ração à base de casca de soja; 3) ração à base de farelo de trigo e 4) ração à base de sorgo alto tanino, sendo cada tratamento com 16 repetições. As aves foram distribuídas em 64 gaiolas com sete aves em cada. A dieta basal do pós muda foi formulada à base de milho e farelo de soja, com níveis nutricionais estabelecidos pelo manual da linhagem de acordo com a fase produtiva. Foi observado melhor desempenho durante a muda, nas aves que receberam dietas alternativas. Para as variáveis produtivas analisadas, viabilidade do lote e queda de postura, as aves que receberam alimentação à base de casca de soja tiveram desempenho semelhante ao das aves em jejum, quando comparadas aos animais que receberam os demais alimentos. O uso de sorgo com alto tanino reduziu de forma notável a mortalidade entre as aves, entretanto não tem o efeito desejado sobre a redução na taxa de postura. Com níveis de postura considerados de 12%, as aves submetidas aos protocolos alternativos atingiram este nível em aproximadamente seis dias após o início da muda forçada. Assim, é possível substituir o método convencional de muda (jejum prolongado), por métodos alternativos que não são tão degradantes fisiologicamente e nem no bem estar animal para as poedeiras comerciais no fim do primeiro ciclo produtivo.

Palavras-chave: casca de soja, desempenho, farelo de trigo, sorgo alto tanino, viabilidade.

ABSTRACT

GIRARDON, Juliana Cardoso. **Forced-moulting nutritional methods for brown-egg laying hens**. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

This study aimed to investigate four forced-moulting methods on productive performance and egg quality of brown-egg layers. A total of 448 100 week-old laying hens were fed experimental diets during 148 days (from August to December of 2009). The experimental design was a completely randomized block design, with 16 replicates per treatment. Treatments consisted of: 1) fasting during 14 days; 2) soybean hulls based diet; 3) wheat bran based diet and 4) High tannin sorghum based diet. A post-moulting corn-soybean meal basal diet, formulated to fulfill nutrient requirement of birds was fed to the animals. Hens fed alternative ingredient based diets showed better performance. Productive performance, viability and decrease in egg production were similar between hens fed the soybean hulls based diet and those exposed to fasting. Birds fed high tannin showed lower mortality, but showed a lower egg production. Birds fed alternative ingredients showed 12% egg production at 6 days after the beginning of the experiment. These results indicate that hens fed alternative ingredient sources showed better performance than those exposed to fasting at the end of the first productive cycle.

Keywords: soybean hulls, wheat bran, high tannin, performance, viability

Sumário

1 Introdução Geral.....	12
2 Projeto de Pesquisa.....	16
2.1 Caracterização do problema.....	17
2.2 Riscos.....	18
2.3 Dificuldades.....	18
2.4 Objetivos e metas.....	19
2.5 Metodologia.....	20
2.6 Resultados e impactos esperados.....	22
2.7 Aspectos éticos.....	24
2.8 Referências bibliográficas.....	26
3 Revisão Bibliográfica.....	29
4 Relatório de Campo.....	37
4.1 Local de execução.....	37
4.2 Período experimental.....	37
4.3 Animais.....	37
4.4 Tratamentos.....	38
4.5 Programa de luz.....	42
4.6 Delineamento estatístico.....	42
4.7 Fornecimentos de ração e água.....	43
4.8 Manejo.....	43
4.9 Coleta de dados.....	43
4.9.1 Desempenho produtivo.....	43
4.9.2 Qualidade dos ovos.....	44
4.9.3 Análise estatística.....	44
4.9.4 Resultados.....	44
5 Artigo 1.....	45
6 Artigo 2.....	58
7 Conclusões.....	73
8 Referências.....	74

Lista de Tabelas

PROJETO DE PESQUISA

Tabela 1 Cronograma.....	27
Tabela 2 Orçamento.....	28

RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

Tabela 1 Composição percentual e níveis nutricionais das dietas durante a muda forçada.....	40
Tabela 2 Dietas basais de recuperação e pós muda.....	41
Tabela 3 Programa de luz.....	42

ARTIGO 1

Tabela 1 Relação entre tempo e redução da postura.....	51
Tabela 2 Composição percentual e níveis nutricionais das dietas durante a fase de muda forçada.....	53
Tabela 3 Desempenho produtivo de poedeiras durante a muda forçada.....	54

ARTIGO 2

Tabela 1 Composição e estimativas nutricionais das dietas experimentais.....	64
Tabela 2 Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais de recuperação e pós muda.....	65
Tabela 3 Desempenho zootécnico médio de poedeiras no fim do período experimental.....	66
Tabela 4 Qualidade interna dos ovos de segundo ciclo.....	68
Tabela 5 Qualidade média das cascas no fim do segundo ciclo produtivo.....	69

Lista de Figuras

RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

Figura 1. Divisão experimental das fases de avaliação.....	36
--	----

ARTIGO 2

Figura 1. Variação de peso nos 10 primeiros dias de muda forçada.....	50
---	----

1 INTRODUÇÃO GERAL

A avicultura e todo o desenvolvimento que o setor apresenta lhe garantem destaque mundial, tanto devido à grande tecnificação envolvida no processo produtivo, quanto ao elevado retorno econômico obtido.

Entretanto, à medida que houve desenvolvimento tecnológico, com a criação de novas técnicas de produção, nutrição e manejo, surgem de forma concomitante, inúmeras e severas críticas por parte de grupos defensores dos direitos dos animais e da população de forma geral, relacionadas principalmente com as condições e formas de criação, tendo sempre como justificativa a existência ou não do comprometimento com o bem-estar animal (RIBEIRO et al., 2008)

Algumas práticas utilizadas na indústria avícola da produção de ovos são motivo de polêmica constante entre grupos defensores dos direitos animais, consumidores, produtores e pesquisadores. Entre elas podemos destacar a muda forçada (BERRY, 2003), que é uma prática utilizada para prolongar a vida produtiva das poedeiras e manter seu desempenho zootécnico.

As técnicas de muda forçada sofrem inúmeras variações, porém a mais comum é a submissão à restrição alimentar (jejum), sendo esta severamente criticada por organizações que trabalham em prol do bem-estar animal (BELL & KUNEY, 2004).

A muda é um processo natural que ocorre em todas as espécies de aves (STADELMAN & COTTERILL, 1997) e em ambos os sexos, entretanto em fêmeas silvestres, não está relacionada com a postura.

Este processo nada mais é do que um período natural, onde há a troca das penas, mas não somente isso, durante a muda, mudanças no comportamento alimentar, produtivo e reprodutivo também sofrem alterações, geralmente ocorre em fotoperíodo decrescente, preparando assim as aves para o inverno, podendo demorar até quatro meses para ser completada, não ocorre de maneira uniforme e acarreta em modificações fisiológicas e endócrinas (SILVA, 2000).

Em poedeiras comerciais, a fase de muda ocasiona a redução ou o cessamento da postura, esta queda da postura e o início da muda são indícios do fim do ciclo produtivo; acompanhando a muda, vem a deterioração fisiológica da ave tornando-a incapaz de suportar a produção de ovos, a manutenção das penas e a manutenção corporal (ELLIS, 2008).

Para as aves de alto desempenho, como poedeiras comerciais, o processo natural, acabaria sendo muito lento e pouco funcional o que não traria benefícios para o produtor, tendo em vista os custos da produção e manutenção das aves, além de não haver a sincronização de parada e reinício na postura no lote.

Contudo, é possível alterar este processo, através de técnicas desenvolvidas com o objetivo de acelerar a troca das penas e cessar a postura, conhecidas como muda forçada que deve durar entre quatro e oito semanas (GARCIA, 2004).

A técnica de forçar a muda em poedeiras foi inicialmente utilizada nos Estados Unidos, na década de 1960 e aprimorada com o passar do tempo.

Atualmente, muitos métodos vêm sendo desenvolvidos visando uma melhoria no bem-estar animal. Na prática, alterações nos métodos de manejo são os mais utilizados, mas existe uma grande variedade deles, cada um recomendado por um determinado centro de pesquisas (GARCIA et al., 2001).

A duração dos métodos varia de quatro a oito semanas, e é necessário para que ocorra a queda da plumagem, e para que o ovário e o trato reprodutivo regredam, as penas renasçam e a ave se torne sensível à fotoestimulação novamente (ÁVILA, 2002).

A decisão de realizar um programa de muda forçada é ligada à aspectos econômicos como: a disponibilidade, o custo da cria e recria das aves para reposição, custo de manutenção das poedeiras durante o período não produtivo, sazonalidade, preço do produto no mercado, demanda, idade e sanidade do lote.

A muda forçada do ponto de vista comercial tem como objetivo retomar, durante o pico de postura do segundo ciclo, cerca de 85% da produção, em relação ao ciclo anterior, melhorar a qualidade interna e externa dos ovos, reduzir o tamanho do ovo, quando comparado ao final do primeiro ciclo, sendo geralmente realizada em aves com idade em torno de 70 a 80 semanas, entretanto, o melhoramento genético assegura que aves com mais idade também podem ser submetidas a muda, gerando o melhor aproveitamento do plantel (GARCIA, 2005).

Para que a muda ocorra, diversos mecanismos fisiológicos e endocrinológicos são acionados.

Conforme descrito por Garcia (2004) o mecanismo neuroendócrino da muda pode ter seu início quando se rompe o equilíbrio hormonal que possibilita a postura ou ainda quando se produz uma alteração deste equilíbrio como consequência de fatores de estresse proporcionados, por exemplo, pela redução do fotoperíodo, restrição ou alimentação inadequada, desbalanço nutricional, entre outras causas.

Esse tipo de ação dá lugar a uma nova situação que conduz a vários fenômenos como: o aumento da atividade da tireóide; aumento da atividade das glândulas adrenais; redução da atividade sexual e parada da postura; atresia das características sexuais secundárias; atrofia do intestino; queda das plumas; formação de novas plumas; regeneração do aparelho reprodutivo.

O hipotálamo, quando afetado por uma situação de estresse, passa a liberar de forma expressiva fatores liberadores de hormônios corticotróficos (ACTHRF) e tireotróficos (TSHRF), a hipófise sob ação destes hormônios passa então a secretar ACTH (hormônio adrenocorticotrófico) e TSH (hormônio estimulante da tireóide). A elevação dos níveis sanguíneos destes hormônios dá lugar a hipertrofia com hiperfunção das glândulas adrenais e da tireóide, o que leva a ruptura do equilíbrio dos hormônios gonadotróficos.

A ativação da tireóide provoca aumento inicial no nível de tiroxina e a seguir diminuição do seu nível, voltando a aumentar seu nível até alcançar nível máximo no final do período de muda. Parece que a ação da tireóide é determinante no processo, uma vez que em galinhas tireoidectomizadas, ocorre inibição da muda e redução do crescimento das plumas. Ocorre aumento do nível de triiodotironina, sendo seu maior nível no início do processo. O nível deste hormônio varia de acordo com o método de muda empregado, e sua elevação está relacionada ao aumento do metabolismo basal, elevação da temperatura corporal e do fluxo sanguíneo.

Este aumento do metabolismo é necessário para que se produza a queda das plumas. O papel dos hormônios na troca da plumagem, não está totalmente claro, mas tanto a tiroxina como a triiodotironina são importantes no processo.

Além do citado, a relação entre os hormônios da tireóide e os estrógenos tem uma importância inicial para indução da estimulação de formação de novas papilas de penas.

A causa ou conjunto de causas responsáveis pela queda das plumas que acompanha a supressão da postura são pouco conhecidos. Para alguns autores, a prolactina desempenha papel fundamental, originando o edema dos folículos epiteliais causador da perda de penas. É possível que a triiodotironina também participe deste processo.

A muda se completa com a formação de novas plumas e regeneração do ovário, oviduto e intestinos, assim que suprimidos os fatores causadores do estresse. No aparelho genital regenerado amadurecem novos folículos e reinicia a secreção da progesterona, a qual estimula as papilas das penas, contribuindo de forma decisiva para o novo empenamento. Neste processo pode haver a participação da prolactina com uma ação dupla e contraposta antes e depois da parada da atividade gonadal.

Após desencadear todos estes eventos fisiológicos, os resultados observados são a perda das penas e a parada da postura.

No Brasil cerca de 22 milhões de aves são postas em muda forçada, objetivando maiores ganhos e suprimindo a demanda, entretanto a grande maioria destas aves realiza a muda induzida por meio de jejum, o que leva a mortalidade de um número alto de aves.

Neste contexto inúmeros métodos são desenvolvidos buscando amenizar estas perdas e assegurar a produção no segundo ciclo.

De modo geral os métodos de muda podem ser reunidos em três grupos: farmacológicos, manejo e nutricionais. (SILVA, 2002; GARCIA, 2004; SCHERER 2007).

Logo, objetivou-se avaliar diferentes métodos de muda forçada, com base nutricional, sobre o desempenho produtividade e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas.

2 PROJETO DE PESQUISA

USO DE ALIMENTOS COMO MÉTODOS ALTERNATIVOS DE INDUÇÃO DE MUDA FORÇADA EM POEDEIRAS COMERCIAIS

Registro no CEEA: 6342
COCEPE: 5.04.05.094

Colaboradores: Fabiane Pereira Gentilini, Fernanda Medeiros Gonçalves, Juliana Klug Nunes, Carolina Boschini, Naiana Einhardt Manzke, Érico de Mello Ribeiro, Márcio Provenci, Caroline Bavaresco, Viviane da Silva Brum, Nidele Nogueira Soares, Barbara de Almeida Mallmann, Matheus Cabreira Dias, Cristine Victoria Moreira

Juliana Cardoso Girardon

Pelotas, 24 de Julho de 2009

2.1 Caracterização do problema

A muda, natural ou não, caracteriza-se pelo período em que as aves reduzem ou cessam a postura, objetivando a troca das penas e a restauração do aparelho reprodutivo, normalmente com fotoperíodo decrescente ocorrendo, na natureza, durante o inverno e pode durar cerca de quatro meses (Silva, 2000), o que, porém, não garante em aves de postura comercial a continuidade da produção por mais um ciclo contínuo.

Devido à lentidão e a heterogeneidade com que a muda acontece naturalmente, este tempo é acelerado por um processo denominado de muda forçada ou induzida, em aves de postura comercial.

Essa prática busca a renovação do aparelho reprodutor por desencadeamento de mecanismos hormonais envolvidos no processo, semelhantes àqueles associados aos que levam à incapacidade reprodutiva, de outra causa qualquer, sendo que, a produção do hormônio liberador de hormônio luteinizante (LHRH) é inibida pelo hipotálamo, levando a redução da secreção do hormônio luteinizante (LH) pela hipófise. Isso faz com que haja um colapso na hierarquia folicular do ovário, ocorrendo perda de estímulo do hormônio estrogênio que mantém em atividade o oviduto, induzindo por consequência sua regressão (Ávila, 2003). Durante a muda forçada ocorre à redução do consumo e do peso corporal. Para que esse método seja aplicado algumas condições devem ser consideradas, como; necessidade de mercado, os altos custos envolvidos na troca do plantel e condições sanitárias das aves.

O Brasil, ainda em fase de desenvolvimento, é um dos principais exportadores de produtos de origem animal do mundo e logo, atingirá tal condição na exportação de ovos. Assim, é importante que a cadeia produtiva esteja preparada para atender as demandas do mercado internacional. Por possuir plantéis de alto padrão, a preocupação com a qualidade dos animais, sanidade e bem-estar, faz com que vários pesquisadores brasileiros dediquem seu tempo a estudar melhores métodos para um real aproveitamento destas aves, garantindo assim mais de um ciclo de postura para os plantéis.

As técnicas de muda forçada têm variado amplamente em métodos para iniciar a muda e cessar a produção de ovos. A estratégia tradicional de muda induzida tem utilizado a aplicação de jejum às aves por um determinado período de tempo (ROLON et al., 1993), ou até atingirem um peso corporal determinado, com ou sem a restrição de água.

Nos últimos anos, algumas pesquisas têm sido efetuadas com o objetivo de obter métodos alternativos ao de jejum prolongado para obter a muda forçada e, conseqüentemente, efetuar o aproveitamento do lote por mais um ciclo de produção (GARCIA, 2004).

Estudos feitos com diferentes métodos alternativos de muda forçada têm freqüentemente encontrado resultados conflitantes. Entre os fatores que afetam os resultados encontram-se: a idade das poedeiras, o peso corporal após a muda, a temperatura ambiente, a linhagem utilizada e o método escolhido. As técnicas de muda até hoje desenvolvidas e que virão a ser aprimoradas garantem o melhor aproveitamento das aves, aumento da produção, da qualidade dos ovos e, principalmente da qualidade de vida das aves de produção que garantem um produto nutritivo e de baixo custo.

Desta forma, o experimento justifica-se e objetiva desenvolver novas técnicas substitutivas ao Método Califórnia (jejum), que assegurem produção de segundo ciclo, qualidade dos ovos e o bem-estar dos animais submetidos ao processo de muda induzida e reduzir o grande número de descarte de animais que ocorre nas granjas produtoras.

2.2 Riscos

- Mortalidade das aves;
- Queda de produção devido a atividade intensa no aviário; falta de energia elétrica.

2.3. Dificuldades

- Análise do perfil bioquímico devido a falta de padronização das análises bioquímicas para aves nos laboratórios da região.

2.4 Objetivos e metas

2.4.1 Objetivos

Comparar o desempenho, a viabilidade econômica e o bem-estar das aves submetidas a quatro diferentes protocolos de muda induzida, de maneira a subsidiar as boas práticas de produção animal. Os efeitos da muda forçada em poedeiras comerciais já foram de certa forma, amplamente estudados, porém a melhor maneira de realizar essa muda e o uso de dietas como método alternativo, ainda apresenta muitas incógnitas sem resposta. Assim, objetivamos com o presente estudo, desenvolver o protocolo mais adequado para induzir a muda forçada em poedeiras comerciais sem afetar a integridade física, o bem-estar dos animais e garantindo um segundo ciclo de produção.

2.4.2 Metas

- a) incrementar a pesquisa na área de nutrição de aves no Brasil, incluindo a participação conjunta das instituições de ensino e pesquisa, ampliando os resultados para empresas privadas;
- b) proporcionar conhecimento à cerca de manejo alternativos de produção de ovos reduzindo custos, sem efeito negativo sobre o desempenho produtivo de poedeiras e sobre o bem-estar das aves;
- c) gerar conhecimentos técnico-científicos possíveis de serem utilizados por unidades de produção de ovos comerciais;
- d) integrar a comunidade acadêmica e desenvolver o espírito inovador e de pesquisa;

2.4.3 Objetivos específicos.

- a) Conhecer os efeitos fisiológicos que a muda forçada causa no aparelho reprodutivo;
- b) Conhecer os efeitos nutricionais e fisiológicos que a privação de dieta pode trazer as aves;
- c) Conhecer e estabelecer padrões nutricionais durante a muda;
- d) Estabelecer o melhor protocolo de indução de muda por meio de dietas alternativas;

- e) Conhecer e estabelecer padrões nutricionais no pós-muda e durante o novo ciclo de produção;
- f) Testar se há idade ideal e máxima para início da muda forçada; (só foram usadas aves com 100 semanas de idade, não vai atender este objetivo)!!!
- g) Conhecer os efeitos dos diferentes métodos de muda sobre a qualidade dos ovos;
- h) Conhecer o tempo necessário para a muda completa e início do segundo ciclo produtivo;
- i) Conhecer os valores bioquímicos dos ovos de segundo ciclo de produção.

2.5 Metodologia e estratégias de ação

O experimento será desenvolvido em um aviário de postura do tipo Dark House, no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça da Universidade Federal de Pelotas, no município de Pelotas / RS.

Para a realização desse experimento, serão utilizadas duas baterias de dois andares, cada bateria conta com quatro filas de 15 gaiolas, totalizando 60 gaiolas. Cada gaiola apresenta 0,95m de largura por 0,40m de profundidade, que corresponde a 3800 cm² e com 0,45m de altura.

Para instalação do experimento serão utilizadas, no alojamento das aves, apenas oito gaiolas (repetições) das 15 gaiolas existentes em cada linha, com sete aves/gaiola, resultando em 542 cm²/ave e totalizando 448 poedeiras. De tal maneira que as outras sete gaiolas ficarão vazias e distribuídas eqüidistantes separando as repetições umas das outras.

Cada repetição será distribuída aleatoriamente dentro dos blocos de peso. Para isso, inicialmente será feito uma seleção das aves que não se apresentarem em condições físicas ou de saúde. As aves selecionadas serão pesadas individualmente e alojadas em quatro faixas de peso, uma por linha da bateria, sendo que pesos discrepantes serão descartados.

Desta forma, cada experimento terá o delineamento experimental composto por quatro blocos (duas baterias) e quatro tratamentos com 16 repetições, cada repetição é composta por uma gaiola com sete aves, totalizando 448 poedeiras da linhagem Hisex Brow, com 100 semanas de idade.

O experimento será dividido em duas etapas: 1ª fase, correspondente ao período de muda induzida, com duração de 28 dias com a aplicação dos tratamentos propostos. 2ª fase, correspondente ao segundo ciclo, com acompanhamento da produção do segundo ciclo de postura, com duração de 4 períodos de 28 dias cada.

Os tratamentos a serem utilizados serão quatro protocolos de muda induzida. Sendo, T1: protocolo tradicional (muda Califórnia) caracterizado por um período de jejum em torno (ou de) de 10 dias, seguido pelo fornecimento de milho quebrado durante oito dias, ração pré-postura por 10 dias e posteriormente ração de produção; T2: corresponde a um protocolo alternativo, onde será fornecido um ingrediente pobre em energia e, com alta fibra (casca de soja), durante os primeiros 14 dias, seguido pelo fornecimento de milho quebrado durante quatro dias, ração pré-postura durante 10 dias e posteriormente ração de produção; T3: protocolo alternativo com farelo de trigo fornecido durante os primeiros 14 dias, seguido pelo fornecimento de milho quebrado durante quatro dias, ração pré-postura durante 10 dias e posteriormente ração de produção e T4: protocolo alternativo contendo sorgo alto tanino fornecido durante os primeiros 14 dias, seguido pelo fornecimento de milho quebrado durante quatro dias, ração pré-postura durante 10 dias e posteriormente ração de produção.

Os protocolos serão associados a retirada do programa de luz artificial, permanecendo durante esse período apenas com o fotoperíodo de oito horas diárias de luz, voltando a ser implementado somente quando as aves retornarem com 5% de produção.

Será monitorado como referencial, a perda de peso, em torno de 20 a 25% do peso corporal anterior ao início da muda, para retornar o fornecimento da alimentação normal, para tanto todas as aves das duas baterias e de cada tratamento serão pesadas a cada cinco dias.

As rações de pré-postura e as de produção serão balanceadas em função das exigências das aves, e serão as mesmas para todos os tratamentos, iniciando o fornecimento no fim do período de muda (28 dias). No período de produção as rações serão fornecidas manualmente e de forma controlada, para que as aves não fiquem sem alimento nos comedouros e recebam ração nova diariamente.

A água será oferecida à vontade em bebedouros tipo *nipple* durante todo o experimento.

Serão avaliadas as seguintes variáveis de desempenho: consumo de ração (CR), produção de ovos (PdOV), peso dos ovos (POV) e a qualidade dos ovos. As variáveis CR e a PdOV serão registrados diariamente, enquanto que as demais serão obtidas a cada final de ciclo de 28 dias

A pesagem das poedeiras será realizada no início do experimento para alojamento das aves e a cada final de ciclo. Nestas ocasiões serão retiradas as sobras de ração dos comedouros e feita a pesagem destas sobras.

Com relação à qualidade externa e interna, os ovos serão avaliados a cada 28 dias, sendo considerado: o peso dos ovos (POV), a densidade específica (DE), a coloração das gemas (CG), a altura das claras (ACL), a massa dos ovos (MOV), a unidade Haugh (UH), o peso das gemas (PG), o peso das claras (PCL), o peso das cascas (PCS) e a espessura das cascas (ECS), pH do albumen, níveis de colesterol na gema e porcentagem de cálcio presente na casca. A variável MOV será calculada utilizando-se os dados de POV e PdOV, e a variável UH será obtida pelos dados de ACL e POV.

Também será avaliado o nível de estresse da aves através de análises hematológicas (perfil metabólico e relação linfócito/heterófilos e da corticosterona sanguínea). As coletas de sangue ocorrerão a cada 28 dias, utilizando 3 aves por tratamento, as análises serão feitas por triplicata, o sangue será coletado da asa, por venopunção da veia ulnar, com uso de kits de BD *vacutainer* (tubos de vacuo com K2 EDTA 7,2mg), retirando-se 2ml sangue/ave.

2.6 Resultados e impactos esperados

Estimamos que as dietas alternativas venham a causar o efeito substitutivo ao jejum, causando a muda de forma mais rápida e eficiente que o método convencional.

A produção deve se manter em torno de 80% com relação à de primeiro ciclo, estima-se que a espessura da casca aumente por uma maior deposição de cálcio na mesma, quanto à qualidade interna e nutricional dos ovos, estas não devem apresentar alterações significativas.

A garantia de um segundo ciclo de alta produção acarreta ao produtor um melhor aproveitamento das aves já existentes sem necessidade de descarte (abate, onde não há aproveitamento de carcaça) contínuo, por fim sem descartes desnecessários uma grande quantidade de penas, vísceras e carcaças deixará de

ser lançado no meio ambiente, ciclo após ciclo.

Os resultados pretendidos e os impactos esperados com a execução deste projeto são:

- recomendar a utilização de alimentos alternativos para realização da muda forçada;
- utilizar uma forma alternativa de muda forçada para poedeiras semipesadas sem causar danos ao desempenho, a qualidade dos ovos e ao bem-estar às aves;
- comprovar que a muda forçada é uma forma viável de manejo melhorando o desempenho das aves e a qualidade dos ovos;
- proporcionar novos conceitos de utilização de manejos alternativos, possibilitando maior retorno econômico sem afetar a qualidade de vida dos animais;
- integrar os setores da indústria tecnológica e o acadêmico na consolidação da pesquisa voltada para a produção alternativa, do bem-estar animal e da melhora ambiental.

2.6.1 Indicadores de resultados ao final do projeto

Os índices de bem-estar que poderão ser avaliados serão as características de empenamento, mortalidade durante e após muda, integridade óssea (anterior, durante e após muda); medidas de stress (nível de cortisol sanguíneo), observação de comportamento agressivo; monitoramento da perda de peso durante a muda;

Os índices de desempenho e econômicos que poderão ser avaliados serão a taxa de postura e mortalidade após muda, os quais serão considerados para posterior avaliação econômica; qualidade interna (relação gema/clara) e externa (qualidade da casca) dos ovos; número de dias necessários para cessar a produção e consumo da ração.

2.6.2 Repercussão e/ou impactos dos resultados

Espera-se com essa abordagem que os protocolos de muda induzida alternativos tenham impacto potencial sobre a cadeia produtiva de ovos levando à maior competitividade e sustentabilidade no mercado nacional e internacional.

Como resultados espera-se:

- 1) Que o protocolo de muda alternativo permita melhor bem-estar, manifestação de características de comportamento natural das aves e que resultem em maior produtividade e qualidade dos ovos ao longo do segundo ciclo de produção;

- 2) Os impactos ambientais, serão mínimos uma vez que as boas práticas de produção e manejo de dejetos e resíduos da produção serão aplicados durante todo o período experimental;
- 3) Práticas de abate das aves se necessária, seguirão protocolo que preservem o bem-estar animal e normas de ética na experimentação animal.

2.7 Aspectos éticos

- manutenção da saúde e bem-estar das aves evitando-se situações de estresse;
- treinamento dos alunos e funcionários para que tenham conhecimentos básicos do comportamento animal e para que estejam cientes dos procedimentos relevantes em situações de emergência que representem perigo à saúde humana, segurança dos alimentos ou saúde e bem-estar das aves;
- higienização de todos os equipamentos e das instalações de produção a serem utilizados;
- registro de todas as ocorrências da produção;
- isolamento do aviário de forma que não haja o acesso de outros animais e visitantes;
- controle de insetos e roedores que representam riscos eminentes de infecções, além de ecto e endoparasitas;
- disponibilização de espaço suficiente nas gaiolas para que as aves expressem o seu comportamento natural (UBA - PROTOCOLO DE BEM-ESTAR PARA AVES POEDEIRAS, 2008);
- aferição e registro da temperatura e umidade máximas e mínimas dentro do aviário;
- manuseio da temperatura e do nível de ventilação do aviário de forma apropriada ao sistema de criação, idade, peso e estado fisiológico das aves, evitando assim a elevação da temperatura acima da zona de conforto térmico;
- uniformização da iluminação do aviário e manejo do sistema de iluminação de forma a prover no mínimo 10 lux por ave ou pelo menos 8h de escuro a cada 24h (UBA - PROTOCOLO DE BEM-ESTAR PARA AVES POEDEIRAS, 2008);

- cuidado com o manuseio das aves que serão pesadas ao final de cada ciclo de produção;
- fornecimento de água limpa, potável, que não ofereça riscos à saúde e de forma que o consumo seja à vontade;
- armazenamento das rações embaladas em sacarias em local adequado e sobre estrados de madeira;
- fornecimento de alimentação e nutrição adequadas para a fase de criação;
- cumprimento do protocolo de vacinações realizado de acordo o plano contra os desafios de enfermidades aviárias da região, respeitando-se as recomendações do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) (1994);
- registro da administração de vacinas e/ou medicamentos contendo o nome do produto, número do lote/partida, número de aves tratadas, quantidade utilizada, período de carência;
- retirada diária de aves mortas e/ou eliminadas do interior do aviário, sendo destinadas à compostagem;
- aves com problemas no crescimento ou que apresentam alguma patologia individual que os cause sofrimento, serão eutanasiadas pelo deslocamento cervical (UBA - PROTOCOLO DE BEM-ESTAR PARA AVES POEDEIRAS, 2008);
- criação de aves de mesma origem e idade no galpão, operando no sistema todos-dentro-todos-fora;
- utilização de pedilúvio na entrada do aviário;
- manutenção da unidade de produção livre de lixo e resíduos, armazenando-os em local adequado até o seu descarte;
- respeito à legislação ambiental vigente.

2.8 Referências Bibliográficas

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

CUNNIFF, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed Arlington: AOAC International. 1995. v.1.

CNPISA – Embrapa suínos e aves. **Técnicas modernas de muda forçada**, 2006. Disponível em: [http:// www.cnpisa.embrapa.br](http://www.cnpisa.embrapa.br). Acesso em 22/04/2009.

ETCHES, R. J., WILLIAMS, J. B., RZASA, J. Effects of corticosterone and dietary changes in the hen on ovarian function plasma LH and steroid and the response to exogenous LH-RH. **Journal of Reproduction and Fertilization**, v.70, p.121-130, 1984.

ETCHES, R. J. Nutrition, food consumption and reproduction. In: ETCHES, R. J. (Ed.) **Reproduction in Poultry**. Wallingford, UK. **CAB International**, 1996, p.279-297.

JUNQUEIRA, M. O.; PEREIRA, A. A.; SGAVIOLI, S. Segundo ciclo de produção nas poedeiras comerciais e suas características. **Avesite. Produção animal avicultura**, v. 27, p. 24-27, 2009

UBA – **União Brasileira de Avicultura. Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras**, 2008. Disponível em: <http://www.uba.org.br>. Acesso em 18/05/2009.

2.9 Cronograma

[illegible]

2.10 Orçamento

O experimento foi realizado utilizando-se um lote em produção na Unidade Especial de Avicultura do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça/UFPel, sendo que os custos de produção foram custeados pelos produtos gerados.

Tabela 2. Relação dos valores dos alimentos utilizados durante execução do projeto.

Item	Quantidade	Custo unitário	Custo Total
	(Kg)	(R\$)	(R\$)
Casca de soja	150	0,35	52,50
Farelo de trigo	150	0,43	64,50
Farelo de soja	2.200	0,86	1.892,00
Milho	3.200	0,48	1.536,00
Sorgo	150	0,38	57,00
TOTAL			3.602,00

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A muda das penas em diferentes espécies de aves pode ser definida como um período de descanso, ocorrendo em ambos os sexos (STADELMAN & COTTERILL, 1997).

Diferentemente do que ocorre com as aves em geral, onde a troca das penas tem pouca ou nenhuma relação com o término de um ciclo de postura, nas aves domésticas selecionadas para alta produção de ovos, a muda de penas na fase adulta ocorre em condições normais, após um longo período de produção. A completa troca de penas demora cerca de quatro meses (SILVA, 2000).

Para as aves domésticas como as poedeiras, há uma diminuição na função reprodutiva e na atividade alimentar durante o período natural da muda (SWANSON et al., 1981), o que acarreta em perda considerável de peso, essa parada reprodutiva tem sido muito discutida por ser considerada incompleta quando feita de forma natural, muitas vezes as aves continuam sua produção, porém em baixa taxa e por períodos prolongados, o que para o produtor acarreta em prejuízos econômicos relevantes (BERRY, 2003).

Devido a lentidão do processo de muda na sua forma natural, este pode ser acelerado com uma gama de protocolos e programas que induzem a queda das penas, com posterior crescimento das plumas novas e rápido reinício da produção de ovos, a partir de um mecanismo conhecido como "muda forçada" ou "muda industrial", que deve durar, no máximo, entre seis a oito semanas (SILVA, 2000).

Assim, o termo "muda forçada", foi cunhado e entrou em uso comum, outros termos como pausa produtiva, repouso forçado, reciclagem e muda induzida, são usados como sinônimos de muda forçada. No entanto, artificialmente a muda é a indução de uma resposta que seja um componente natural da fisiologia da galinha. Por esta razão, muda induzida tem sido sugerida como técnica correta para "reciclagem" das poedeiras (BERRY, 2003).

Os métodos de indução de muda forçada e os programas de alimentação utilizados durante o período pós-jejum das aves poedeiras têm sido objeto de muitas pesquisas nacionais e internacionais (GARCIA et al., 2001).

A muda forçada atualmente tem sido utilizada como prática comum no Brasil, visto que proporciona economia para o produtor. No entanto, o período pós-muda é conhecido como uma fase em que as aves produzem ovos maiores e com maiores problemas de casca, devido ao rápido aumento do tamanho do ovo e, conseqüente redução da espessura da casca e sua porcentagem em relação ao peso do ovo (RODRIGUES et al., 2000) o que estimula ainda mais as pesquisas no ponto de vista comercial.

A técnica de forçar a muda de penas em galinhas poedeiras com o objetivo de reutilizá-las por mais um ciclo de produção foi inicialmente utilizada nos Estados Unidos na década de 1960 (LEE, 1982). e, atualmente muitos métodos vêm sendo estudados e postos em prática. Na prática, os métodos de manejo são os mais utilizados, mas existe uma gama de métodos já desenvolvidos, cada um recomendado por um determinado centro de pesquisas (GARCIA et al., 2001).

De modo geral os métodos de muda podem ser reunidos em três grupos: farmacológicos, manejo e nutricionais. (SILVA, 2002; GARCIA, 2004; SCHERER 2007).

Métodos farmacológicos

São todos aqueles que se baseiam na adição de determinadas drogas à ração, como o 2-amino-5-nitrotiazol, a progesterona, anovulatórios como o acetato de clormadinona ou outros produtos que induzem as aves a efetuarem muda de penas com suspensão temporária da produção de ovos. Entretanto, o uso destes métodos, ainda não tem sua prática liberada e continua sendo estudado, em vista da dificuldade de seu emprego e da possibilidade de efeito residual das substâncias utilizadas e seus efeitos na saúde humana.

Métodos de manejo

Tem como base a submissão a situações de estresse, geralmente através da redução ou retirada da luz artificial, restrição a ração por períodos prolongados, mas que não devem ultrapassar 14 dias, ou até perda de 25% do peso inicial das aves, restrição hídrica máxima de três dias, não sendo mais recomendado, pelo fato da excreta dos metabólitos ser através da urina, podendo a retirada de água causar intoxicação. O método de indução de muda forçada baseado no manejo é o mais utilizado, existindo grandes variações deste método.

A técnica de muda forçada mais comum e conhecida é o Método de Muda Convencional, desenvolvido nos anos 60, pela Universidade da Califórnia (UC), EUA, sendo denominado “Método Califórnia”.

Para a realização da muda forçada pelo uso do manejo, procede-se a retirada da luz artificial desde o primeiro dia do período de muda, deixando o fotoperíodo natural, o jejum deve ser feito por três e no máximo 14 dias, o peso das aves deve ser monitorado de forma que estas não percam mais de 25% do peso inicial. Passado o período do jejum, a oferta de ração com base em milho moído ou sorgo moído, deve ser retomada, de forma gradual, sendo: 30% no primeiro dia, 60% no segundo dia, 90% no quarto dia e 100% a partir do quinto dia, da quantidade indicada para o consumo de acordo com o manual da linhagem, após o 29º dia, fornecer ração de produção à vontade para as aves, a luz artificial deve ser reintroduzida de forma alternada até atingir 16 h/luz/dia.

Não há uso de restrição hídrica. As aves atingem 50% de postura cerca de oito semanas após o início da muda. Neste método, espera-se mortalidade máxima de 1,25% durante a muda forçada. Em relação à produção de ovos, com o jejum ocorrido durante o início do processo de muda, a produção cai rapidamente chegando a zero entre o 4º e 6º dia. O tamanho do ovo, após a muda, deve ser semelhante aos que estavam sendo produzidos antes da muda. Como durante o primeiro ciclo de produção, ocorre aumento do tamanho dos ovos com a idade das aves, espera-se no 2º ciclo que os ovos sejam em média pouco maiores que os do primeiro ciclo.

A escolha do programa a ser adotado, dependerá do objetivo do produtor e principalmente da situação do mercado de ovos. Variações neste método são conhecidas e empregadas nas diversas criações e denominadas como Muda Califórnia modificada.

Métodos nutricionais

Nos métodos nutricionais ocasionam-se modificações na concentração de íons ou ingredientes da dieta que influenciam a produção de ovos, como o cálcio, fósforo, sódio, potássio, iodo e zinco, usados em diferentes concentrações, como forma única ou consorciados a outros métodos.

Como métodos nutricionais de indução a muda, ainda pode-se destacar a utilização de ingredientes alternativos na dieta, de uso comum ou não. Dentre eles pode-se citar o milho ou ração de alta energia, ração de baixa energia, ração de baixa densidade, o sorgo, farelo de trigo, farelo desengordurado de jojoba, alfafa, caroço de algodão, casca de arroz, farelo de algodão e casca de soja.

A fibra bruta é um elemento limitante na digestão dos alimentos, assim estes alimentos podem induzir a muda, o farelo de trigo e a casca de soja são alimentos com altos teores de fibras, e estas fibras não são totalmente digestíveis, o que causa a indisponibilização de nutrientes, promovendo assim o estresse necessário para que a muda seja induzida. Já para que o sorgo possa ser utilizado como alimento indutor de muda é necessário que ele possua alto valor de tanino, o tanino são compostos polifenólicos, produzidos por algumas espécies vegetais que se caracteriza por ser notado na forma de um sabor amargo e rançoso, servindo assim como forma de proteção a planta, com a presença de grandes quantidades de tanino no vegetal, este se torna de difícil consumo, devido a baixa palatabilidade, o que em poedeiras acarreta na indução de muda.

Muitos métodos de muda forçada são desenvolvidos e empregados ao longo dos anos, entre eles, muitas variações de técnicas consagradas, o que não ameniza os debates mais fervorosos em busca de melhores condições de criação para as aves de produção. Sendo assim, objetivou-se verificar e desenvolver um método de muda forçada, com base nutricional, que não acarrete em maiores danos as aves, submetidas às técnicas de manejo nutricional empregadas.

Para Vilar et al. (2000), o investimento em técnicas que resultem na melhor qualidade da casca dos ovos, nos primeiros dias do pós-muda forçada, é um ponto que deve repercutir diretamente no número de ovos comerciais e no número de ovos perdidos por avaliação de casca.

A prática da muda forçada, busca a renovação do aparelho reprodutor através do desencadeamento de mecanismos hormonais que estão envolvidos no processo, sendo semelhantes àqueles associados aos que levam à incapacidade reprodutiva. De forma sucinta a ação destes hormônios se dá da seguinte forma: a produção do hormônio liberador de hormônio luteinizante (LHRH) é inibida pelo hipotálamo, levando a redução da secreção do hormônio luteinizante (LH) pela hipófise. Isso faz com que haja um colapso na hierarquia folicular do ovário, ocorrendo perda de estímulo do hormônio estrogênio que mantém em atividade o

oviduto, induzindo por consequência sua regressão. Ocorre como consequência um período de descanso em que a ave cessa a produção de ovos e passa por modificações fisiológicas (internas e externas) (ÁVILA, 2002).

A muda pode ocorrer de forma natural ou forçada. Na muda natural as aves perdem e renovam suas penas antes do início do inverno, porém a época da muda varia individualmente e é prejudicial ao desempenho produtivo em escala comercial de ovos (WEBSTER, 2003). Já a muda forçada é uma prática utilizada principalmente em poedeiras comerciais, objetivando mais um ciclo de produção, aumentando a vida produtiva e otimizando o desempenho da ave, e normalmente, é realizada no final do primeiro ciclo de postura, em torno de 70 semanas de idade, fazendo com que a ave produza por mais um ciclo de 25 a 30 semanas, podendo atingir novo pico de produção em torno de 85%, quando comparado ao primeiro ciclo (ÁVILA, 2002).

O número de aves de segundo ciclo já supera os 22 milhões. Mesmo assim, as informações para um melhor desempenho das poedeiras no segundo ciclo de produção, ainda são insuficientes (MILTON, et al., 2000).

Segundo Rodrigues (1992), na literatura, existe grande número de estudos relacionados às exigências nutricionais, à qualidade do ovo e ao desempenho produtivo de poedeiras no primeiro ciclo de produção, mas, essas informações são escassas para o segundo ciclo de postura. Para as aves que sofreram a muda forçada, normalmente são utilizadas as exigências nutricionais do final do primeiro ciclo de postura, com redução nos teores de nutrientes, o que não é adequado (RODRIGUES et al., 2000).

Albano et al., (2000) sugeriram que a taxa de absorção do cálcio em poedeiras está bastante aumentada após a muda e que o maior aporte deste mineral, para a formação da casca do ovo, provém da dieta diária.

A retirada da ração dos comedouros durante 10 a 12 dias é o método mais simples de induzir a muda em poedeiras e, nos primeiros dias, a produção de ovos declina até a suspensão completa da postura de quatro a cinco dias do início do jejum.

A maioria dos ovos produzidos neste período apresenta algum tipo de problema o que inviabiliza o seu aproveitamento para a venda. O aumento do aproveitamento dos ovos produzidos durante o jejum forçado depende dos mesmos fatores que afetam normalmente a qualidade da casca, como linhagem,

idade da poedeira, temperatura ambiente, doenças e concentrações dietéticas de cálcio, fósforo e vitamina D₃ (VILAR et al., 2000), logo um programa de muda bem feito torna estes ovos equivalentes aos de uma poedeira com 12 meses de idade.

A muda forçada permite melhorar a qualidade de casca, a qualidade interna de clara e a classificação geral dos ovos, em relação ao final do primeiro ciclo (SILVA, 2000).

A decisão em efetuar um programa de muda forçada deve levar em conta a disponibilidade e custo da cria e recria das aves para reposição comparado ao custo de manutenção das poedeiras por um período não produtivo em torno de oito semanas. Esse tempo é necessário para que haja a queda das penas, o ovário e o trato reprodutivo regredirem, as penas renasçam e a ave se tornar apta à fotoestimulação novamente (ÁVILA, 2002).

Portanto, antes de realizar a muda forçada é preciso considerar alguns pontos como: necessidade do mercado consumidor, qualidade das aves, normalmente recomenda-se que se submeta a muda forçada aves que tenham entorno de 70 semanas de idade (ÁVILA, 2001), no entanto com o alto potencial genético das aves atuais, este período foi postergado.

Schmidt et al.,(2004), demonstraram em diversos trabalhos que a seleção adequada das aves no primeiro ciclo, exercem influencia direta no desempenho de segundo ciclo. Entre os critérios de seleção utilizados inclui-se apenas o desempenho das aves durante o primeiro ciclo de produção, impedindo a utilização de genes que atuam tardiamente, no segundo ciclo.

Segundo Llobet et al. (1989) os métodos de muda podem ser reunidos em três grandes grupos: os farmacológicos, os nutricionais e os de manejo. (GARCIA, 2004)

Nos farmacológicos faz-se uso de 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 efetuar muda de penas com cessação temporária da produção de ovos.

A dificuldade do emprego destes métodos e a possibilidade de que as substâncias utilizadas tenham efeito colateral sobre a saúde humana, fizeram com que seu uso fosse excluído do comercial, além dos altos custos envolvidos. Nas técnicas nutricionais, pode-se modificar a concentração dietética de determinados íons com ação específica sobre a produção de ovos, como o cálcio, o fósforo, o

sódio, o potássio, o iodo e o zinco. No início, receberam pouca atenção, mas, recentemente, aqueles que utilizam zinco são os mais aplicados na prática, principalmente nos EUA. Neste caso, a redução da produção de ovos e a indução à muda forçada se dá pelo aumento do nível de zinco dietético, que é de 50 mg/kg para a máxima produção de ovos. Ainda nas técnicas nutricionais podemos citar o uso de alimentos como o farelo de trigo, a casca de soja, o farelo de girassol, entre outros alimentos alternativos com alto teor de fibra (KOELKEBECK, 2007).

Já na troca das penas pelo manejo, o produtor induz as aves a várias situações de estresse, provocando a rápida parada na produção de ovos. Em geral, ocorre redução do fotoperíodo a partir da retirada da iluminação artificial, ou retirada de ração por um período não superior a 14 dias e algumas vezes o resultado é obtido com a retirada de água por um período de no máximo três dias (SILVA, 2000).

Estudos revelam que durante o período de muda forçada ocorre significativo incremento da taxa de metabolismo, aumento da síntese de algumas proteínas, osteoporose, perda de gordura e supressão do sistema imune que ocorre durante esse evento cíclico anual da ave (KUENZEL, 2003).

Para Paraguassú (2004), o propósito principal do programa de muda forçada é prolongar a vida produtiva das poedeiras com o objetivo de restabelecer uma melhor qualidade da casca do ovo e aumentar os níveis de produção. Durante o período de muda, especialmente do início do protocolo de muda até o novo pico de produção, a ingestão de nutrientes deve ser cuidadosamente alocada para o máximo da performance do segundo ciclo.

Para atingir tais objetivos, um eficaz programa de muda deve conter de forma bem distinta três fases, a seguir: Primeiro período = até o reinício da produção de ovos (5% de produção/ave dia); Segundo período = entre o início da produção e o pico da muda; Terceiro período = após o pico de produção de ovos (quando a produção abaixar pelo menos 2% do valor máximo atingido).

As aves que são submetidas a métodos de jejum, devem ser mantidas em jejum alimentar por um período de 10 a 14 dias, para que ocorra a perda de peso de 25% a 30% do peso vivo, esta perda de peso é fundamental para que a muda tenha sucesso. Após o jejum, as aves devem retornar à alimentação, com fornecimento de ração de poedeira, milho ou sorgo moído (GARCIA et al., 1998 Apud SILVA, 2000)

A readaptação das aves ao alimento deve ser feito com cuidado: no primeiro dia de retorno, o produtor deve fornecer apenas 30% da quantidade de ração que a ave consumiria, 60% no segundo dia, 90% no terceiro e apenas no quarto dia as aves devem receber ração completa - condição que deverá ser mantida até o vigésimo oitavo dia do processo. A partir dos 29 dias do início da muda, as aves devem receber ração de produção e reiniciar um programa de luz crescente semelhante ao utilizado para frangas em início de produção (SILVA, 2000).

A decisão de praticar ou não a muda forçada irá depender de vários fatores e o principal é fazer uma criteriosa análise econômica. Garcia (1998) sugere que o produtor leve em consideração o custo das aves de reposição, o valor das aves velhas destinadas ao descarte, a produção, peso e qualidade dos ovos esperados durante o segundo ciclo de produção, o custo da muda forçada, a taxa de ocupação dos aviários e o cronograma de entrada e saída de lotes na granja. Só assim ele saberá decidir melhor pela prática da muda forçada.

A muda forçada além de assegurar rentabilidade para o produtor gera séria e longa discussão sobre o bem-estar das aves que são submetidas as mais diversas técnicas, logo muito pouco é descrito na literatura que remeta em protocolos e técnicas que visem melhorar este aspecto para as aves, e assim garantam produção, qualidade e bem-estar animal, ficando assim a lacuna para novas pesquisas.

4 RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

4.1 Local de execução experimental

O experimento foi conduzido na Unidade Especial de Avicultura – Dr. Conrad Männel do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça/UFPel, localizado no Bairro Três Vendas, Avenida Idelfonso Simões Lopes, nº 2791, no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Atualmente IFSUL, campus Visconde da Graça.

4.2 Período experimental

O experimento teve início em julho de 2009 com a seleção e alojamento das aves nas gaiolas experimentais, estendendo-se até dezembro de 2009, totalizando 142 dias, divididos em cinco ciclos de 28 dias, sendo, o primeiro ciclo correspondente a fase de muda forçada e os quatro ciclos produtivos subsequentes, o período pós-muda, com avaliações do desempenho zootécnico e da qualidade dos ovos.

Para melhor compreensão didática as divisões do período experimental apresentam-se representadas na Figura 1.

4.3 Animais

Foram utilizadas 448 poedeiras, da linhagem Hisex Brown, em fase de produção, com 100 semanas de idade inicial, da Unidade Especial de Avicultura do CAVG.

Os animais já haviam recebido vacinas para as doenças de Marek, Gumboro e Newcastle, conforme o cronograma de vacinas da unidade. As aves selecionadas para o experimento apresentavam condições de sanidade e peso adequados, as aves que não foram selecionadas, foram descartadas e isoladas.

No transporte das aves durante o alojamento foram utilizadas caixas plásticas previamente higienizadas e próprias para a tal função. As poedeiras foram alojadas em 64 gaiolas experimentais com sete aves em cada respeitando-se a área mínima de $450\text{cm}^2/\text{ave}$, recomendada no protocolo de bem-estar para poedeiras (UBA, 2008).

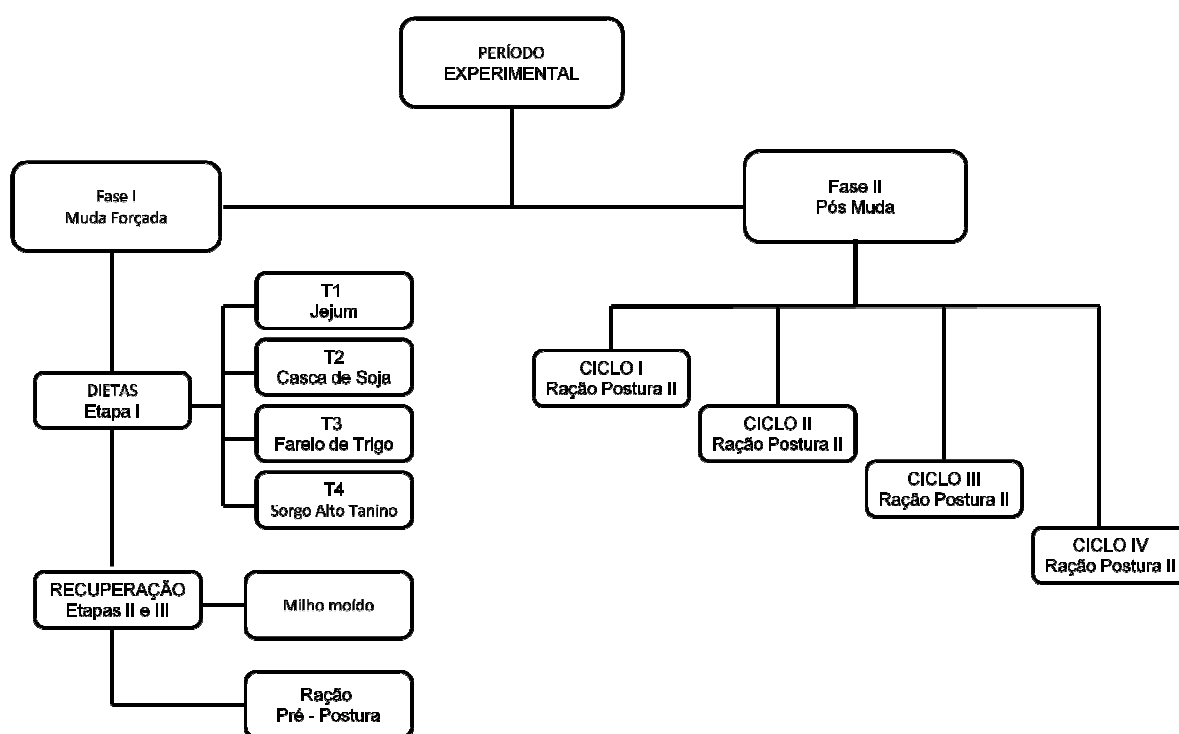


Figura 1. Diagrama da divisão experimental das fases de avaliação.

4.4 Dietas experimentais

Como expresso na Figura 1, em cada etapa do experimento houve a submissão das aves a diferentes dietas, por diferentes períodos.

As dietas utilizadas durante a Etapa I denominada muda forçada foram compostas por: Jejum, casca de soja, farelo de trigo e sorgo de alto tanino, todas acrescidas de núcleo, distribuídas conforme os tratamentos experimentais.

Também houve a submissão ao jejum, não sendo considerado como dieta, as aves foram submetidas por 10 dias contínuos de restrição alimentar. A composição, assim como os nutrientes, das dietas usadas na fase de muda forçada estão descritos na Tabela 1.

Em todas as fases do experimento as aves tiveram livre acesso ao consumo de água.

Durante a etapa de recuperação, foram fornecidas as aves milho moído, por um período de oito e quatro dias de acordo com o tratamento ao qual foram submetidas, com e sem restrição alimentar, respectivamente. Ainda na etapa de recuperação ofertou-se 10 dias de ração Pré-postura.

Para a segunda fase, designada pós-muda, que engloba quatro ciclos posteriores ou de produção, a constituição das dietas foi a base de milho e farelo de soja com a composição nutricional formulada de acordo com o período de vida do animal e com as recomendações do manual da linhagem.

As dietas usadas na fase de recuperação e no pós-muda estão descritas na Tabela 2.

Tabela 1. Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais durante a fase de muda forçada.

Ingrediente	Alimento (%)		
	Casca de soja	Farelo de trigo	Sorgo AT
	97,00	81,29	83,28
Calcário	2,53	1,64	1,45
Sal comum	0,30	0,30	0,30
Núcleo ¹	0,17	0,17	0,17
Casca de arroz	0,00	11,72	14,80
Farelo de soja	0,00	4,88	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00
Níveis nutricionais calculados			
Nutriente	Casca de soja	Farelo de trigo	Sorgo AT
Ca (%)	1,4	1,33	1,3
EM (kcal/kg)	800,00	690,00	740,00
FB (%)	32,01	30,41	31,65
P _{Total} (%)	0,14	0,21	0,18
MS (%)	86,59	91,79	92,19
P _{Bruta} (%)	13,09	12,44	12,44
MM (%)	4,47	0,25	0,00
Lis. Dig. (%)	0,00	0,02	0,00

¹Composição (quantidade por Kg de produto):: Ca 210g; P 85,7g; Mn 2.500mg; Zn 1.500mg; Fe 1.250mg; Cu 250mg; I 15mg; Se 8,2mg; Vit.A 250.000UI; Vit.D50.000; Vit.E 275mg; Vit.K3: 42,5mg; Vit.B1:45mg; Vit.B2:150mg; Vit.B6:150mg; Vit.B12: 62,5mg; Vit.B300mcg; Niacina 1.000mg; Ac. fólico 27mg; Ac. pantotênico 400mg; Colina 12,5g; Biotina 2mg; Metionina 45g.

Tabela 2. Dietas basais de recuperação e pós-muda.

Alimento (g)	Fase		
	Recuperação	Postura II	Postura I
Milho grão	94,00	59,53	60,98
Farelo de soja	0,00	33,90	32,10
Calcário	0,58	0,47	0,34
Sal	0,68	0,43	0,38
Óleo de soja	1,74	2,67	3,20
Núcleo	3,00	3,00	3,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00
Níveis nutricionais estimados			
EM (kcal/kg)	2950,00	3050,00	3100,00
PB (%)	22,00	20,50	19,73
Ca (%)	1,00	0,97	0,96
Pdisp. (%)	0,46	0,45	0,41
Metionina (%)	0,52	0,50	0,44
Lisina (%)	1,27	1,17	1,10
Cistina (%)	0,36	0,34	0,33
Gordura bruta (%)	4,38	5,35	5,90
FB (%)	3,59	3,42	3,30
Na total (%)	0,30	0,20	0,18

¹Composição (quantidade por Kg de produto): Ca 210g; P 85,7g; Mn 2.500mg; Zn 1.500mg; Fe 1.250mg; Cu 250mg; I 15mg; Se 8,2mg; Vit.A 250.000UI; Vit.D50.000; Vit.E 275mg; Vit.K3: 42,5mg; Vit.B1:45mg; Vit.B2:150mg; Vit.B6:150mg; Vit.B12: 62,5mg; Vit.B300mcg; Niacina 1.000mg; Ac. fólico 27mg; Ac. pantotênico 400mg; Colina 12,5g; Biotina 2mg; Metionina 45g.

A produção das rações foi realizada com antecedência previa a cada nova etapa ou novo ciclo na fábrica de rações do Conjunto Agrotécnico “Visconde da Graça” (CAVG/ IFSUL), na Unidade Especial de Avicultura. Para a troca de ração entre as etapas experimentais, procedia-se no fim de cada etapa ou ciclo a pesagem das sobras de ração contida nos comedouros, retirando-as por completo, e adicionando-se a ração previamente pesada correspondente ao período de uso

4.5 Programa de luz

Toda iluminação do galpão foi feita de forma artificial por meio de lâmpadas incandescentes distribuídas em linha no corredor das baterias. O programa foi determinado de acordo com o período e necessidade experimental. Apresentado na tabela 3.

Tabela 3. Programas de luz utilizados durante o período experimental

FASE	Dias	Lâmp (w)	Intens. (Lux)	Luz (h) ¹	Acende	Apaga
Muda	1-10	60	20-60	4	07:00	11:00
	11-14	60	20-60	5-6	07:00	13:00
Recuperação	15-18	60	20-60	6-8	06:30	14:30
	19-28	60	20-60	8-14	06:00	20:00
Pós-muda ²	29-113	100	60-100	14-16	06:00	22:00

¹ O aumento nas horas/luz deu-se acrescentando 30 minutos dia.

² O acréscimo de luz foi feito aumentando 1 h/luz por semana até atingir 16h/luz.

Os horários de acendimento e desligamento foram controlados por relógio tipo *timer* automático, regulado manualmente conforme a necessidade de acréscimo de horas/luz.

4.6 Delineamento estatístico

No momento do alojamento, as aves foram pesadas e selecionadas em três faixas de peso (média do peso, 10% acima e 10% abaixo desta média) e distribuídas em blocos de forma casualizada em 64 gaiolas, com sete aves por gaiola, resultando em 16 repetições por tratamento. A unidade experimental foi representada por uma gaiola com sete aves.

O delineamento experimental foi em blocos e as análises de variância foram feitas de acordo com o modelo estatístico $Y_{ij} = \mu + B_j + T_i + e_{ij}$, onde;

Y_{ij} = variável dependente;

μ = médias gerais das variáveis observadas;

B_j = efeito dos blocos;

T_i = efeito dos tratamentos;

e_{ij} = erro aleatório residual

4.7 Fornecimentos de água e ração

O fornecimento de água foi feito através de bebedouros tipo *nipple*, com duas unidades (bicos) por gaiola. O abastecimento de água clorada dava-se através de caixas d'água. A ração foi fornecida manualmente em comedouros do tipo calha, ofertando 70 e 100 gramas na muda forçada e 115, 120 gramas por ave no pós muda. A readaptação ao alimento pós-jejum foi feita de forma gradual, sendo 30% no primeiro dia, 60% no segundo dia, 90% no terceiro dia e 100% do volume recomendado pelo manual da linhagem, a partir do quarto dia.

4.8 Práticas de manejo

As práticas de manejo consistiram no controle diário da temperatura ambiente, controle da produção, mortalidade e consumo de ração. O arraçamento e coleta de ovos foram feitos sempre pela manhã.

Havendo mortalidade de aves, a ave morta e a sobra de ração da gaiola eram pesadas e anotadas.

A limpeza das calhas coletoras e das bandejas debaixo das gaiolas foi realizada a cada sete dias.

4.9 Coleta de dados

4.9.1 Desempenho produtivo

Para controle durante a muda forçada, as aves foram pesadas a cada cinco dias. Na fase de recuperação a pesagem foi feita no 28º dia de muda e no pós muda, sempre no fim de cada ciclo de 28 dias, sempre de forma individual.

A pesagem das sobras de ração foi realizada nos mesmos dias de pesagem dos animais.

As variáveis de desempenho avaliadas :

- Peso vivo no ciclo e no período
- Consumo de ração no ciclo e período ;
- Variação de peso no ciclo e no período);
- Mortalidade
- Produção de ovos (%)

- Número de ovos produzidos
- Peso dos ovos
- Conversão alimentar por dúzia e massa de ovo

4.9.2 Qualidade dos ovos

Para avaliação dos parâmetros de qualidade interna dos ovos, as variáveis analisadas foram: peso do ovo (POv), área do ovo (AOv), altura de albúmen (AICl), pH do albúmen (pH), cor de gema (CG), peso de clara (PCI), peso de gema (PG), .

A obtenção das características de qualidade dos ovos procedeu-se com o uso das seguintes fórmulas:

GE= imersão dos ovos em solução de Cloreto de Sódio (NaCl) em diferentes concentrações variando de 1,062 a 1,112, observando em qual concentração ocorreu a flutuação do ovo. O que indica sua densidade.

AOv= obtida por meio de régua circular, graduada em cm³.

AICl= uso de régua graduada, específica para tal função.

pH= através de peagâmetro digital e calibrado com uso das soluções 4 e 7.

CG= feita com auxílio do Leque de Roche, com identificações de cor variáveis de 1 a 15.

Para determinação de qualidade externa foram observadas: peso de casca, espessura de casca e gravidade específica (GE)

4.9.3 Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através de um programa estatístico.

4.9.4 Resultados

Os resultados do estudo do experimento serão encaminhados na forma de artigos para publicação em periódicos científicos na área de concentração do estudo. Também serão submetidos na forma de resumos a congressos relevantes.

ARTIGO 1

Alimentos alternativos como métodos de indução de muda forçada³

Juliana Cardoso Girardon¹, Marcos Antonio Ancuti¹, João Carlos Maier¹, Carolina Boschini¹, Fernando Rutz¹, Valdir Silveira Ávila², Helenice Mazzuco²

¹ Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, campus Universitário, s/n, Caixa Postal 354, Cep 96010-900, Pelotas, RS.

² Embrapa Suínos e Aves, CNPSA, Concórdia, RS

E-mail: juligirardon@yahoo.com.br,

Resumo – Objetivou-se avaliar a substituição do jejum alimentar como indutor de muda forçada, por alimentos alternativos, sobre o desempenho zootécnico de poedeiras semipesadas, durante a fase de muda. Para tanto, foram utilizadas, 448 poedeiras da linhagem Hisex Brown, com 100 semanas de idade, divididas em 64 gaiolas com sete aves por gaiola, durante um período de 28 dias. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, separados em quatro tratamentos, com 16 repetições que consistiam em um tratamento controle (T1) com 10 dias de jejum seguido de 8 dias fornecendo milho moído e mais 10 dias de ração pré-postura, T2, fornecendo durante 14 dias, casca de soja mais 4 dias com milho moído e 10 dias fornecendo ração pré-postura; T3, fornecendo durante 14 dias, farelo de trigo, mais 4 dias com milho moído e 10 dias com ração pré-postura; T4, fornecendo durante 14 dias sorgo alto tanino, mais 4 dias com milho moído e 10 dias de ração pré-postura. A forma de indução da muda interfere de forma positiva sobre o desempenho durante a muda forçada, sendo que o uso de alimentos alternativos mostrou-se favorável como método de muda forçada em substituição ao jejum, visto que as aves que sofreram a muda convencional, a redução na postura ocorreu mais rápido, porém com taxa de mortalidade das aves muito elevada.

Palavras-chave: muda forçada, produção, bem-estar, viabilidade

³Artigo formatado de acordo com o periódico Archivos de Zootecnia – ISSN0004-0592

Performance of Brown-egg layers exposed to forced-moulting caused by alternative ingredients

Abstract - This study was run to investigate the replacement of fasting by alternative ingredient source as a forced-moulting method. A total of 448 Hisex Brown-egg layers (100 weeks old) were allocated in 64 cages (7 birds per cage), during a period of 28 days. The experimental design was a completely randomized block design, with 4 treatments and 16 cages per treatment. Treatments consisted of: T1- 10-fasting days, followed by 8 days ground corn and then, 10 days of pre-lay diet feeding; T2- 14-days soybean hulls, followed by 14 days ground corn and then, 10 days of pre-lay diet feeding; T3- 14-days wheat bran feeding, followed by ground corn and then, 10 days of pre-lay diet feeding; T4, T4- 14-days high tannin sorghum feeding, followed by 4 days ground corn feeding and then, 10 days of pre-lay diet feeding. The forced-moulted method interferes in the performance of the hens. Birds receiving the alternative ingredient method showed better performance than those exposed to the fasting forced-moulting method. Birds exposed to the fasting procedure showed faster reduction in egg production and higher mortality than those receiving the alternative ingredient forced-moulting procedure.

Keywords: forced-moulting, production, well-being, viability

Introdução

A muda nada mais é que uma fase natural da vida das aves, entretanto esta fase pode ser longa, com duração de até quatro meses. Durante esta época, as aves realizam uma série de alterações no organismo, entre elas a mais notável, é a troca das penas. Entretanto, para aves de produção comercial, todo este tempo de repouso, tem como objetivo, a restauração do aparelho reprodutor e a retomada da postura (Silva, 2000).

Em aves comerciais, o período natural de repouso destas aves é um fator limitante para que a muda ocorra, assim, foi desenvolvida a prática de muda forçada. Esta prática tem como objetivo acelerar os processos fisiológicos da muda, acarretando num encurtamento do prazo natural (Rolan, 1993). Inúmeras técnicas ao longo dos anos foram testadas e aplicados como forma de indução da muda, mas a mais conhecida foi desenvolvida na década de 60, com o princípio de submissão

das aves a longos períodos de jejum, que variam de sete a quinze dias de restrição alimentar. Cada vez mais, face à demanda pelos consumidores por produtos oriundos de sistemas que privilegiam o bem-estar animal, o método convencional de muda forçada não atende esta prerrogativa (Berry, 2003).

A grande vantagem da muda forçada é o rápido retorno econômico, pois entre quatro a seis semanas as aves submetidas à muda forçada retomam a produção, atingindo o pico de postura por volta de dez a doze semanas após a muda (MIYANO, 1993).

A muda forçada do ponto de vista comercial tem como objetivo retomar durante o pico de postura do segundo ciclo, cerca de 85% da produção, do pico do primeiro ciclo, melhorar a qualidade interna e externa dos ovos, reduzir o tamanho do ovo quando comparado ao final do primeiro ciclo, sendo geralmente realizada em aves com idade em torno de 70 a 80 semanas, entretanto, o melhoramento genético assegura que aves com mais idade também podem ser submetidas a muda, gerando o melhor aproveitamento do plantel (Garcia, 2005).

Inúmeros métodos de muda forçada tem sido estudados e empregados ao longo dos anos, entre eles, os farmacológicos e os de manejo nutricionais, nos métodos nutricionais ocasionam-se modificações na concentração de íons ou ingredientes da dieta que influenciam a produção de ovos, como o cálcio, fósforo, sódio, potássio, iodo e zinco, usados em diferentes concentrações, como forma única ou consorciados a outros métodos (Scherer, 2007).

A maior parte dos métodos de muda forçada já foram amplamente explorados, entretanto os métodos nutricionais que fazem uso de alimentos alternativos ainda deixam uma lacuna a ser pesquisada. Entre estes alimentos podemos citar o farelo de trigo e a casca de soja, que são ricos em fibra e com baixos níveis de proteína bruta, podendo ser utilizados como alimento indutor de muda, além de causar uma falsa sensação de saciedade às aves, devido ao alto conteúdo de fibras ou baixa palatabilidade, como o sorgo, que se caracteriza pela baixa palatabilidade decorrente da presença de altos níveis de tanino (CNPSA, 2007).

Além de serem formas viáveis de induzir a muda forçada, o uso de alimentos alternativos não se restringe devido seu custo de aplicação, como ocorre com outras técnicas, mas à falta de dados na literatura. Os alimentos são de fácil obtenção e de baixo custo, geralmente por se tratarem de subprodutos.

Segundo Scherer (2007), a busca por opções que não submetam as poedeiras a métodos severos, e cumpram com as exigências do mercado consumidor tornasse cada vez mais necessária, visto as imposições feitas por estes exigentes mercados.

Logo, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar a eficiência e o desempenho de poedeiras semipesadas durante a fase de muda forçada feita com o uso de alimentos alternativos ao jejum.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em aviário experimental do tipo *Dark House*, situado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, pertencente ao Instituto Federal Sul-Rio-Grandense/Campus Pelotas Visconde da Graça, durante o mês de agosto de 2009, totalizando 28 dias experimentais, Foram utilizadas 448 poedeiras semipesadas da linhagem Hisex Brown, com 100 semanas de idade.

As aves foram avaliadas, quanto a sanidade, e somente as mais aptas foram pesadas e classificadas e logo depois distribuídas de acordo com as faixas de peso, em 64 gaiolas. Cada gaiola contendo sete aves representou a unidade experimental, resultando em 16 repetições por tratamento.

Os tratamentos foram distribuídos ao acaso e foram designados como: T1 – aves submetidas a jejum de 10 dias (ou até perda de 25% do peso inicial) + 8 dias de milho moído + 10 dias de ração pré-postura; T2 – Aves recebendo 14 dias de casca de soja + 4 dias de milho moído + 10 dias de ração pré-postura; T3 – As aves receberam 14 dias de farelo de trigo + 4 dias de milho moído + 10 dias de ração pré-postura e T4 - As aves receberam 14 dias de sorgo alto tanino + 4 dias de milho moído + 10 dias de ração pré-postura. Compondo assim, as dietas experimentais de muda forçada e de recuperação. A quantidade de ração fornecida foi de 70 gramas por ave durante os primeiros 14 dias, no 16º dia o fornecimento foi de 90 gramas, no 18º dia 120 gramas de ração foram ofertados, de forma que as aves retornassem ao consumo pré muda.

A água foi fornecida a vontade em bebedouros do tipo *nipple* automático, com dois bicos por gaiola.

As aves receberam iluminação artificial, programa em relógio do tipo timer automático, para o fornecimento de dez horas de luz/dia, durante os 14 primeiros dias, depois houve um acréscimo de uma hora/luz por semana, até a obtenção de fotoperíodo natural.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizado e as análises de variância foram efetuadas de acordo com o modelo estatístico $Y_{ij} = \mu + B_j + T_i + e_{ij}$, em que Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ a média geral da característica observada; B_j o efeito do bloco; T_i o efeito dos tratamentos e e_{ij} o erro aleatório residual. Sendo que após análise estatística não foi evidenciado o efeito dos blocos.

A pesagem semanal das aves foi realizada de forma individual até 28 dias. As sobras de ração foram coletadas aos 7, 14, 21 e 28 dias para realização do cálculo do consumo de ração. Durante o período experimental foram avaliadas as variáveis de desempenho: consumo de ração no período, peso vivo (PV), perda de peso semanal (PPs), viabilidade do lote (viab), produção de ovos semanal (Pds), no período (Pdp) e por ave (pda), além da taxa de mortalidade (Mort).

O controle das variáveis produção de ovos, consumo de ração e mortalidade, foi feito diariamente por meio de planilhas de anotações.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SAS® (2000).

Resultados e Discussão

Observando os valores médios de desempenho, na Tabela 2, pode-se notar que o consumo de ração no primeiro ciclo de muda forçada se mostra bem menor no tratamento controle, isto justifica-se devido ao tempo de restrição alimentar ao qual estas aves foram submetidas. O maior consumo foi verificado pelas aves que receberam farelo de trigo ($T_3 = 11.678, 62g$), seguido do T_2 (sorgo alto tanino), demonstrando que mesmo a baixa palatabilidade do grão não foi suficiente para reduzir o consumo, quando comparado ao consumo dos demais alimentos ofertados. Assim também, a perda de peso foi menor para as aves que consumiram sorgo alto tanino ou farelo de trigo, conforme demonstra a figura 1.

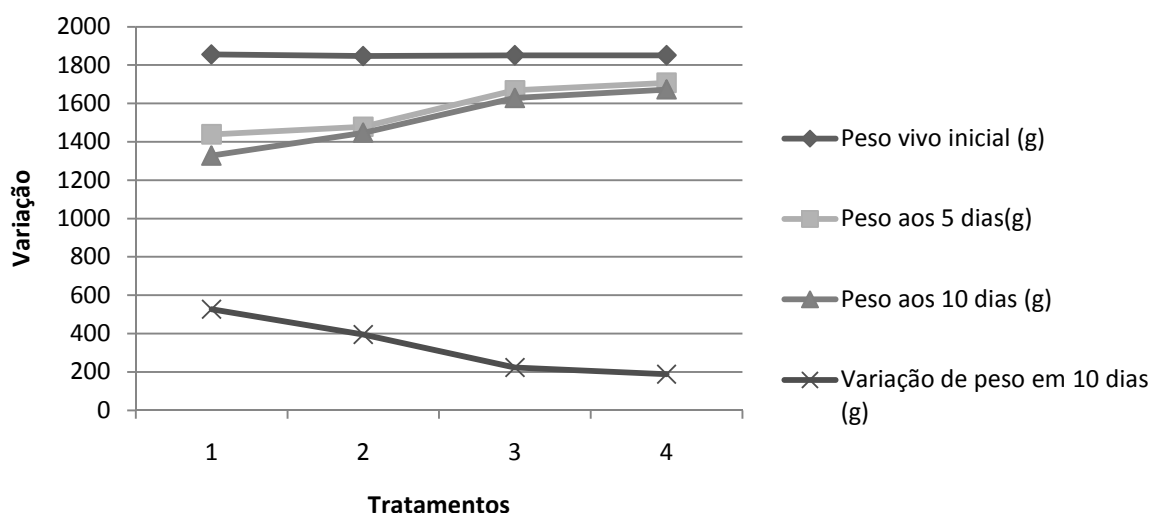


Figura 1. Variação de peso nos 10 primeiros dias de muda forçada

O consumo da casca de soja foi semelhante ao do jejum, com perda de cerca de 20% do peso inicial das aves, o que segundo Koelkebeck & Anderson (2007), se dá pelo fato da alta concentração de fibras indigestíveis presentes na casca da soja, que agem restringindo os nutrientes disponíveis para as aves e causando uma sensação de saciedade. Ainda, Vasconcelos (1989), demonstrou que aves que sofrem restrição de 10 dias atingem perda de cerca de 25% do peso inicial, o que não ocorreu com as aves que receberam dietas alternativas, como casca de soja (-20%), farelo de trigo (-8%) e sorgo alto tanino (-8%) do peso corporal no mesmo período de 10 dias.

As aves que receberam alimentos alternativos tiveram índices de mortalidade significativamente menores do que aquelas que sofreram jejum, o que justifica a alta viabilidade do lote submetido a muda forçada com métodos alternativos. Rodrigues et. al. (2002) afirmam que mesmo com altos valores de mortalidade do lote, o jejum ainda é o método mais empregado devido seu baixo custo de execução.

Em estudo realizado por Silva (2000), a taxa de mortalidade de 2,5% verificada nas primeiras 8 semanas, contrasta com os resultados obtidos no presente estudo, onde a taxa de mortalidade para o método controle, foi de 19,64%, deixando o lote com uma baixa viabilidade de 80%. Conforme Garcia (2004), reduções de peso superiores a 25% podem acarretar em atrofia irreversível do trato intestinal das aves, submetidas a jejum, o que não favoreceria a recuperação, mesmo sem elevar a mortalidade as aves que tiveram perdas drásticas de peso, provavelmente não retomariam a postura no segundo ciclo.

O ponto de maior interesse para realização da muda, é a rápida redução da taxa de postura e, comparando os resultados obtidos com os alimentos alternativos, o de maior eficiência foi a casca de soja, no sétimo dia de muda forçada, já ocorre a parada total da produção. Os dados são apresentados na tabela 1.

Ellis (2008) demonstra que a parada na postura de poedeiras comerciais, submetidas a métodos nutricionais de muda forçada, tende a ocorrer em torno do 12º dia, entretanto nem sempre há pausa total da postura. Ramos (1999), ao trabalhar com dietas de baixo valor nutricional e fornecimento controlado, afirma que as aves atingem novos picos de postura de forma mais rápida e mais eficiente do que quando a muda é induzida por meio do jejum.

Tabela 1. Relação entre tempo e redução da postura.

Tratamento	Redução da postura %	Tempo (dias)	Postura final
1	98	4	4,31
2	97	6	4,68
3	85	7	12,68
4	80	10	22,81

Na tabela 2, estão descritas as dietas de muda e recuperação utilizadas (NRC, 1994)

As respostas obtidas com o uso do farelo de trigo, contrastam com as de Biggs(2003), onde este indica que o uso do farelo de trigo tem efeito semelhante ao jejum, durante os 28 dias de muda.

Andreotti et.al. (2005), demonstraram que o uso de alimentos ricos em fibras como a casca de arroz, na composição de dietas, colaboram com o cessamento mais rápido da taxa de postura, sem que estas aves sejam submetidas a níveis de estresse elevados. Quanto maior o teor de fibras melhor o desempenho durante a muda, sendo a casca de soja composta por 32% de fibra , o farelo de trigo por 30% e o sorgo com 31% de fibra na sua composição, logo corrobora com o exposto por Andreotti (2005).

A perda de peso, devido ao baixo consumo, o estresse e o desbalanço nutricional, agem causando uma série de efeitos neuroendócrinos em cascata. A submissão ao jejum, ou o uso de alimentos cuja composição não permite a reposição de nutrientes para a manutenção do organismo, resulta na hiperatividade do hipotálamo, que, quando afetado por uma situação de estresse, passa a liberar de forma expressiva fatores liberadores de hormônios corticotróficos (ACTHRF) e tireotróficos (TSHRF).

A hipófise sob ação destes hormônios passa então a secretar ACTH e TSH. A elevação dos níveis sanguíneos destes hormônios dá lugar a hipertrofia com hiperfunção das glândulas adrenais e da tireóide, o que leva a ruptura do equilíbrio dos hormônios gonadotróficos (GARCIA, 2004). Verificou-se que a casca de soja, apresenta o potencial de causar o estresse necessário as aves, sem que haja a necessidade do jejum, resultando na parada esperada de produção de forma eficiente.

Com a retomada da oferta de ração no período de recuperação das aves, as que receberam alimentos de alto teor protéico durante a indução da muda mostraram um melhor ganho de peso e melhor reabilitação, corroborando com o trabalho, Harms (1983), também demonstra que valores mais elevados de proteína, na fase de recuperação, proporcionam melhor desempenho das aves na fase de recuperação.

Os efeitos da realização da muda forçada com uso de alimentos alternativos, não são bem relatados na literatura, ainda mais com relação ao uso da casca de soja como fonte promotora de indução da muda, entretanto o que se observou foi que a casca de soja, além de não causar o estresse (avaliado pela agressividade das aves) do jejum, desempenha o mesmo papel que este como método de indução da muda, porém com mecanismos funcionais ainda não muito bem elucidados.

Tabela 2. Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais durante a fase de muda forçada.*

Ingrediente	Alimento (%)		
	Casca de soja	Farelo de trigo	Sorgo AT
	97,00	81,29	83,28
Calcário	2,53	1,64	1,45
Sal comum	0,30	0,30	0,30
Núcleo ¹	0,17	0,17	0,17
Casca de arroz	0,00	11,72	14,80
Farelo de soja	0,00	4,88	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00
Níveis nutricionais calculados			
Nutriente	Casca de Soja	Farelo de Trigo	Sorgo AT
Ca (%)	1,40	1,33	1,30
EM (kcal/kg)	800,00	690,00	740,00
FB (%)	32,01	30,41	31,65
P _{Total} (%)	0,14	0,21	0,18
MS (%)	86,59	91,79	92,19
P _{Bruta} (%)	13,09	12,44	12,44
MM (%)	4,47	0,25	0,00
Lis. Dig. (%)	-	0,02	-

*Composição (quantidade por Kg de produto):: Ca 210g; P 85,7g; Mn 2.500mg; Zn 1.500mg; Fe 1.250mg; Cu 250mg; I 15mg; Se 8,2mg; Vit.A 250.000UI; Vit.D50.000; Vit.E 275mg; Vit.K3: 42,5mg; Vit.B1:45mg; Vit.B2:150mg; Vit.B6:150mg; Vit.B12: 62,5mg; Vit.B300mcg; Niacina 1.000mg; Ac. fólico 27mg; Ac. pantotênico 400mg; Colina 12,5g; Biotina 2mg; Metionina 45g.

Tabela 3. Desempenho de poedeiras durante a fase de muda forçada (28 dias)

Trat	Psp(g)	varp(g)	Cr (g)	Viab (%)	Pdvs	Pdp (%)	Pdgal
T1	1328,04 ^a	536,9 ^a	4187,56 ^a	80,35 ^a	0,06 ^a	4,31 ^a	2,20 ^a
T2	1447,77 ^a	399,38 ^b	8432,70 ^b	91,18 ^b	0,51 ^b	4,68 ^a	2,39 ^a
T3	1711,15 ^b	140,23 ^c	11678,62 ^c	93,64 ^b	4,56 ^c	12,68 ^b	6,47 ^b
T4	1737,83 ^b	123,39 ^c	11317,41 ^c	97,21 ^c	3,87 ^c	22,81 ^c	11,64 ^c

Trat=tratamento; PSp=peso vivo; varp=variação de peso; Cr=consumo; Mort=mortalidade; Pds=produção semanal; pdp=produção no período;pdgal=produção por ave.

Conclusões

A muda forçada pode ser realizada com o uso de alimentos alternativos como a casca de soja e o farelo de trigo, mantendo a viabilidade do lote e oferecendo uma alternativa ao jejum.

Agradecimentos

A CAPES pelo financiamento da bolsa de estudos e ao Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, pelo fornecimento dos materiais e instalações para realização do experimento.

Referências

ANDREOTTI, M. O.; SOUZA, K. M.; SUZUKI, F. M.; RIBEIRO, S. S.; ALLAMAN, I. B.; FERREIRA, J. Z. Efeito de diferentes métodos de muda forçada na redução de peso corporal de poedeiras comerciais. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 3., 2005, Indaiatuba. **Anais...** Indaiatuba, SP: APA, 2005. p. 76.

BERRY, W. D. The physiology of induced molting. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 971–980, 2003.

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

ELLIS, M. R. **Moulting: a natural process**. Disponível em: <<http://www.dpi.qdl.govg.au/poultry/5376.html>>. Acesso em: 19 de setembro de 2010.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Métodos alternativos de criação de galinhas. Sistemas de Produção**, 4 ISSN 1678-8818 Versão Eletrônica Nov/2007. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Ave/SistemaAlternativoCriacaoGalinha/Alimentacao.htm>; Acesso em 12 de outubro de 2010.

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

GARCIA, E. A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 22., 2004, Santos, SP, Brasil. **Anais... FACTA**, 2004, p. 45-62.

HARMS, R. H. Influence of protein level in the resting diet upon performance of force rested hens. **Poultry Science**. v 62, p. 273-276, 1983.

KOELKEBECK, K.W.; ANDERSON, K.E. Molting Layers - Alternative Methods and Their Effectiveness. **Poultry Science**, v. 86, p.1260-1264, 2007.

MIYANO, O.A. Viabilidade econômica da muda forçada. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos 1993. **Anais...** Campinas: FACTA, 1993. p. 159-166.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of poultry**. 9th ed. Washington, DC, 1994. 155 p.

RAMOS, R. B.; FUENTES, M. F. F.; ESPINDOLA, G. B.; LIMA, F. A. M.; FREITAS, E. R. Efeitos de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1340-46, 1999.

RODRIGUES, P.B.; BERTECHINII, A.G.; OLIVEIRA, B.L. Fatores nutricionais que influenciam o desempenho e a qualidade do ovo de poedeiras comerciais no segundo ciclo de produção. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32. 1992, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 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**, Champaign, v. 72, p. 776-785, 1993.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System**: User's guide. Cary, 2000. CD ROM.
SCHERER, M. R. **Métodos alternativos de muda forçada para poedeiras comerciais**. 2007. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2007.

SILVA, J.H.V.; MUKAMI, F.; ALBINO, L.F.T. Uso de rações à base de aminoácidos digestíveis para poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1446-1451, 2000.

VASCONCELOS, H. Peso corporal e consumo de ração durante a muda forçada. **Avicultura e suinocultura industrial**. V. 959, p. 46-47, 1989.

ARTIGO 2

DIFERENTES ALIMENTOS SOBRE O DESEMPENHO ZOOTECNICO E A QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRA SEMIPESADAS⁵

Juliana Cardoso Girardon^{1*}, Marcos Antonio Anciuti², Sara Lorandi³, Cristiële Contreira Lange³, Valdir
Silveira de Ávila⁴ João Carlos Maier¹

¹Programa de Pós Graduação em Zootecnia, DZ, FAEM, Universidade Federal de Pelotas. *Autora
para correspondência. juligirardon@yahoo.com.br

²Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, Instituto federal Sul-Rio-Grandense

³Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, universidade Federal de Pelotas

⁴Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC, Brasil

RESUMO

O ovo é um alimento de alto valor nutritivo e bom rendimento comercial, sendo assim muitas técnicas visam assegurar a produtividade e manter a qualidade interna e externa dos ovos de poedeiras submetidas a muda forçada, durante o segundo ciclo de produção. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar e identificar o melhor protocolo de muda induzida e seus efeitos no desempenho das poedeiras e na qualidade dos ovos de segundo ciclo. Foram utilizadas 448 poedeiras da linhagem HiSex Bronw com 100 semanas de idade. Os animais foram distribuídos pela faixa de peso, em 64 gaiolas com sete aves por gaiola, compondo 4 tratamentos com 16 repetições cada. As dietas experimentais que compuseram cada tratamento foram designadas como: T1 (grupo controle – 10 dias de jejum + 8 dias de milho moído, seguidos de 10 dias de ração pré postura); T2 (14 dias de casca de soja ; T3 (14 dias de farelo de trigo); T4 (14 dias de sorgo alto tanino). Nos tratamentos 2, 3 e 4 foi acrescidos de núcleo e o fornecimento de milho moído foi de quatro dias, seguidos de 10 dias de ração de pré postura.. As dietas utilizadas no pós muda foram formuladas a base de milho e farelo de soja (postura II). O experimento durou 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias. Ao final de cada período, os ovos

foram coletados e avaliados, assim como o peso das aves e o consumo de ração. Não foi encontrada diferença significativa para peso vivo, peso do ovo, consumo de ração, diâmetro do albúmen e pH do álbum, entretanto as diferenças foram evidenciadas quanto a UH, cor de gema e densidade dos ovos, onde o uso da casca de soja foi o método mais eficiente no pós muda forçada.

PALAVRAS-CHAVE: alimentos, desempenho, qualidade, muda forçada

PERFORMANCE AND EGG QUALITY OF LAYERS EXPOSED TO FORCED-MOULTING METHOD, USING ALTERNATIVE INGREDIENTS

ABSTRACT

The egg has a high nutritional and commercial value. Therefore, many procedures have been developed to provide high productive performance and internal and external egg quality during a second cycle of production. Therefore, this study was carried out to identify the more suitable forced-moulting procedure for Hisex Brown layers. A total of 448 Brown-egg laying hens (100 weeks of age) were distributed in 64 cages (7 birds per cage), with 16 cages per treatment. Treatments consisted of T1- 10 days-fasting, followed by 8 days of ground corn, then 10 days pre-lay diet feeding; T2- 14-days soybean hulls feeding, followed by 4 days ground corn, then 10-days pre-lay diet feeding; T3- 14-days wheat bran feeding, followed by 4 days ground corn, then 10 days pre-lay diet feeding; T4- 14-days high tannin milo feeding, followed by 4 days ground corn, then 10 days forced-moulting feeding. Treatments 2, 3 and 4 were supplemented with vitamins and minerals premix. During the second cycle of production, all hens were fed a corn-soybean meal basal diet. The experimental period consisted of 112 days, divided into 4 periods of 28 days. At the 28th day of each experimental period, eggs, body weight and feed consumption were evaluated. Body weight, egg weight, feed intake, albumen diameter and pH were not influenced by dietary treatments. However, hens exposed to soybean hulls experimental procedure showed higher Haugh units, albumen height, yolk color and density.

KEYWORDS: ingredients, forced-moulting, performance, egg quality

INTRODUÇÃO

As exigências dos consumidores por produtos de origem animal, que forneçam os nutrientes desejados e que não provenham de animais submetidos a altos níveis de estresse, fazem com que as buscas por novas técnicas de muda forçada sejam desenvolvidas, buscando o bem estar das aves, a produtividade no ponto de vista comercial e os padrões de qualidade exigidos pelo consumidor.

Sabe-se que a muda de penas em aves domésticas é um processo natural que ocorre após longo período de produção e a troca das penas demora cerca de quatro meses para ser completada. A queda da postura e o início da muda são indícios de que a condição física da ave está deteriorando, tornando-a incapaz de suportar a produção de ovos, a manutenção das penas e a manutenção corporal (ELLIS, 2008). A privação de alimento tem sido o método mais comumente utilizado para indução da muda, devido ao seu baixo custo e elevada eficiência (RODRIGUES et al., 1995).

A partir deste conceito, as técnicas de muda forçada evoluíram, desde a principal técnica com o uso de jejum prolongado, o que submete as aves a severo estresse, até o uso de dietas ricas em fibras e que reduzem esse desconforto causado pelo jejum (KOELKEBECK et al., 1992), acarretando no mesmo efeito esperado, ou seja, a parada da postura, recuperação do aparelho reprodutivo e início mais rápido do segundo ciclo de produção. O mesmo processo não seria possível em menos de quatro meses, sem o uso da muda forçada.

Segundo Miyano (1993), uma das grandes vantagens da muda forçada é o rápido retorno econômico, pois em quatro ou cinco semanas as aves submetidas a muda forçada retomam a produção, atingindo o pico de postura por volta de dez a doze semanas após a muda. Com o avançar da idade da poedeira, ao final do primeiro ciclo de postura, a casca dos ovos perde espessura e resistência, justamente quando o peso dos ovos é maior. Após a muda forçada, sua qualidade é recuperada assegurando a qualidade até 18 semanas após reinício da postura (OLIVEIRA, 1992).

Para Berry (2003), se bem executado o método de muda pode assegurar até 85% da produção de primeiro ciclo, sem ocasionar queda na qualidade interna dos ovos.

Um dos principais pontos que devem ser focados quando se realiza muda forçada é a qualidade da casca, que pode ser melhorada (DOUGLAS et al., 1989; KOELKEBECK et al., 1992), o que geralmente não é observado para a característica peso do ovo (CHRISTMAS et al., 1985; KOELKEBECK et al., 1992).

Entretanto sabe-se que conforme a idade das poedeiras avança, a qualidade interna dos ovos diminui, ocorrendo a queda da unidade Haugh (HAUGH, 1937). A unidade “Haugh” é uma expressão matemática que correlaciona o peso do ovo com a altura da clara espessa. De modo geral, quanto maior o valor da unidade “Haugh”, melhor a qualidade do ovo (RODRIGUES, 1975).

O uso da unidade “Haugh” tem sido geralmente, aceito como uma medida da qualidade do albume em diversas pesquisas sobre a qualidade de ovos (EISEN et al., 1962). Apesar de críticas de alguns autores, ela é considerada uma medida padrão de qualidade e usada, praticamente, por toda a indústria avícola (WILLIAMS, 1992).

Este é outro objetivo da realização da muda forçada, melhorar a qualidade interna dos ovos no segundo ciclo, além de reduzir o seu tamanho para melhor distribuição do cálcio na casca (COTTA, 1997).

Outros fatores são considerados para averiguar a qualidade dos ovos, como, porcentagem de gema e clara, altura do albúmen.

Mesmo apresentando uma série de vantagens e econômicas e produtivas, evitando o descarte das aves, a muda forçada tem sido muito questionada e novos métodos vêm sendo propostos com a finalidade de aumentar o aproveitamento dos ovos produzidos na fase de restrição alimentar (SILVA & SANTOS, 2000) e, primordialmente, que reduzem o estresse das aves.

Assim, objetivou-se avaliar os efeitos e determinar o melhor método de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos no segundo ciclo de postura.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi desenvolvido no aviário experimental do tipo *dark house* do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça/UFPel. O período experimental compreendeu os meses de agosto a dezembro de 2009, totalizando 140 dias experimentais, divididos em cinco períodos de 28 dias cada. Foram utilizadas 448 poedeiras (Hisex Brown) com 100 semanas de idade.

As aves foram selecionadas e classificadas em três faixas de peso ($\mu=1,789$ kg $\pm 10\%$ e -10%), distribuídos de forma aleatória entre 64 gaiolas, contendo 7 aves por gaiola. Cada gaiola representou a unidade experimental. O experimento foi composto por quatro tratamentos, com 16 repetições cada.

As dietas experimentais foram elaboradas de acordo com a necessidade para indução da muda, já a dieta de uso pós muda teve como base milho e farelo de soja, com níveis nutricionais estabelecidos pelo manual da linhagem e de acordo com a fase de vida das aves (Tabelas 1 e 2).

A ração foi fornecida na quantidade de 70 gramas por ave durante a fase de muda, voltando a ser ofertada de acordo com o recomendado (120 gramas) após a indução da muda. O fornecimento de ração foi manual em comedouros do tipo calha, o fornecimento de água foi constante e em bebedouros do tipo *nipple*, com dois bicos por gaiola. O programa de luz foi estabelecido em fotoperíodo natural (8 horas/luz/dia) durante os primeiros 14 dias de muda, com acréscimo de 1 hora/luz por semana até atingir 17 horas de estímulo luminoso.

Os tratamentos foram atribuídos às unidades experimentais através de sorteio, sendo representados por T1 (grupo controle – 10 dias de jejum + 8 dias de milho moído, seguidos de 10 dias de ração pré postura); T2 (14 dias de casca de soja ; T3 (14 dias de farelo de trigo); T4 (14 dias de sorgo alto tanino). Nos tratamentos 2, 3 e 4 foi acrescidos de núcleo e o fornecimento de milho moído foi de quatro dias, seguidos de 10 dias de ração de pré postura.. As dietas utilizadas no pós muda foram formuladas a base de milho e farelo de soja (postura II)

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado e as análises de variância foram efetuadas de acordo com o modelo estatístico $Y_{ij} = \mu + B_j + T_i + e_{ij}$. Onde Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ a média geral da característica observada; B_j o efeito do bloco; T_i o efeito dos tratamentos; e_{ij} representou o erro aleatório residual. Não foi evidenciado o efeito dos blocos nos tratamentos após a análise estatística.

Para avaliação do desempenho zootécnico, as variáveis analisadas foram: peso vivo no período (Psp), consumo de ração (Cr), peso do ovo (Pso), conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos (CA), e massa de ovo produzida (C), mortalidade (Mort), número de ovos produzidos (Nopd), produção de ovos (Pdo).

As variáveis mortalidade e produção de ovos foram obtidas diariamente, já as demais variáveis analisadas foram coletadas ao final de cada período de 28 dias, as aves foram pesadas, as sobras de ração foram recolhidas dos comedouros e pesadas em balança de precisão, obtendo-se assim as médias de consumo por ave e por gaiola.

Ao término de cada período foram coletados 5 ovos por gaiola, identificados com o número da gaiola e o respectivo tratamento, totalizando 320 ovos coletados para posterior avaliação de qualidade.

Durante análise de qualidade interna observou-se, peso do ovo (Pso), diâmetro do albúmen (Dmalb), peso de clara (Psc), peso de gema (Psg), cor da gema (Cor) com uso do Leque colorimétrico de Roche, pH do albúmen (pH).

O pH foi analisado após a pesagem da clara e sua transferência para recipientes previamente limpos e obtido seu valor com uso de peagâmetro digital, calibrado em soluções de referência com pH 4,0 e 10,0.

Para avaliação da qualidade externa dos ovos foram considerados: peso do ovo (Pso), espessura da casca (Espcs), peso da casca (Pscs) e densidade específica

As cascas foram lavadas e colocadas para secar em ambiente natural por no mínimo 48 horas. Depois de secas, as cascas foram pesadas, para determinação dos percentuais de casca, pela divisão do peso das cascas e do peso do ovo inteiro. As medidas de espessura foram feitas utilizando-se um micrômetro.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através de um programa estatístico.

Tabela 1. Composição e estimativas nutricionais das dietas experimentais

Ingrediente	Alimento (%)		
	Casca de soja	Farelo de trigo	Sorgo
	97,00	81,29	83,28
Calcário	2,53	1,64	1,45
Sal comum	0,30	0,30	0,30
Premix -APP	0,17	0,17	0,17
Casca de arroz	0,00	11,72	14,80
Farelo de soja	0,00	4,88	0,00
TOTAL	100	100	100

Estimativas nutricionais			
Nutriente	Casca de Soja	Farelo de Trigo	Sorgo AT
Ca (%)	1,4	1,33	1,3
EM (Mcal/Kg)	0,08	0,69	0,74
FB (%)	32,01	30,41	31,65
PT (%)	0,14	0,21	0,18
MS (%)	86,59	91,79	92,19
PB (%)	13,09	12,44	12,44
MM (%)	4,47	0,25	0,00
Lis. DIG. (%)	-	0,02	-
Total	137,78	137,14	138,5

Tabela 2. Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais de recuperação e pós muda forçada

Alimento	Recuperação		Postura
	Inicial	Pré Postura	Postura II
Milho grão	94,00	59,53	60,98
Farelo de soja	0,00	33,90	32,10
Calcário	0,52	0,47	0,34
Sal	0,68	0,43	0,38
Óleo de soja	1,74	2,67	3,20
Núcleo	3,00	3,00	3,00
Níveis nutricionais estimados			
EM (kcal/kg)	2950,00	3050,00	3100,00
PB (%)	22,00	20,50	19,73
Ca (%)	1,00	0,97	0,96
P disp (%)	0,46	0,45	0,41
Metionina (%)	0,52	0,50	0,44
Lisina (%)	1,27	1,17	1,10
Cistina (%)	0,36	0,34	0,33
Gordura bruta (%)	4,38	5,35	5,90
FB (%)	3,59	3,42	3,30
Na total (%)	0,30	0,20	0,18

¹Composição (quantidade por Kg de produto): Ca 210g; P 85,7g; Mn 2.500mg; Zn 1.500mg; Fe 1.250mg; Cu 250mg; I 15mg; Se 8,2mg; Vit.A 250.000UI; Vit.D50.000; Vit.E 275mg; Vit.K3: 42,5mg; Vit.B1:45mg; Vit.B2:150mg; Vit.B6:150mg; Vit.B12: 62,5mg; Vit.B300mcg; Niacina 1.000mg; Ac. fólico 27mg; Ac. pantotênico 400mg; Colina 12,5g; Biotina 2mg; Metionina 45g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme se pode verificar na Tabela 3, não há diferenças ($P>0,05$) entre os métodos de muda testados para as variáveis peso vivo, consumo de ração e peso do ovo.

Corroborando com o obtido no estudo, Oliveira (1994) demonstra que ao se utilizar dietas de baixa densidade para indução da muda não acarreta em aumento de consumo devido a restrição alimentar, o que por consequência não aumenta o ganho de peso e nem o peso dos ovos.

Tabela 3. Desempenho zootécnico médio das poedeiras no final do período experimental.

Trat.	PV (g)	Mort (%)	CR (g)	Nº ovos	de Prod. ovos (%)	de Peso ovo (g)	do Massa de ovo	C.A.
1	1766	9,52 a	115,43	295,18 a	78,08 b	64,76	28,57 a	3,02
2	1771	2,60 c	115,12	304,81 a	82,34 a	62,33	30,26 a	3,22
3	1781	7,90 b	114,32	256,37 b	74,64 b	66,64	22,8 b	4,25
4	1781	8,21 ab	115,05	258,62 b	76,88 b	66,68	22,54 b	4,33
CV (%)	6,43	118,83	2,88	23,44	20,15	4,56	19,25	3,22

Letras diferentes na mesma coluna indicam significância estatística ($P < .005$) pelo teste de Tukey
 CR.= consumo; Mort=mortalidade; Prod=produção; C.A= conversão alimentar

Contudo, Scherer (2009) demonstra que o uso de dietas de baixa densidade pode influenciar no consumo de ração no pós-muda, o que levaria ao maior peso dos ovos, o que do ponto de vista do consumidor pode ser favorável, mas do lado produtivo, pode acabar por fragilizar a casca dos ovos, o que levaria a perdas por quebras no manejo, ou quando comercializado por peso como em alguns países e estados este incremento no peso, mesmo que pequeno, pode ser bem representativo economicamente. Este enfraquecimento da casca se dá pela má distribuição do cálcio na sua formação, devido à grande área a ser preenchida (Ramos, 1999).

Diferenças significativas foram observadas para mortalidade, onde as aves que receberam farelo de trigo apresentaram os maiores índices, enquanto que os menores valores foram obtidos pelas aves que receberam casca de soja como indutor de muda.

A alta mortalidade mostrada pelo farelo de trigo, pode ser justificada, pela má recuperação das aves após a muda, de acordo com Wu et al. (2005), a mortalidade não esta fora do estimado para aves em segundo ciclo e com idade avançada.

Já para produção e número de ovos produzidos as aves que receberam casca de soja apresentaram melhor desempenho que as demais, segundo Jalal et al. (2006), os níveis de energia da dieta de pós muda não influenciam no desempenho do segundo ciclo, mas sim ajudam na recuperação das aves e colaboram com a melhor produtividade.

A casca de soja acarreta o mesmo resultado obtido que o jejum para manutenção de peso, consumo de ração e produção de ovos e ainda apresenta a vantagem de ser um método menos estressante, possibilitando melhor recuperação destas aves.

Oliveira (1994), não observou diferença na produção de massa de ovos no segundo ciclo, diferindo do presente estudo, entretanto, a diferença de massa encontrada neste trabalho se deve ao fato da maior produtividade no tratamento convencional e na casca de soja, já que não foram evidenciadas diferenças no peso dos ovos.

O mesmo acontece para conversão alimentar, onde Garcia (1994) descreve uma média de 2,79 para conversão em segundo ciclo, o que não corrobora com os resultados obtidos no estudo, mas a alta conversão pode ser justificada pela idade avançada das aves e pelos métodos de muda utilizados, corroborando com o achado no estudo de Souza et al. (2010) mostram que aves submetidas ao jejum ou a algum tipo de restrição tendem a piorar as taxas de conversão com a idade.

De acordo com os dados da Tabela 4, observa-se que para a qualidade interna dos ovos, as variáveis diâmetro do albúmen e pH do albúmen, não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$), o que é justificável, pois o pH tende a se manter em ovos fresco e elevar seus valores conforme aumenta o tempo, além do que, as dietas não continham substâncias que pudessem influenciar este parâmetro.

O parâmetro Unidade Haugh (UH), apresentou os piores resultados, quando a muda é induzida com sorgo alto tanino, isto por que o sorgo, por ser um alimento com baixa palatabilidade, mas alto valor energético, não desempenhou bem a função como indutor de muda, o que não permitiu a completa recuperação do aparelho reprodutor das aves, avaliado através do peso dos órgãos reprodutivos.

Foi observado que a clara dos ovos oriundo do T4 eram menos densas, que as demais, o que afeta diretamente os valores da UH, reduzindo assim, o parâmetro de qualidade. Em contraste, o jejum e casca de soja proporcionaram claras mais densas, com maior altura do albúmen resultando no melhor desempenho da UH sendo a Unidade Haugh o parâmetro de qualidade considerado internacionalmente descrito por CUNNINGHAM et al., em 1960.

A cor da gema apresentou diferenças que estão de acordo com a pigmentação dos alimentos fornecidos às aves. Os ovos do T4 apresentaram as

gemas de menor pigmentação, o que pode ser corrigido com o uso de pigmentantes.

As proporções do peso de gema e clara, apresentados na tabela 4, indicam que o sorgo acarretou em gemas mais pesadas, devido também, a má concretização da muda. O peso da clara correspondeu à maior parte do peso do ovo.

O método convencional de muda foi o que mostrou melhor resultado para gravidade específica dos ovos e o pior resultado foi apresentado pelo farelo de trigo. Junqueira (2009), manifesta que melhores índices de densidade aparente são obtidos quando as aves recebem suplementação de sódio, o que contraria os resultados obtidos no estudo, onde as dietas ofertadas foram suplementadas com núcleo.

Tabela 4. Qualidade interna dos ovos de poedeiras submetidas a muda forçada

Trat.	Peso do ovo (g)	UH	Cor	PG(g)	Pcl (g)	pH	Diâm (mm ²)
1	64,76	92,2 b	5,67 b	15,88	38,74	8,26	71,67 a
2	62,33	94,6 a	5,68 b	15,40	40,50	8,25	68,23 b
3	66,64	89,52 c	6,05 a	16,04	40,45	8,23	72,49 a
4	66,68	88,65 c	6,19 a	16,29	41,04	8,29	71,45 a
CV (%)	4,56	4,19	9,05	4,89	6,87	2,05	12,93

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas;

Cor=cor de gema; PG= peso de gema; Pcl=peso de clara; dens= densidade e Diam=diâmetro de clara

No Brasil, estima-se que as perdas de ovos devido a problemas relacionados à qualidade da casca são da ordem de 7,4%, o que gera uma perda anual de 1,7 bilhões de ovos (UBA,2009). Dentre os métodos mais comumente empregados para verificar a qualidade, Baião & Cançado (1997) citam a espessura da casca, percentagem de casca e peso de casca por superfície de área como métodos diretos, ao passo que a gravidade específica é definida como método indireto.

A Tabela 5 representa a comparação dos métodos de muda, sobre a qualidade da casca dos ovos. Conforme se pode observar, não houve diferenças estatísticas para estas variáveis, no entanto numericamente o tratamento com casca de soja, obteve os melhores resultados, quando considerado o peso do ovo.

Ramos (1999) descreve que conforme transcorre o tempo do pós muda, a casca do ovo tende a enfraquecer e reduzir a espessura, devido ao aumento do tamanho do ovo e má distribuição do cálcio no útero. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram com o expresso por Ramos, onde se observou que os resultados obtidos no primeiro ciclo pós muda, eram mais satisfatórios que os obtidos no 4 ciclo, assim, as médias demonstram que a resistência da casca no pós muda é semelhante a do pico de postura de primeiro ciclo.

Tabela 5. Qualidade média da casca no fim do segundo ciclo produtivo.

Tratamento	Peso do ovo (g)	Peso da casca (g)	Espessura da casca (μ m)	Densidade
1	64,76	6,72	40,83	1090 a
2	62,33	6,76	41,88	1088 ab
3	66,64	6,50	40,98	1086 b
4	66,68	6,66	41,36	1088 ab
CV (%)	4,56	5,27	4,04	0,33

CONCLUSÕES

A casca de soja apresentou os melhores resultados como substituta ao jejum para indução da muda, suprimindo as necessidades de produção e qualidade dos ovos de segundo ciclo.

REFERÊNCIAS

BAIÃO, N.C., CANÇADO, S.V. **Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo.** Caderno técnico da escola de veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-59, 1997.

BERRY, W.D. The Physiology of Induced Molting. **Poultry Science**. v. 82, p. 971–980. 2003

COTTA, T. Reprodução da galinha e produção de ovos. Lavras: **UFLA-FAEPE**, 1997. p. 81-92.

CUNNINGHAM, F.E.; COTTERIL, O.J.; FUNK, E.M. The effect of season and age of bird. I. On egg size, quality and yield. **Poultry Science**, v.39, p.289-299, 1960.

DOUGLAS, C.R.; HARMS, R.H.; FORD, S.A. An economic analysis of molting-systems including lenght of fast, age and multiple molts. **Poultry Science**, v. 68, suppl.1, p.180, 1989.

EISEN, E.J.; BOHRE, B.B.; MCKEAN, H.E. The Haugh unit as a measure of egg albumen quality. **Poultry Science**, v.41, p.1461-1468, 1962.

GARCIA, E.A. Avaliação dos parâmetros físicos e produtivos de poedeiras semi-pesadas submetidas a muda forçada e alimentadas com ração de baixa densidade por diferentes períodos. 56f. Tese de doutorado. Faculdade de Med. Veterinária e Zootec. da Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 1994.

HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg Poultry Magazine**, v.43, p.552-555, 1937.

JALAL, M. A., SCHEIDELES, S. E., MARX , D. Effect of bird cage space and dietary metabolizable energy level on production parameters in laying hens. **Poultry Science**. v. 85, p. 306–311. 2006.

KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M.; LEEPER, R.W.; MOSHTAGHINA, J. Effect of duration of fasting on postmolt laying hen performance. **Poultry Science**, v. 71, n. 3, p. 434- 439, 1992.

MIYANO, O.A. Viabilidade econômica da muda forçada. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1993. **Anais...** Campinas: FACTA, 1993. p. 159-

OLIVEIRA, B.L. Pontos críticos do manejo de poedeiras. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1992. **Anais...** Campinas: FACTA, 1992. p. 137- 142

OLIVEIRA, R.M. Avaliação comparativa de alguns métodos de muda forçada em poedeiras comerciais. 1994. 77f. Dissertação de Mestrado. ESALQ. Lavras/MG. 1994.

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, P.C. **Contribuição ao estudo da conversão de ovos de casca branca e vermelha**. Piracicaba, 1975. 57p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SCHERER, M.R. ; GARCIA, E. A. ; BERTO, D. A. ; MOLINO, A. B. ; FAITARONE, A. B. G. Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante segundo ciclo produtivo. **Arc. Bras. Vet. e Zootec.**, p. 295-203, v.16, n.1, mar., 2009.

SILVA, J.H.V. ; SANTOS, V. J. Efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca dos ovos durante a muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia** 29:1440-1445. 2000

SOUZA, K. M. R. ; CARRIJO, A. S. ; ALLMAN, I. B. ; FASCINA, V. B. ; MAUAD J. R. C ; SUZUKI, F. M. Métodos alternativos de restrição alimentar na muda forçada de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.356-362, 2010.

WILLIAMS, K.C. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. **World's Poultry Science Journal**, v.48, p.5-16, 1992.

WU, G.; BRYANT, M.M; VOITLE, R.A; ROLAND, D.A, Effect of dietary energy on performance and egg composition of Bovans White and Dekalb White hens during phase I. **Poultry Science**. v. 84, p. 1610-1615. 2005

7 CONCLUSÕES

A substituição do método convencional de muda forçada, por métodos nutricionais que fazem uso de alimentos alternativos como a casca de soja e o farelo de trigo mostraram-se viáveis e aceitáveis.

Os métodos nutricionais testados garantiram o bom desempenho das poedeiras durante e pós muda forçada, assegurando a qualidade e produtividade dos ovos no segundo ciclo de postura.

A casca de soja foi o alimento que melhor correspondeu aos objetivos.

8 REFERÊNCIAS

ALBANO, Jr. M.; ALBUQUERQUE, R; LIMA, C. G.; GHION, E.; LIMA, F. R.; MORAIS, C. S. D. Desempenho e qualidade dos ovos de diferentes linhagens de poedeiras comerciais pós-muda forçada recebendo rações com níveis variáveis de cálcio. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.37 n.4 São Paulo, 2000.

ANDREOTTI, M. O.; SOUZA, K. M.; SUZUKI, F. M.; RIBEIRO, S. S.; ALLAMAN, I. B.; FERREIRA, J. Z. Efeito de diferentes métodos de muda forçada na redução de peso corporal de poedeiras comerciais. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 3., 2005, Indaiatuba. **Anais...** Indaiatuba, SP: APA, 2005. p. 76.

AVILA, V.S. Muda forçada para poedeiras comerciais. **Revista Avicultura Industrial**. 12p., 08/07/2002

BAIÃO, N.C., CANÇADO, S.V. **Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo**. Caderno técnico da escola de veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-59, 1997.

BERRY, W.D. The Physiology of Induced Molting. **Poultry Science**. n. 82, p. 971–980. 2003.

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

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

CANCHERINI, L.C; FARIA, D.E; FILARDI, R.S. Níveis de sódio em rações de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29 nº 05. Viçosa Set/Out, 2000.

Cnpa – Embrapa suínos e aves . **Técnicas modernas de muda forçada**, 2006. Disponível em [http:// www.cnpa.embrapa.br](http://www.cnpa.embrapa.br). Acesso em 22/04/2009.

COTTA, T. **Reprodução da galinha e produção de ovos**. Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p. 81-92.

CUNIFF, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed Arlington: AOAC International. 1995. v.1.

CUNNINGHAM, F.E.; COTTERIL, O.J.; FUNK, E.M. The effect of season and age of bird. I. On egg size, quality and yield. **Poultry Science**, v.39, p.289-299, 1960.

DOUGLAS, C.R.; HARMS, R.H.; FORD, S.A. An economic analysis of molting-systems including lenght of fast, age and multiple molts. **Poultry Science**, v. 68, suplemento1, p.180, 1989.

EISEN, E.J.; BOHRE, B.B.; MCKEAN, H.E. The Haugh unit as a measure of egg albumen quality. **Poultry Science**, v.41, p.1461-1468, 1962.

ELLIS, M. R. **Moulting: a natural process**. Disponível em: <<http://www.dpi.qdl.govg.au/poultry/5376.html>>. Acesso em: 19 de setembro de 2010.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Métodos alternativos de criação de galinhas. Sistemas de Produção**, 4 ISSN 1678-8818 Versão Eletrônica Nov/2007. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Ave/SistemaAlternativoCriacaoGalinha/Alimentacao.htm>; Acesso em 12 de outubro de 2010.

ETCHES, R. J. Nutrition, food consumption and reproduction. In: ETCHES, R. J. (Ed.) **Reproduction in Poultry**. Wallingford, UK. CAB International, p.279-297. 1996.

ETCHES, R. J., WILLIAMS, J. B., RZASA, J. Effects of corticosterone and dietary changes in the hen on ovarian function plasma LH and steroid and the response to exogenous LH-RH. **Jour. of Reproduction and Fertilization**, v.70, p.121-130, 1984.

GARCIA, E. A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 22., 2004, Santos, SP, Brasil. **Anais... FACTA**, p. 45-62. 2004.

GARCIA, E. A; MENDES, A.A; PIZZOLANTE, C. C; VEIGA,N. Alterações morfológicas de codornas poedeiras submetidas a muda forçada. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.3 Campinas Set/Dez, 2001.

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

GARCIA, E.A. Avaliação dos parâmetros físicos e produtivos de poedeiras semi pesadas submetidas a muda forçada e alimentadas com ração de baixa densidade por diferentes períodos. 56f. Tese de doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 1994.

HARMS, R. H. Influence of protein level in the resting diet upon performance of force rested hens. **Poultry Science**. v 62, p. 273-276, 1983.

HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg Poultry Magazine**, v.43, p.552-555, 1937.

JALAL, M. A., SCHEIDELER, S. E., Marx , D. Effect of bird cage space and dietary metabolizable energy level on production parameters in laying hens. **Poultry Science**. v. 85, p. 306–311. 2006.

JUNQUEIRA, M. O.; PEREIRA, A. A.; SGAVIOLI, S. Segundo ciclo de produção nas poedeiras comerciais e suas características. *Avisite. Produção animal avicultura*, v. 27, p. 24-27, 2009

KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M.; LEEPER, R.W.; MOSHTAGHINA, J. Effect of duration of fasting on post molt laying hen performance. **Poultry Science**, v. 71, n. 3, p. 434- 439, 1992.

KUENZEL, W. J. Neurobiology of molt in avian species. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, n. 12, p. 981-991, 2003.

KOELKEBECK, K.W.; ANDERSON, K.E. Molting Layers - Alternative Methods and Their Effectiveness. **Poultry Science**, v. 86, p.1260-1264, 2007.

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

LLOBET, C. J. A.; PONTES, M.; FRANCO GONZALEZ, F. **Produccion de huevos**. Barcelona: Real Escuela de Avicultura, 1989. 367 p.

MILTON Jr, A; ALBUQUERQUE, R; LIMA, C. G.; GHION, E.; LIMA, F. R.; MORAIS, C. S. D. Desempenho e qualidade dos ovos de diferentes linhagens de poedeiras comerciais pós-muda forçada recebendo rações com níveis variáveis de cálcio. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.37 n.4 , 2000

MIYANO, O.A. Viabilidade econômica da muda forçada. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos 1993. **Anais...** Campinas: FACTA. p. 159-166. 1993.

MORAIS, C. S. D. Desempenho e qualidade dos ovos de diferentes linhagens de poedeiras comerciais pós-muda forçada recebendo rações com níveis variáveis de cálcio. **Braz. Jour. of Veterinary Res. and Animal Sci.** v.37 n.4 São Paulo, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of poultry**. 9th ed. Washington, DC, 1994. 155 p.

OLIVEIRA, R.M. Avaliação comparativa de alguns métodos de muda forçada em poedeiras comerciais. 1994. 77f. Dissertação de Mestrado. ESALQ. Lavras/MG.

OLIVEIRA, B.L. Pontos críticos do manejo de poedeiras. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1992. **Anais...** Campinas: FACTA, 1992. p. 137- 142

PARAGUASSÚ, A.C.S. **Gerenciamento de uma empresa de produção de ovos**. 2004. Disponível em: www.hylinedobrasil.com.br

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; VALÉRIO,M;ANDREOTTI, M.O; SILVA, J. A. **Muda forçada! Como? Quando? Porque?**. Revista Alimentação Animal - Número 17 - Jan/Mar/2000.p.7-8

RODRIGUES, E. A; JUNQUEIRA, O. M; VALÉRIO,M;ANDREOTTI, M.O; CANCHERINI, L.C; FARIA, D.E; FILARDI, R.S. Níveis de sódio em rações de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, nº 05. Viçosa set/out., 2000.

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. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 1992, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 478-479.

RODRIGUES, P.C. **Contribuição ao estudo da conversão de ovos de casca branca e vermelha**. Piracicaba, 1975. 57p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

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**, Champaign, v. 72, p. 776-785, 1993.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System**: User's guide. Cary, 2000. CD ROM

SILVA, S.S.P.; SMITHARD, R.R. Effect of enzyme supplementation of a rye-based diet on xylanase activity in the small intestine of broilers, on intestinal crypt cell proliferation and on nutrient digestibility and growth performance of the birds. **British Poultry Science**, v.43, p.274-282, 2002.

SILVA, J.H.V.; SANTOS, V. Efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca dos ovos durante a muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29:1440-1445. 2000.

SILVA, J.H.V.; MUKAMI, F.; ALBINO, L.F.T. Uso de rações à base de aminoácidos digestíveis para poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1446-1451, 2000.

SCHMIDT, G.S; FIGUERIREDO, E. A P. Efeito da seleção no primeiro ciclo de postura para produção de ovos sobre o desempenho no segundo ciclo. **Ciência Rural** v.34 n.1 Santa Maria jan./fev. 2004.

SCHERER, M.R. ; GARCIA, E. A. ; BERTO, D. A. ; MOLINO, A. B. ; FAITARONE, A. B. G. Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante segundo ciclo produtivo. **Arc. Bras. Vet. e Zootec.**, p. 295-203, v.16, n.1, mar., 2009.

SCHERER, M. R. **Métodos alternativos de muda forçada para poedeiras comerciais**. 2007. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UnESP, Botucatu, SP, 2007.

SCHMIDT, G.S; FIGUEIREDO, E. A P. Efeito da seleção no primeiro ciclo de postura para produção de ovos sobre o desempenho no segundo ciclo. **Ciência Rural** v.34 n.1 Santa Maria jan./fev. 2004.

SOUZA, K. M. R. ; CARRIJO, A. S. ; ALLMAN, I. B. ; FASCINA, V. B. ; MAUAD J. R. C ; SUZUKI, F. M. Métodos alternativos de restrição alimentar na muda forçada de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.356-362, 2010.

STADELMAN, J. W.; COTTERILL, J. O. **Egg Science and Technology**. The Aviculture Publish, 4. ed., Connecticut, 1977. p. 1-3, 54-64, 105, 136 p.

UBA – União Brasileira de Avicultura. **Protocolo de Bem-Estar para Aves**. Poedeiras, 2008. Disponível em: <http://www.uba.org.br>. Acesso em 18/05/2009.

SWANSON, M.H. e BELL, D.D. **Force molting of chickens**. 2. Methods. Univ. California Coop. Ext. Bull. AXT-411, 1981.

WEBSTER, A. B. Physiology and behavior of the during induced molt. **Poultry Science**, Champaign, v.82, n. 6, p. 992-1002, 2003.

WILLIAMS, K.C. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. **World's Poultry Science Journal**, v.48, p.5-16, 1992.

Wu, G.; Bryant, M.M; Voitle, R.A; Roland, D.A, Effect of dietary energy on performance and egg composition of Bovans White and Dekalb White hens during phase I. **Poultry Science**. v. 84, p. 1610-1615. 2005