

LUCIANA BARBOSA DE CARVALHO BORBA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO OVIDUTO E DESEMPENHO ZOOTECNICO
DE POEDEIRAS COMERCIAIS (*Gallus gallus*) da LINHAGEM LOHMANN
SELECTED LEGORN (LSL) SUBMETIDAS E NÃO SUBMETIDAS A MUDA
FORÇADA**

Recife - PE
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO OVIDUTO E DESEMPENHO ZOOTECNICO
DE POEDEIRAS COMERCIAIS (*Gallus gallus*) da LINHAGEM LOHMANN
SELECTED LEGORN (LSL) SUBMETIDAS E NÃO SUBMETIDAS A MUDA
FORÇADA

Dissertação apresentada ao programa
de Pós-Graduação em Ciência
Veterinária da Universidade Federal
Rural de Pernambuco, como parte
dos requisitos para obtenção do título
de Mestre em Ciência Veterinária.

Mestranda: Luciana Barbosa de Carvalho Borba

Orientador: Prof^o. Dr. Joaquim Evêncio Neto

Recife – PE
2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**AValiação MORFOLÓGICA DO OVIDUTO E DESEMPENHO ZOOTÉCNICO
DE POEDEIRAS COMERCIAIS (*Gallus gallus*) da LINHAGEM LOHMANN
SELECTED LEGORN (LSL) SUBMETIDAS E NÃO SUBMETIDAS A MUDA
FORÇADA**

Dissertação de Mestrado elaborada e defendida por:

LUCIANA BARBOSA DE CARVALHO BORBA

Aprovada pela BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto – Orientador
Presidente

Prof. Dr. Mário Martins Menezes

Prof. Dra. Liriane Baratella Evencio

Prof. Dr. Fabrício Bezerra de Sá

Recife, 02 de março de 2007.

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

B726a Borba, Luciana Barbosa de Carvalho
Avaliação morfológica do oviduto e desempenho zootécnico de poedeiras comerciais (*Gallus gallus*) da linhagem Lohmann Selected Legorn submetidas e não submetidas a muda forçada / Luciana Barbosa de Carvalho Borba - 2007.
45 f.: il.
Orientador: Joaquim Evencio Neto
Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina Veterinária.
Inclui bibliografia.

CDD 637.5

1. Ovulação
 2. Qualidade do ovo
 3. Nutrição animal
 4. Método de muda
 5. Fisiologia
 6. Composição do ovo
 7. Muda induzida
 8. Zootecnia
- I. Evêncio Neto, Joaquim
II. Título

À meus pais Flávio e Maria do Carmo, ao meu esposo Reinaldo e ao meu filho Flávio Neto, dedico.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por estar aqui, e ter-me fornecido todas as condições para que eu atingisse essa conquista.

Aos meus pais Flávio e Maria do Carmo, pela dedicação, esforço e incentivo durante toda a minha formação escolar.

Ao meu esposo Reinaldo pela paciência durante toda a execução deste trabalho.

Aos meus familiares que direta ou indiretamente sempre me apoiaram.

Aos meus colegas Levy, José Maria e todos os colegas que muito me ajudaram durante o período de experimento.

Ao Prof. Joaquim Evêncio Neto, a quem muito admiro por sua sabedoria e experiência, o meu agradecimento por me aceitar como orientada, e pelo apoio, preocupação e carinho para a realização deste trabalho.

Ao departamento de Morfologia e Fisiologia Animal pelo auxílio e apoio durante a minha graduação e todo o percurso na pós-Graduação.

“Só há duas maneiras de viver a vida: A primeira é vive-la como se os milagres não existissem; a segunda é vive-la como se tudo fosse um milagre”.

Albert Einstein

“Não é a força, mas a perseverança que realiza grandes coisas”.

S. Johnson

LISTA DE FIGURAS

| Página | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Granja Santa Luzia. Vista do Galpão onde foram alojadas as aves do experimento | 16 |
| Figura 2 | Granja Santa Luzia. Aves utilizadas no experimento (Grupo 01), alojadas em gaiolas. | 17 |
| Figura 3 | Granja Santa Luzia. Vista dos grupos divididos por linha de produção. G1- aves não submetidas a muda forçada; G2- Aves submetidas a muda forçada. | 17 |
| Figura 4 | Granja Santa Luzia. Vista interna do galpão automatizado utilizado no experimento. | 18 |
| Figura 5 | Granja Santa Luzia. Vista do galpão automatizado e equipamento de distribuição de ração utilizado no experimento. | 18 |
| Figura 6 | Granja Santa Luzia. Vista da saída da ração do silo para equipamento de distribuição nas calhas. | 19 |
| Figura 7 | Vista da contagem automática dos ovos produzidos na Granja Santa Luzia. | 20 |
| Figura 8 | Granja Santa Luzia. Transporte em esteira rolante dos ovos em destino a sala de ovos | 21 |
| Figura 9 | Vista da sala de ovos da Granja Santa Luzia | 21 |
| Figura 10 | Classificação, embalagem e estoque dos ovos produzidos na Granja Santa Luzia | 21 |
| Figura 11 | Fotomicrografia da região do magno do oviduto de aves | 24 |
| Figura 12 | Fotomicrografia da região do istmo do oviduto de aves | 25 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 13 | Fotomicrografia da região da glândula da casca do oviduto de aves | 26 |
|-----------|---|----|

LISTA DE QUADROS

Página

| | | |
|----------|---|----|
| Quadro 1 | Composição nutricional de um ovo com 59 gramas de peso | 11 |
| Quadro 2 | Número de ovos produzidos durante o experimento nos grupos submetidos e não submetidos a muda forçada | 28 |

LISTA DE TABELAS

Página

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 01 | Níveis nutricionais da ração balanceada para poedeiras na fase final de postura. Glória do Goitá- PE, 2005. | 20 |
| Tabela 02 | Médias de produção de ovos (%) dos grupos com muda forçada e sem muda forçada | 24 |

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a morfologia do oviduto (regiões do magno, istmo e glândula da casca) e desempenho zootécnico de poedeiras comerciais (*Gallus gallus*) submetidas e não submetidas a muda forçada. Para tanto foram utilizadas 4.000 poedeiras da linhagem Lohmann Selected Leghorn (LSL), com 65 semanas de idade alojadas em gaiolas de plástico e ferro, em uma granja comercial na cidade de Glória do Goitá, estado de Pernambuco. As poedeiras foram divididas em dois grupos, a saber: G1- Aves não submetidas a muda forçada e G2- Aves submetidas a muda forçada. O experimento realizou-se no período de 70 a 120 semanas de idades das aves, onde foram avaliados os seguintes parâmetros: morfologia do oviduto (regiões do istmo, magno, glândula da casca) e produção de ovos (número de ovos produzidos por grupo e percentual de produção). Os resultados morfológicos mostraram que as aves submetidas a muda forçada (G2) apresentaram maior número de glândulas secretoras na mucosa do magno e istmo, sendo estas glândulas mais dilatadas e com secreção na luz do órgão. Neste grupo também observamos maior uniformidade no revestimento ciliar e maior quantidade de secreção no interior das glândulas. Os dados de desempenho zootécnico foram maiores, com diferença significativa, no submetido a muda forçada (G2). Concluímos que a muda forçada é uma alternativa quando se deseja obter o máximo de produtividade de uma ave prolongando o seu ciclo reprodutivo sem perder a qualidade dos ovos produzidos.

Palavras chave: poedeiras comerciais, oviduto, qualidade dos ovos, muda forçada.

Morphologic evaluation of the oviduct and performance of commercial layers submitted or not to the forced molting

ABSTRACT

This paper had the purpose of making an assessment of the morphology of the oviduct (regions of the magnum, isthmus and shell gland) and performance of commercial layers (Gallus Gallus) submitted or not to the forced molt. So there were used 4.000 hens from the Lohmann Selected Legorn (LSL) line, with 65 weeks age lodged in plastic and iron cages, in a commercial small farm in Glória do Goitá, Pernambuco. The hens were divided in two groups: G1- Hens don't submitted to the forced molt and G2 – hens submitted to the forced molt. The experiment took place in a period from 70 to 120 weeks age of the hens, where they were assessed the following parameters: morphology of the oviduct (regions of the magnum, isthmus and shell gland) and production of eggs (number of produced eggs by groups and percentage of production). The morphologic results showed a larger number of secreted glans in the mucosa of magnum and isthmus, these one being more dilated and with secretion in the light of the organ. In this group we also could observe a larger uniformity in the lash covering and a larger quantity of secretion inside of the glands. The data of the performance were greater, with a significant difference in the group submitted by the forced molt (G2). We got a conclusion that the forced molt is an alternative when we want to take the maximum of the productivity of a hen making longer its reproduction cycle without losing the quality of the produced eggs.

Key words: commercial layers, oviduct, eggs quality, forced molting.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 OVULAÇÃO | 4 |
| 2.2 MUDA FORÇADA OU MUDA INDUZIDA | 4 |
| 2.3 MÉTODOS DE MUDA | 5 |
| 2.3.1 PERÍODO PRÉ-MUDA | 6 |
| 2.3.2 PERÍODO DE MUDA | 7 |
| 2.4 FISIOLOGIA DA MUDA | 7 |
| 2.5 QUALIDADE DO OVO | 9 |
| 2.6 COMPOSIÇÃO DO OVO | 10 |
| 2.7 ASPECTOS NUTRICIONAIS | 11 |
| 2.8 BEM ESTAR ANIMAL | 14 |
| 3. OBJETIVOS | 16 |
| 3.1 OBJETIVO GERAL | 16 |
| 3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO | 16 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO | 17 |
| 4.2 AVES | 17 |
| 4.3 REALIZAÇÃO DA MUDA FORÇADA | 20 |

| | |
|---------------------------|----|
| 4.4 DADOS DE PRODUÇÃO | 21 |
| 4.5 ESTUDO MORFOLÓGICO | 23 |
| 4.5 ESTATÍSTICA | 23 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 6. CONCLUSÕES | 29 |
| 7. REFERÊNCIAS | 30 |

1 INTRODUÇÃO

A avicultura destaca-se na atualidade como uma das principais atividades criatórias em nível mundial. O consumo mundial experimentou expressivo acréscimo de 67,5% nos anos 90, enquanto o consumo nacional cresceu apenas 10% (MOTA, 2000).

Estudos mostram que o Brasil é um dos países com boas possibilidades de desenvolvimento na avicultura de postura, analisando-se comparativamente preços e custos de produção, podendo este fator ser positivo no incremento dos negócios no mercado internacional (TERRA, 2004). No que se refere a avicultura industrial, o Brasil ocupa lugar de destaque no mundo, gerando grande movimentação de capital, além de aumentar a oferta de emprego no campo através da mão-de-obra rural. É uma atividade de extrema importância, uma vez que movimenta uma série de atividades industriais correlacionadas, como atividades de intermediação na comercialização, beneficiamento e prestação de serviços de seus produtos. A avicultura gera renda, melhora o nível social da população e pode ser atividade de pequeno produtor, sendo sua principal vantagem a necessidade de pequena área de terra a ser utilizada para implantação da granja, podendo esta ser localizada em terras fracas ou desvalorizadas, concorrendo para a recuperação em razão do esterco produzido pelas aves (LANA, 2000).

Pernambuco é o quinto maior produtor brasileiro de ovos e o oitavo na produção de carne de frango, sendo a avicultura industrial o segundo produto agropecuário, sobrepujado apenas pela tradicional indústria canavieira (MOTA, 2000).

Nas criações de poedeiras comerciais, a muda forçada é adotada como forma planejada de substituição de aves, visando a redução de gastos com a reposição de frangas e a otimização do uso das instalações. É uma prática que vem crescendo ano a ano nas granjas industriais como maneira de estender a vida econômica das aves através da involução do seu sistema reprodutivo por um período menor que o natural a fim de regenerar a capacidade reprodutiva, melhorar a qualidade da casca e reduzir o nível de perdas (HERYANTO et al., 1997).

A redução no volume do oviduto se dá em decorrência da perda do suporte do hormônio esteroide ovariano. A regressão do oviduto é uma reestruturação dos tecidos e não um declínio no tamanho das células ou encolhimento do tecido. A apoptose

fisiológica remove células do epitélio glandular durante a regressão (HERYANTO et al., 1997).

Takata et al. (2003) ao avaliarem a morfologia da mucosa do oviduto, observaram que apesar da involução do órgão durante a muda forçada, este não sofre influência das práticas de manejo adotadas, sendo os ovos produzidos durante o segundo ciclo de qualidade similar àqueles produzidos durante o primeiro ciclo.

Na região do magno e istmo, o epitélio de revestimento é do tipo simples cilíndrico com células ciliadas e células secretoras. Na glândula da casca o epitélio de revestimento é do tipo pseudo-estratificado cilíndrico ciliado (BANKS, 1992).

Brake e Thaxton (1979) citam que: “os efeitos do rejuvenescimento da ave, com a muda forçada, podem ser manifestados em muitos parâmetros fisiológicos; no entanto, mudanças em nível celular devem ser a força motriz deste rejuvenescimento, mediado pelo aumento na sensibilidade ou eficiência celular. Ainda não é bem definido, mas a reorganização dos processos metabólicos, remoção de substâncias inibitórias em nível celular, ou inversão do normal, podem estar envolvido com o processo de envelhecimento da poedeiras”.

O aumento na função da glândula da casca seguido da muda forçada pode ser associada à reestruturação em nível celular. A proliferação celular no oviduto substitui células eliminadas durante sua regressão, evidenciado com a utilização de um marcador imunohistoquímico para proliferação celular (HERYANTO et al., 1997). A reestruturação dos tecidos epiteliais da glândula da casca pode também ser responsável pela remoção de substâncias que interferem com a função desta glândula.

O conteúdo lipídico da glândula da casca aumenta com a idade da ave, sendo que a muda forçada causa uma diminuição deste conteúdo nesta glândula e altera os níveis de tipos de lipídeos (BAKER et al., 1981, a,b.).

Evidências de mudanças ao nível celular no oviduto foram encontradas em relatos de muitos pesquisadores. Baker et al. (1981a) observaram que o epitélio glandular da glândula da casca, local de transporte e deposição do cálcio da casca contém quantidades de lipídeos intracelulares visivelmente detectáveis por coloração histológica. Berry (2003) relatou que poedeiras em ovoposição, com incidência de ovos sem casca tiveram altos níveis de lipídeos na glândula da casca uterinos, quando comparadas com aves produzindo ovos com cascas normais. Baker et al. (1981a) descreveram que a muda forçada diminui a incidência de ovos sem casca, isto está

relacionado com a diminuição do acúmulo de lipídios na glândula da casca, gerando desta forma, um aumento na produção de ovos vendáveis.

Atualmente na avicultura a preocupação com o meio ambiente é cada vez maior, principalmente quando se diz respeito ao mercado internacional, tendo em vista este aspecto, o uso dos minerais orgânicos pode reduzir a quantidade de mineral excretado pelas aves devido a sua maior biodisponibilidade, o que propicia que esses sejam incluídos em menores dosagens na dieta dos animais. Uma outra solução economicamente viável seria o aproveitamento prolongado das poedeiras modernas, que estão com altas produções mesmo com 80 semanas de idade e banir a muda forçada (BETERCHINI e GERALDO, 2005).

Baseados nestes relatos e na literatura consultada, idealizou-se este trabalho que teve o objetivo de avaliar os aspectos morfológicos do oviduto e o desempenho zootécnico de poedeiras comerciais submetidas e não submetidas a muda forçada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ovulação e formação do ovo

As aves domésticas possuem apenas o ovário e o oviduto esquerdo funcionais. Quando está maduro, o ovário produz milhares de folículos. Cada folículo que consegue chegar à ovulação tem diferença de cerca de um dia para o outro. Quando o folículo atinge a maturidade, aumenta de tamanho devido ao conteúdo da gema e é envolvido pela membrana vitelina, ele possui uma parte avascularizada que é onde ocorre a liberação do ovócito, ou seja, a ovulação. A partir daí o ovócito passa ao oviduto onde é captado pelas fímbrias e depois segue para o infundíbulo, onde poderá ou não ser fecundado, depois vai para o magno, onde é adicionada a parte mais espessa do albúmen, composta de albumina e outras proteínas. Posteriormente, o ovo em formação passa para o istmo, onde ocorrerá a formação das membranas testáceas e, finalmente, segue para a glândula da casca, onde irá passar a maior parte do tempo. Na glândula da casca, será adicionada a parte fluida do albúmen, dobrando o volume do ovo, e se procede a formação da casca, que é formada por carbonato de cálcio e matriz orgânica. E, por fim, há a deposição da cutícula, que é uma camada protéica e hidrossolúvel que envolve a casca e protege o ovo da entrada de microorganismos. Após formado, o ovo vai para a vagina, que promove uma eventração de sua parede, possibilitando a exteriorização do mesmo sem carrear resíduos provenientes da cloaca (EVÊNCIO-NETO et al., 1994; BURKE, 1996).

2.2 Muda forçada ou muda induzida

A muda das penas é um processo que acontece em todas as espécies de aves e em ambos os sexos. Ocorre como consequência de um período de descanso em que a ave cessa a produção de ovos e passa por modificações fisiológicas internas (invólucro do trato reprodutivo) e externas (perda de penas). Pode ocorrer de forma natural ou forçada. Nas aves domésticas, a muda natural ocorre em condições normais, após um longo período de produção e a troca completa das penas, ocorre em um longo período, podendo chegar a quatro meses. Esta muda ocorre geralmente antes do início do inverno, porém a época da muda varia de indivíduo a indivíduo e, numa escala comercial, isto é prejudicial (AVILA, 2003). Nas criações de poedeiras comerciais, a muda forçada é adotada como forma planejada de substituição de aves, visando a

redução de gastos com a reposição de frangas e a otimização do uso das instalações. É uma prática que vem crescendo ano a ano nas granjas industriais como maneira de estender a vida econômica das aves através da involução de seu sistema reprodutivo por um período menor que o natural, a fim de regenerar a capacidade reprodutiva, melhorar a qualidade da casca e reduzir o nível de perdas (HERYANTO et al., 1997). A muda forçada tem como características a redução do consumo de alimento, a perda de penas, a regressão acentuada no peso corporal e no trato reprodutivo (AVILA, 2003).

A decisão de utilizar um programa de muda forçada depende de numerosos fatores, tais como: custo das frangas para reposição, valor da carne das galinhas velhas, produção do lote, qualidade e peso dos ovos que se espera obter no segundo ciclo, preço dos ovos, custo dos alimentos, da máxima utilização dos aviários, dos programas de reposição planejados e do próprio método de muda empregado. O custo das frangas para reposição deve ser comparada ao custo de manutenção das poedeiras por um período não produtivo de aproximadamente dez semanas. Esse período é o necessário para cair a plumagem, o ovário e o trato reprodutivo regredirem, as penas renascem e a ave se tornar apta para a reprodução (AVILA, 2003).

2.3 Métodos de Muda

Os métodos de muda forçada convencionalmente utilizados para poedeiras comerciais podem ser reunidos em três grupos: os farmacológicos, os nutricionais e os de manejo. Os farmacológicos são os que utilizam drogas, como a progesterona e o acetato de clormazidona (um anovulatório); a progesterona pode ser adicionada à dieta ou injetada. Os resultados irão depender da dose e do período de aplicação, mas geralmente a produção cessa em dois a quatro dias e a queda das penas em sete a doze dias, reiniciando a produção em três a quatro semanas. A utilização desse método não tem passado da fase experimental devido à dificuldade de seu emprego e a possibilidade de que as substâncias utilizadas possam causar efeitos sobre a saúde humana, conforme constatado em animais de laboratório (GARCIA, 2004)

Os nutricionais são os que modificam a concentração de determinados íons na ração como, por exemplo, cálcio e fósforo, sódio e potássio, iodo ou zinco. O zinco torna o alimento pouco apetecível e provoca diminuição do consumo, de modo que no primeiro dia a ave consome 20 a 30 gramas e nos dias subsequentes 7 a 15 gramas, e é

isso que leva as aves a paralisarem a produção, reduzindo a postura a zero em quatro a sete dias, induzindo à muda de penas devido a um semi-jejum e intoxicação pelo acúmulo de zinco nos rins, fígado e pâncreas, interferindo na secreção de insulina, promovendo um incremento do nível de glicose no sangue e urina, ocasionando desidratação e induzindo ao catabolismo de proteínas e gorduras. Com esse método há uma perda de peso de até 40% dependendo do período de administração do excesso de zinco, pequena perda de plumas, mortalidade menor que a utilizada com métodos clássicos e rápida recuperação da produção de ovos após a retirada da alimentação com excesso de zinco. A produção cai rapidamente podendo chegar a 0 no 4º ou 6º dia. A medida que as aves passam a se alimentar com ração de postura e a receber estímulos luminosos, reiniciam rapidamente a produção. A curva de produção do segundo ciclo é semelhante a do primeiro ciclo, mas com índices de produtividade 5 a 10% menores (GARCIA, 2004).

E finalmente os métodos de manejo, que são os mais utilizados na prática, existindo uma grande variedade deles (CASTELO LLOBET et al., 1989). Neste método o produtor induz a ave a várias situações de estresse, provocando a rápida parada na produção de ovos. Pode ser redução no fotoperíodo, que consiste na retirada da iluminação artificial, retirada da ração por um determinado período, e às vezes o resultado é obtido com a retirada da água por um período de no máximo três dias. No método de manejo convencional, o processo de muda ocorre em dois períodos: o pré-muda e muda.

2.3.1 Período pré-muda: antes de realizar a muda forçada, o produtor deve saber que a atividade no segundo ciclo é de 7 a 10% inferior a do primeiro ciclo. Também, quanto mais jovem for o lote trabalhado, mais cedo as aves retornam à produção e atingem melhores picos de produção. O ideal é utilizar a muda antes das 70 semanas de idade do lote. Para a realização da muda forçada são necessárias algumas providências iniciais como: o Veterinário responsável deve observar o histórico do lote, se sadio, vacinas atualizadas e adequadas; realizar uma seleção e retirar as aves refugo; obter informação do peso através de uma amostra em torno de 10% do plantel em lotes inferiores a 1.000 aves e 5% se o lote variar de 1.000 a 5.000 aves e 1% em lotes acima de 5.000 aves, e fazer homogeneização da lotação por gaiola ou por boxes (AVILA, 2003).

Schmidt e Figueiredo (2004), avaliaram o efeito da seleção no primeiro ciclo de postura para produção de ovos sobre o desempenho no segundo ciclo e concluíram que a seleção para o aumento do desempenho produtivo das aves durante o primeiro ciclo de postura mostrou ser eficiente para elevar os níveis de produção no segundo ciclo.

2.3.2 Período de muda: já no período de muda, a partir do primeiro dia, o produtor deve retirar a iluminação artificial, deixando nos aviários clássicos apenas a iluminação natural e nos aviários de ambiente controlado, o fotoperíodo deve ser reduzido para 06 horas diárias. As aves devem ser mantidas em jejum alimentar por um período de 10 a 12 dias. O período de jejum (sem alimento) não é fixo, depende da gordura acumulada pelas aves e da capacidade da linhagem em perder peso. Portanto, deve-se retornar o alimento quando: o peso se aproximar daquele do início da produção (20 semanas de idade) ou; o lote perder em torno de 25 a 30% do peso em que se iniciou a muda ou; as aves atingirem no máximo 12 dias sem alimento ou; a mortalidade atingir 1,5% do lote (AVILA, 2003). Um quarto desta perda de peso é atribuído diretamente à diminuição do peso do fígado, ovário e oviduto (BRAKE, 1979).

2.4 Fisiologia da muda

A muda forçada 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. 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 (AVILA, 2003).

A muda se inicia quando se rompe o equilíbrio hormonal que possibilita a postura ou ainda que se produza uma alteração deste equilíbrio como consequências de fatores de estresse proporcionados, por exemplo, pela redução do fotoperíodo, jejum, alimentação inadequada etc. Ocorrem então vários fenômenos, tais como: aumento na 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 produtivo. O hipotálamo em

situações 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 os hormônios corticotrófico (ACTH) e tireotrófico (TSH). A elevação dos níveis sanguíneos destes hormônios dá lugar a uma hipertrofia com hiperfunção das glândulas adrenais e da tireóide, e redução na liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e LH (HIMENO e TANABE, 1957).

A ativação da tireóide provoca um aumento inicial no nível de tiroxina, seguida de uma diminuição voltando a aumentar 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. Além disso, ocorre também um aumento do nível de triiodotironina, sendo seu maior nível no início da muda. A taxa hormonal varia de acordo com o método de muda empregado, e sua elevação está relacionada a um aumento do metabolismo basal, elevação da temperatura corporal e do fluxo sanguíneo. Esse aumento do metabolismo é necessário para que se produza a queda das plumas. A concentração plasmática de triiodotironina (T3) não se altera, mas a concentração de tiroxina (T4) aumenta durante o jejum (BRAKE, 1979).

Alguns autores informam ainda que o aumento do nível de ACTH leva a uma redução da liberação de gonadotrofinas FSH e LH. O jejum também exerce um efeito aditivo sobre a redução dos níveis de LH, de progesterona e estradiol circulantes. Isso faz com que haja um colapso na hierarquia do ovário, ocorrendo perda de estímulo do hormônio estrogênio que mantém o oviduto em atividade (HIMENO e TANABE, 1957; BERRY, 2003).

A causa ou conjunto de causas responsáveis pela queda das plumas que acompanha a supressão da postura é pouco conhecida. Para alguns autores a prolactina desempenha papel fundamental, originando o edema dos folículos epiteliais causadores da perda de penas. É possível que a triiodotironina também participe deste processo (HERYANTO et al., 1997).

A muda se completa com a formação de novas plumas e regeneração do ovário, oviduto e intestinos. No aparelho genital regenerado amadurecem novos folículos e se secreta a progesterona, a qual estimula as papilas plumíferas, contribuindo de forma

decisiva para a formação da plumagem. Neste processo pode haver a participação da prolactina com uma ação dupla e contraposta antes e depois da parada da atividade gonadal. Após a muda e ao se restabelecer a alimentação, é retomada a produção dos esteróides sexuais pelo ovário e o oviduto reaviva, então, as aves voltam a um estado fisiológico estável e começam a aumentar a produção de ovos em 2 a 4 semanas, produzindo por mais um ciclo de 25 a 30 semanas, podendo atingir novo pico de produção (GARCIA, 2004).

2.5 Qualidade do ovo

A idade da poedeira é fator limitante em relação à qualidade da casca, tanto no final do primeiro como do segundo ciclo de produção. A qualidade da casca decresce expressivamente no final da postura, com ovos cada vez maiores e casca fina (KESHAVARZ, 1994). Nesse sentido, deve ser dada atenção aos fatores sanitários, nutricionais e de manejo em geral que possam interferir na qualidade da casca, tais como níveis de cálcio nas rações, granulometria e solubilidade das fontes de cálcio bem como o horário de fornecimento do alimento. Razão pela qual recomenda-se atenção especial ao fornecimento de rações devidamente balanceadas e que atendam às exigências das aves. Isto porque a correta utilização do conjunto desses fatores faz com que a muda forçada, se bem conduzida, permita uma resposta em quantidade de ovos produzidos e qualidade de casca, tornando a atividade eficiente e economicamente favorável ao produtor (AVILA, 2003). Os níveis de cálcio recomendados para poedeiras no período de repouso e após a produção são de 2% e 3,5% de cálcio (RODRIGUES et al., 2005).

O aumento na função da glândula da casca após a muda forçada pode ser devido a remodelagem em nível celular. A proliferação celular no oviduto substitui células perdidas durante a regressão, como evidenciado pelo aumento na coloração das células proliferando por meio de um antígeno celular nuclear, um marcador da proliferação celular (HERYANTO et al., 1997).

Baker et al. (1981a) observaram que o epitélio glandular uterino, que é o local do transporte e deposição do cálcio da casca, contém alta quantidade de lipídeo

intracelular visivelmente detectado por coloração histológica. Roland et al. (1977), relataram que poedeiras que botavam ovos sem casca tinham altos níveis de lipídeos no útero quando comparadas com poedeiras que botavam ovos com casca. Baker et al. (1981a) observaram que a muda forçada remove o acúmulo de lipídeos na glândula da casca e assim, diminui a incidência de ovos sem casca.

O conteúdo lipídico da glândula da casca aumenta com a idade da ave, entretanto a muda causa uma diminuição no conteúdo de lipídeos nesta glândula e altera o balanço de tipos de lipídeos (BAKER et al., 1981a, b.).

2.6 Composição do ovo

O ovo é um recipiente biológico perfeito que contém material orgânico e inorgânico (Quadro 01) em sua constituição. A casca representa 12% da composição do ovo sendo o envoltório externo composto basicamente de várias capas de cristais de carbonato de cálcio, dispostos na forma de mamilos, dando a característica de porosidade aos ovos e funcionando como pulmão para o desenvolvimento do embrião. A clara, também chamada de albúmen, participa com 56% da composição do ovo. É constituída de mais de 13 proteínas de alto valor biológico, sendo as principais a ovoalbumina e a ovotransferrina que representam 66 % de todas as proteínas da clara. A gema, representa 32% da composição do ovo e contém a maior fração de nutrientes essenciais como vitaminas, proteínas de alto valor biológico (97,3 %), fosfolipídeos, ácidos graxos essenciais e minerais. Com toda atenção voltada para a molécula de colesterol do ovo, os consumidores perdem a oportunidade de verificar de fato que o ovo é ricamente composto de substâncias essenciais a vida e que contribuem para a sua saúde. O ovo apresenta a maior quantidade de nutrientes essenciais totais à nutrição humana em relação ao seu conteúdo calórico quando comparado com qualquer outro alimento (BETERCHINI, 2000).

Quadro 01. Composição nutricional de um ovo com 59 gramas de peso.

| Nutrientes(unidades) | Ovo inteiro | Clara | Gema |
|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------|
| Calorias (kcal) | 75 | 17 | 59 |
| Proteínas (g) | 6,25 | 3,52 | 2,78 |
| Lipídeos totais (g) | 5,01 | 0 | 5,01 |
| Carboidratos totais (g) | 0,6 | 0,3 | 0,3 |
| Ácidos graxos (g) | 4,33 | 0 | 4,33 |
| Lipídeo saturado (g) | 1,55 | 0 | 1,55 |
| Lipídeo monoins. (g) | 1,91 | 0 | 1,91 |
| Lipídeo polinsat. (g) | 0,68 | 0 | 0,68 |
| Colesterol (mg) | 213 | 0 | 213 |
| Tiamina (mg) | 0,031 | 0,002 | 0,028 |
| Riboflavina (mg) | 0,254 | 0,151 | 0,103 |
| Niacina (mg) | 0,036 | 0,031 | 0,005 |
| Piridoxina (mg) | 0,070 | 0,001 | 0,0069 |
| Folacina (µg) | 23,50 | 1,00 | 22,50 |
| Vitamina B12 (µg) | 0,50 | 0,07 | 0,43 |
| Vitamina A (UI) | 317,5 | 0 | 317,50 |
| Vitamina E (mg) | 0,70 | 0 | 0,70 |
| Vitamina D (UI) | 24,50 | 0 | 24,50 |
| Colina (mg) | 215,10 | 0,42 | 214,6 |
| Biotina (mg) | 9,98 | 2,34 | 7,58 |
| Cálcio (mg) | 25 | 2 | 23 |
| Ferro (mg) | 0,72 | 0,01 | 0,59 |
| Magnésio (mg) | 5 | 4 | 1 |
| Cobre (mg) | 0,007 | 0,002 | 0,005 |
| Iodo (mg) | 0,024 | 0,001 | 0,022 |
| Zinco (mg) | 0,55 | 0 | 0,55 |
| Sódio (mg) | 63 | 55 | 8 |
| Manganês (mg) | 0,012 | 0,001 | 0,011 |

2.7 Aspectos Nutricionais

No período após o jejum durante a muda, o desenvolvimento do aparelho reprodutivo depende da quantidade e da qualidade da dieta fornecida à ave. Alimentando as aves com dieta de baixa densidade, observa-se que a regressão do ovário continua até o 5º dia de arraçoamento, enquanto que aves que recebem ração de produção no mesmo período apresentam evolução ovariana já a partir do 5º dia de

alimentação. Porém o oviduto começa seu desenvolvimento após o início do arraçoamento independente do tipo da dieta (GARCIA, 2004).

O período que segue à retirada de alimento e anterior ao início de produção é muito importante para o rejuvenescimento do trato reprodutivo (BRAKE e THAXTON, 1979). Para esta nova etapa, as aves devem receber ração muito bem balanceada para proporcionar recuperação dos componentes corporais e retorno rápido à produção de ovos. Neste sentido, Brake e Thaxton (1979) em experimentos com poedeiras brancas onde, após o jejum, metade das aves recebeu milho suplementado com cálcio e fósforo e a outra metade ração de crescimento de frangas, concluíram que as aves alimentadas com ração retornaram à produção mais cedo, mas não observaram diferenças no tamanho dos ovos, qualidade da casca, eficiência alimentar e mortalidade quando comparados ao grupo que recebeu milho.

Araújo et al. (2006), em avaliação macroscópica do oviduto de poedeiras comerciais submetidas a vários métodos de muda forçada (método Califórnia com 10 dias de restrição alimentar, alto nível de zinco – 20.000 ppm, dieta com 0,1% de cálcio durante 14 dias e dieta contendo 0,05% de sódio durante 14 dias), observaram que os diferentes métodos de muda forçada não interferiram na biometria do trato reprodutor de poedeiras comerciais. Silva et al. (2006) avaliaram diferentes métodos de muda forçada utilizando três diferentes tratamentos: tratamento convencional durante 12 dias, 11 gramas de milho por dia e 11 gramas de milho + calcáreo + premix mineral e vitamínico e concluíram que a oferta de milho, fontes minerais e vitamínicos é efetiva na melhoria da produção de ovos durante a muda forçada, mas no período pós muda não tem efeito.

No que diz respeito à alimentação de galinhas em muda, no período pós-jejum, Buchadé Carbó (1987) admite a existência de duas fortes tendências: a primeira é de alimentar as aves com elevado nível protéico, baseado nas necessidades protéicas para a fase de regeneração da plumagem e do aparelho reprodutivo. A segunda corrente defende o emprego de baixos níveis protéicos nesta fase, argumentando que ao utilizar dieta pobre se consegue aumentar o período de repouso, conseguindo desta forma um rejuvenescimento maior. Andrews et al. (1987b) pesquisaram os possíveis efeitos do nível protéico da dieta na renovação e crescimento das penas. Foi observado que aves alimentadas com ração de muda contendo 16% de proteína apresentaram aos 56 dias

pós-muda maior crescimento médio e comprimento total das penas que as alimentadas com milho moído, mas aos 112 dias não foram encontradas diferenças.

Andrews et al. (1987a) compararam os efeitos da utilização de milho moído ou de ração com 16% proteína no período após o jejum. Não foram encontradas diferenças significativas do tipo de dieta utilizada sobre a percentagem de postura por galinha por dia, número de ovos por galinha alojada, conversão alimentar, peso dos ovos, gravidade específica e peso da casca.

North (1982), comparando aves alimentadas com ração contendo baixos níveis de proteína e aves alimentadas com ração de produção, observou que após oito semanas, as aves que receberam ração de produção, apresentaram maior peso vivo e maior produção de ovos. Koelkebeck et al. (1991) afirmaram que os teores de proteína nas dietas de aves após a muda forçada influenciaram o desempenho das aves no verão e outono, porém, no inverno não houve influência, e salientaram que a proteína seria mais importante que a suplementação de aminoácidos sulfurados na dieta.

Schutte et al. (1988) afirmam que as necessidades de proteína para poedeiras são determinadas essencialmente pela composição de aminoácidos na dieta, e os níveis de proteína das rações à base de milho e soja poderiam ser reduzidos de 16,5% para 14,5%, sem prejuízos para o desempenho das aves, desde que estas dietas fossem suplementadas com metionina e lisina.

Hoyle e Garlich (1987), trabalharam com dietas contendo níveis de 12,4%; 13,5%; 14,8% e 17,0% de proteína, suplementados com metionina de maneira a obter 5% de aminoácidos sulfurados totais. Não foi verificado efeito do tratamento sobre o peso vivo, percentagem de gordura na carcaça, peso médio de ovário, oviduto e gordura abdominal por ocasião da produção do primeiro ovo. Mas as aves alimentadas com menores níveis protéicos apresentaram maior tempo para produção do primeiro ovo.

Mendonça (1999) estudou o efeito de dois níveis de proteína (16,5% e 14%) e cinco teores de metionina (0%; 0,025%; 0,05%; 0,075% e 0,10%) sobre o desempenho de poedeiras submetidas à muda com óxido de zinco. Observou que o consumo e a conversão alimentar foram significativamente melhores para as aves que receberam dietas com 16,5% de proteína, e estas aves retornaram mais rápido à produção de ovos.

A suplementação de metionina à ração aumentou o peso dos ovos, mas não interferiu na taxa de postura. As aves que consumiam cerca de 300 mg de metionina por dia, produziram ovos mais pesados, porém apresentaram baixa qualidade de casca.

A suplementação de dieta baixa em proteína com lisina e metionina, ou com a lisina, metionina e triptofano, leva a um desempenho após a muda forçada muito próximo ao de galinhas que recebem ração contendo 16% de proteína (Koelkebeck et al, 1993).

Segundo Petersen et al. (1983), mostraram que a redução no consumo de metionina, de 300mg/ave/dia para 255mg/ave/dia, tanto no período de produção como no período pós muda, provoca diminuição no peso do ovo e aumento na qualidade da casca, sem afetar a produção diária de ovos.

Laurentiz et al. (2005), utilizaram vários níveis de aminoácidos sulfurados totais para poedeiras semi-pesadas, após a muda forçada, e observaram que os aminoácidos sulfurados totais exerceram efeito na fase de produção do segundo ciclo sobre o peso do ovo, e a ingestão de 0,60% de aminoácidos sulfurados totais é suficiente para o período de pós-muda.

2.8 Bem estar animal

A muda forçada pode ser economicamente favorável, mas esta prática é considerada em desacordo com o bem estar animal. A fome é o motivador básico e este desejo insaciável por alimentos pode tornar-se exacerbado quando as poedeiras são submetidas a altas densidades em gaiolas. Passam a apresentar sinais de extrema frustração, bicando os comedouros e fazendo movimentos repetitivos, aumento da agressividade, resultando em alta mortalidade (BETERCHINI e GERALDO, 2005).

Por razões econômicas, os produtores de ovos adotam tipicamente programas de muda forçada em seus lotes de aves, estendendo a postura para um segundo ciclo. A preocupação em termos de bem estar reside no fato de um programa de muda forçada induzida convencional envolver a retirada da ração por alguns dias, o que vem a causar efetiva parada na produção (rejuvenescimento dos órgãos produtivos, ovários e oviduto) e também causar, sem dúvida, estresses de diversas ordens (MAZZUCO, 2006).

Os métodos tradicionais de muda forçada que utilizam-se de privação de alimento por períodos superiores a 24 horas não tem sido considerados adequados em vários países, e por isso, os métodos alternativos de muda forçada, que não se utilizam de jejum ou restrição alimentar severa e prolongada, tem recebido atenção especial (WAKELING, 1985).

O uso de rações com menor densidade calórica e/ou protéica, a adoção de curtos períodos de jejum, redução quantitativa da ração ou modificação do balanço nutritivo da dieta durante a muda têm sido os programas estudados com o propósito de compararem-se índices de desempenho e bem-estar e assim fornecer indicações à indústria (MAZZUCO, 2006).

Giampauli et al. (2005) avaliaram o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras após a muda forçada, suplementadas com probiótico em diferentes fases de criação, e não observaram melhoria no desempenho e na qualidade de ovos quando comparadas a ração com e sem suplementação de probiótico.

O nível de 2700kcal de EM/kg de ração para poedeiras semipesadas submetidas à muda forçada pelo método da utilização de zinco na dieta, foi suficiente para manter a produção durante o segundo ciclo de postura no verão (COLVARA et al., 2002).

A suplementação de manganês melhora a qualidade da casca em ambas as fases de postura após a muda forçada, a suplementação com 120 ppm de manganês propicia melhor qualidade da casca, sem prejudicar a produção de ovos (FASSANI et al., 2000).

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar a morfologia do oviduto e desempenho zootécnico de poedeiras comerciais (*Gallus gallus*), submetidas e não submetidas a muda forçada.

3.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a morfologia do oviduto (regiões do magno, istmo e glândula da casca) de poedeiras comerciais submetidas e não submetidas a muda forçada.

Avaliar o desempenho zootécnico (percentual de postura e número de ovos produzidos) de poedeiras comerciais submetidas e não submetidas a muda forçada.

4.0 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do Experimento

O experimento foi realizado em uma granja de postura comercial (Granja Santa Luzia), localizada na cidade de Glória do Goitá, na zona da mata do estado de Pernambuco, Brasil. É uma granja automatizada, com galpões providos de telas e cortinas nas suas laterais e ventiladores no seu interior.



Figura 01: Granja Santa Luzia. Vista do Galpão onde foram alojadas as aves do experimento

4.2 Aves

Foram utilizadas para o estudo 4000 poedeiras da linhagem Lohmann Selected Leghorn (LSL), com 65 semanas de idade distribuídas em gaiolas de plástico e ferro, providas de comedouros tipo calha e bebedouros tipo nipple com densidade de $375\text{cm}^2/\text{ave}$ (Figura 02) divididas em dois grupos: G1 – onde se alojaram 2000 aves as quais não foram submetidas a muda forçada e G2 – onde se alojaram 2000 aves que se submeteram a muda forçada (Figura 03).



Figura 02: Granja Santa Luzia. Aves utilizadas no experimento (Grupo 01), alojadas em gaiolas.



Figura 03: Granja Santa Luzia. Vista dos grupos divididos por linha de produção. **G1-** Aves não submetidas a muda forçada (linha superior); **G2-** Aves submetidas a muda forçada (linha inferior).

As aves permaneceram alojadas em galpão automatizado (Figura 04), onde o arraçãoamento foi efetuado através de equipamentos (Figura 05 e 06) programados para realizar a distribuição e a homogeneização da ração dez vezes por dia. Ração esta balanceada para poedeiras comerciais em final de postura de acordo com os níveis descritos na tabela 01.



Figura 04: Granja Santa Luzia. Vista interna do galpão automatizado utilizado no experimento.



Figura 05: Granja Santa Luzia. Vista do galpão automatizado e equipamento de distribuição de ração utilizado no experimento.



Figura 06: Granja Santa Luzia. Vista da saída da ração do silo para o equipamento de distribuição nas calhas.

Tabela 01 - Níveis nutricionais da ração balanceada para poedeiras na fase final de postura. Glória do Goitá- PE, 2005.

| | |
|-------------------------|-------------|
| EM (kcal/kg) | 2750 |
| Proteína | 17,04 |
| Extrato Etéreo | 3,38 |
| Fibra Bruta | 2,62 |
| Cálcio | 4,30 |
| Fósforo Total | 0,63 |
| Fósforo Disponível | 0,38 |
| Sódio | 0,17 |
| Cloro | 0,28 |
| Lysina Total | 0,84 |
| Metionina Total | 0,34 |
| Metionina + Cistina | 0,60 |
| Treonina Total | 0,61 |
| Tryptofano Total | 0,17 |
| Arginina Total | 1,09 |
| Isoleucina Total | 0,65 |

4.3 Realização da muda forçada

As aves do grupo G1 permaneceram recebendo a ração normalmente durante todo período de experimento, os ovos foram coletados como todos os outros aviários e o manejo realizado foi igual aos demais. Nas aves do grupo G2 a muda forçada foi realizada no período de 01/03/2005 a 11/03/2005 quando as aves atingiram a 70ª semana de idade, onde a muda se iniciou pela retirada da ração durante 10 dias, com água *ad libitum* e fotoperíodo natural. Antes do período de retirada da ração, foi utilizado antibiótico a base de enrofloxacina na ração por cinco dias, na dose de 10mg/kg de peso, e ao iniciar o período de jejum, foi oferecido calcáreo calcítico para

aves durante cinco dias e nos cinco dias subseqüentes não foi fornecido nada de alimento para as aves. Passado o período de dez dias de jejum, foi fornecida ração para poedeiras em fase de produção em dias alternados e em quantidades crescentes até chegar ao consumo diário padrão, de acordo com o manual de criação da Linhagem (Anexo 01). Foram realizadas pesagens antes, durante o jejum até o término da fase de muda no grupo submetido a muda forçada.

4.4 Dados de produção

Cada linha de produção onde se alojavam os grupos G1 e G2, possuíam um contador automático, no qual o ovo, ao passar pela paleta, era registrado e no fim do dia se obtinha o total de ovos produzidos em cada grupo (figura 07). Os ovos eram recebidos por uma esteira coletora (figura 08), e seguiam até a sala de ovos, passando pela ovoscopia (figura09), classificação e embalagem (figura 10).



Figura 07. Vista da contagem automática dos ovos produzidos na Granja Santa Luzia.



Figura 08. Granja Santa Luzia. Transporte em esteira rolante dos ovos em destino a sala de ovos.



Figura09. Vista da sala de ovos da Granja Santa Luzia.



Figura 10. Classificação, embalagem e estoque dos ovos produzidos.

Os dados de produção dos grupos foram acompanhados durante o experimento, através das planilhas de controle de produção da granja (Anexo02).

4.5 Estudo morfológico

Para o estudo morfológico do oviduto das poedeiras foram utilizadas 120 aves, sendo as coletas realizadas utilizando-se 10 aves por grupo (G1 e G2) a cada 10 semanas. Foram feitas 06 coletas sendo as mesmas realizadas quando as aves atingiram, 70, 80, 90, 100, 110 e 120 semanas de idade.

As aves foram eutanasiadas por deslocamento cervical, imediatamente necropsiadas, o oviduto foi localizado e dissecado, e colhidos fragmentos das porções médias do magno, istmo e glândula da casca. Os fragmentos foram fixados em líquido de Boiïn no ato da necrópsia, onde permaneceram por 24 horas para fixação. A posteriori, as peças foram desidratadas em álcool etílico em concentrações crescentes, diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina, segundo a metodologia de Junqueira e Carneiro (1999). As peças foram incluídas de tal maneira que se pôde observar ao microscópio de luz, cortes transversais das diversas porções do oviduto. Os blocos foram cortados em micrótomo tipo minot da marca Leica modelo RM2125RT, ajustado para 5 μ m e as preparações histológicas obtidas foram coradas pela hematoxilina e eosina (H.E) e fotografadas em fotomicroscópio Olympus BX41.

4.6 Estatística

Os resultados foram avaliados por Análise de Variância, quando significativa esta foi complementada pelo teste de Comparações Múltiplas Tukey. Os dados foram tabulados e processados em programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2001). Adotando-se o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mucosa do oviduto das aves dos grupos G1 e G2 formavam projeções visíveis macroscopicamente, que evaginavam na luz do órgão, variando de tamanho e forma de acordo com a região. O epitélio variava de simples colunar a pseudoestratificado com presença de cílios. A lâmina própria na região do magno, istmo e glândula da casca apresentou numerosas glândulas, resultado este que está de acordo com Takata et al. (2003), que descreveram não haver influência do processo de muda na morfologia do oviduto.

As regiões do magno e istmo apresentavam epitélio simples colunar com presença de numerosas glândulas na lâmina própria (Figuras 11 e 12) em sua mucosa e na glândula da casca observou-se epitélio pseudoestratificado colunar ciliado com presença de glândulas na lâmina própria (Figura 13). Estes dados estão de acordo com os descritos por Banks (1992). Porém, no grupo submetido a muda forçada, observa-se maior dilatação das glândulas e presença de secreção no lúmen do órgão.

A morfologia do epitélio de revestimento da camada mucosa do oviduto das aves do grupo submetido a muda forçada apresentou maior uniformidade no tamanho, quantidade e presença de cílios no revestimento ciliar e maior quantidade de secreção no interior das glândulas, quando comparado com o grupo não submetido a muda forçada .

Os dados de desempenho zootécnico avaliados demonstram que houve aumento significativo ($P < 0,05$) no grupo submetido a muda forçada, quando comparado com o grupo que não foi submetido a muda forçada. Estes resultados do desempenho refletem os dados observados através da morfologia do oviduto.

Os dados de produtividade de nosso estudo estão em concordância com os relatados por Baker et al. (1981a e 1981b), onde descrevem que o acúmulo de lipídeos no nas células do oviduto de aves velhas prejudica sua produtividade, não só pela falta de calcificação da casca, como pela redução na produção de ovos vendáveis.

Tabela 02:- Médias de produção de ovos (%) dos grupos com muda forçada e sem muda forçada

| Idade | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| | semanas | semanas | semanas | semanas | semanas | semanas |
| Com muda | 73,857 a | 80,816 a | 80,233 a | 80,178 a | 79,289 a | 78,886 a |
| Sem muda | 71,199 b | 68,527 b | 71,134 b | 72,444 b | 71, 666 b | 71, 542 b |
| CV¹ (%) | 0,58 | 1,59 | 0,55 | 0,21 | 0,21 | 0,40 |

¹CV- coeficiente de Variação; Médias na coluna, seguidas de letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. * significativo ($P < 0,05$).

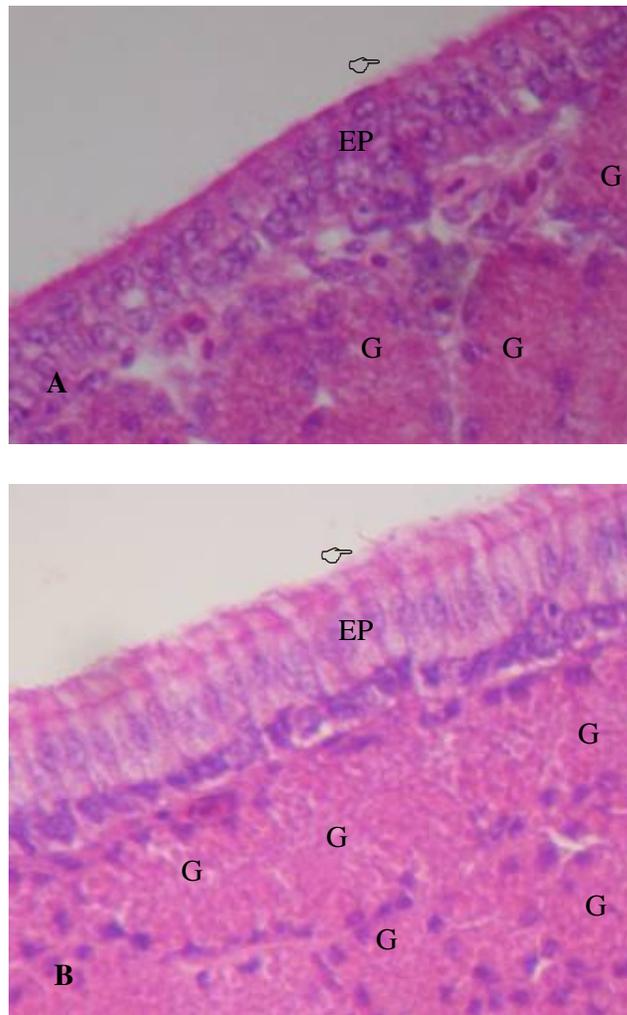


Figura 11- Fotomicrografia da região do magno do oviduto de aves. Em **A** – Ave não submetida a muda forçada. Observar o epitélio simples cilíndrico ciliado (EP), com cílios pouco desenvolvidos, e lâmina própria com glândulas (G). Em **B** – Ave submetida a muda forçada. Observar epitélio simples cilíndrico ciliado (EP), com revestimento ciliar bem desenvolvido (seta) e lâmina própria com glândulas (G). Coloração: H.E. Aumento: 560x.

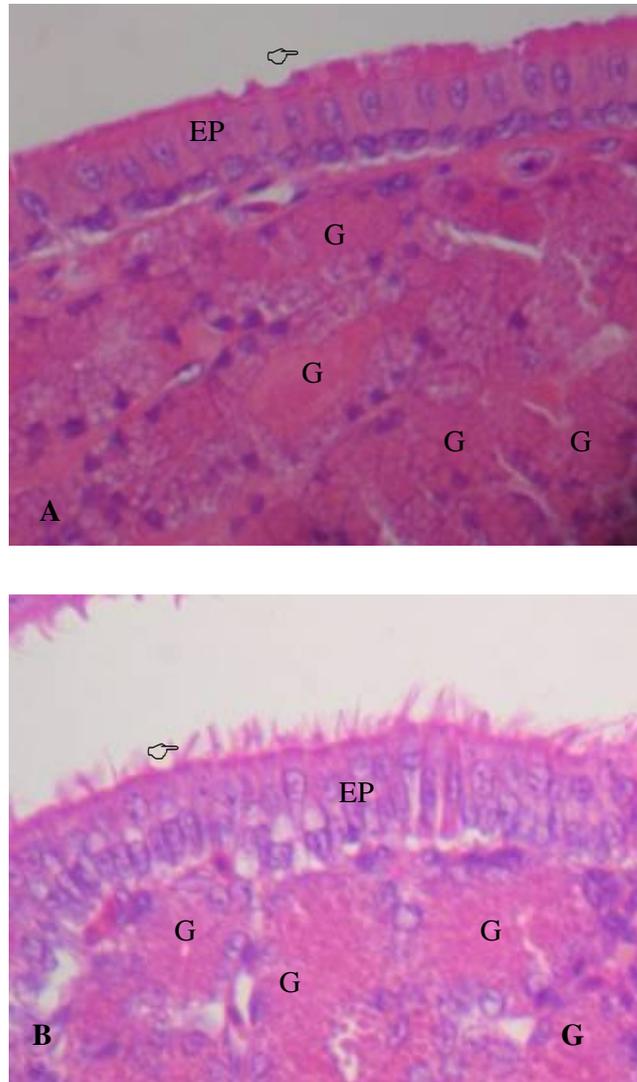


Figura 12- Fotomicrografia da região do istmo do oviduto de aves. Em **A** – Ave não submetida a muda forçada. Observar o epitélio simples cilíndrico ciliado (EP), com cílios pouco desenvolvidos (seta), e lâmina própria com glândulas (G). Em **B** – Ave submetida a muda forçada. Observar epitélio simples cilíndrico ciliado (EP), com revestimento ciliar bem desenvolvido e lâmina própria com glândulas (G). Coloração: H.E. Aumento: 560x.

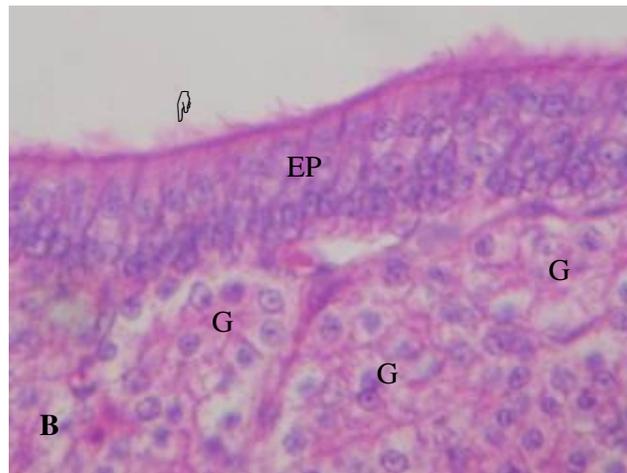
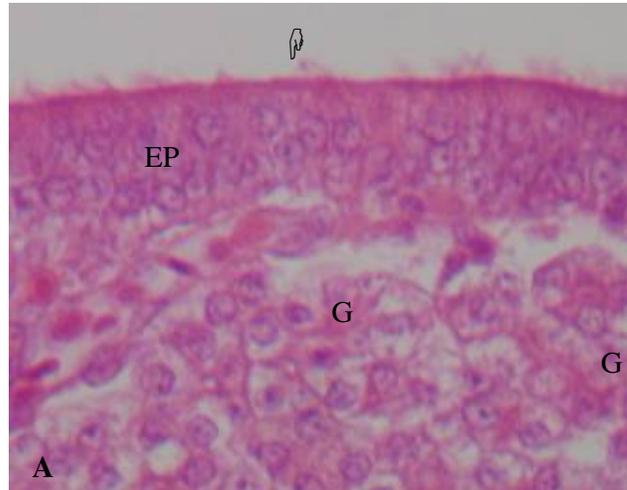


Figura 13- Fotomicrografia da região da glândula da casca do oviduto de aves. Em **A** – Ave não submetida a muda forçada. Observar o epitélio simples cilíndrico ciliado (EP), com cílios pouco desenvolvidos, e lâmina própria com glândulas (G). Em **B** – Ave submetida a muda forçada. Observar epitélio simples cilíndrico ciliado (EP), com revestimento ciliar bem desenvolvido (seta) e lâmina própria com glândulas (G). Coloração: H.E. Aumento: 560x.

O número de ovos produzidos por ave foi maior para o grupo submetido à muda forçada, como observamos no quadro 02. Sendo uma diferença de 13 ovos por ave, representa em um lote de 4.000 aves 52.000 ovos, que é um valor bastante significativo para o produtor.

| MESES | G1 NÃO SUBMETIDO A MUDA | G2 SUBMETIDO A MUDA FORÇADA |
|-------------------|--|--|
| JAN/70sem | 21,03 | 21,91 |
| FEV/74sem | 20,17 | 18,23 |
| MAR/79sem | 22,89 | 5,63 |
| ABR/83sem | 21,94 | 22,63 |
| MAI/87sem | 21,79 | 24,89 |
| JUN/91sem | 21,43 | 25,61 |
| JUL/95sem | 21,93 | 26,36 |
| AGO/99sem | 21,87 | 26,59 |
| SET/103sem | 21,03 | 25,55 |
| OUT/107sem | 21,30 | 24,90 |
| NOV/111sem | 22,32 | 24,05 |
| DEZ/115sem | 21,49 | 24,57 |
| JAN/120sem | 22,14 | 24,18 |
| TOTAL | 281,33 | 295,1 |

Quadro 02: Número de ovos produzidos durante o experimento nos grupos submetidos e não submetidos a muda forçada

O lote de aves submetido a muda forçada apresentou aumento significativo na produção de ovos após o período de muda, de acordo com o gráfico abaixo:

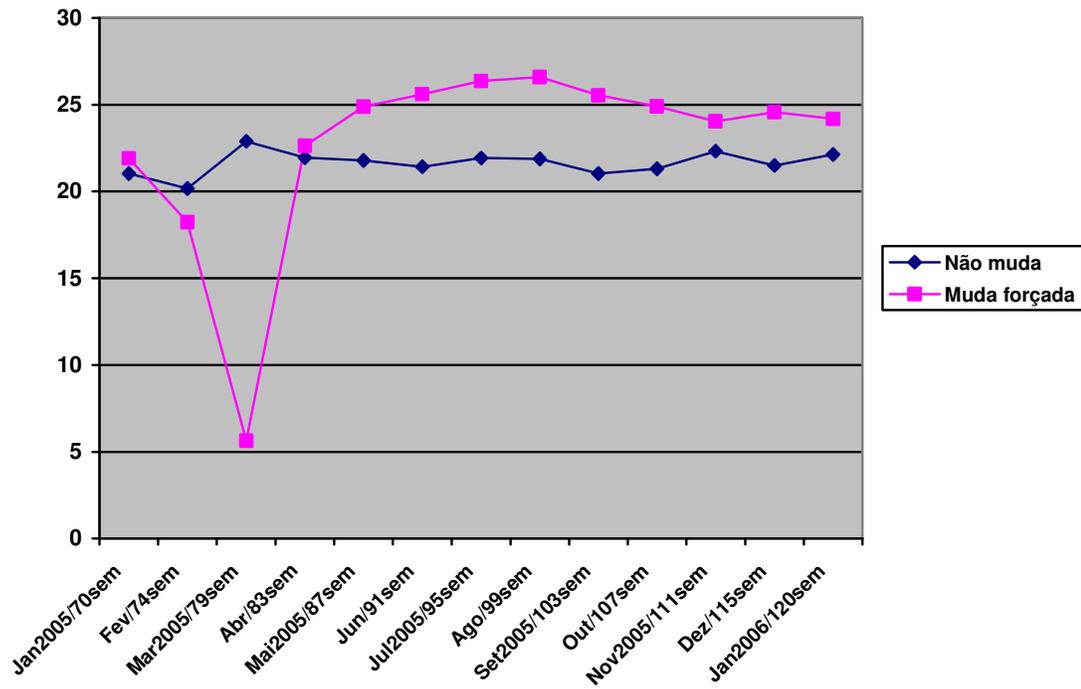


Gráfico 01: Número de ovos produzidos de aves submetidas a muda forçada e não submetidas a muda forçada durante a fase de experimento. Granja Santa Luzia, Glória do Goitá, 2007).

CONCLUSÕES

Baseados em nossos resultados podemos concluir que:

A muda forçada preservou melhor a morfologia do oviduto (regiões do magno, istmo e glândula da casca), com destaque para o revestimento ciliar e glândulas da lâmina própria.

A muda forçada aumenta a produção das poedeiras com um aumento significativo na quantidade de ovos produzidos.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, D.K.; BERRY, W.D.; BRAKE, J. Effect of lighting program and nutrition on reproductive performance of molted single comb white leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v.66, p.1298-1305, 1987 a.

ANDREWS, D.K.; BERRY, W.D.; BRAKE, J. Effect of lighting program and nutrition on feather replacement of molted single comb white leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v.66, p.1635-1639, 1987b.

ARAÚJO, C.S.S. et al. Avaliação macroscópica do oviduto em poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.8, p.90, 2006. Suplemento.

AVILA, V.S. Programa de muda forçada para poedeiras comerciais. [S.L.]. Embrapa – CNPSA, 2003. 2p. Comunicado técnico, 212.

BAKER, M.; BRAKE, J.; KRISTA, L.M. Total body lipid and uterine lipide changes during a forced molt of caged layers. **Poultry Science**, Champaign, v.60, p.1593, 1981a.

BAKER, M.; BRAKE, J.; McDANIEL, G.R. The relationship between body weight los durning a forced molt and postmolt reproductive performance of cage layers. **Poultry Science**, Champaign, v.60, p.1595, 1981b.

BANKS, W.J. Sistema reprodutivo feminino. In: . **Histologia veterinária aplicada**, 2.ed. São Paulo: Manole, 1992. p.565-588.

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

BRAKE, J.; THAXTON, P. Physiological changes in caged layers during a forced molt. gross changes in organs. **Poultry Science**, Champaign, v.58, p.707-716, 1979.

BETERCHINI, A.G. et al. Iron supplementation for commercial laying hens in second cycle of production. **Poultry Science**, Champaign, v.2, n.3, p.267-272, 2000.

BETERCHINI, A.G.; GERALDO, A. Conceitos modernos em muda forçada de poedeiras comerciais. In: Simpósio Goiano de Avicultura, 7.; Simpósio Goiano de Suinocultura, 2., 2005, Goiânia. **Anais....** Goiânia: editora, 2005.

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

BURKE, W.H. Reprodução das aves. In: Dukes. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11ª edição, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro , RJ. Cap. 38, p. 660-680, 1996.

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

COLVARA, I.G. et al.. Níveis de energia metabolizável em rações para poedeiras semi-pesadas durante o segundo ciclo de produção no verão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.1, p.47-49, jan-abr, 2002.

EVÊNCIO NETO, J.; SIMÕES, M.J.; PARDI, P.C.; BINVIGNAT, G. - Aspectos histoquímicos y ultraestructurales de los mucocitos presentes en el epitélio del oviducto de la gallina del campo (*Gallus gallus*) durante la oviposición, **Revista Chilena de Anatomía**, Temuco, Chile, v.12 (2), p.177-182, 1994.

FASSANI, E.J. et al.. Manganês na nutrição de poedeiras no segundo ciclo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.2, p.468-478, abr/jun, 2000.

GARCIA, E.A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. In:Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia, 2004, Campinas. **Anais...Campinas, FACTA**, 2004. v.2, p.45-62.

GIAMPAULI, J.; PEDROSO, A.A.; MORAES, V.M.B. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras após a muda forçada suplementadas com probiótico em diferentes fases de criação. **Ciência Animal Brasileira**, Goiania, v.6, n.3, p.179-186, jul/set. 2005.

HERYANTO, J. A.; YOSHIMURA, Y.; TAMURA, T. Cell proliferation in the process of oviducal tissue remodeling during induced molting in hens. **Poultry Science**, Champaign,v.76, p.1580-1586, 1997.

HIMENO, K. E TANABE, Y. Mechanism of molting in the hen. **Poultry Science**, Champaign, v.36, p.835, 1957.

HOYLE, C.M.; GARLICH, J.D. Postfasting dietary protein requirements of induced molted hens. **Poultry Science**, Champaign, v.66, p.1973-1979, 1987.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J.. **Histologia básica**, 9ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

KESHAVARZ, K. Laying hens respond differently to high dietary levels of phosphorus in monobasic and dibasic phosphate. **Poultry Science**, Champaign, v.59, n.7, p.1567-1568, Sept.1994.

KOELKEBECK, K.W.et al. Effect of protein and methionine levels in molt diets on postmolt performance of laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v.70, n.10, p.2063-2073, 1991.

KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M.; LEEPER, R.W.; WANG, X. Effect of supplementation of a low-protein corn molt diet with amino acids on early postmolt laying hen performance. **Poultry Science**, Champaign,v.72, n.8, p.1528-1536, 1993.

LANA, G.R.Q. Importância econômica e social da avicultura. In: LANA, G.R.Q., **Avicultura**. Campinas: Liv. e Ed. Rural, 2000. cap.5, p.63-82.

LAURENTIZ, A.C. et al. Níveis de aminoácidos sulfurados totais para poedeiras semi-pesadas após a muda forçada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.164-168, jan-fev. 2005.

MAZZUCO, H. Bem estar na Avicultura de postura sob a ótica científica. **Avicultura Industrial**, São Paulo, n.01, edição 1141, 2006.

MENDONÇA, C.X.J.; LIMA, F.R. Efeito dos níveis de proteína e de metionina da dieta sobre o desempenho de galinhas poedeiras após a muda forçada. **Brasilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.36, n.6, 1999.

MOTA, R.A. **Variáveis hematológicas de *Gallus gallus domesticus* Linnaeus, 1758 naturalmente infectados pelo *Plasmodium (N.) juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941 procedentes da região Metropolitana do Recife**. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 61p, 1997.

NORTH, M.O. **Manual de producción avícola**. 2 ed. México: Editorial Manual Moderno, 816p.,1982.

PETERSEN, C.F. et al. Use of methionine intake restriction to improve egg shell quality by control of egg weight. **Poultry Science**, Champaign, v.62, n.10, p.2044-2047, 1983.

RODRIGUES, E.A. et al. Níveis de cálcio em rações de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.27, n.1, p.49-54, jan/mar. 2005.

ROLAND, D.A.; HOLCOMBE, D.J.; HARMS, R.H. Further studies with hens producing a high incidence of non-calcified or partially calcified eggs. **Poultry Science**, Champaign, v.56, p.1232-1236, 1977.

SAS Institute Inc. System for Microsoft Windows, Release 8,2, Cary, NC, USA, 1999-2001 – CD ROM.

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**, Santa Maria, v.34, n.1, p.225-229, 2004.

SCHUTTE, J.B.; WEERDEN, E.J.; BERTTRAM, H.L. Protein requirement of laying hens in relation to the dietary levels of amino acids. In: **WORLD'S POULTRY CONGRESS**, 18., Nagoya, 1988. **Proceedings**. Nagoya: editora, [s.n.], 1988. p.808-810.

TAKATA, F. N. et al. Avaliação dos aspectos produtivos e da morfologia do oviduto de galinha (*Gallus gallus*) submetidas a muda forçada. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, vol. 70, p. 466-470, 2003.

TERRA, C. **Avicultura de postura na virada do milênio**. Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=17>>. Acesso em: 24 de março de 2006.

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