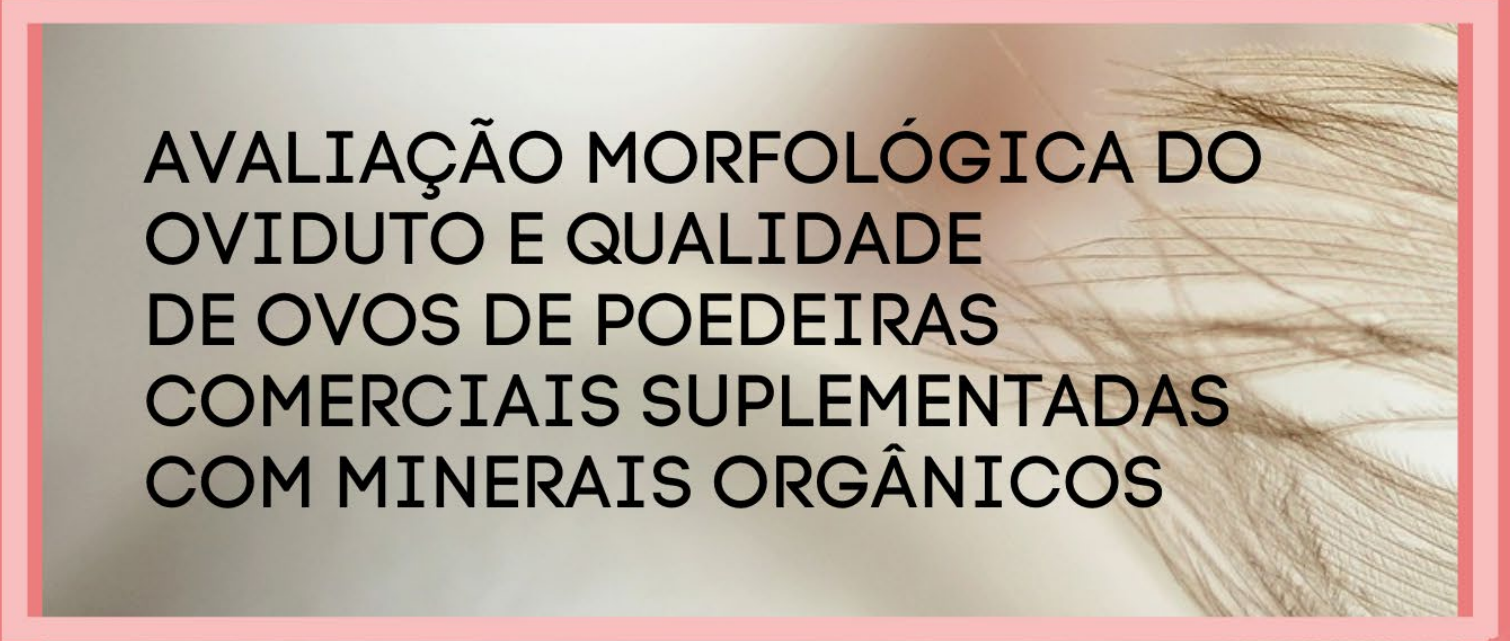




Juliana Pinto de Medeiros



**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO
OVIDUTO E QUALIDADE
DE OVOS DE POEDEIRAS
COMERCIAIS SUPLEMENTADAS
COM MINERAIS ORGÂNICOS**




2021





Juliana Pinto de Medeiros



**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO
OVIDUTO E QUALIDADE
DE OVOS DE POEDEIRAS
COMERCIAIS SUPLEMENTADAS
COM MINERAIS ORGÂNICOS**



2021



2021 by Editora e-Publicar
Copyright © Editora e-Publicar
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora e-Publicar
Direitos para esta edição cedidos à Editora e-Publicar pelas autoras.

Editora Chefe

Patrícia Gonçalves de Freitas

Editor

Roger Goulart Mello

Diagramação

Dandara Goulart Mello

Roger Goulart Mello

Projeto gráfico e Edição de Arte

Patrícia Gonçalves de Freitas

Revisão

Os autores

Todo o conteúdo do livro, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

A Editora e-Publicar não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Alessandra Dale Giacomini Terra – Universidade Federal Fluminense
Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia
Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Cristiana Barcelos da Silva – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina
Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
Dayanne Tomaz Casimiro da Silva - Universidade Federal de Pernambuco
Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Ernane Rosa Martins - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás



2021

Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará
Glaucio Martins da Silva Bandeira – Universidade Federal Fluminense
Helio Fernando Lobo Nogueira da Gama - Universidade Estadual De Santa Cruz
Inaldo Kley do Nascimento Moraes – Universidade CEUMA
João Paulo Hergesel - Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Jordany Gomes da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas
Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará
Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes
Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo
Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Naiola Paiva de Miranda - Universidade Federal do Ceará
Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Rita Rodrigues de Souza - Universidade Estadual Paulista
Willian Douglas Guilherme - Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M488a Medeiros, Juliana Pinto de, 1977-
Avaliação morfológica do oviduto e qualidade de ovos de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos / Juliana Pinto de Medeiros. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-89340-90-4

DOI 10.47402/ed.ep.b20216280904

1. Aves – Criação. 2. Ovos – Qualidade. I. Título.

CDD 636.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora e-Publicar

Rio de Janeiro – RJ – Brasil
contato@editorapublicar.com.br
www.editorapublicar.com.br



2021

APRESENTAÇÃO

Essa produção representa minha tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no ano de 2010, tendo como meu orientador, o Prof. Titular Dr. Joaquim Evêncio Neto do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE, a defesa ocorreu 24/02/2010 e teve como fruto a publicação de três artigos. Dedico essa produção ao meu orientador que sempre me deu apoio e ensinamentos durante o curso e realização deste trabalho, a quem admiro por suasabedoria, simplicidade e experiência de vida. Essa pesquisa teve como característica o aprofundamento sobre a suplementação mineral, selênio, zinco e manganês, avaliando o perfil de produção, a qualidade de ovos e a morfologia do oviduto de poedeiras comerciais em diferentes idades, períodos estes que geralmente apresentam problemas na qualidade da casca do ovo e/ou no desempenho zootécnico.

1. INTRODUÇÃO

A produção avícola brasileira passou por um processo de transformação nos últimos anos, se destacando com uma avicultura competitiva no mercado. A avicultura de postura é uma atividade de detalhes, e cuidar da alimentação das aves com insumos essenciais, como os minerais orgânicos, vêm apresentando relação custo/benefício satisfatória em pesquisas atuais.

O Brasil é o sétimo produtor mundial de ovos e o segundo de carne de frango, com uma produção anual de cerca de 15,4 bilhões de ovos e 8,5 milhões de toneladas de carne de frango (SESTI, 2005).

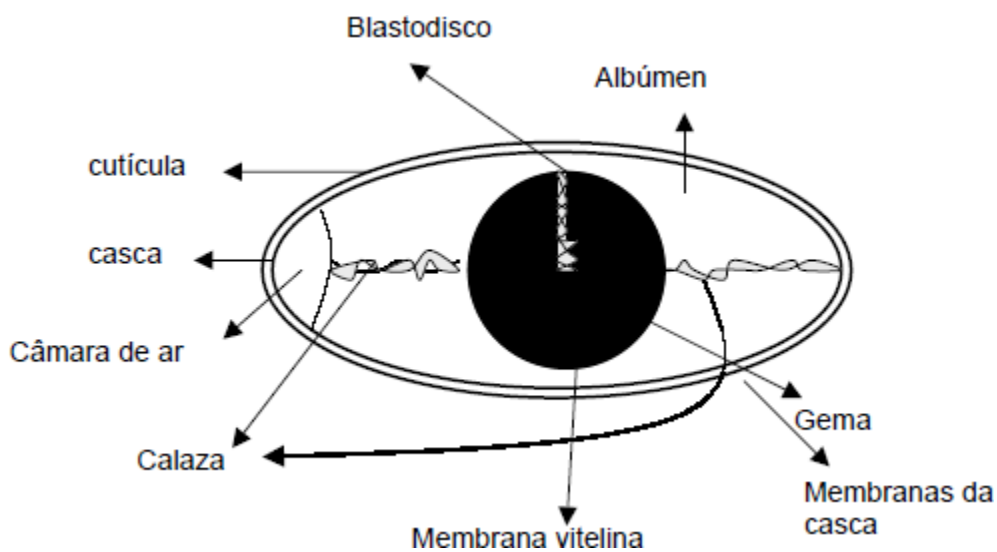
A evolução do desempenho de poedeiras comerciais tem sido substancial nos últimos anos, devido, principalmente, aos avanços genéticos, nutricionais e de manejo. Estes fatores são os principais responsáveis pela posição de destaque do Brasil, que está entre os maiores produtores mundiais de ovos. Encontram-se, atualmente, linhagens cada vez mais precoces e produtivas, as fases anteriores à postura (cria e recria) estão diretamente ligadas ao sucesso ou insucesso na fase de produção.

Um dos grandes méritos da avicultura atual está relacionado ao melhoramento genético das aves de postura, que tem proporcionado altas produções às linhagens, sendo estas melhoradas geneticamente para produzir o máximo de ovos a um custo mínimo. A melhoria da produtividade das aves é de fundamental importância na avicultura para obtenção de resultados econômicos favoráveis, portanto qualquer fator que aumente o desempenho das aves deve merecer destaque entre os pesquisadores (OLIVEIRA et al., 2006). Com as pesquisas de melhoramento genético, as poedeiras comerciais estão entrando em fase de postura entre 21 e 22 semanas de idade (ANTUNES, 2000).

Segundo Garcia (2003), mais de 15.000.000 de aves já se encontram alojadas em instalações modernas nos mercados nacionais e internacionais, com as seguintes características: alta densidade de alojamento (375 a 321 cm²/ave); facilidade administrativa; rapidez de implantação; necessidade de pouco espaço físico; redução do percentual de ovos não aproveitáveis; menor custo de mão-de-obra; menor desperdício de ração; maior controle dos fatores ambientais e maior competitividade no mercado. Porém estas instalações exigem maior custo de implantação e grandes lotes de reposição e há dificuldade no manejo de dejetos, controle sanitário e adaptabilidade das aves.


O ovo é considerado um alimento dos mais completos, fornecendo elementos essenciais à saúde, como proteínas, vitaminas e minerais (MURAKAMI et al., 1994). O ovo é um corpo unicelular, formado no oviduto. Compõe-se de protoplasma, vesículas germinativas e envoltórios, e contém os nutrientes essenciais para nutrir o gérmen da respectiva espécie. A casca é constituída por uma armação de substâncias orgânicas (escleroproteína e colágeno) e minerais (carbonato de cálcio e de magnésio)(ORNELLAS, 1985). As quatro partes principais do ovo são as cascas, a membrana da casca, a gema e a clara. A casca representa 10% do peso do ovo, enquanto que a gema, ou ovócito, representa 30% do peso total do ovo e a clara, ou albúmen, representa 60% do peso do ovo. O peso da membrana da casca é desprezível (SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005).

O ovo é uma estrutura complexa (Figura 1) que possui três partes principais: a gema, o albúmen e a casca. Possui também outras partes em menor proporção, dentre elas, o blastodisco, a calaza, a câmara de ar, a cutícula e as membranas da casca (ROSE,1997). Os ovos consistem de 8 a 11% de casca, 56 a 61% de albúmen e 27 a 32% de gema. A forma da casca e o peso de ovos de galinha dependem da genética, idade, estação do ano e dieta (ORDÓNEZ, 2005).



A clara contém de 85 a 90% de água, sendo a proteína o outro componente principal, porém também existem pequenas quantidades de glicoproteínas e glicose (menos de 1%) e sais minerais (MULLER & TOBIN, 1996).

A gema é uma dispersão de fosfoproteínas e lipoproteínas. Há também algumas lecitinas que, juntamente com certa quantidade de lipoproteínas, tornam a gema de ovo um emulsificante. Esta parte do ovo é composta por aproximadamente 50% de sólidos. Durante o período de armazenamento ocorre migração de aproximadamente 2% de água da



clara para a gema. Também é na gema que se encontra a gordura do ovo, incluindo o colesterol. A composição da gema pode variar bastante de acordo com o tipo de alimentação oferecida às aves. A coloração amarelada da gema é devida principalmente à presença de carotenóides (MULLER & TOBIN, 1996; PROUDLOVE, 1996).

Mudanças que ocorrem no ovo, durante o armazenamento, estão relacionadas às trocas gasosas entre o ovo e o ambiente, realizadas através dos poros da casca. Em decorrência, ocorre ruptura da estrutura de gel da clara e a membrana vitelina perde sua resistência, o que leva a gema a um estado fluido e a uma posição descentralizada (FENNEMA, 1996; JAY, 2000).

O período para consumo de ovos frescos tem sido definido como três semanas, no entanto, o período de tempo e temperatura máximos de armazenamento para ovos em temperatura ambiente e sob refrigeração são motivos de discussão permanente (CEPERO et al., 1995).

No Brasil ainda não foi desenvolvido um padrão de qualidade interna de ovos de consumo, sendo que somente o peso e as características da casca têm sido considerados. A qualidade de ovos frescos pode ser determinada principalmente por meio do cálculo das Unidades Haugh que são baseadas na altura do albúmen denso corrigido para o peso do ovo. A perda de peso do ovo durante o armazenamento e o pH do albúmen são outros métodos analíticos que poderiam ser utilizados para avaliar a qualidade (BRASIL, 1997; MORAIS, 1997; SILVERSIDES & BUDGELL, 2004; KAROUI et al., 2006).

Segundo Roland (1998) perdas de até 15% podem ser totalizadas desde a produção até o consumidor devido à má qualidade da casca, o que está relacionado com a nutrição da ave. A idade da poedeira é fator limitante em relação à qualidade da casca, tanto no final do primeiro como no segundo ciclo de produção. A qualidade da casca

decrece expressivamente no final da postura, com ovos cada vez maiores e casca fina (KESHAVARZ, 1994).

As reduções da qualidade interna dos ovos estão associadas principalmente à perda de água e de dióxido de carbono durante o período de estocagem, sendo proporcional à elevação da temperatura do ambiente (AUSTIC & NESHEIM, 1990; CRUZ & MOTA, 1996). Um aspecto importante que auxilia a preservação da qualidade interna dos ovos é a sua refrigeração nos pontos de comercialização (CARVALHO et al., 2003).

Os efeitos de temperatura e armazenagem na qualidade interna dos ovos podem ser avaliados pela altura do albúmen e Unidade Haugh, índices que diminuem com o período de

armazenagem, em proporção determinada pela temperatura (HILL & HALL, 1980).

Atualmente, observa-se um maior interesse em se fornecer minerais orgânicos aos animais. Estas fontes são normalmente produzidas após a hidrólise de uma fonte protéica, resultando na formação de um hidrolisado contendo uma mistura de aminoácidos e peptídeos de vários tamanhos. A reação do mineral hidrolisado resulta na formação de complexos contendo íons metálicos quelatados. Alternativamente, os minerais orgânicos podem ser sintetizados através de processo biossintético, como a seliometionina, onde uma cultura de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) enriquecida com selênio inorgânico. A semelhança química entre o selênio e o enxofre propicia a incorporação do selênio ao invés do enxofre na metionina ou cisteína pela levedura durante a formação dos compostos celulares. Na forma orgânica, os minerais são absorvidos pelos carreadores intestinais de aminoácidos e peptídeos e não por transportadores intestinais clássicos de minerais. Isto evita a competição entre minerais pelos mesmos mecanismos de absorção (ROSSI et al., 2007).

Os baixos níveis de microelementos como o Zn (zinco) e Mn (mangânês) nos ingredientes e a presença de fatores dietéticos que reduzem suas disponibilidades, fazem com que sejam necessárias suplementações destes microminerais nas dietas animais. A inclusão destes na forma complexada organicamente, ou quelatada, é sugerida com basenum maior suprimento de elemento disponível do que o fornecido na forma mineral inorgânica (WEDEKIND et al., 1992). A deficiência de Se torna as células mais susceptíveis ao processo oxidativo, além de aumentar a necessidade de vitamina E (KOHRLER et al., 2000).

Diante do exposto, propô-se realizar este trabalho, para um maior aprofundamento sobre a suplementação mineral, avaliando o perfil de produção, a qualidade de ovos e a morfologia de aves em diferentes idades, períodos estes que geralmente apresentam problemas na qualidade da casca do ovo e/ou no desempenho zootécnico.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a morfologia do oviduto e qualidade de ovos de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos.

2.2 Específicos

2.2.1 Avaliar morfológicamente o oviduto (infundíbulo, magno, istmo e glândula da casca), em aves poedeiras comerciais suplementadas com Bioplex® Repro;

2.2.2 Avaliar a qualidade interna (% da gema, % de clara, coloração da gema e Unidade Haugh) e externa (gravidade específica, % da casca e espessura da casca) de ovos na estabilidade de armazenamento durante os períodos de estocagem (0, 7, 14, 21 e 28 dias);

2.2.3 Estudar o desempenho zootécnico do lote no período de 40 semanas de suplementação.

3. REVISÃO DE LITERATURA


3.1 Produção

A produção bem sucedida dos ovos depende, de forma significativa, de como se trabalha nas fases de cria e recria das frangas, pois o peso ótimo ao início da postura e sua manutenção condicionam o desempenho por toda a fase de postura (ALBUQUERQUE, 2004).

O manejo nutricional adequado durante o crescimento de uma poedeira é fundamental para o desempenho durante a postura. Dentro deste período, a transição de franga para poedeira se constitui em uma etapa crítica. Problemas freqüentemente encontrados em poedeiras que iniciam a produção de ovos precocemente são fadiga de gaiola, ovos com peso inferior ao normal, menor produção de ovos, redução na qualidade da casca e aumento da mortalidade (HAWES & KLING, 1993).

A poedeira precisa ter suas necessidades nutricionais atendidas diariamente, as quais variam com a idade, a linhagem, o peso corporal, a taxa de produção, o tamanho do ovo e o clima como principais fatores. Quando isto não acontece, podem ocorrer perdas de produtividade. Se as aves estiverem consumindo além de suas necessidades, nutrientes estarão sendo desperdiçados, pois não haverá melhora na produção. Por outro lado, se a dieta for deficiente em nutrientes, o desempenho e a qualidade de ovos serão prejudicados (BERTECHINI, 2006).

Leeson et al. (1993) verificaram que 3,4 gramas de cálcio por ave/dia e 0,357 gramas de fósforo disponível por ave/dia foram suficientes para garantir a produção, o peso e a qualidade da casca dos ovos, de poedeiras semipesadas, de 19 a 71 semanas de idade. Keshavarz & Nakajima (1993), trabalhando com poedeiras leves, sugeriram que 3,75 gramas de cálcio por ave/dia foram adequados para uma boa produção e qualidade dos ovos, no período de 52 a 64



semanas de idade.

O aumento no volume de produção e na eficiência de produção por ave podem ser atribuídos a um desenvolvimento em sanidade, ambiência, genética e nutrição. Convém lembrar que a produção de ovos durante um ano de postura corresponde a um peso de 8 vezes o seu peso corporal. A qualidade da casca dos ovos pode afetar tanto a avicultura de postura, com perdas na produção, quanto à avicultura de corte, com queda na taxa de eclosão dos ovos destinados à incubação (NORTH & BELL, 1990).

Vargas Jr. (2002) relatou que na fase final de produção, observa-se uma produção de ovos de cascas frágeis e quebradas. Alguns fatores podem estar associados a este problema, entre os quais, os casos em que o pico de produção é alto e persistente, causando desgastes ao organismo das aves e o crescimento excessivo do peso dos ovos com a idade, sem uma melhora correspondente na deposição de cálcio, situações que pioram progressivamente a qualidade da casca à medida que a ave envelhece.


Payne et al. (2005) descreveram que não houve diferenças significativas no percentual de produção de aves que foram suplementadas com minerais orgânicos.

3.2 Anatomia e morfologia do oviduto

Nas aves, como nos mamíferos, dois ovários e dois ovidutos são formados durante a embriogênese; porém, um fato característico das aves é a usual supressão do desenvolvimento posterior destes órgãos do lado direito (HAFEZ, 2002).

Uma galinha ovula um folículo a cada 25 horas durante 10 a 15 dias seguidos (esse período é chamado ciclo), repetindo esses ciclos ou seqüências de postura. Os ciclos são separados por um intervalo de um ou mais dias, quando há falha na ovulação, e conseqüentemente a galinha deixa de colocar ovo no dia seguinte, para então começar um novo ciclo. Durante o pico de produção, o intervalo entre oviposições é de aproximadamente 24 a 26 horas e o último ovo do ciclo (seqüência) é colocado entre 6 e 8 horas após o amanhecer (RUTZ et al., 1996).

Nas aves o ovário produz o ovócito e fabrica a gema no seu interior, a partir de matérias primas sintetizadas no fígado. O oviduto conduz o ovo/ovócito até a cloaca, sendo nesse trajeto adicionados sucessivamente a albumina, as duas membranas da casca e a casca. Desta maneira, o oviduto das aves é uma estrutura complexa que tem a função de secretar e adicionar proteínas,



carboidratos, íons e água ao ovo/ovócito durante a sua passagem, além de ser o local onde pode ocorrer a fecundação (KING, 1981).

O oviduto é formado por seis regiões que da porção cranial para a caudal são designadas de: fimbrias, infundíbulo, magno, istmo, glândula da casca ou “útero” e vagina (EVÊNCIO-NETO, et al., 1994; TAKATA, et al., 2001).


O magno é a estrutura onde o ovo adquire o albúmen, que constitui a clara, durante 2 ou 3 horas; e a seguir passa para o istmo, onde são secretadas as duas membranas da casca, o ovo permanece por mais de 1 hora e 30 minutos; depois o ovo segue para a glândula da casca, onde permanece durante 20 horas, enquanto a casca é depositada (DYCE et al., 1990).

Takata et al. (2000) avaliando aspectos morfológicos do oviduto de galinha doméstica (*Gallus gallus*), descreveram que a superfície interna é revestida por epitélio colunar com células ciliadas e não ciliadas. Na lâmina própria de algumas regiões observaram também a presença de glândulas seromucosas. Evêncio-Neto et al. (2001) estudaram a morfologia das fimbrias, infundíbulo e magno de galinha doméstica (*Gallus gallus*), e relataram que a mucosa das três regiões estudadas é revestida por um epitélio simples colunar ciliado, com projeções irregulares digitiformes, sendo observada grande quantidade de glândulas no magno.

Na ave a camada mucosa do infundíbulo, na região cranial, apresenta pregas baixas revestidas por epitélio simples cilíndrico com células ciliadas; na região caudal as pregas são altas e bem vascularizadas, revestidas por epitélio simples cilíndrico que contém células ciliadas e secretoras. No magno, istmo e vagina, 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).

3.3 Minerais orgânicos e qualidade de ovos

O selênio é um oligoelemento crítico, passivamente absorvido na forma inorgânica, portanto mal absorvido. Para facilitar a absorção, o selênio inorgânico precisa estar na forma altamente oxidada, mas, uma vez absorvido, precisa ser reduzido e ligado a proteínas plasmáticas para ser transportado até o fígado, onde é utilizado para síntese de selenoproteínas biologicamente ativas. Por outro lado, os aminoácidos que contêm selênio são absorvidos de forma ativa e eficiente, através da via de transporte de aminoácidos, e podem ser distribuídos diretamente para o organismo por meio da circulação sanguínea (COMBS & COMBS, 1986).



Os estudos comprovam uma expressiva melhoria dos resultados produtivos de poedeiras, frangos e matrizes de corte com o fornecimento de selenometionina nas dietas (SURAI, 2002). Segundo Leeson & Summers (2001), uma das principais funções do selênio é a participação do elemento na enzima glutatona peroxidase que oxida a glutatona e destrói peróxidos, isso previne o ataque por peróxidos aos ácidos graxos poliinsaturados presentes nas membranas lipídicas. O selênio age como antioxidante da vitamina E, pois preserva a integridade do pâncreas que participa da digestão de lipídeos contribuindo para absorção da mesma; a glutatona peroxidase pela sua função reduz o requerimento de vitamina E, e o selênio também ajuda na retenção da vitamina E no plasma. A importância do selênio na produção de ovos foi mostrada por Davis & Fear (1996), que observaram uma relação linear entre o selênio da dieta e o selênio presente nos ovos.


Um estudo recente desenvolvido na Universidade Federal de Pelotas demonstrou que poedeiras Isa Brown suplementadas com selênio orgânico (principalmente selenometionina) tenderam a apresentar melhora na produção de ovos, conversão alimentar, peso de gema e clara. Um aumento consistente na qualidade da clara (avaliada através de Unidades Haugh) foi observado nas aves suplementadas com selênio orgânico. Na realidade, a melhora na consistência do albúmen indica frescos ovos (tempo de prateleira), um ponto chave na aceitação pelo consumidor. De maneira semelhante, a suplementação de selênio orgânico na dieta propiciou uma melhora significativa na coloração da gema, indicando o efeito positivo na absorção/ou proteção de substâncias lipossolúveis por este (AVEWORD, 2007).

A adição de minerais orgânicos na dieta de matrizes e poedeiras resulta em melhora no desempenho e qualidade interna e externa do ovo, a partir de oito semanas de inclusão (RUTZ et al., 2006).

Segundo Aveword (2007), a suplementação de poedeiras com minerais orgânicos melhora o desempenho produtivo, a qualidade interna dos ovos, a qualidade da casca (desde que manganês e zinco orgânicos sejam adicionados) e aumenta o peso da gema e do albúmen.

A produção e a qualidade dos ovos são definidas pela função de alguns microminerais e, nesse contexto, o manganês (Mn) é um exemplo, pois participa do processo produtivo sendo essencial para a atividade fisiológica normal das aves (FASSANI et al., 2000). O Mn atua como ativador de enzimas e constituinte de metaloenzimas, desempenhando papel importante na qualidade da casca, estando relacionado à síntese de mucopolissacarídeos (MABE, 2001).

Scott et al. (1982) afirmaram que a deficiência de Mn pode aumentar a incidência de



ovos com casca mole ou sem casca. As cascas de ovos produzidos com deficiência de Mn são mais finas, menos resistentes e contém menor teor de hexosaminae ácido hexurônico do que as produzidas por aves com suprimento normal de Mn (LEACH JR. & GROSS, 1983). Hill & Mathers (1968) constataram redução no teor de Mn e na espessura da casca de ovos produzidos por poedeiras que receberam níveis baixos de Mn durante o período de pré-postura e de postura, sendo que alguns desses ovos apresentaram cascas irregulares com áreas translúcidas, quando submetidos à ovoscopia.

O zinco (Zn) apresenta funções importantes no organismo tais como fixação do cálcio sob a forma de carbonato de cálcio nos ossos e nos ovos e ativação dos sistemas enzimáticos (TORRES, 1969). Por outro lado, o excesso de Zn (zinco) pode diminuir a atividade de outras enzimas como citocromo oxidase, catalase, além de enzimas ferrosas. Leeson & Summers (2001) trabalhando com poedeiras, observaram que a deficiência de zinco na dieta proporcionou redução na produção de ovos.

As formas orgânicas dos microelementos ou minerais quelatados aumentam a biodisponibilidade dos minerais em relação às formas inorgânicas segundo Reddy et al. (1992), o que pode trazer vários benefícios ao animal, tais como maior taxa de crescimento, maior ganho de peso, maior produção de ovos, redução da taxa de mortalidade e redução do efeito do estresse.

Experimentos realizados para avaliar os efeitos da suplementação dietética de fontes orgânicas de microminerais na produção de ovos de galinhas poedeiras, demonstraram que a suplementação com minerais orgânicos não alterou o desempenho da produção de ovos de galinhas entre 48 e 60 semanas de idade, quando comparado com a suplementação inorgânica dos mesmos (SECHINATO, 2003).

A busca pela melhoria na qualidade de casca (porcentagem de casca e peso específico) com o uso complexo de microminerais quelatados é uma prática efetiva, principalmente quando as poedeiras estão com idade mais avançada (BASAURI, 1999; KLECKER et al., 1997; MABE, 2003; MILES, 2000).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. Tópicos importantes na produção de poedeiras comerciais. Itu-SP: Editora Ediagro, 2004. p. 53-56. (Avicultura Industrial, 3).

ANTUNES, R. Máquina de ovos. Revista Avicultura Industrial. 2000.

AUSTIC, R. E.; NESHEIM, M. C. Poultry Production. 13. ed. London: Lea Febiger, 1990.

AVEWORLD, Efeito de minerais orgânicos sobre o metabolismo e desempenho de aves, acessado em 15/Dez/2007, disponível em www.aveworld.com.br/aveworld/publicações.asp.

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

BASAURI, J. G. Eggshell quality and economic losses: the potential for improvement with dietary trace minerals proteinates. In: ANUAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 15., 1999, Nicholasville, Kentucky, EUA. Proceedings... Nicholasville, Kentucky, EUA, 1999. p. 381-388.

BERTECHINI, A. G. Nutrição de Monogástricos. 2 ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 301p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, e alterações. DOU. Brasília atualizado em 1997.

CARVALHO, F. B. C. et al. Influência da conservação e do período de armazenamentosobre a qualidade interna e de casca de ovos comerciais. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, v.5, p.100, 2003. Suplemento

CEPERO, R. et al. Effects of transport and storage conditions on the commercial quality of eggs. In: BRIZ, R.C. Egg and egg products quality, Zaragoza, 1995. 429 p.

COMBS, G. F., Jr.; COMBS, S. B. The role of selenium in nutrition. London: Academic, 1986. 180p

CRUZ, F. G. G.; MOTA, M. O. S. Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos comerciais em clima tropical úmido. In: CONFERÊNCIA APINCO'96 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Campinas, SP. Anais. Campinas, SP: FACTA, 1996. p.96.

DAVIS, R. H.; FEAR, J. Incorporation of selenium into egg proteins from dietary selenite. Bright Poultry Science, v. 37, p. 197-211, 1996.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Tratado de anatomia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990.

EVÊNCIO NETO, J. et al. 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, v. 12, n. 2, p. 177-182, 1994.

EVÊNCIO NETO, J. et al. Morfologia do oviduto (fimbrias, infundíbulo, magno) de galinha doméstica (Gallus gallus). Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 68,p. 1-131, 2001.

FASSANI, E. J. et al. Manganês na nutrição de poedeiras no segundo ciclo de produção. Ciência Agrotécnica, Lavras, v.24, n.2, p.468-478, 2000.

FENNEMA, O. R. Food chemistry. New York: marcel Dekker, 1996.

GARCIA, J. R. M. Avanços na nutrição de poedeiras moderna. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. Anais... Campinas, SP: CBNA, 2003. p. 1-21.

HAWES, R. O.; KLING, L. J. The efficacy of using prelay and early-lay rations for brown-egg pullets. Poultry Science, Champaign, v. 72, p.1641-1649, 1993.

HAFEZ, E. S. E. Reprodução animal. 6.ed. São Paulo: Manole, 2002. 582p.

HILL, R.; MATHERS, J. W. Manganese in the nutrition and metabolism of the pullet: 1. Shell thickness and manganese content of egg from birds given a diet of low or high manganese content. British Journal of Nutrition, Cambridge, v.22, p.625-633, 1968.

HILL AT.; HALL, J. W. Poultry Science, Champaign, v. 59, p. 2237-2242, 1980.

JAY, J. M. Modern food microbiology. 6. ed. Maryland: Aspen. 2000. KESHAVARZ, K.; NAKAJIMA, S. Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements of laying hens for optimum performance and eggshell quality. Poultry Science, Champaign, n. 72, p. 144-153. 1993.

KAROUI, R. et al. Methods to evaluate egg freshness in research and industry: a review. European Food Research and Technology, v. 222, p. 727-732, 2006.

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, Sep. 1994.

KING, A.S. Aparelho urogenital das aves. In: GETTY, R. Anatomia dos animais domésticos. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. p.1798-1835.

KLECKER, D. et al. Influence of trace mineral proteinate supplementation on egg shell quality. Poultry Science, Champaign, v. 76, p. 131, 1997. Supplement, 1.

KOHRLE, J. et al. Selenium in biology: facts and medical perspectives. Biological Chemistry. v.381, n.9-10, p. 849-864, 2000.

LEACH, JR.; GROSS, J. R. The effect of manganese deficiency upon the ultra structure of the eggshell. Poultry Science, Champaign, v. 62, p. 499-504. 1983.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D.; CASTON, L. Response of brown-egg strain layers to dietary calcium or phosphorus. Poultry Science, Champaign, n. 72, p. 1510-1514. 1993.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D. Nutrition of the chicken. 4 ed. Guelph, Ontario: University Books, 2001. 591p.

MABE, I. Efeitos da suplementação dietética com quelatos de Zinco e Manganês na produção, qualidade de ovos e morfologia intestinal de galinhas poedeiras. 2001. 57f. Tese Doutorado em Farmacologia – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo.

MABE, I. et al. Supplementation of a cornsoybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic or inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens. Poultry Science, Champaign, v. 82, n. 12, p. 1903-1913, Dec. 2003.

- MILES, R. D. Fatores nutricionais relacionados à qualidade da casca dos ovos. In: Simpósio Goiano de Avicultura, n.4., 2000, Goiânia. Anais... Goiânia: Sebrae, 2000. p. 163-173.
- MORAIS, C. F. A.; CAMPOS, E. J.; SILVA, T. J. P. Qualidade interna de ovos comercializados em diferentes supermercados na cidade de Uberlândia. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 49, p. 365-373, 1997
- MURAKAMI, A. E. et al. Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna do ovo de codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) para consumo humano. Revista Unimar, Maringá, v. 16, p. 13-25, 1994. Suplemento.
- MULLER, H. G.; TOBIN, G. Nutrición y Ciencia de los alimentos. Zaragoza: Acribia, 1996. p.221-226.
- MILES, R. D. Fatores nutricionais relacionados à qualidade da casca dos ovos. In: Simpósio Goiano de Avicultura, n.4., 2000, Goiânia. Anais... Goiânia: Sebrae, 2000. p. 163-173.
- NORTH, M. O.; BELL, D. D. Commercial Chicken Production Manual. Fourth Ed, 1990.
- OLIVEIRA, V. M. et al. Desempenho e Qualidade de ovos de galinhas domésticas (*Gallus gallus*) em fase inicial de produção. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 68, p. 196, 2006.
- ORDÓÑEZ, J. A. Ovos e produtos derivados. In: Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 269-279.
- ORNELLAS, L. H. Técnica dietética. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1985. p.107-114.
- PAYNE, R. L.; LAVERGNE, T. K.; SOUTHERN, L. L. Effect of inorganic versus organic selenium on hen production and egg selenium concentration. Poultry Science, Champaign, v. 84, p. 232-237, 2005.
- PROUDLOVE, K. Os alimentos em debate: uma visão equilibrada. São Paulo: Varela, 1996. p.108-111.
- REDDY, A. B.; DWIVED, J. N.; ASHMEAD, A. D. Mineral chelation generates profit. Misset. World's Poultry Science Journal, Bucks, v. 8, p. 13-15, 1992.
- ROSE, S. P. Principles of Poultry Science. New York: CAB international, 1997. 135p.
- ROSSI, P. et al. Efeito dos minerais orgânicos sobre o desempenho reprodutivo de matrizes pesadas. 2007.
- ROLAND, D. A. Eggshell breakage: incidence and economic impact. Poultry Science, Champaign, v. 67, p. 1801-1803, 1998.
- RUTZ, F.; ANCIUTI, M. A.; PAN, E. A. Fisiologia e manejo reprodutivo de aves. Pelotas: UFPel, 1996. Apostila.
- RUTZ, F. et al. Following response to Sel-Plex® and other organic minerals through the broiler breeder maze: case studies in Brazil. In: Proc. Altechs Annual Symposium on Biotechnology in feed Industry, 22th., 2006, Loughborough. Ed. T. P. Lyons and K. A. Jacques. Nottingham

University Press, Loughborough, UK. P. 502-513. 2006

SCOTT, M. L.; NESHEIN, M. C.; YOUNG, R. J. Nutrition of the chicken. 3.ed. New York: M.L. Scott, 1982. 562p.

SESTI, L. Avicultura de corte brasileira . Ave World, v. 3, n. 14, p. 58-62, fev/mar. 2005.

SECHINATO, A. S. Efeito da suplementação dietética com microminerais orgânicos na produção e qualidade de ovos de galinhas poedeiras. 2003. 68 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) - Universidade de São Paulo, Pirassununga.

SILVERSIDES, F. G.; BUDGELL, K. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume. Poultry Science, Champaign, v. 83, p.1619-1623, 2004.

SOUZA-SOARES. L.A.; SIEWERDT. F. Aves e ovos. Pelotas: Ed. da UFPEL, 2005. 138p.

SURAI, P. F. Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction. 1st ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK. 2002.

TAKATA, F. N. et al. Aspectos morfológicos do oviduto de galinha doméstica (*Gallus gallus*) após período de muda forçada. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 67, p. 1-147, 2000.

TAKATA, F. N. et al. Aspectos morfológicos do oviduto de galinha doméstica (*Gallus gallus*) antes e após a puberdade. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 174-176, 2001.

TORRES, A. P. Alimentação das Aves. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1969. 259 p.

VARGAS JR., J. G. Exigências de cálcio e fósforo disponível para aves de reposição leves e semipesadas. 2002. 113 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

WEDEKIND, K. J.; HORTIN, A. E.; BAKER, D. H. Methodology for assessing zinc bioavailability: efficacy estimative for zinc-methionine, zinc sulfate and zinc oxidase. Journal of Animal Science, v.70, p.178-187, 1992.



ARTIGOS CIENTÍFICOS




Avaliação do Desempenho Produtivo e Qualidade de Ovos de Poedeiras Comerciais Suplementadas com Minerais Orgânicos

RESUMO

A qualidade do ovo na granja é determinada pela qualidade da casca, resistência à manipulação, idade, origem genética e condição sanitária das galinhas, além da duração e das condições de armazenamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos. Utilizou-se 2400 poedeiras Dekalb, com 42 semanas de idade. Durante todo o período do experimento foi administrado o suplemento. Os animais foram divididos ao acaso em 2 grupos, cada um constituído por 1200 aves, a saber: Grupo I – Controle, aves sem administração do suplemento⁽¹⁾; Grupo II – Aves submetidas à administração do suplemento¹. Na análise dos ovos (20 ovos por coleta, sendo 10 para cada grupo), avaliando a qualidade interna e externa de cada ovo. Foram avaliados um total de 80 ovos, durante as 04 coletas realizadas. Foi avaliada a qualidade interna (% de gema, cor da gema, % da clara e Unidade Haugh) e externa (gravidade específica, percentagem da casca e espessura da casca) dos ovos produzidos; bem como o desempenho zootécnico (consumo médio de ração, percentagem de produção, conversão alimentar, massa dos ovos, peso das aves e peso dos ovos), todas estas análises foram realizadas no período de 52 a 82 semanas. Os resultados revelaram que não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) dos grupos estudados sobre as variáveis de desempenho analisadas, porém com relação à qualidade interna dos ovos, houve alteração na intensidade da cor da gema e nos valores da Unidade Haugh do grupo II que foram maiores que o grupo I. Podemos concluir que a suplementação de minerais orgânicos não alterou o desempenho das aves, porém foi significativo na qualidade interna dos ovos. Palavras-chaves: aves, suplementação e frescor dos ovos.

¹ Bioplex® Repro é uma combinação de Sel-Plex® (0,3 ppm), Bioplex® Zinco(200g) e Bioplex® Manganês(200g).



Evaluation of the Productive Performance and Egg Quality of Hens Supplemented with Mineral Trade Organic

ABSTRACT

The quality of the egg farm is determined by the quality of the shell, resistant to handling, age, genetic origin and health condition of chickens, as well as the duration and conditions of storage. This study aimed to evaluate the productive performance and egg quality of laying hens supplemented with organic minerals. Used in 2400 Dekalb hens with 42 weeks of age. Throughout the period of the experiment was given the supplement. The animals were divided, at random into 2 groups, each consisting of 1200 birds, namely Group I - Control, poultry without administration of the supplement⁽¹⁾, Group II – poultry submitted to the administration of the supplement⁽¹⁾. In the analysis of the 20 eggs used for egg collection, 10 for each group, evaluating the internal and external quality of each egg. We evaluated a total of 80 eggs during the 04 samples taken. We evaluated the internal quality (% of yolk, the color of the yolk, % of clear and Haugh unit) and external (specific gravity, percentage of shell and skin thickness) of eggs produced, and the zootechnical performance (average consumption of feed, percentage of production, feed conversion, egg mass, weight and weight of bird eggs), all these tests were performed during 52 to 82 weeks. Our results showed that no significant effect was observed ($P > 0.05$) in groups on the variables of performance analysis, but with respect to the internal quality of eggs, there was change in the intensity of the color of the yolk and the values of the Haugh unit group II which were higher than group I. We conclude that the supplementation of organic minerals not affect hens performance, but was significant in the internal quality of eggs.

Keywords: poultry, supplementation and freshness of eggs.

INTRODUÇÃO

A evolução do desempenho de poedeiras comerciais foi substancial nos últimos anos. As linhagens estão cada vez mais precoces e produtivas, e o sucesso na avicultura de postura está relacionado ao um bom manejo na fase de produção.

Mundialmente, a produção de ovos comerciais apresentou crescimento de 54% entre os anos de 1990 e 2001. No Brasil, porém, o crescimento foi somente de 8,8% no mesmo período. Este fato se deve, em parte, ao baixo consumo de ovos per capita (94 ovos por ano) comparado a outros países. A evolução do consumo de ovos no Brasil também não tem acompanhado o aumento do consumo de carnes, tendo apresentado incremento muito baixo, mesmo considerando-se que a proteína apresenta melhor valor biológico, menor preço e que a grande maioria da população brasileira sofre deficiência nutricional (BERTECHINI, 2008).


A poedeira precisa ter suas necessidades nutricionais atendidas diariamente, asquais variam com a idade, a linhagem, o peso corporal, a taxa de produção, o tamanho do ovo e o clima como principais fatores. Quando isto não acontece, podem ocorrer perdas de produtividade. Se as aves estiverem consumindo além de suas necessidades, nutrientes estarão sendo desperdiçados, pois não haverá melhora na produção. Por outrolado, se a dieta for deficiente em nutrientes, o desempenho e a qualidade de ovos serão prejudicados (BERTECHINI, 2006).

A qualidade do ovo na granja é determinada pela qualidade da casca, resistência à manipulação, idade, origem genética e condição sanitária das galinhas, além da duração e das condições de armazenamento (BENABDELJELIL & RYADI, 1991).

A qualidade interna de ovos é avaliada por meio de parâmetros físicos, químicos, biológicos e funcionais. A linhagem, idade, alimentação, temperatura, umidade relativa e duração do armazenamento, doenças e até mesmo a manipulação e a coleta automática de ovos, são fatores que exercem influência na qualidade interna dos ovos (CEPERO et al., 1995; BERARDINELLI et al., 2003).

Os fatores que influenciam a qualidade interna do ovo são: viscosidade da clara, condições da gema, tamanho e condições da câmara de ar, entre outros. As medidas que melhor representam a qualidade interna dos ovos são a Unidade Haugh e a gravidade específica (SOUZA et al., 1998).

O selênio, mineral inicialmente classificado como tóxico, desempenha importante papel no organismo. É um elemento essencial na nutrição humana e animal, encontrado em diferentes



concentrações nos tecidos que constituem o corpo fazendo parte de pelo menos 25 selenoproteínas (SURAI et al., 2006). Dentre elas destaca-se a Glutathione Peroxidase por ser responsável pela proteção contra danos de radicais livres no organismo animal. Estudos comprovam que as fontes de selênio orgânicas têm demonstrado melhores resultados em comparação com as fontes de selênio inorgânicas no desempenho de aves (PATON et al., 2002).

O manganês (Mn) está envolvido na atividade de várias enzimas, atuando no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. É essencial para o crescimento ósseo e a manutenção do tecido conjuntivo. Este mineral atua também nas funções reprodutivas e imunológicas (AVEWORD, 2007). Assim como o Mn, o Zn tem função de ativador de enzimas e como constituinte de metaloenzimas, desempenha papel importante na qualidade da casca, pois está diretamente relacionado com a atividade da anidrase carbônica (MABE, 2001).

Os baixos níveis de microelementos como o Zn e Mn nos ingredientes e a presença de fatores dietéticos que reduzem suas disponibilidades, fazem com que sejam necessárias suplementações destes microminerais nas dietas animais. A inclusão destes na forma complexada organicamente, ou quelatada, é sugerida com base num maior suprimento de elemento disponível do que o fornecido na forma mineral inorgânica (WEDEKIND et al., 1992).

Paik (2001) avaliou a utilização de compostos orgânicos de zinco, cobre, manganês, individualmente ou em combinação, e observou melhora no desempenho das aves alimentadas com produção orgânica de cobre e a combinação destes três metais em um complexo orgânico. No entanto, não foi observado no desempenho melhora com o uso do zinco orgânico ou a combinação de cobre e zinco quelatos.

A concentração de selênio nos ovos foi observada em aves que receberam uma dieta concentrada de selênio (SURAI, 2000).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos.

Material e Métodos

Foram utilizadas 2400 poedeiras Dekalb, com 42 semanas de idade (2º ciclo de produção), procedentes de uma granja comercial localizada na cidade de Glória de Goitá, na zona da mata do Estado de Pernambuco. Durante todo o período do experimento (10 meses ou 40 semanas, divididos em 4 períodos, de 10 semanas cada) foi administrado o suplemento. Os animais foram divididos, ao acaso em 2 grupos, cada um constituído por 1200 aves, a saber:

Grupo I – Controle, aves sem administração do suplemento⁽²⁾; Grupo II – Aves submetidas à administração do suplemento⁽²⁾.

As aves receberam luz natural (12 horas diárias) durante o período do experimento. As rações oferecidas para os animais foram à base de milho e farelo de soja, sendo isocalóricas e isoprotéicas, uma delas sem o produto ⁽²⁾ como diferencial e a outra ração teste, contendo o produto, na proporção de 0,1%. Sendo administrado ao grupo tratado 800g do produto para cada 1 tonelada de ração. A ração administrada foi para poedeiras na fase de postura II, descritos na tabela 01:

Quadro 01 – Conteúdo nutricional das dietas.


| Nutriente | Controle | Tratado |
|-----------------------------|----------|---------|
| EM (Kcal/Kg) | 2785 | 2785 |
| Proteína Bruta (%) | 17.19 | 17.19 |
| Cálcio (%) | 3.94 | 3.94 |
| Fósforo Disponível (%) | 0.48 | 0.48 |
| Sódio (%) | 0.17 | 0.17 |
| Metionina+Cistina (%) | 0.64 | 0.64 |
| Lysina (%) | 0.38 | 0.38 |
| Bioplex® Repro ¹ | — | 800g/Kg |

Foi avaliada a qualidade interna (% de gema, cor da gema, % da clara e Unidade Haugh) e externa (gravidade específica, percentagem da casca e espessura da casca) dos ovos produzidos; bem como o desempenho zootécnico (consumo médio de ração, percentagem de produção, conversão alimentar, massa dos ovos, peso das aves e peso dos ovos), todas estas análises foram realizadas no período de 52 a 82 semanas.

A realização da pesagem dos ovos foi através de uma balança analítica; os ovos depois de pesados e abertos foram colocados em placa de vidro (20x20 cm) com

ambiente iluminado para análise da altura do albúmen utilizando um paquímetro digital (mm). As gemas foram comparadas com a coloração de um leque colorimétrico, e a espessura da casca foi determinada através de 3 locais da região equatorial do ovo, utilizando-se também

² Bioplex® Repro é uma combinação de Sel-Plex® (0,3 ppm), Bioplex® Zinco(200g) e Bioplex® Manganês (200g)



o paquímetro.

A porcentagem de casca foi estimada após quebra, pesagem e secagem das cascas em estufa a 105°C, durante um mínimo de 4 horas, segundo metodologia descrita por Silva & Santos (2000). Para o cálculo da Unidade Haugh foi utilizada a fórmula de Brant et al. (1951). As Unidades Haugh = $100 \log (H + 5,57 - 1,7 W^{0,37})$. Onde: H = altura albume (mm); W = peso do ovo (g).

Na análise dos ovos, 20 ovos por coleta, sendo 10 para cada grupo, avaliando a qualidade interna e externa de cada ovo. Foram avaliados um total de 80 ovos, durante as 04 coletas realizadas.

Os resultados foram avaliados por Análise de Variância e quando significativa esta foi complementada pelo teste de Comparações Múltiplas Tukey e Kramer. 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

No presente trabalho não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) dos grupos estudados sobre as variáveis de desempenho analisadas (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os observados por Barber et al. (2002); Sechinato et al. (2006), que não encontraram benefícios aos parâmetros de produção com a suplementação de minerais orgânicos. O consumo de ração e a conversão alimentar não foram influenciados pela suplementação de minerais orgânicos em comparação com as aves do grupo I.

Os resultados também estão semelhantes aos os encontrados por Inal et al. (2001); Mabe et al. (2003) que não verificaram efeitos da suplementação orgânica sobre a produção e peso dos ovos. Por outro lado, os dados discordam dos observados por Rutz et al. (2006); Surai (2002), que observaram uma melhora no desempenho produtivo. E com os estudos de Xavier et al. (2004) que observaram melhorias nos índices de desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas no segundo ciclo de produção, concluindo que existem benefícios na inclusão de Se, Zn e Mn sob a forma de complexo orgânico nesta fase.

O peso médio dos ovos (Tabela 2) não sofreu alteração ($P > 0,05$) com a suplementação mineral. Estes resultados estão de acordo com os relatados por Murakami & Franco (2004), que ao utilizarem minerais orgânicos, não encontraram diferença significativa para essa característica estudada quando comparado ao tratamento controle. Todavia, os referidos autores trabalharam com poedeiras Lohmann em primeiro ciclo de produção, com 32 semanas


de idade. Tais dados concordam também com os obtidos por Mabe et al. (1999), que utilizaram Zn e Mn complexados a moléculas orgânicas, em poedeiras Babcock as 58 semanas de idade (final de postura), não obtiveram melhoria no peso dos ovos. Pode-se observar que o parâmetro citado não foi influenciado pelos diferentes tratamentos até o segundo ciclo de postura e na média de toda fase experimental. No nosso trabalho, apenas na terceira coleta, ou seja, com 72 semanas de idade das aves o peso dos ovos mostrou-se estatisticamente diferente ($P < 0,05$). Não estando de acordo com os estudos de Patton & Cantor (2000).

Tabela 1. Desempenho produtivo de poedeiras suplementadas (GII) e não suplementadas (GI) com Bioplex® de 52 a 82 semanas de idade.

| Variáveis | 52 sem. | 52 sem. | 62 sem. | 62 sem. | 72 sem. | 72 sem. | 82 sem. | 82 sem. |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | GI | GII | GI | GII | GI | GII | GI | GII |
| Produção de ovos (%) | 97,75 ^{ns} | 96,83 ^{ns} | 95,42 ^{ns} | 94,42 ^{ns} | 88,17 ^{ns} | 86,75 ^{ns} | 87,00 ^{ns} | 86,50 ^{ns} |
| Peso de ovos (g) | 58,39 ^{ns} | 57,59 ^{ns} | 60,10 ^{ns} | 60,54 ^{ns} | 58,83 ^{ns} | 61,72* | 60,63 ^{ns} | 59,65 ^{ns} |
| Peso das aves (g) | 1283,6 ^{ns} | 1369,8* | 1391 ^{ns} | 1413 ^{ns} | 1314 ^{ns} | 1441,6* | 1230 ^{ns} | 1371,7* |
| Peso do oviduto (g) | 51,95 ^{ns} | 50,50 ^{ns} | 62,15 ^{ns} | 57,25 ^{ns} | 67,45 ^{ns} | 66,90 ^{ns} | 66,80 ^{ns} | 72,10 ^{ns} |
| C.A (CR x GP, g/dia) | 1,40 ^{ns} | 1,42 ^{ns} | 1,54 ^{ns} | 1,50 ^{ns} | 1,68 ^{ns} | 1,62 ^{ns} | 1,72 ^{ns} | 1,69 ^{ns} |
| M.O (g/dia) | 56,69 ^{ns} | 56,16 ^{ns} | 57,25 ^{ns} | 56,27 ^{ns} | 50,25 ^{ns} | 50,31 ^{ns} | 52,74 ^{ns} | 51,59 ^{ns} |
| C.M.O (Kg/Kg) | 1,88 ^{ns} | 1,90 ^{ns} | 1,86 ^{ns} | 1,90 ^{ns} | 2,12 ^{ns} | 2,12 ^{ns} | 2,02 ^{ns} | 2,07 ^{ns} |
| Cosumo de ração (Kg/ração/dia) | 126 ^{ns} | 124 ^{ns} | 123 ^{ns} | 121 ^{ns} | 113 ^{ns} | 111 ^{ns} | 110 ^{ns} | 108 ^{ns} |

^{ns}(não-significativo) *(significativo a 5% T-Student)

Pan et al. (2004), trabalhando com poedeiras comerciais de ovos marrons, observaram que a adição de seleniometionina melhorou o peso da ave, conversão alimentar, produção de ovos, peso do ovo, coloração da gema e consistência do albúmen (Unidade Haugh). Estes resultados estão de acordo com os nossos resultados nas variáveis: peso das aves (Tabela 1), cor da gema e Unidade Haugh (Tabela 2). Onde o frescor e a vida de prateleira dos ovos, ou seja, a qualidade interna dos ovos foi melhor no grupo II. Leeson et al. (2008) suplementaram aves reprodutoras com diferentes fontes e níveis de Selênio e constataram que a suplementação da dieta das aves com Selênio orgânico proporcionou aumento significativo ($P < 0,05$) do albúmen dos ovos em relação aos outros tratamentos. As Unidades Haugh, ou seja, a qualidade interna dos ovos foi melhor no grupo que receberam a suplementação orgânica (PAVLOSKI et al., 1994; MUTHUSAMY & VISWANATHAN, 1999), corroborando com os nossos estudos, porém estando em desacordo com Mostert et al. (1995). Segundo a literatura, o selênio orgânico



(seleniometionina) participa da síntese das proteínas depositadas no albúmen dos ovos, influenciando assim na qualidade dos ovos (GRAVENA et al., 2009), possivelmente foi o que aconteceu com o resultado da análise dos ovos.

Observou-se também que com o aumento da idade as percentagens da gema aumentaram e da clara diminuíram, não apresentando diferenças entre os grupos, estes resultados representam os efeitos da idade das poedeiras sobre a proporção dos componentes dos ovos, que segundo Silversides & Scott (2001), o peso do ovo e a percentagem de gema aumentam com a idade, enquanto que a casca e a clara diminuem. De acordo com Yannakopoulos et al. (1998); Peebles et al. (2000), o aumento da idade da ave é correlacionado ao aumento do peso do ovo e, conseqüentemente, do peso da clara e da gema.

Observou-se no grupo II uma coloração de gema mais intensa, sendo provavelmente pela influência do selênio na pigmentação da gema do ovo, pois este mineral é rico em caroteno que é uma substância que participa das funções vitais dos animais, fazendo parte de pigmentos estruturais importantes. O teor de selênio no ovo depende de sua concentração na dieta materna, assim como da forma de selênio adicionada à dieta, uma vez que o selênio orgânico é depositado com muito maior eficiência na gema do ovo (CANTOR, 1997). Outros estudos também afirmam que o selênio orgânico, na dieta experimental, foi transferido linearmente para o ovo, resultando em diferenças significativas na pigmentação da gema (CORREIA et al., 2007), corroborando com os nossos achados.

Surai et al. (2004) relataram que a adição de selênio orgânico na dieta de codornas (*Coturnix coturnix*) foi responsável por aumento significativo no conteúdo de selênio na gema, clara e casca, o que resultaria em um impacto na qualidade da casca, pois o selênio participa de importantes funções fisiológicas e processos bioquímicos, incluindo a defesa antioxidante, integridade dos espermatozoides, metabolismo do hormônio tireoidiano e imunidade.

Alguns consumidores preferem uma gema de coloração amarelo-clara, outros preferem uma gema laranja mais escura, aparência dos produtos alimentícios vem sendo um fator importante na decisão do consumidor na escolha de um produto. Na maioria dos casos a dieta é alterada para produzir gemas de ovo da cor ideal para um mercado particular. A adição de minerais orgânicos na dieta das aves no final da postura, ou seja com 52 a 82 semanas, foi importante para manter os componentes do ovo mais preservados e uma coloração de gema atrativa.

Tabela 2. Qualidade de ovos em poedeiras suplementadas (GII) e não suplementadas (GI) com Bioplex® de 52 a 82 semanas de idade.

| Variáveis | 52 sem. | 52 sem. | 62 sem. | 62 sem. | 72 sem. | 72 sem. | 82 sem. | 82 sem. |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | GI | GII | GI | GII | GI | GII | GI | GII |
| Peso dos Ovos (g) | 58,39 ^{ns} | 57,59 ^{ns} | 60,10 ^{ns} | 60,54 ^{ns} | 58,83 ^{ns} | 61,72 [*] | 60,63 ^{ns} | 59,65 ^{ns} |
| Grav.Específica(mg/l) | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} | 1070 ^{ns} |
| Unidade Haugh | 85,90 ^{ns} | 89,00 [*] | 78,20 ^{ns} | 84,90 [*] | 80,90 ^{ns} | 84,40 [*] | 84,50 ^{ns} | 90,20 [*] |
| Gema (%) | 29,77 ^{ns} | 30,17 ^{ns} | 29,44 ^{ns} | 29,94 ^{ns} | 32,80 ^{ns} | 31,16 ^{ns} | 36,35 ^{ns} | 39,24 ^{ns} |
| Clara (%) | 56,47 ^{ns} | 55,84 ^{ns} | 57,03 ^{ns} | 56,94 ^{ns} | 55,99 ^{ns} | 53,90 ^{ns} | 54,42 ^{ns} | 53,05 ^{ns} |
| Casca (%) | 10,53 ^{ns} | 10,60 ^{ns} | 10,34 ^{ns} | 10,29 ^{ns} | 10,33 ^{ns} | 09,79 ^{ns} | 10,37 ^{ns} | 10,35 ^{ns} |
| Espessura da casca (mm) | 0,44 ^{ns} | 0,42 ^{ns} | 0,38 ^{ns} | 0,37 ^{ns} | 0,38 ^{ns} | 0,40 ^{ns} | 0,38 ^{ns} | 0,38 ^{ns} |
| Cor da Gema | 07,80 ^{ns} | 08,70 [*] | 07,70 ^{ns} | 08,00 ^{ns} | 07,30 ^{ns} | 08,50 [*] | 07,00 ^{ns} | 08,00 [*] |

^{ns}(não-significativo) ^{*}(significativo a 5% T-Student)

CONCLUSÃO

Podemos concluir que a suplementação de minerais orgânicos não alterou o desempenho das aves, porém foi significativo na qualidade interna dos ovos.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo importante suporte financeiro, a UFRPE e a Granja Santa Luziapelo fornecimento das aves e dos ovos.

REFERÊNCIAS

- AVEWORLD, Efeito de minerais orgânicos sobre o metabolismo e desempenho de aves, acessado em 15/Dez/2007 disponível em www.aveworld.com.br/aveworld/publicações.asp.
- BARBER, S. J. et al. Broiler breeder reproductive performance as affected by AvailaZinc and AvailaManganese. *Poultry Science*, Champaign, v. 81, p.119, 2002. Suplemento.
- BENABDELJELIL, K.; RYADI, A. Egg quality: a preliminary case study. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, v. 39, n. 2, p. 143-147, 1991.
- BERARDINELLI, A. et al. Effects of transport vibrations on quality indices of shell eggs. *Biosystems Engineering*, v. 86, n. 4, p. 495-502, 2003.
- BERTECHINI, A. G. *Nutrição de Monogástricos*. 2 ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 301p.

BERTECHINI, A. G. Mitos e verdades sobre o ovo e consumo. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.ovoonline.com.br>>. Acesso em: 23 jan. 2008.

BRANT, A. W. et al. Recommend standards for scoring and measuring opened egg quality. Food Technology, Chicago, v.5, p.356-361, 1951.

CANTOR, A. H. et al. Effect of feeding Sel-Plex in diets of laying hens on egg selenium concentrations. Lexington, University of Kentucky, 1997.

CEPERO, R. et al. Effects of transport and storage conditions on the commercial quality of eggs. In: BRIZ, R.C. Egg and egg products quality, Zaragoza, 1995. 429p.

CORREIA, G.M.G. et al. Efeito do tempo de armazenamento sobre a qualidade de ovos de aves tratadas com selênio orgânico. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 7., 2007, Recife. Anais... Recife: UFRPE, 2007.

GRAVENA, R. A. et al. Desempenho e qualidade de ovos de codornas japonesas recebendo dietas suplementadas com selênio orgânico. In: 46ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNI., 2009, Maringá. Anais...Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009.

INAL, F. et al. The effects of withdrawal of vitamin and trace mineral supplements from layer diets on egg yield and trace mineral composition. British Poultry Science, Edinburgh, v. 42, n. 1, p.77-80, Mar. 2001

LEESON, S. et al. Comparison of selenium levels and sources and dietary fat quality in diets for broiler breeders and layer hens. Poultry Science Association Annual Meeting, 2008.

MABE, I. et al. Efeitos da suplementação dietética com quelatos de zinco e de manganês na produção e na qualidade de ovos. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas; p. 53. Campinas - SP; Brasil; Português; Impresso. 1999.

MABE, I. Efeitos da suplementação dietética com quelatos de Zinco e Manganês na produção, qualidade de ovos e morfologia intestinal de galinhas poedeiras. 2001. 57f. Tese Doutorado em Farmacologia – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo.

MABE, I. et al. Supplementations of a corn soybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic or inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens. Poultry Science, Champaign, v. 82, n. 12, p. 1903-1913, Dec. 2003.

MOSTERT, B. E. et al. Influence of different housing systems on the performances of hens of four laying strains. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Veekunde, v. 25, p. 80-86. 1995.

MUTHUSAMY, P.; VISWANATHAN, K. Influence of rearing system on the egg quality traits of commercial layers. Indian Veterinary Journal, Madras, v.76, p. 433- 536. 1999.

MURAKAMI, A. E.; FRANCO, J. R. D. The effect of Bioplex™ laying hen diets on quality and stability during storage. In: ANUAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 20., 2004, Lexington. Proceedings... Lexington: Kentucky, EUA 2004. p. 20.

PAVLOSKI, Z. et al. The effects of housing system on internal egg quality traits in small

layer flocks. *Biotehnologija Stocarstvu*, v.10, p. 37-43. 1994.

PATON, N. D.; CANTOR, A. J. Effect of dietary selenium source and storage on internal quality and shell strength of eggs. *Poultry Science*, Champaign, v. 79, p. 116, 2000. Supplement.

PATON, N. D. et al. Absorption of selenium by developing chick embryos during incubation. In: ANNUAL SYMPOSIUM, 2002, Nottingham. Proceeding... Nottingham: University Press, UK, 2002. P. 107-121.

PAIK, I. Application of chelated minerals in animal production. *Journal of Animal Sciences, Asian-Australasian*, v. 14, p. 191-198. 2001.

PAN, E. A. et al. Performance of brown egg layers fed diets containing organicselenium (Selplex®). In: SIMPÓSIO ANUAL DA ALLTECH, 20., 2004, Lexington. Anais... Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. p.18.

PEEBLES, E.D. et al. Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler hatching egg characteristics. *Poultry Science*, Champaign, v.79, p.698-704, 2000.

RUTZ, F. et al. Following response to Sel-Plex® and other organic minerals through the broiler breeder maze: case studies in Brazil. In: Proc. Altechs 22 th Annual Symposium on Biotechnology in feed Industry. Ed. T. P. Lyons and K. A. Jacques. Nottingham University Press, Loughborough, UK. P. 502-513. 2006

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

SECHINATO, A. S. et al. Efeito da suplementação dietética com micro-minerais orgânicos na produção de galinhas poedeiras. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 43, p. 159-166. 2006

SILVA, J. H. V.; SANTOS, V. J. Efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca de ovos durante a muda forçada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG., v.29,n. 5, p. 1440-1445, 2000.


SOUZA, H.B.A. et al. Influência de diferentes tipos de embalagens e tratamento com óleo mineral sobre a qualidade de ovos de consumo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., 1998, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: SBCTA, 1998.

SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Science*, Champaign, v. 80, p. 1240-1245, 2001.

SURAI, P. F. Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. *Poultry Science*, Champaign, v. 41, p. 235-243. 2000.

SURAI, P. F. *Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction*. 1st ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK. 2002.

SURAI, P. F. et al. Selenium distribution in the eggs of ISA BROWN commercial layers. In: SIMPÓSIO ANUAL DA ALLTECH, 20., 2004, Lexington. Anais... Scotland: Avian Science



Research Centre, 2004. p.17.

SURAI, P. F. et al. Effect of organic selenium in quail diet on its accumulation in tissues and transfer to the progeny. *British Poultry Science*, v. 47, p. 65-72, 2006.

XAVIER, G. B. et al. Performance of layers fed diets containing organic selenium, zinc and manganese, during a second cycle of production. In: ANUAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 20., 2004, Lexington, Kentucky, EUA Proceedings... Lexington, Kentucky, EUA, 2004. p. 19.

YANNAKOPOULOS, A.L. et al. Effect of natural zeolite on yolk: albumen ratio in hen eggs. *British Poultry Science*, London, v.39, p.506-510, 1998.

WEDEKIND, K. J. et al.. Methodology for assessing zinc bioavailability: efficacy estimative for zinc-methionine, zinc sulfate and zinc oxidase. *Journal of Animal Science*, v.70, p.178-187, 1992.

Utilização de minerais orgânicos sobre a qualidade interna do ovo e em diferentes períodos de estocagem dos ovos

RESUMO

As características de ovos frescos mudam durante o armazenamento, sendo influenciadas pela temperatura e condições ambientais. O albúmen possui uma grande influência na qualidade interna do ovo, sendo que a diminuição da viscosidade significa perda de qualidade em ovos. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito dos minerais orgânicos sobre o período de estocagem dos ovos. Utilizamos 2400 poedeiras Dekalb, com 42 semanas de idade. Durante todo o período do experimento (10 meses, divididos em 4 períodos, de 10 semanas cada) foi administrado o suplemento. Os animais foram divididos, ao acaso em 2 grupos, cada um constituído por 1200 aves, a saber: Grupo I – Controle, aves sem administração do suplemento⁽³⁾; Grupo II – Aves submetidas à administração do suplemento⁽¹⁾. Na análise dos ovos utilizamos 180 ovos por coleta, sendo 90 para cada grupo, e 10 ovos por análise, avaliando a qualidade interna. Foi avaliada a qualidade interna (Unidade Haugh) dos ovos produzidos e estocados em geladeira (8°C) ou na temperatura ambiente (25°C-28°C), com umidade relativa de 50- 70%, durante os períodos de estocagem (0, 7, 14, 21 e 28 dias), todas estas análises foram realizadas no período de 52 a 82 semanas. Os resultados revelaram que as Unidades Haugh do grupo II em diferentes idades mostraram uma melhor qualidade interna tanto no período de armazenamento em temperatura ambiente (25°C) por 28 dias quanto sob refrigeração (8°C) no mesmo período de estocagem. Concluímos que a suplementação ajuda a manter íntegra os componentes internos do ovo em diferentes períodos de estocagem. Palavras-chaves: aves, armazenamento e suplementação

³ Bioplex® Repro é uma combinação de Sel-Plex® (0,3 ppm), Bioplex® Zinco(200g) e Bioplex® Manganês (200g).

Utilization of organic minerals over the internal quality of eggs in different storage periods

ABSTRACT

The characteristics of fresh eggs change during storage, being influenced by temperature and environmental conditions. The albumen has a great influence on the internal quality of the egg, and the decrease in viscosity means loss of quality in eggs. The objective was to study the effect of organic minerals on the period of storage of eggs. Used 2400 Dekalb hens with 42 weeks of age. Throughout the period of the experiment (10 months, divided into 4 periods of 10 weeks each) was given the supplement. The animals were divided, at random into 2 groups, each consisting of 1200 birds, namely Group I - Control, poultry without administration of the supplement⁽¹⁾; Group II - hens submitted to the administration of the supplement⁽¹⁾. In the analysis of the eggs used in the analysis of the 180 eggs used for egg collection, and 90 for each group, and 10 eggs for analysis, evaluating the internal quality. We evaluated the internal quality (Haugh unit) of eggs produced and stored in refrigerator (8°C) or at room temperature (25°C-28°C) with relative humidity of 50-70%, during periods of storage (0, 7, 14, 21 and 28 days), all these tests were performed during 52 to 82 weeks. The results revealed that the Haugh Units in Group II at different ages showed a better internal quality both during storage at room temperature (25°C) for 28 days under both chilling (8°C) in the same period of storage. Concluded that supplementation helps keep internal components integrating the egg in different periods of storage.

Keywords: poultry, storage, and supplementation

INTRODUÇÃO

Minerais são essenciais em dietas de aves, uma vez que participam em processos bioquímicos necessários para o normal crescimento e desenvolvimento. Portanto, existe atualmente um crescente interesse em estudar fatores que melhoram a absorção e metabolização desses oligoelementos. De fontes orgânicas ou quelatos têm sido utilizados com o objetivo de reforçar traços minerais biodisponibilidade pela ligação às moléculas orgânicas minerais, permitindo a formação de estruturas com características únicas e de alta biodisponibilidade (AAFCO, 1997).

Vários atributos de qualidade do albúmen e gema são perdidos com o armazenamento prolongado do ovo. A velocidade das alterações no albúmen e na gema está associada com a temperatura e movimento de dióxido de carbono através da casca. O aumento nos valores do pH do albúmen durante o armazenamento está relacionado à perda de dióxido de carbono para o ambiente externo que é acelerada em altas temperaturas. As reações químicas que ocorrem no interior do ovo à medida que este envelhece, transformam o albúmen denso em líquido. Essas reações possivelmente envolvem o ácido carbônico (H_2CO_3) e causam aumento no pH do albúmen. O H_2CO_3 , um dos componentes do sistema tampão do albúmen, dissocia-se formando água (H_2O) e gás carbônico (CO_2), o qual é liberado para o ambiente elevando o pH. Quanto menor a temperatura, menor será a velocidade de declínio da qualidade (DOGAN et al., 1996; ORDÓNEZ, 2005).

As características de ovos frescos mudam durante o armazenamento, sendo influenciadas pela temperatura e condições ambientais. O albúmen possui uma grande influência na qualidade interna do ovo, sendo que a diminuição da viscosidade significa perda de qualidade em ovos. Esta pode ser avaliada pela medida da altura da porção densa do albúmen, utilizando-se as Unidades Haugh, que é um método amplamente utilizado. O aumento no pH do albúmen durante o armazenamento devido à perda de CO_2 , também tem sido utilizado para determinar o frescor de ovos (KAROUI et al., 2006).

Durante o armazenamento, ocorre a perda de peso em ovos, devido à transferência de umidade do albúmen para o ambiente externo, por meio da casca (AHNET al., 1997; SCOTT & SILVERSIDES, 2000; SILVERSIDES & BUDGELL, 2004; FARIA et al., 2008).

A temperatura recomendada para o armazenamento de ovo fresco está entre 8 e 15°C, com uma umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Quando o armazenamento ultrapassa 30 dias, recomenda-se temperaturas entre 4 e 12°C ou em torno de 0°C. Para longos períodos, a umidade

relativa deve estar entre 70 e 80% (MAPA, 1990). De acordo com Ordóñez (2005), o armazenamento entre 0 e 1,5°C com umidade relativa de 85 e 90%, mantém a qualidade de ovos por 6 a 9 meses.

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos considera valores de Unidades Haugh maiores que 72, entre 60 e 72 e abaixo de 60 para ovos de boa, intermediária e de baixa qualidade, respectivamente. Baseado neste critério, os ovos poderiam ser armazenados por até 50 dias a $6 \pm 1^\circ\text{C}$ ou por até 10 dias a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ (USDA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito dos minerais orgânicos sobre o período de estocagem dos ovos.

Material e Métodos


Foram utilizadas 2400 poedeiras Dekalb, com 42 semanas de idade, (2º ciclo de produção), procedentes de uma granja comercial localizada na cidade de Glória de Goitá, na zona da mata do Estado de Pernambuco. Durante todo o período do experimento (10 meses ou 40 semanas, divididos em 4 períodos, de 10 semanas cada) foi administrado o suplemento. Os animais foram divididos, ao acaso em 2 grupos, cada um constituído por 1200 aves, a saber: Grupo I – Controle, aves sem administração do suplemento⁽¹⁾; Grupo II – Aves submetidas à administração do suplemento⁽¹⁾.

As aves receberam luz natural (12 horas diárias) durante o período do experimento. As rações oferecidas para os animais foram à base de milho e farelo de soja, sendo isocalóricas e isoprotéicas, uma delas sem o produto (Bioplex® Repro) como diferencial e a outra ração teste, contendo o produto, na proporção de 0,1%. Sendo administrado ao grupo tratado 800g do produto para cada 1 tonelada de ração. A ração administrada foi para poedeiras na fase de postura II, descritos na tabela 01:

Quadro 01 – Conteúdo nutricional das dietas.

| Nutriente | Controle | Tratado |
|-----------------------------|----------|---------|
| EM (Kcal/Kg) | 2785 | 2785 |
| Proteína Bruta (%) | 17.19 | 17.19 |
| Cálcio (%) | 3.94 | 3.94 |
| Fósforo Disponível (%) | 0.48 | 0.48 |
| Sódio (%) | 0.17 | 0.17 |
| Metionina+Cistina (%) | 0.64 | 0.64 |
| Lysina (%) | 0.38 | 0.38 |
| Bioplex® Repro ⁴ | — | 800g/Kg |

⁴ Bioplex® Repro é uma combinação de Sel-Plex® (0,3 ppm), Bioplex® Zinco(200g) e Bioplex® Manganês (200g).



Foi avaliada a qualidade interna (Unidade Haugh) dos ovos produzidos e estocados em geladeira (8°C) ou na temperatura ambiente (25°C-28°C), com umidade relativa de 50-70%, durante os períodos de estocagem (0, 7, 14, 21 e 28 dias), todas estas análises foram realizadas no período de 52 a 82 semanas. Para o cálculo da Unidade Haugh foi utilizada a fórmula de Brant et al. (1951). As Unidades Haugh = $100 \log (H + 5,57 - 1,7 W^{0,37})$. Onde: H = altura albúmem (mm); W = peso do ovo (g).

Na análise dos ovos utilizamos 180 ovos por coleta, sendo 90 para cada grupo, e 10 ovos por análise, avaliando a qualidade interna de cada ovo. Foram avaliados um total de 720 ovos, durante as 4 coletas realizadas.

Os resultados foram avaliados por Análise de Variância e quando significativa, esta foi complementada pelo teste de Comparações Múltiplas Tukey e Kramer. 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

Os resultados obtidos estão representados na Tabela 1, onde se verificou que as Unidades Haugh do grupo II em diferentes idades revelam uma melhor qualidade interna tanto no período de armazenamento em temperatura ambiente (25°C) por 28 dias tanto sob refrigeração (8°C) no mesmo período de estocagem, sugerindo que a suplementação ajuda a manter íntegra os componentes internos do ovo.

Nossos resultados estão de acordo com os de Wakebe (1999) descrevendo que após armazenar durante 7 dias ovos provenientes de aves suplementadas com selênio orgânico, as Unidades Haugh foram reduzidas de 88 para 76 (redução de 14%), enquanto aves não suplementadas observou-se uma redução de 87 para 60 (queda de 31%). E também estando de acordo com os achados de Pappas et al. (2005) descrevendo que a suplementação mineral pode atenuar a redução das Unidades Haugh em ovos armazenados.

Franco et al. (2002) realizaram um experimento com aves Lohmann de 52 semanas de idade suplementadas com um conjunto de minerais (Se, Zn e Mn), avaliando a qualidade dos ovos estocados e em geladeira. Concluíram então que, a adição do produto às rações de poedeiras comerciais melhorou a qualidade interna dos ovos durante o período de estocagem em ambiente ou geladeira, corroborando com os nossos achados.

Xavier et al. (2004) observaram melhorias nos índices de produção de ovos, conversão alimentar, peso de casca, espessura de casca, peso específico dos ovos e Unidade Haugh de

poedeiras semipesadas no segundo ciclo de produção, concluindo que existem benefícios na inclusão de selênio, zinco e manganês sob a forma de complexo orgânico nesta fase.

Murakami & Franco (2004) verificaram que ovos provenientes de poedeiras suplementadas com microminerais (zinco, selênio, cobre e manganês) sob a forma de complexo orgânico apresentaram maior vida de prateleira (menor queda da Unidade Haugh) em relação à fonte inorgânica de microminerais. Por outro lado, quando armazenados em temperatura mais adequada (9°C), não se verificou diferença significativa, para a característica em questão, entre as fontes dos microminerais.

Jones & Musgrove (2005) armazenaram ovos à temperatura de 4 °C durante 10 semanas e observaram um valor de Unidades Haugh de 67,43 UH ao final do armazenamento, indicando que os ovos apresentaram ainda qualidade ao final do armazenamento refrigerado. Desta forma, um valor alto para Unidades Haugh está associado com um ovo de boa qualidade e a taxa de diminuição nas Unidades Haugh aumenta em temperaturas elevadas de armazenamento (STADELMAN & COTTERIL, 1977; BERARDINELLI, 2003). Ainda, o tempo e as condições de armazenamento assim como a idade e a raça da galinha afetam a altura do albúmen. Com o aumento da idade da galinha, ocorre uma diminuição na altura do albúmen (THARRINGTON, 1999; SCOTT & SILVERSIDES, 2000; SILVERSIDES & BUDGELL, 2004).

Nossos resultados também estão de acordo com Franco & Sakamoto (2005), que ao suplementarem as aves com minerais orgânicos observaram que promoveu uma manutenção da qualidade interna durante períodos de estocagem.

Tabela 1. Efeito do período de armazenamento sobre as Unidades Haugh de ovos armazenados em refrigerador (8°C) e temperatura ambiente (25°C) de poedeiras suplementadas (GII) e não suplementadas (GI) com Bioplex® de 52 a 82 semanas de idade.

| Período de armazenamento (dias) | 52 sem. | 52 sem. | 62 sem. | 62 sem. | 72 sem. | 72 sem. | 82 sem. | 82 sem. |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | GI | GII | GI | GII | GI | GII | GI | GII |
| 25°C 07 dias | 69,70 ^{ns} | 70,90 ^{ns} | 75,60 ^{ns} | 73,30 ^{ns} | 70,90 ^{ns} | 74,40 [*] | 68,60 ^{ns} | 68,60 ^{ns} |
| 14 dias | 66,70 ^{ns} | 66,00 ^{ns} | 64,60 ^{ns} | 63,20 ^{ns} | 67,00 ^{ns} | 74,80 [*] | 61,40 ^{ns} | 76,90 ^{ns} |
| 21 dias | 65,40 ^{ns} | 70,90 [*] | 62,70 ^{ns} | 62,80 ^{ns} | 68,00 ^{ns} | 68,60 ^{ns} | 63,40 ^{ns} | 64,50 ^{ns} |
| 28 dias | 66,20 ^{ns} | 70,90 [*] | 60,70 ^{ns} | 66,20 [*] | 64,90 ^{ns} | 66,50 ^{ns} | 62,50 ^{ns} | 64,40 ^{ns} |

| | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 8°C | 07 dias | 84,30 ^{ns} | 88,00* | 84,40 ^{ns} | 84,60 ^{ns} | 83,20 ^{ns} | 83,60 ^{ns} | 78,70 ^{ns} | 81,70* |
| | 14 dias | 81,40 ^{ns} | 80,60 ^{ns} | 82,80 ^{ns} | 83,10 ^{ns} | 79,90 ^{ns} | 82,90* | 66,20 ^{ns} | 81,40* |
| | 21 dias | 79,00 ^{ns} | 79,40 ^{ns} | 81,80 ^{ns} | 82,10 ^{ns} | 81,40 ^{ns} | 83,10 ^{ns} | 78,30 ^{ns} | 80,70* |
| | 28 dias | 82,60 ^{ns} | 84,00 ^{ns} | 71,00 ^{ns} | 76,80* | 80,80 ^{ns} | 83,30 ^{ns} | 74,20 ^{ns} | 75,00 ^{ns} |

^{ns}(não-significativo) *(significativo a 5% T-Student)

CONCLUSÃO

Concluimos que a suplementação ajuda a manter integra os componentes internos do ovo em diferentes períodos de estocagem.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo importante suporte financeiro, a UFRPE e a Granja Santa Luzia pelo fornecimento das aves e dos ovos.

REFERÊNCIAS

AHN, D. U.; KIM, S. M.; SHU, H. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. *Poultry Science*, Champaign, v. 76, p. 914-919, 1997.

AMERICAN ASSOCIATION FEED CONTROL OFFICIALS – AAFCO (AAFCO). Atlanta. 1997.

BRANT, A. W. et al. Recommend standards for scoring and measuring opened egg quality. *Food Technology*, Chicago, v.5, p.356-361, 1951.

BERARDINELLI, A. et al. Effects of transport vibrations on quality indices of shell eggs. *Biosystems Engineering*, London, v. 86, n. 4, p. 495-502, 2003.

DOGAN, H. K.; BAYINDIRLI, L. Mechanism of egg deterioration induced by exposure to high temperatures. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delh , v. 66, n.10, p. 1060-1063, 1996.

FARIA, D. E.; FILHO, D. E. F.; RIZZO, M. F. Intera o nutri o e qualidade de ovos para processamento industrial. Disponível em: <http://www.lisina.com.br/upload/bibliografia/ovos_CBNA.2002.pdf> Acesso em 24 out. 2008.

FRANCO, J. R. G. et al. Utiliza o de Bioplex aves, sobre o desempenho, qualidade e período de estocagem dos ovos de poedeiras comerciais. IN: Encontro Anual de Inicia o Científica, Universidade Estadual de Maringá – Maringá – PR. 11., 2002.

FRANCO, J. R. G.; SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos. *Ave word*, Paulínia, v.3,n.16, p.20-25, 2005.

JONES, D. R.; MUSGROVE, M. T. Effects of extended storage on egg quality factors. Poultry Science, Champaign, v. 84, p. 1774-1777, 2005.

KAROUI, R. et al. Methods to evaluate egg freshness in research and industry: a review. European Food Research and Technology, Berlin, v. 222, p. 727-732, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (MAPA).

Portaria n. 01, de 21 de fevereiro de 1990. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados, 1990.

MURAKAMI, A. E.; FRANCO, J. R. D. The effect of Bioplex™ laying hen diets on quality and stability during storage. In: ANUAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 20., 2004, Lexington. Proceedings... Lexington: Kentucky, EUA 2004. p. 20.

ORDÓÑEZ, J. A. Ovos e produtos derivados. In: Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 269-279.

PAPPAS, A. C. et al. Effects of supplementing broiler breeder diets with organic selenium and polyunsaturated fatty acids on egg quality during storage. Poultry Science, Champaign, v. 84, p. 865-874. 2005.

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

SILVERSIDES, F. G.; BUDGELL, K. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume. Poultry Science, Champaign, v. 83, p. 1619-1623, 2004.

STADELMAN, W. J.; COTTERILL, O. J. Egg science and technology. 2 ed. Westport: Avi Publishing Company, 1977. 323 p.

SCOTT, T. A.; SILVERSIDES, F. G. The effect of storage and strain of hen on egg quality. Poultry Science, Champaign, v. 79, p. 1725- 1729, 2000.

THARRINGTON, J. B. et al. Comparison of physical quality and composition of eggs from historic strains of single comb white leghorn chickens. Poultry Science, Champaign, v. 78, p. 591-594, 1999.

USDA (United States Department of Agriculture). Egg grading manual. Disponível em: <<http://www.ams.usda.gov/poultry/pdfs/EggGrading%20manual.pdf>> Acesso em 12 abril 2006.

XAVIER, G. B. et al. Performance of layers fed diets containing organic selenium, zinc and manganese, during a second cycle of production. In: ANUAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 20., 2004, Lexington. Proceedings... Lexington: Kentucky, EUA, 2004. p. 19.

WAKEBE, M. Procc. Alltech's. In: SIMPÓSIO ANUAL DA ALLTECH, 15., 1999, Lexington. Anais... Nitra: Research Institute of animal Production, 1999. p.46.

Morfologia do oviduto de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos

RESUMO

Os órgãos reprodutores das aves são constituídos pelo ovário e pelo oviduto. O oviduto das aves é dividido anatomicamente em cinco regiões distintas, que possuem funções fisiológicas específicas: infundíbulo, magno (região secretora de albúmen), istmo, útero (glândula da casca) e vagina. Objetivou-se com este trabalho analisar a morfologia do oviduto de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos. No material e métodos utilizamos 2400 poedeiras Dekalb, com 42 semanas de idade. Durante todo o período do experimento (10 meses, divididos em 4 períodos, de 10 semanas cada) foi administrado o suplemento. Os animais foram divididos, ao acaso em 2 grupos, cada um constituído por 1200 aves, a saber: Grupo I – Controle, aves sem administração do suplemento⁽¹⁾; Grupo II – Aves submetidas à administração do suplemento⁽⁵⁾. Foi avaliada a morfologia do oviduto, todas estas análises foram realizadas no período de 52 a 82 semanas. Após a ortonásia das aves por deslocamento cervical, foi feita a coleta dos fragmentos do oviduto, 10 aves por grupo, estes foram fixados em líquido de BOÛIN por 6 horas. Posteriormente processados para Microscopia de Luz. Ao analisar o oviduto das aves, observamos que não houve alteração com relação ao peso dos órgãos, porém na microscopia encontramos um epitélio mais bem preservado nas aves do grupo II, com cílios uniformizados. Baseado em nossos resultados podemos concluir que, a suplementação mineral melhora a morfologia do oviduto das aves. Palavras-chaves: aves, aparelho reprodutor, suplementação e histologia

⁵ Bioplex® Repro é uma combinação de Sel-Plex® (0,3 ppm), Bioplex® Zinco(200g) e Bioplex® Manganês (200g).



Morphology of the oviduct of commercial laying hens supplemented with organic minerals

ABSTRACT

The reproductive organs of hens are the ovary and the oviduct. The oviduct of birds is divided into five anatomically distinct regions, which have specific functions: infundibulum, magnum (albumen-secreting region), isthmus, uterus (shell gland in) and vagina. The objective of this study was to analyze the morphology of the oviduct of commercial laying hens supplemented with organic minerals. Material and methods used in the 2400 Dekalb hens with 42 weeks of age. Throughout the period of the experiment (10 months, divided into 4 periods of 10 weeks each) was given the supplement. The animals were divided, at random into 2 groups, each consisting of 1200 hens, namely Group I - Control, poultry without administration of the supplement⁽¹⁾; Group II - hens submitted to the administration of the supplement⁽¹⁾. We evaluated the morphology of the oviduct, all these tests were performed during 52 to 82 weeks. After orthonásia hens by cervical dislocation, was a collection of fragments of the oviduct, 10 birds per group, they were fixed in Bouin liquid for 6 hours. Later processed for Light Microscopy, In considering the oviduct of birds, we observed that there was no change with respect to the weight of organs, but in an epithelium microscopy are better preserved in birds of group II, with cilia uniform. Based on our results we can conclude that the supplementation of organic minerals causes an improvement in morphology of hens oviduct.

Keywords: poultry, reproductive system, supplementation and histology

INTRODUÇÃO


Os órgãos reprodutores das aves são constituídos pelo ovário e pelo oviduto (SISSON & GROSSMAN, 1986). O ovócito é produzido pelo ovário, sendo constituído de gema, albúmen, membranas da casca e casca. A gema é fabricada no interior do ovócito, a partir de matérias-primas sintetizadas pelo fígado, já os demais constituintes são sintetizados no próprio oviduto. Os ovários e os ovidutos são bilateralmente simétricos na vida embrionária. As aves domésticas possuem o ovário e o oviduto esquerdo funcionais; entretanto, os órgãos reprodutivos do antímero direito são rudimentares (SISSON & GROSSMAN, 1986; DYCE et al., 1997).

O oviduto das aves é dividido anatomicamente em cinco regiões distintas, que possuem funções fisiológicas específicas: infundíbulo, magno (região secretora de albúmen), istmo, útero (glândula da casca) e vagina (RIBEIRO et al., 1995; DYCE et al., 1997 & SULTANA et al., 2003).

O desenvolvimento do oviduto é estimulado por vários hormônios gonadais, embora a ação da progesterona seja mais direcionada para células secretórias, tais como aquelas responsáveis pela produção de avidina. Estrogênio e androgênio promovem o desenvolvimento de uma variedade de tecido glandular, muscular e conjuntivo dentro do oviduto. No momento da ovulação, o óvulo é liberado para dentro da cavidade abdominal, onde é captado pelo infundíbulo. Em poedeiras, a ovulação ocorre entre 15 e 45 minutos após a ovoposição prévia (YU et al., 1992).

O ovo passa do infundíbulo para o magno e, durante as 3 horas seguintes, recebe a clara. O albúmen contém mais de 40 proteínas, embora 7 delas façam mais do que 90% de um total de 4 gramas de matéria seca contida na clara. O estrogênio e outros hormônios esteróides gonadais (progesterona e testosterona) estão envolvidos na indução da síntese do albúmen pelas glândulas tubulares e células epiteliais do magno (MACARI & MENDES, 2005).

O infundíbulo das aves é a extensão cranial afunilada do oviduto. A camada mucosa é pregueada e bem vascularizada, caudalmente. Cranialmente, as pregas da mucosa são baixas. As porções craniais do infundíbulo são revestidas por células ciliadas não secretoras. Progredindo caudalmente, as células do revestimento epitelial tornam-se secretoras de material protéico depositado ao redor da gema e contribui para a resistência da membrana pré-vitelina. Na junção entre o infundíbulo e o magno, os sulcos epiteliais da camada mucosa são substituídos por glândulas tubulares. O magno é responsável pela deposição da maioria da




substância branca do ovo. O epitélio da mucosa é formado por células prismáticas ciliadas e não ciliadas. A lâmina própria da mucosa contém numerosas glândulas tubulares ramificadas que estão revestidas pelo epitélio cúbico ou prismático (BANKS, 1992).

O istmo é revestido pelo epitélio prismático ciliado e não cilado. Numerosas glândulas tubulares ramificadas se estendem para o interior da lâmina própria. As camadas remanescentes são semelhantes às do magno. Esta região é responsável pela formação das membranas da casca. Ela também pode ser responsável pela secreção de albuminóides. A glândula da casca possui atividade secretora sendo responsável pela formação da casca do ovo e pela diluição das substâncias albuminóides. O epitélio da mucosa é formado por epitélio prismático pseudo-estratificado intermitentemente ciliado. Glândulas tubulares enoveladas se projetam para o tecido conjuntivo subjacente (BANKS, 1992).

O magno é a região responsável pela secreção de albúmen, sendo essa a parte mais longa do oviduto; o istmo é a região mais curta, onde se formam as membranas da casca. O útero, ou a glândula da casca, é um órgão muscular e secretório, onde o fluido é adicionado ao ovo ocorre à formação da casca e deposição da cutícula; a vagina tem a função de passagem do ovo do útero até a cloaca. O ovo em formação passa pelo istmo, onde recebe duas membranas dentro de um período de uma hora e meia. As membranas são compostas por fibras de colágeno (proteínas e glicoproteínas), produzidas por glândulas secretoras do istmo. A distensão mecânica das paredes do istmo, com a passagem do ovo, faz com que estimule as secreções (MACARI & MENDES, 2005).

O magno é o componente mais longo e espiralado do oviduto, de tal forma que suas camadas musculares estão em quantidades maiores e mais desenvolvidas que no infundíbulo. As dobras da mucosa são grandes, amplas e mais numerosas que as outras porções do oviduto, devido à presença de glândulas tubulares e pregas bem desenvolvidas. Estas peculiaridades morfológicas do magno fazem com que haja um aumento da área secretora da mucosa em três vezes (WYBURN et al., 1970). Quando o ovo passa pelo magno, as células secretoras presentes no interior das pregas primárias descarregam os componentes que formam a clara do ovo. As células de revestimento são mais altas, enquanto as células glandulares são mais numerosas e com mais muco que em outras partes do oviduto (SISSON & GROSSMAN, 1986).

As pregas da mucosa do útero estão irregularmente intersectadas por muitos sulcos transversos e oblíquos, estando assim subdivididas em numerosas lamelas altas e semelhantes a folhas de até 0,5mm de espessura e 4mm de altura, de acordo com os estudos de Sisson & Grossman (1986).



O ovo chega ao útero aproximadamente 6 horas após a ovulação e permanece nesse segmento durante 18 a 20 horas. A calcificação ocorre muito lentamente, no início da entrada do ovo em formação no útero, quando ocorre a deposição de água no alúmen através das membranas. O carbonato de cálcio é o principal formador da casca dos ovos. O bicarbonato passa do sistema vascular para a glândula da casca e precipita-se na casca dos ovos na forma de sais inorgânicos (MACARI & MENDES, 2005).

O selênio tem extrema significância fisiológica, uma vez que se conhece pelo menos 14 selenoproteínas biologicamente ativas. Seis dessas selenoproteínas desempenham um papel fundamental no sistema antioxidante de defesa da ave, três estão envolvidas na ativação do hormônio da tireóide e uma é parte integrante da cápsula espermática. O selênio é um elemento essencial, presente em todos os ingredientes das rações, porém, nem sempre nos níveis necessários. Isso leva à necessidade de reposição, incluindo-o na alimentação das aves. Os estudos comprovam uma expressiva melhoria dos resultados produtivos de poedeiras, frangos e matrizes de corte com o fornecimento de selenometionina nas dietas (SURAI, 2002).

Objetivou-se com este trabalho analisar a morfologia do oviduto de poedeiras comerciais suplementadas com minerais orgânicos.

Material e Métodos

Foram utilizadas 2400 poedeiras Dekalb, com 42 semanas de idade (2º ciclo de produção), procedentes de uma granja comercial localizada na cidade de Glória de Goitá, na zona da mata do Estado de Pernambuco. Durante todo o período do experimento (10 meses ou 40 semanas, divididos em 4 períodos, de 10 semanas cada) foi administrado o suplemento. Os animais foram divididos, ao acaso em 2 grupos, cada um constituído por 1200 aves, a saber: Grupo I – Controle, aves sem administração do suplemento⁽¹⁾; Grupo II – Aves submetidas à administração do suplemento⁽⁶⁾.

As aves receberam luz natural (12 horas diárias) durante o período do experimento. As rações oferecidas para os animais foram à base de milho e farelo de soja, sendo isocalóricas e isoprotéicas, uma delas sem o produto (Bioplex® Repro) como diferencial e a outra ração teste, contendo o produto, na proporção de 0,1%. Sendo administrado ao grupo tratado 800g do produto para cada 1 tonelada de ração. A ração administrada foi para poedeiras na fase de postura II, descritos no Quadro 01:

⁶ Bioplex® Repro é uma combinação de Sel-Plex® (0,3 ppm), Bioplex® Zinco(200g) e Bioplex® Manganês (200g).

Quadro 01 – Conteúdo nutricional das dietas.

| Nutriente | Controle | Tratado |
|-----------------------------|----------|---------|
| EM (Kcal/Kg) | 2785 | 2785 |
| Proteína Bruta (%) | 17.19 | 17.19 |
| Cálcio (%) | 3.94 | 3.94 |
| Fósforo Disponível (%) | 0.48 | 0.48 |
| Sódio (%) | 0.17 | 0.17 |
| Metionina+Cistina (%) | 0.64 | 0.64 |
| Lysina (%) | 0.38 | 0.38 |
| Bioplex® Repro ¹ | ———— | 800g/Kg |

Foi avaliada a morfologia do oviduto, todas estas análises foram realizadas no período de 52 a 82 semanas. Após a ortonásia das aves por deslocamento cervical (licença para uso de animais N° 2860), foi feita a coleta dos fragmentos do oviduto, 10 aves por grupo, estes foram fixados em líquido de BOÛIN por 6 horas. Posteriormente os fragmentos foram desidratados em álcool etílico em concentrações crescentes, diafanizados pelo xilol, impregnados pela parafina líquida em estufa regulada à temperatura de 59°C e incluídos em parafina. Em seguida, os blocos foram cortados em micrótomo, ajustado para 5 micrômetros (µm). Os cortes obtidos foram colocados em lâminas previamente untadas com albumina de MAYER, e mantidos em estufa regulada à temperatura de 37°C, durante 24 horas, para secagem e colagem, segundo a metodologia de Junqueira & Junqueira (1983). A análise morfológica foi realizada utilizando um Microscópio Biológico Trinocular NIKON 50i acoplado a um sistema de captura de imagem Microscópica.

Resultados e Discussão

Os órgãos reprodutores da galinha (*Gallus gallus*) são constituídos pelo ovário e pelo oviduto, sendo este último formado pelos infundíbulo, magno, istmo, útero ou glândula da casca e vagina (Fig. 1). O oviduto das aves do grupo I apresentou peso médio de 61,3g, e ovário de 8,0g, já o grupo II tiveram médias de 62,0g para o oviduto e 8,5g para o ovário, não havendo diferença significativa entre os grupos estudados.

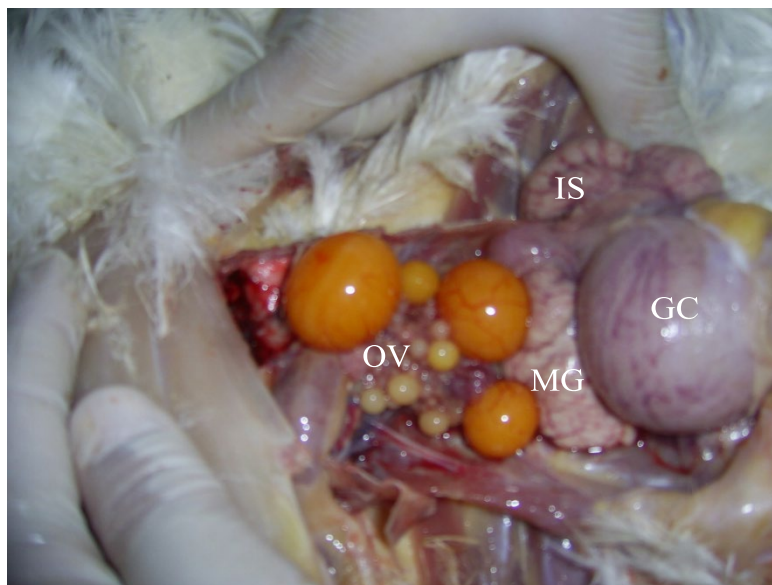


Figura 1 – Fotografia do aparelho reprodutivo de aves do grupo II. Observar o ovário (OV) e oviduto de galinha *Gallus gallus*, destacando-se o magno (MG), o istmo (IS) e a glândula da casca (GC).

Ao analisar o infundíbulo das aves, verificou-se que no grupo I, o revestimento da mucosa apresentava pregas longitudinais e um epitélio pseudo-estratificado cilíndrico cilado com carência de cílios e menor uniformidade, apoiado numa lâmina própria de tecido conjuntivo desorganizado (Fig. 2). Entretanto no grupo II observamos também um epitélio pseudo-estratificado cilíndrico cilado com maior quantidade de cílios uniformes e preservados, apoiado numa lâmina própria de tecido conjuntivo bem vascularizado e uniforme (Fig. 3), provavelmente devido à suplementação com os minerais orgânicos. Observamos que o infundíbulo de poedeiras comerciais consiste em um funil seguido por uma região tubular, abrindo-se imediatamente caudal ao ovário, onde temos as fimbrias, esta estrutura de acordo com a descrição feita por Evêncio- Neto, et al. (1994) & Takata, et al. (2001), onde as fimbrias não é uma porção do infundíbulo e sim faz parte do oviduto, representando a porção inicial do oviduto que capta o ovócito.

Na estrutura morfológica do magno do grupo controle (I) não observamos um epitélio de revestimento bem preservado com grande quantidade de cílios, apresentando-se pseudo-estratificado colunar (Fig. 4). Entretanto, Nos grupos tratados (II) com a suplementação de minerais orgânicos (Fig. 5), observamos uma maior concentração de cílios uniformes e bem distribuídos, possivelmente decorrentes da suplementação, estes resultados estão de acordo com os estudos de Borba (2007). No revestimento da mucosa do magno é visto um epitélio de revestimento pseudo-estratificado colunar ciliado e uma lâmina própria com glândulas tubulares constituídas por um epitélio simples cúbico.

Na histologia do istmo do grupo I, encontramos uma mucosa revestida por um epitélio

pseudo-estratificado cilíndrico ciliado com carência de cílios, suportados por uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo com glândulas tubulares ramificadas (Fig. 6). No grupo II observamos o mesmo tipo de epitélio de revestimento do grupo I, porém com riqueza de cílios (Fig. 7). O istmo é uma região de diâmetro reduzido, sendo encontrado entre o magno e a glândula da casca. A glândula da casca é uma região expandida, curta e semelhante a um saco, que mantém o ovo durante a maior parte do período de formação da casca. Na glândula da casca do grupo I é constituída por um o epitélio prismático pseudo-estratificado ciliado com cílios apresentando menor uniformidade, repousando sobre uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo com glândulas tubulares enoveladas (Fig. 8), e no grupo II verificamos um epitélio prismático pseudo-estratificado ciliado com cílios em grande quantidade e uniformes, repousando sobre uma lâmina própria (Fig. 9). Todas as análises morfológicas do nosso experimento estão de acordo com os estudos de Cavalcanti et al. (2009). A suplementação com minerais orgânicos melhorou a morfologia do oviduto, provavelmente relacionada à redução da oxidação e a maior integridade celular.



Figura 2 – Fotomicrografia da região do infundíbulo do oviduto de aves do grupo I. Observar a mucosa com pregas longitudinais e revestidas por um epitélio pseudo-estratificado cilíndrico cilado com carência de cílios e menor uniformidade (seta), apoiado numa lâmina própria de tecido conjuntivo desorganizado (LP). Coloração H-E. Aumento 28 μ m.

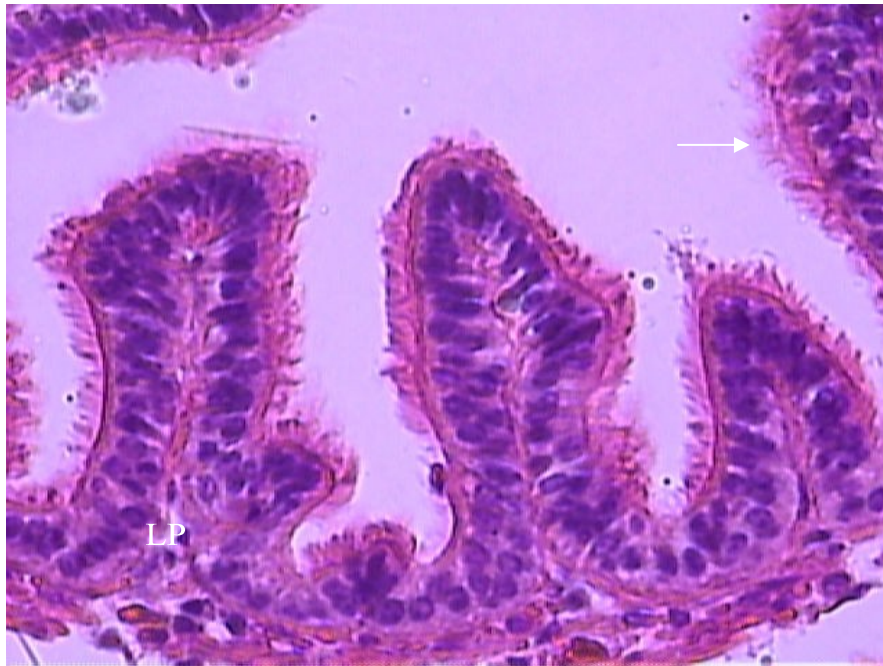


Figura 3 – Fotomicrografia da região do infundíbulo do oviduto de aves do grupo II. Observar a mucosa com pregas longitudinais e revestidas por um epitélio pseudo-estratificado cilíndrico cilado com maior quantidade de cílios uniformes e preservados (seta), apoiado numa lâmina própria de tecido conjuntivo bem vascularizado e uniforme(LP). Aumento 28 μ m. Coloração H-E.

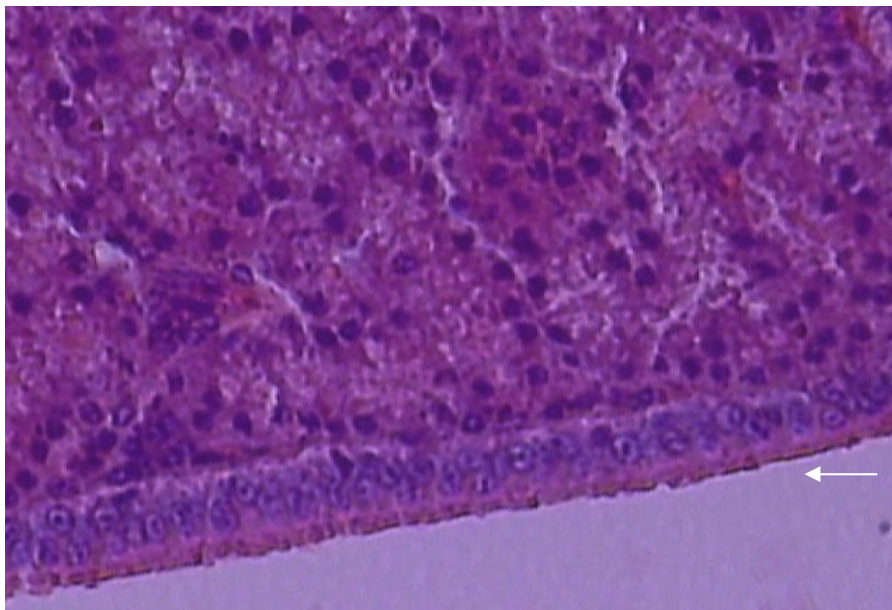


Figura 4 – Fotomicrografia da região do magno do oviduto de aves do grupo I. Observar o epitélio pseudo-estratificado colunar com pouca quantidade de cílios (seta). Aumento 28 μ m. Coloração H-E.

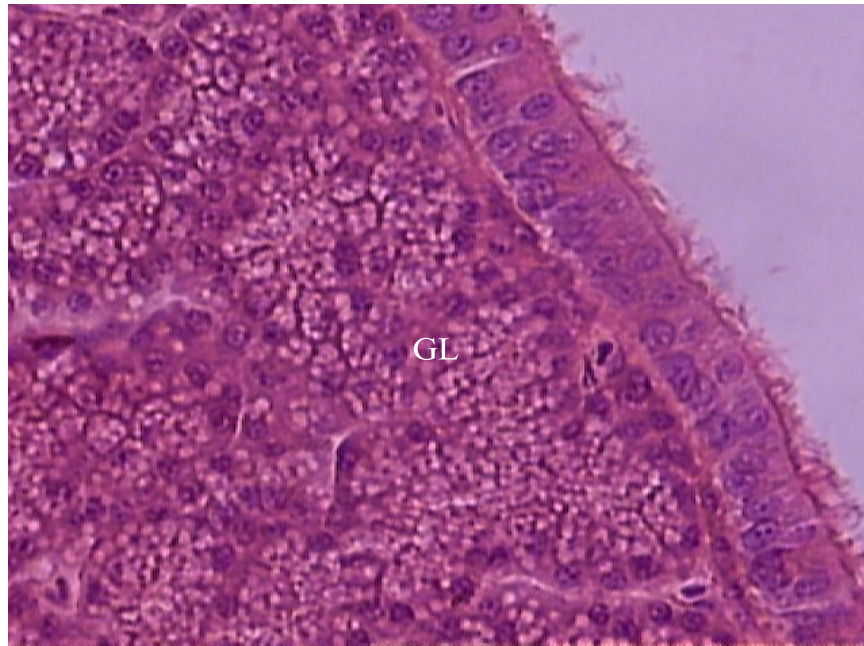


Figura 5 – Fotomicrografia da região do magno do oviduto de aves do grupo II. Observar o epitélio pseudo-estratificado colunar ciliado com maior quantidade de cílios bem distribuídos e uniformes (seta), e na lâmina própria da mucosa, encontramos as glândulas tubulares constituídas por um epitélio simples cúbico (GL). Aumento 28 μ m. Coloração H-E.

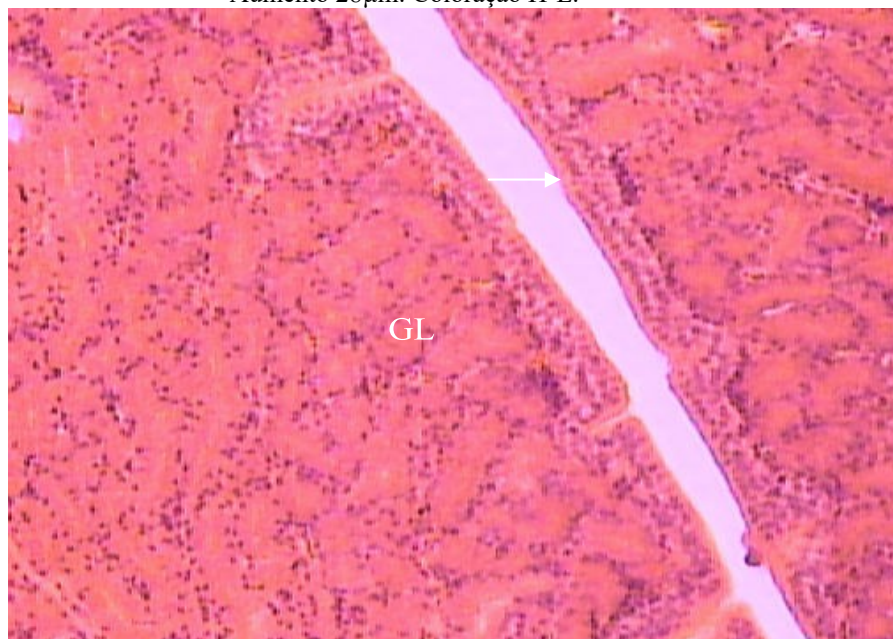


Figura 6 – Fotomicrografia da região do istmo do oviduto de aves do grupo I. Observar o epitélio pseudo-estratificado cilíndrico ciliado com carência de cílios (seta), suportados por uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo com glândulas tubularesramificadas (GL). Aumento 325 μ m. Coloração H-E.

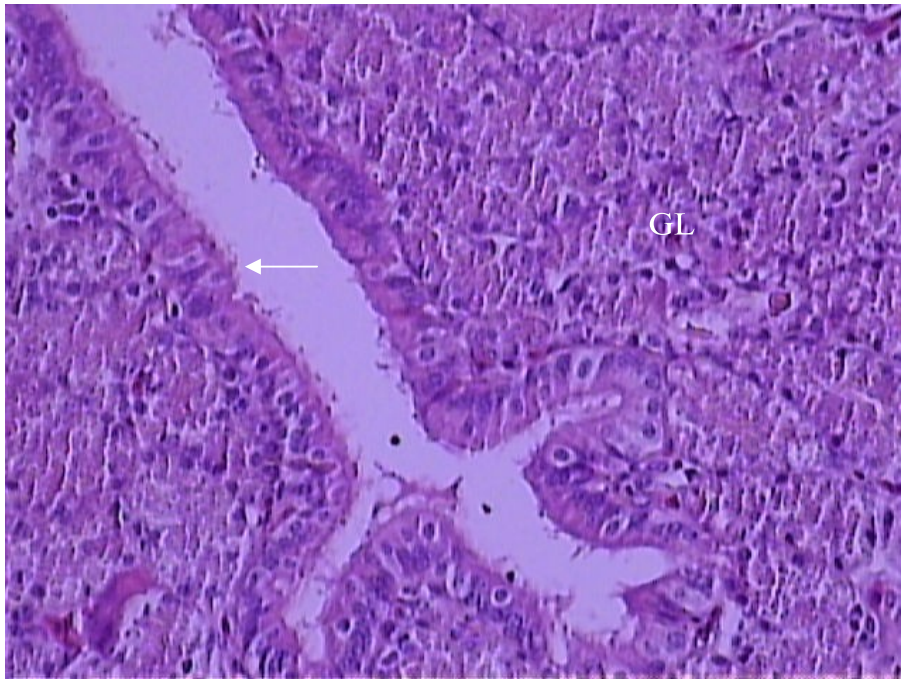


Figura 7 – Fotomicrografia da região do istmo do oviduto de aves do grupo II. Observar o epitélio pseudo-estratificado cilíndrico ciliado com riqueza de cílios (seta), suportado por uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo com glândulas tubulares ramificadas (GL). Aumento 56 μ m. Coloração H-E.

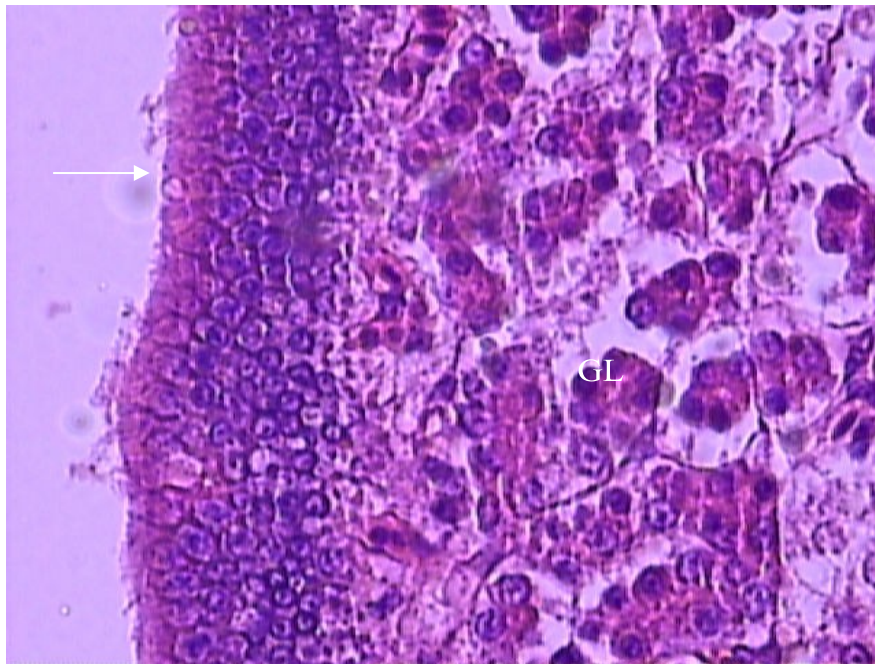


Figura 8 – Fotomicrografia da região da glândula da casca do oviduto de aves do grupo.

I. Observar o epitélio prismático pseudo-estratificado ciliado com cílios apresentando menor uniformidade (seta), repousando sobre uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo com glândulas tubulares enoveladas (GL). Aumento 28 μ m. Coloração H-E.

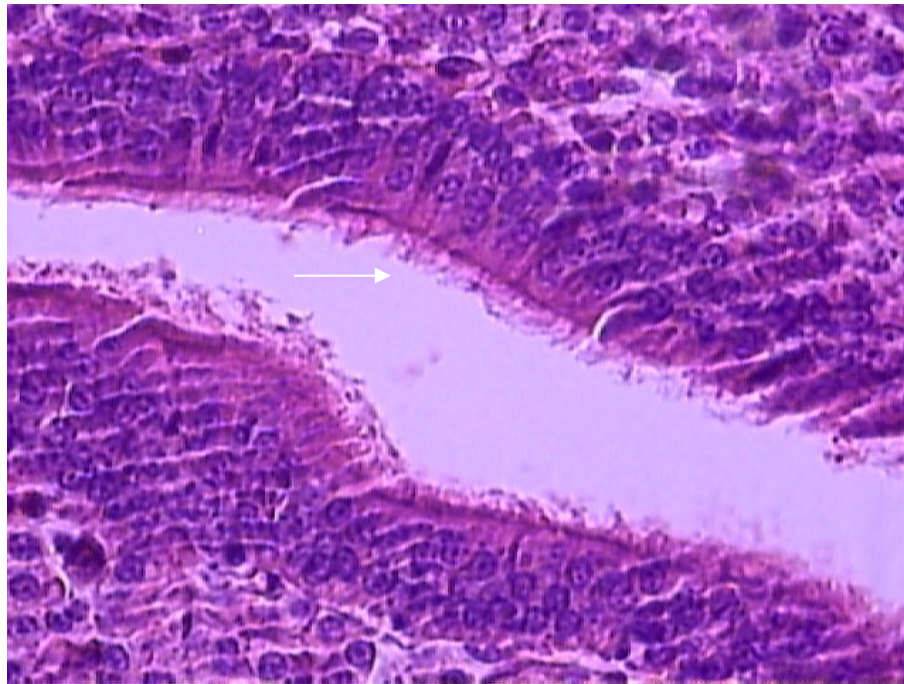


Figura 9 – Fotomicrografia da região da glândula da casca do oviduto de aves do grupo

II. Observar o epitélio prismático pseudo-estratificado ciliado com cílios em grande quantidade e uniformes (seta), repousando sobre uma lâmina própria. Aumento 28 μ m. Coloração H-E.

CONCLUSÃO

Baseado em nossos resultados podemos concluir que, a suplementação mineral melhora a morfologia do oviduto das aves.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo importante suporte financeiro, a UFRPE e a Granja Santa Luzia pelo fornecimento das aves e dos ovos.

REFERÊNCIAS

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

BORBA, L. B. C. Avaliação morfológica do oviduto e desempenho zootécnico de poedeiras comerciais (*Gallus gallus*) da linhagem lohmann selected leghorn (LSL) submetidas e não submetidas a muda forçada. 2007. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CAVALCANTI, M. B. T. et al. Desempenho produtivo e morfológico do oviduto de poedeiras

comerciais (*Gallus gallus*), tratadas com selênio orgânico. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 71, p. 196, 2009.

DYCE, K. M. et al. Anatomia das aves. In: DYCE, K. M. et al. Tratado de anatomia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. Cap.39, p.631-650.

EVÊNCIO NETO, J. et al. 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. v. 12, n. 2, p. 177-182, 1994.

JUNQUEIRA, L. C.; JUNQUEIRA, L. M. M. S. Técnicas básicas de citología e histología. São Paulo: Livraria e editora Santos, 1983. 123p.

MACARI, M.; MENDES, A. A. Manejo de matrizes de corte. Campinas, SP:FACTA. 2005. 414p.

RIBEIRO, M. G. et al. Estudo histológico do oviduto de *Numida meleagris* (Linné, 1758), com referência especial ao útero. Bios, Unadilla, v.2, n.3, p.43-48, 1995.

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. Anatomia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. Cap. 65, p.1813-1825.

SURAI, P. F. Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction. 1st ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK. 2002.

SULTANA, F. et al. The peri-albumen layer: a novel structure in the envelopes of avian egg. Journal of Anatomy, Cambridge, v.203, n.1, p.115-122, 2003.

TAKATA, F. N. et al. Aspectos morfológicos do oviduto de galinha doméstica (*Gallus gallus*) antes e após a puberdade. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 174-176, 2001.

YU, M. W. et al. Effect of feed allowance during rearing and breeding on female broiler breeders. Ovarian morphology and production. Poultry Science, Champaign, v. 71, n. 1, p. 1739-1749, 1992.

WYBURN, G. M. et al. The magnum of the hen's oviduct as a protein secreting organ. Journal of Anatomy, Cambridge, v.106, p.174, 1970.

SOBRE A AUTORA

JULIANA PINTO DE MEDEIROS



Possui Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2002), Mestrado (2005) e doutorado (2010) em Ciência Veterinária pela UFRPE. Professora Associada II da Universidade Federal de Pernambuco do Departamento de Histologia e Embriologia do Centro de Biociências. Teve atuação na gestão, como Sub chefe (2015) e Chefe (2016-2018) do Departamento de Histologia e Embriologia do Centro de Biociências. Participou da Comissão Setorial de Extensão e da Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro de Biociências (2017-2018). Foi Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Morfotecnologia da UFPE (2019-2021), é membro docente permanente do referido Programa, desde de 2015. É membro titular da Comissão de Combate ao Abandono e Maus Tratos de Animais da UFPE, desde de 2018. Tem experiência na área de Morfosísiologia animal, com ênfase em Histologia, atuando principalmente nas seguintes áreas: Biologia da Reprodução Animal, Morfotecnologia e Ciências Morfofisiológicas.

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
@epublicar
facebook.com.br/epublicar

AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO OVIDUTO E QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUPLEMENTADAS COM MINERAIS ORGÂNICOS

Juliana Pinto de Medeiros



2021



www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
[@epublicar](https://www.facebook.com/epublicar)
[facebook.com.br/epublicar](https://www.facebook.com/epublicar)

AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO OVIDUTO E QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUPLEMENTADAS COM MINERAIS ORGÂNICOS

Juliana Pinto de Medeiros



2021

