

## Inovações na formação e manejo dos ciclos de produção das poedeiras

### *Innovations in generation and management of production cycles of hens*

OLIVEIRA FILHO, Pedro Alves<sup>1,\*</sup>; CRUZ, Frank George Guimarães<sup>2</sup>;  
RUFINO, João Paulo Ferreira<sup>3</sup>; MOARES, Gilberto Régis Pereira de<sup>2</sup>;  
MELO, Ramon Duque<sup>1</sup>; SILVA, Fernanda Moura Fernandes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Manaus, Amazonas, Brasil.

<sup>2</sup> UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Depart. de Produção Animal e Vegetal, Manaus, Amazonas, Brasil.

<sup>3</sup> UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia, Manaus, Amazonas, Brasil.

<sup>4</sup> UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Manaus, Amazonas, Brasil.

\*E-mail para correspondência: pedro\_oliveira92@hotmail.com

## RESUMO

O objetivo deste artigo foi, por meio de levantamento bibliográfica, revisar o processo de formação e manejo dos ciclos de produção das poedeiras comerciais. A revisão da literatura foi realizada a partir da investigação de artigos e material técnico-científico relacionados ao tema. Os estudos avaliados evidenciam um constante processo de evolução na formação dos protocolos utilizados no manejo produtivo de aves destinadas a produção de ovos em escala industrial. Além disso, há uma busca constante pela otimização da cadeia produtiva, que passa pela extensão do período de produção da ave, levando sempre em consideração as preferências dos elementos que compõem esta cadeia, e o respeito pelo bem-estar animal. Conclui-se, portanto, que com o avanço do melhoramento genético e a modernização dos sistemas de produção de ovos, há uma demanda constante por novas informações e atualizações nos sistemas produtivos que regem o manejo das poedeiras comerciais. Além disso, é importante destacar que o uso de técnicas como a indução da muda, apesar de já serem aplicadas a muitas décadas, ainda sofrem uma considerável resistência de mercado que vai desde os produtores até os mercados consumidores. Outrora, têm sido pesquisadas e testadas diversas metodologias alternativas que busquem atender de forma eficiente aos anseios dos produtores, consumidores e às prerrogativas de bem-estar animal.

**Palavras-chave:** indústria avícola, muda, postura, restrição alimentar.

## ABSTRACT

This paper aimed to review the formation and management process of production cycles of commercial hens. The literature review was performed from the papers and technical-scientific materials related to the topic. The evaluated studies evidenced a constant process of evolution in the protocols used for productive management of birds to eggs production in industrial scale. Besides, there is a constant search for the optimization of the productive chain, that goes through the extension of the production period of the bird, studying the preferences of the elements that make up this chain, and respect for animal welfare. It is concluded, therefore, that with the advancement of genetic improvement and the modernization of egg production systems, there is a constant demand for new information and updates on the productive systems that govern the management of commercial hens. In addition, it is important to note that use of techniques as induction of molting, despite being applied for many decades, still suffer considerable market resistance from producers and consumer markets. However, several alternative methodologies have been researched and tested to efficiently meet the needs of producers, consumers and animal welfare prerogatives.

**Keywords:** egg production, food restriction, molting, poultry industry.

## INTRODUÇÃO

A avicultura passou por diversas mudanças ao longo do tempo. Hoje tornou-se um grande eixo que emprega milhões de pessoas de forma direta e indireta. Devido a sua grande potência em expansão, no Brasil a avicultura emprega mais de 3,6 milhões de pessoas e responde por quase 1,5% do PIB nacional (ABPA, 2017).

Normalmente, poedeiras comerciais são manejadas até 70 semanas, quando se encerra o primeiro ciclo de produção. Entretanto, em situações de maior oferta de ovos no mercado, de altos preços de ração e de pintainhas, além de atrasos no fornecimento de pintainhas de 1 dia pelos incubatórios e de dificuldade financeira do produtor, uma boa opção para estender a vida produtiva das aves utilizando diferentes metodologias, tal como a muda forçada (SILVA et al., 2000; RIBEIRO et al., 2008).

Com o avançar da idade da poedeira, ao final do primeiro ciclo de postura, a casca dos ovos perde espessura e resistência, justamente quando o peso dos ovos torna-se maior. Entretanto, após a muda forçada, sua qualidade é recuperada por treze a dezesseis semanas (KOELKEBECK et al., 1992; OLIVEIRA, 1992). Neste caso, parte da melhoria na qualidade da casca pode ser explicada pelo aumento no consumo de ração e, conseqüentemente, no maior consumo de cálcio após a muda (ROLAND & BRAKE, 1982), uma vez que, após dezesseis semanas

de idade, a absorção do cálcio é gradativamente diminuída até o final do ciclo, levando ao maior índice geral de quebra de ovos (ALVES, 1986).

Outrora, o principal ponto que deve levado em consideração para a aplicação de técnicas como a muda forçada deve ser a melhoria da qualidade da casca dos ovos (CHRISTMAS et al., 1985; DOUGLAS et al., 1989; KOELKEBECK et al., 1992).

Problemas na qualidade da casca são capazes de determinar perdas significativas para a indústria de produção de ovos. Estima-se, que 10 a 15% dos ovos produzidos por poedeiras comerciais sejam perdidos por apresentarem má qualidade de casca (COUTTS et al., 2007). Em praticamente todos os seguimentos da avicultura, além do prejuízo econômico relacionado à má qualidade da casca, o aspecto sanitário é outro fator importante, uma vez que casca com espessura e resistência adequadas, protege o ovo de contaminações (CARVALHO & FERNANDES, 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste artigo foi, por meio de levantamento bibliográfico, revisar o processo de formação e manejo dos ciclos de produção das poedeiras comerciais.

## PROCESSO DE FORMAÇÃO DO OVO

Anatomicamente, o aparelho reprodutor das aves é constituído por ovário e oviduto (SISSON & GROSSMAN, 1986),

sendo o oviduto composto por infundíbulo, magno, istmo, glândula da casca ou útero e vagina.

Na ovulação, o infundíbulo sustenta e libera o ovócito secundário em até trinta minutos antes de incluí-lo permanentemente. E esta ovulação pode estar sob controle hormonal, mas o controle nervoso através das fibras vasomotoras ou dos nervos para o músculo liso do folículo também é possível. Entretanto, a transecção dos nervos pélvicos e lombossacrais, que parecem ser parassimpáticos, não influenciaram na taxa e no tempo da ovulação (SISSON & GROSSMAN, 1986).

O magno é a região responsável pela secreção de albúmen, sendo esta a parte mais longa do oviduto. Este secreta e armazena albumina antes da formação do ovo e libera materiais proteináceos quando o óvulo passa através de seu lúmen. O estímulo para a liberação deste material tem sido frequentemente associado à distensão mecânica por passagem da gema. (RUTZ et al., 2007; RUFINO et al., 2018).

Fisiologicamente, na região branca do istmo (porção proximal) ocorrem às deposições das membranas interna e externa da casca, sendo cada uma delas composta por uma rede de fibras protéicas que envolvem o albúmen. Ressalta-se ainda que na porção distal do istmo, ocorre mineralização do carbonato de cálcio que se dispõe em camadas sobre as membranas da casca (NYS & GAUTRON, 2007).

No útero, também chamado glândula da casca, o ovo é banhado por fluido uterino que todos os minerais e componentes orgânicos necessários à formação da casca. (ITO, 1998; NYS & GAUTRON, 2007).

Após a calcificação ocorre à deposição de pigmentos da casca e de uma camada orgânica não calcificada na superfície do ovo, chamada de cutícula da casca. Ela tem como função o controle da troca de água com o meio exterior e limita a colonização microbiana na superfície da casca (HINCKE et al., 2008). Todo o processo de formação da casca e deposição da cutícula leva em média de 18 a 20 horas (HUNTON, 2005). Por fim, a vagina atua como passagem do ovo do útero até a cloaca (RUTZ et al., 2007).

## CICLOS DE POSTURA

No aspecto produtivo, as poedeiras têm os ciclos produtivos estruturados da seguinte forma: inicial (1 à 6 semanas), cria (7 à 12 semanas), recria (13 à 18 semanas), postura I (19 à 40 semanas) e postura II (41 à 80 semanas) (ROSTAGNO et al., 2017).

Após este período, a pelo menos cinco décadas, tem-se aplicado a técnica de muda forçada, com o intuito de prolongar a produtividade das poedeiras por mais algumas semanas (TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

Naturalmente, as aves passam uma vez ao ano pelo processo de muda, no qual perdem até 50% do peso corporal e ocorre a regressão de seu sistema reprodutivo. Neste

período, que confunde-se muitas vezes com o período de incubação dos ovos, as aves em vida livre consomem menos alimentos e água, mesmo estes sendo alocados perto do ninho. Está comprovado que diversas aves sobrevivem com pouco ou nenhum alimento por um tempo longo, sendo uma característica normal de sua fisiologia (MROSOVSKY & SHERRY, 1980; BERRY, 2003). Este fenômeno da muda de penas ocasiona um descanso reprodutivo na maioria das espécies (BERRY, 2003).

Como o desenvolvimento e as atividades do oviduto são dependentes dos hormônios gonadais (estrogênios e progesterona) (RUTZ et al., 2007), ocorre uma regressão deste órgão reprodutivo, observando-se uma verdadeira remodelagem e não somente um encolhimento tecidual. A apoptose remove células do epitélio glandular durante a regressão (HERYANTO et al., 1997). Os folículos em maturação entram em atresia, e os jovens são reabsorvidos (BERRY, 2003), ocorrendo, conseqüentemente, o fim de um ciclo produtivo. A partir de então, há um descanso e um rejuvenescimento do aparelho reprodutor, seguidos ou não de uma renovação das plumagens, o que caracteriza o processo de muda (TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

Outrora, como o custo de produção de uma franga pronta para postura tem aumentado muito de ano para ano, alguns avicultores e pesquisadores, levando em

consideração alguns desses fatores descritos, vislumbraram metodologias que pudessem forçar a muda e permitir a exploração do mesmo plantel por um maior período de tempo e, conseqüentemente, otimizar os lucros e diminuir as despesas com a aquisição de novo plantel (MONTEIRO et al., 1971).

E dentre as metodologias mais conhecidas para realização deste processo, destacam-se o método farmacológico (BUXADÉ & FLOX, 2000), o método de restrição alimentar, que é o mais utilizado (HUSSEIN, 1996; BUXADÉ & FLOX, 2000; BELL & KUNNEY, 2004) e os métodos nutricionais (SCOTT et al., 1982; McCORMICK & CUNNINGHAM, 1987; OLIVEIRA et al., 2002).

É importante destacar ainda que a eficácia de um programa de muda forçada é influenciada por algumas variáveis, tais como a linhagem da poedeira (ALBANO Jr. et al., 2000), a perda de peso corporal durante a muda (KHOSHOEI & KHAJALI, 2006), a regressão do aparelho reprodutor (RUSZLER, 1998), a renovação das penas primárias (ALBUQUERQUE et al., 1999) e o programa de iluminação (OVEJERO, 1995).

Por muitos anos, o pós-muda caracterizou-se por um intervalo de quatro semanas, período referente ao processo de recuperação do sistema reprodutor das poedeiras, com a postura sendo normalizada nas 84 semanas e estendendo-se até 120 semanas.

Todavia, alguns produtores e pesquisadores, levando em consideração o avanço no melhoramento genético das aves, juntamente com a própria fisiologia da ave que induz o período de muda por volta das 80 semanas, estabeleceram um novo protocolo, onde permite-se que as aves realizem a muda natural de 80 até 84 semanas, restabelecendo bons níveis produtivos até 100 semanas. E após este período, induz-se uma outra muda, através de uma das metodologias citadas anteriormente, de 100 até 104 semanas, podendo estender sua produtividade até 120 à 140 semanas. Neste caso, formou-se a seguinte classificação dos ciclos produtivos das poedeiras: inicial (1 à 6 semanas), cria (7 à 12 semanas), recria (13 à 18 semanas), postura I (19 à 40 semanas) e postura II (41 à 80 semanas) (ROSTAGNO et al., 2017), pré-muda natural (80 à 84 semanas), segundo ciclo (84 à 100 semanas), pré-muda forçada (100 à 104 semanas) e terceiro ciclo (104 à 120-140 semanas).

Entretanto, esta classificação ainda recebe muita resistência, especialmente devido aos aspectos negativos relacionados ao processo de muda forçada, especialmente no que se refere ao estresse resultante deste processo (TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

Importantes companhias de alimentos norte-americanas vêm pressionando ano após ano a indústria produtora de ovos para não utilizar a restrição alimentar no programa de muda forçada (KOELBECK et al., 2006), ou mesmo utilizar o procedimento de muda

forçada. Mais recentemente, a União Europeia vem colocando sanções aos produtores de ovos que utilizam métodos agressivos em sua produção, em especial ao programa de muda forçada (DALANEZI, 2007), levantando amplas discussões relacionadas as questões bioéticas, sanitárias, produtivas e econômicas que regem o procedimento de muda forçada (TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

### **MUDA FORÇADA**

A utilização do segundo ciclo de postura, após muda forçada de penas, em poedeiras comerciais, é prática utilizada amplamente pelos produtores, quando economicamente viável. E embora ocorra redução no custo de reposição do plantel, o desempenho, em termos de produção e eficiência alimentar, e qualidade do ovo são inferiores ao do primeiro ciclo, com a produção de ovos chegando a ser 20% menor (FAIRFULL, 1990).

Após a restrição alimentar, metodologia mais utilizada para induzir a muda, as aves paulatinamente reduzem o ritmo de postura, interrompendo a produção pelo quinto ou sexto dia de muda forçada, com redução acentuada no peso corporal, empenamento e qualidade das cascas dos ovos, diminuindo proporcionalmente o número de ovos que podem ser comercializados (SILVA & SANTOS, 2000). A retirada da ração dos comedouros durante 10 a 12 dias é o método mais simples de

induzir este processo fisiológico nas poedeiras e, nos primeiros dias, a produção de ovos declina até a suspensão completa da postura de quatro a cinco dias após o início do jejum (SILVA & SANTOS, 2000; SCHMIDT & FIGUEIREDO, 2004).

Berry e Brake (1985), avaliando o efeito de diferentes técnicas de muda, observaram que as aves submetidas ao jejum perdem de 30 a 34% do peso corporal, sendo que este programa de muda forçada proporcionou uma maior perda de peso corporal e dos órgãos da ave. Já Andreotti et al. (2005), investigando o uso da alimentação qualitativa para induzir a muda, verificaram que as aves tiveram uma perda de peso em torno de 25% após 20 e 10 dias após a muda para as diluições de 50 e 75%, respectivamente.

Fisiologicamente, a restrição alimentar é um estímulo utilizado para que se origine o desequilíbrio hormonal necessário para que ocorra a regressão do aparelho reprodutor. Nesse caso, a parada de postura pode ser explicada por um estresse crônico ocasionado pelo jejum. Segundo Dobson e Smith (2000), a inibição da postura devido ao estresse crônico é o resultado da interferência do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Ocorre, portanto, um decréscimo da concentração dos hormônios gonadotróficos e sexuais no plasma (GJORGOVSKA et al., 2008).

Os métodos de muda forçada que utilizam como prática o jejum alimentar têm

sido motivo de preocupação pública em diversas partes do mundo, sendo severamente criticados por organizações que trabalham pelo bem-estar animal (BELL & KUNNEY, 2004). Dessa forma, tal prática vem sendo proibida em muitos países, como é o caso da Austrália e de toda a Europa (ANISH et al., 2007), entretanto ainda é a mais utilizada no Brasil (SCHERER et al., 2009).

Mesmo havendo consciência da agressividade do método do jejum sobre as aves, este tem se mostrado, por muitos anos, o mais adequado em termos de desempenho produtivo, e vários autores relatam a sua eficácia (HURWITZ et al., 1975; HEMBREE et al., 1980; ROSE & CAMPBELL, 1986; ANDREWS et al., 1987; KOELKEBECK et al., 1992; RAMOS et al., 1999). Vale ressaltar que os aspectos econômicos são determinantes para a realização ou não de um determinado método de muda forçada ou, até mesmo, a não realização dessa prática. O apoio em critérios técnicos, financeiros e de mercado são fundamentais para que se justifique sua aplicação. Dessa forma, torna-se necessário um estudo bastante complexo, levando em consideração os riscos que se assumem ao se evitar a sua realização (BUXADÉ & FLOX, 2000; TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

Apesar de economicamente favorável, é considerada em desacordo com o bem-estar animal devido ao fato de o jejum alimentar ser visto como um agente estressante. A fome, associada ao alojamento em altas densidades,

fator limitante da expressão do comportamento animal, resulta em maior agressividade das aves; conseqüentemente, observam-se danos físicos responsáveis por um aumento na mortalidade (TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

Alguns estudos realizados sobre métodos de muda forçada dentro dos padrões de bem-estar demonstram a evidente preocupação dos pesquisadores em buscar alternativas que atendam aos mais variados interesses existentes no mercado (TEIXEIRA & CARDOSO, 2011).

## CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que com o avanço do melhoramento genético e a modernização dos sistemas de produção de ovos, há uma demanda constante por novas informações e atualizações nos sistemas produtivos que regem o manejo das poedeiras comerciais. Além disso, é importante destacar que o uso de técnicas como a indução da muda, apesar de já serem aplicadas a muitas décadas, ainda sofrem uma considerável resistência de mercado que vai desde os produtores até os mercados consumidores.

Outrora, têm sido pesquisadas e testadas diversas metodologias alternativas que busquem atender de forma eficiente aos anseios dos produtores, consumidores e às prerrogativas de bem-estar animal.

## REFERÊNCIAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2017**. Disponível em: <[http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)>. Acesso em Novembro de 2018.

ALBANO JUNIOR, M.; ALBUQUERQUE, R.; LIMA, C.G. Desempenho e qualidade dos ovos de diferentes linhagens de poedeiras comerciais pós-muda forçada recebendo rações com níveis variáveis de cálcio. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, p. 334-338, 2000.

ALBUQUERQUE, R.; MENDONCA JR, C.X.; GHION, E. Effect of different methods of forced molt on performance of laying hens. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, p. 159-163, 1999.

ALVES, M.I.G. **Substituição da metionina suplementar por sulfato de cálcio na ração de poedeiras**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1986. 70p.

ANDREOTTI, M.O.; SOUZA, K.M.; SUZUKI, F.M. et al. **Efeito de diferentes métodos de muda forçada na redução de peso corporal de poedeiras comerciais**. In: Anais do 3º Congresso de Produção,

Comercialização e Consumo de Ovos. São Paulo, São Paulo, Brasil, p. 76, 2005.

ANDREWS, D.K.; BERRY, W.D.; BRAKE, J. Effect of lighting program and nutrition on reproductive performance of molted Single Comb White Leghorn hens. **Poultry Science**, v. 66, p. 1298-1305, 1987.

ANISH, D.; SASTRY, K.V.H.; SUNDARESAN, N.R.; SAXENA, V.K.; SINGH, R.; MOHAN, J. Reproductive tissue regression: Involvement of caspases, inducible nitric oxide synthase and nitric oxide during moulting in White Leghorn hens. **Animal Reproduction Science**, v. 104, p. 329-343, 2008.

BELL, D.D.; KUNEY, D.R. Farm evaluation of alternative molting procedures. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 13, p. 673-679, 2004.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc and low dietary sodium in caged layers. **Poultry Science**, v. 64, p. 20-27, 1985.

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

BUXADÉ, C.C.; FLOX, J.R. La muda forzada en ponedoras comerciales. In:

BUXADÉ, C.C. **La gallina ponedora: sistema de explotación y técnicas de producción**. 2ª ed. Castelo: Mundi-Prensa, p. 368-415, 2000.

CARVALHO, L.S.S.; FERNANDES, E.A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 7, n. 1, p. 35-44, 2013.

CHRISTMAS, R.B.; HARMS, R.H.; JUNQUEIRA, O.M. Performance of Single Comb White Leghorn hens subjected to 4 on 10 – day feed withdrawal force rest procedures. **Poultry Science**, v. 64, n. 12, p. 2321-2325, 1985.

COUTTS, J.A.; WILSON, G.C.; FERNANDEZ, S. **Optimum egg quality – A practical approach**. Sheffield: 5M Enterprises, 2007, 66p.

DALANEZI, J.A. **Produção e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a programas de muda forçada**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil, 2007. 59p.

DOBSON, H.; SMITH, R.F. What is stress, and how does it affect reproduction? **Animal Reproduction Science**, v. 61, p. 743-752, 2000.



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

FAIRFULL, R.W.; GOWE, R.S. Genetics of egg production in chickens. In: CRAWFORD, R.D. (ed.). **Poultry breeding and genetics**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, p.705-759, 1990.

GJORGOVSKA, N.; FILEV, K.; KONAKCHIEVA, R. Influence of induced molting on hormonal status of aged laying hens. **Krmiva**, v. 50, p. 19-25, 2008.

HEMBREE, D.J.; ADAMS, A.W.; CRAIG J.V. Effects of forced molting by conventional and experimental light restriction methods on performance and agonistic behaviors of hens. **Poultry Science**, v. 59, p. 215-223, 1980.

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

HINCKE, M.T. et al. Biosynthesis and structural assembly of eggshell components. In: MINE, Y. **Egg bioscience and biotechnology**. Wiley: Hoboken, p. 97-128, 2008.

HUNTON, P. Research on eggshell structure and quality: An historical overview. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 7, n. 2, p. 67-71, 2005.

HURWITZ, S.; BORNSTEIN, S.; LEV, Y. Some responses of laying hens to induced arrest of egg production. **Poultry Science**, v. 54, p. 415-422, 1975.

HUSSEIN, A.S. Induced moulting procedures in laying fowl. **World's Poultry Science Journal**, v. 52, p. 175-187, 1996.

ITO, R.I. **Aspectos nutricionais relacionados à qualidade da casca de ovos**. In: Anais do VII Simpósio Técnico de Produção de Ovos. São Paulo: APA, p. 119-138, 1998.

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

KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M.; BIGGS, P.; UTTERBACK, P. Nonwithdrawal molting programs. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 15, p. 483-491, 2006.

KHOSHOEI, E.A.; KHAJALI, F. Alternative induced-molting methods for continuous feed

withdrawal and their influence on postmolt performance of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, v. 5, p. 47-50, 2006.

McCORMICK, C.C.; CUNNINGHAM, D.L. Performance and physiological profiles of high dietary zinc and fasting as methods of inducing a forced rest. A direct comparison. **Poultry Science**, v. 66, p. 1007-1013, 1987.

MONTEIRO, N.M.C.; ANDRADE, A.N.; BRITTO, D.P.P.S.; GUIMARÃES, J.F.; SINZATO, D.; COSTA, F.A. Comparação entre muda forçada e muda natural em galinhas leghorn brancas alojadas em gaiolas, em duas densidades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 6, p. 33-36, 1971.

MROSOVSKY, N.; SHERRY, D.F. Animal anorexias. **Science**, v. 207, p. 837-842, 1980.

NYS, Y.; GAUTRON, J. Structure and formation of the eggshell. In: HUOPALAHTI, R.; LÓPEZ-FADIÑO, R.; ANTON, M.; SCHADE, R. **Bioactive egg compounds**. Berlin: Springer-Verlag, p. 99-102, 2007.

OLIVEIRA, B.L. **Pontos críticos do manejo de poedeiras**. In: Anais da Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, Santos, São Paulo, Brasil, p. 137-144, 1992.

OLIVEIRA, J.R.; BERTECHINI, A.G.; FASSANI, E.J.; ALBINO, L.F.T.; FREITAS, R.T.F.; FIALHO, E.T. Níveis de cálcio em dietas para poedeiras leves e semipesadas no segundo ciclo de produção. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 26, p. 1060-1067, 2002.

OVEJERO, I.R. La muda forzada en las ponedoras comerciales. In: BUXADÉ, C.C. **Bases de producción animal. Tomo V: Avicultura Clássica y Complementaria**. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 424p.

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

RIBEIRO, M.L.G.; SILVA, J.H.V.; ARAUJO, J.A.; MARTINS, T.D.D.; COSTA, F.G.P.; GIVISIEZ, P.E.N. Exigência de sódio para poedeiras no final do primeiro ciclo e durante o segundo ciclo de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1257-1264, 2008.

ROSE, S.P.; CAMPBELL, V. Fatness of laying hens and induced molting regimens. **British Poultry Science**, v. 27, p. 369-377, 1986.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de**

**alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2017. 488p.

RUFINO, J.P.F.; CRUZ, F.G.G.; OLIVEIRA FILHO, P.A.; FARIAS, T.M.; MELO, L.D. **Bioteχνologias aplicadas à reprodução de aves.** Manaus: EDUA, 2018. 131p.

RUSZLER, P.L. Health and husbandry consideration of induced molting. **Poultry Science**, v. 77, p. 1789-1793, 1998.

RUTZ, F.; ANCIUTI, M.A.; XAVIER, E.G.; ROLL, V.F.B.; ROSSI, P. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Revista de Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 307-317, 2007.

SCHERER, M.N.; GARCIA, E.A.; BERTO, D.A.; MOLINO, A.B.; FAITARONE, A.B.G.; PELÍCIA, K.; SILVA, A.P.; MÓRI, C. Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante o segundo ciclo produtivo. **Veterinária e Zootecnia**, v. 16, p. 195-203, 2009

SCHMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P. Efeito da seleção no primeiro ciclo de postura para produção de ovos sobre o desempenho no segundo ciclo. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 225-229, 2004.

SCOTT, M.L.; NESHEIN, M.C.; YOUNG, R.J. **Nutrition of the chicken.** 3<sup>rd</sup> ed. New York: Scott and Assoc. Publ., 1982. 562p

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

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

TEIXEIRA, R.S.C.; CARDOSO, W.M. Muda forçada na avicultura moderna. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 4, p. 444-455, 2011.