

INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DO CALCÁRIO SOBRE A QUALIDADE DA CASCA DE OVOS PRODUZIDOS POR POEDEIRAS SEMIPESADAS CRIADAS NO PISO¹

MARINA JORGE DE LEMOS², LÍGIA FÁTIMA LIMA CALIXTO³, CRISTINA AMORIM RIBEIRO DE LIMA⁴, TARCÍSIO SIMÕES PEREIRA AGOSTINHO², MAQUILENE OLIVEIRA DE ARAÚJO³, ISABELLA DA SILVA DO COUTO³

¹Recebido para publicação em 11/04/11. Aceito para publicação em 26/11/11.

²Programa de Pós-graduação do Instituto de Zootecnia (IZ), Departamento de Produção Animal (DPA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rod. BR 465, Km.07, CEP 23851-970, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. Bolsista Capes. E-mail: marijorgelemos@hotmail.com

³DPA, Instituto de Zootecnia (IZ), UFRRJ, Rod. BR 465, Km 07, CEP 23851-970, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴Departamento de Nutrição Animal e Pastagem (DNAP), IZ, UFRRJ, Rod. BR 465, Km 07, CEP 23851-970, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO:Objetivou-se avaliar a influência de diferentes granulometrias do calcário, utilizado na nutrição das poedeiras semipesadas criadas no sistema cama, sobre o peso e a qualidade externa dos ovos. Foram coletados 360 ovos de poedeiras semipesadas, alimentadas com rações com três diferentes granulometrias de calcário calcítico: grossa (partículas de 2 mm); fina (partículas de 0,82 mm) e a mistura das duas (50% granulometria grossa e 50% granulometria fina). Os parâmetros utilizados para a avaliação da qualidade dos ovos foram: peso dos ovos, percentagem e espessura da casca. Os resultados mostraram que a utilização do calcário de granulometria mais grossa favoreceu ($P<0,05$) o peso do ovo em decorrência do aumento do percentual de casca. Conclui-se que a granulometria de 2 mm do calcário calcítico na ração melhorou a qualidade da casca de ovos produzidos por poedeiras semipesadas criadas no piso de 36 a 52 semanas de idade.

Palavras-Chave: espessura da casca, nutrição das aves.

THE INFLUENCE OF LIMESTONE PARTICLE SIZE ON EGG SHELL QUALITY OF EGGS PRODUCED BY SEMI HEAVY LAYING HENS RAISED IN FLOOR

ABSTRACT:The objective was to evaluate the influence of different particle size of limestone, used in the nutrition of laying hens raised in bed system, on weight and egg shell quality. 360 eggs were harvested from laying hens, whose were fed with three different particle sizes of limestone: thick (particles of 2 mm), thin (particles of 0.82 mm) and the mixture of the two (50% thick and 50% thin). The parameters used for evaluating the quality of the eggs were egg weight, percentage and thickness of the shell. The results showed that the use of limestone with thick grain size affected ($P<0.05$) egg weight due to the increase of percentage of the shell. Concluding that the particle size of 2 mm of limestone in the diet improved the shell quality of eggs produced by laying hens created on the floor with 36-52 weeks of age.

Key words: shell thickness, nutrition poultry.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 13,7% dos ovos produzidos por poedeiras comerciais são perdidos decorrentes de alterações na qualidade da casca (HESTER, 1999). A casca atua como uma embalagem do conteúdo do ovo

e deve ser forte o suficiente para resistir aos impactos da postura, colheita, classificação e transporte até alcançar o consumidor final (PELÍCIA *et al.*, 2007).

A resistência da casca do ovo pode ser medida pela sua espessura, pela porcentagem da casca em

relação ao peso do ovo, pela resistência a quebra e pela gravidade específica (BRADLEY e KING, 1999).

Fatores como fonte, tamanho e solubilidade da partícula de cálcio e níveis de inclusão do mesmo influenciam a qualidade da casca (FARIA, 2002). Toda fonte de cálcio tem variações quanto ao nível de cálcio, a granulometria e a solubilidade (BERTECHINI e FASSANI, 2001).

O termo calcário é empregado geologicamente para caracterizar um grupo de rochas que apresenta em sua composição teores de carbonato superiores a 50% (MONIZ, 1983). Os calcários de granulometria fina, média e pedrisco são classificados em função do tamanho médio de suas partículas, variando entre 0,30 a 1,00 mm, 0,84 a 1,00 mm e 2,00 mm a 5,00 mm respectivamente (METAGO, 2001).

Utilizando fontes de cálcio de diferentes granulometrias, GUINOTTE e NYS (1991), concluíram que independentemente da origem do carbonato de cálcio (calcário ou casca de ostras), granulometria mais grossa melhora as características da casca do ovo.

ROLAND (1984) demonstrou que as galinhas tornam-se deficientes em cálcio quando a formação da casca é mais intensa e não dispõem de cálcio para ser absorvido, tendo que recorrer aos depósitos ósseos que se esgotam rapidamente. Assim, as partículas das fontes de cálcio devem ser grandes o suficiente para serem retidas na moela no período noturno, permitindo a liberação e absorção de cálcio durante toda a formação da casca do ovo.

No sistema de criação no piso, as aves são criadas em cama com ninho e ração de postura comercial, sendo que neste tipo de sistema, as aves são criadas em condições menos estressantes (COSTA, 2000). No entanto, a postura de ovos em ninhos pode acarretar maiores propensões à problemas como quebras, trincas e contaminação dos ovos. Dessa forma, torna-se importante a manutenção da qualidade da casca, pois de acordo com KUSSAKAWA *et al.* (1998), ovos com problemas de espessura de casca representam potencial risco de contaminação microbiana.

Poucos são os estudos direcionados a determinação da qualidade dos ovos produzidos por poedeiras, criadas no piso. Baseado nestas considerações, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avali-

ar a influência de diferentes granulometrias do calcário, utilizado na nutrição das poedeiras semipesadas criadas no piso, sobre o peso e a qualidade da casca dos ovos.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, com duração de quatro meses, divididos em quatro períodos de 28 dias, de novembro de 2008 a fevereiro de 2009.

Foram utilizadas 150 poedeiras da linhagem comercial Hy-Line Brown, com idade ao início do ensaio de 36 semanas de idade. As aves foram alojadas em galpão fechado, distribuídas em três boxes, sendo 50 aves em cada box, criadas no piso sobre cama de maravalha. Os boxes eram providos de ninhos de metal, com dois andares, e cinco bocas por andar. O programa de luz adotado foi o de 17 horas de luz por dia, com fornecimento inicial de 14 horas de luz diária, e com aumentos semanais de 30 minutos, até que se atingisse 17 horas de luz diária, permanecendo nessa quantidade até o término do período experimental. O fornecimento de luz foi controlado por um relógio automático (timer), que permitiu o acender e o apagar das luzes durante o período da noite e da madrugada, conforme o procedimento adotado nas granjas comerciais.

As aves passaram por duas semanas de adaptação às rações e ao ambiente. A ração de postura foi constituída por milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, suplemento vitamínico-mineral, cloreto de colina e DL-metionina, sendo que os níveis nutricionais foram estabelecidos de forma a atender as exigências preconizadas pelo guia de manejo para a poedeira Hy-Line Variet Brown, da Hy-Line do Brasil Ltda (2002-2004). Foram utilizados entre outros, os valores de 16,31% de proteína bruta, 2770 kcal de energia metabolizável/kg de ração; 3,8% de cálcio e 0,38% de fósforo disponível.

Os tratamentos consistiram em ração balanceada farelada, sendo que a inclusão do calcário calcítico na ração de postura variou em função dos tratamentos, sendo considerada a granulometria do calcário calcítico como: grossa (partículas de 2 mm); fina (partículas de 0,82 mm) e a mistura das duas (50% granulometria grossa e 50% granulometria fina).

Foi fornecida inicialmente 115 g de ração por ave por dia, sendo o consumo ajustado semanalmente de acordo com a idade das aves. O peso inicial médio das galinhas foi de 1,92 kg.

Os ovos foram coletados diariamente para registro do percentual de postura, sendo os valores compilados a cada período de 28 dias, para determinação da produção média diária no período. Nos últimos três dias de cada período todos os ovos foram coletados diretamente dos ninhos, no período da manhã, totalizando ao final do período experimental 360 ovos (120 ovos de cada tratamento).

Os parâmetros utilizados para a avaliação da qualidade dos ovos foram: peso dos ovos, percentagem da casca e espessura da casca.

Após as coletas, os ovos foram levados imediatamente para o laboratório de produtos de origem animal (LAPOA), nas dependências do Instituto de

Zootecnia da UFRRJ, onde foram identificados, pesados em balança digital com precisão de 0,001g, uniformizados pelo peso e quebrados em uma superfície plana de vidro. As cascas foram lavadas em água corrente de forma que as membranas interna e externa fossem preservadas e ficaram secando durante 24 horas a temperatura ambiente. Depois de secas, as cascas foram pesadas e com o auxílio de um micrômetro analógico de pressão Mytutoyo®, foi medida a espessura de fragmentos das zonas apical, equatorial e basal da casca. Com a média destes três pontos obteve-se os dados de espessura da casca. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com o auxílio do programa computacional SAEG da UFV (2000), e as médias comparadas pelo teste de Student Newman-Keuls.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de peso do ovo, percentagem e espessura da casca estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Índices de qualidade da casca e peso do ovo de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes granulometrias

Granulometria do Calcário	Peso dos Ovos (g)	% Casca	Espessura da Casca (mm)
Grossa (2 mm)	64,8341 a	10,0 a	0,3601 a
Fina (0,82 mm)	64,0697 b	9,7 b	0,3558 ab
Mistura (2 mm + 0,82 mm)	62,9467 c	9,8 b	0,3528 b
CV %	3,77	2,45	4,74

Médias de tratamentos com letras diferentes diferem, nas colunas, significativamente entre si ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

No presente estudo, o pior resultado de peso do ovo foi observado para as aves alimentadas com a mistura de 50% de calcário de granulometria grossa e 50% fina. A utilização do calcário com granulometria mais grossa permitiu um maior depósito de cálcio na casca favorecendo ($P < 0,05$) o aumento do percentual de casca, conseqüentemente, o maior peso dos ovos (Tabela 1).

Estes resultados concordam com os encontrados por GUINOTTE e NYS (1991), que testaram diferentes granulometrias do calcário, obtendo melhores resultados em peso de ovo, peso da casca, resistência da casca e da tibia à quebra e seus teores de cinzas, quando utilizaram calcário de granulometria grossa (partículas de 2,00 mm). Também concordam com STRINGHINI *et al.* (2002), que testaram diferentes fontes

de cálcio de diversas granulometrias obtendo melhores resultados de peso do ovo, peso da casca, resistência da casca, e resistência da tibia à quebra, quando utilizaram calcário de granulometria acima de 2 mm. A moagem grosseira do calcário torna este menos solúvel e a granulometria fina libera o cálcio prontamente para a absorção. Assim, as partículas da fonte de cálcio para as galinhas devem ser grandes o suficiente para serem retidas na moela durante o período noturno e a liberação e a absorção de cálcio ocorram durante todo o processo de formação da casca do ovo (ROLAND, 1984).

Com relação à espessura da casca, os valores médios observados foram superiores a 0,33 mm em todos os tratamentos. Estes resultados encontrados para este parâmetro indicam boa qualidade da casca dos

ovos, pois segundo a literatura, ovos com espessuras superiores a 0,330 mm possuem grande resistência a danos físicos (SAMLÍ *et al.*, 2006), além de contribuir para preservação da qualidade interna, uma vez que ovos com cascas espessas tem dificuldade de perder H₂O e CO₂ para o ambiente, contribuindo desta forma, para a manutenção do pH interno dos ovos (SOLOMON, 1981). A melhor (P<0,05) espessura de casca foi observada para o tratamento que utilizou o calcário mais grosso, que não diferiu significativamente do tratamento que utilizou a mistura de 50% de calcário de granulometria grossa e 50% fina. Este resultado está de acordo com o encontrado por JARDIM FILHO (2002), que observaram melhora na qualidade da casca dos ovos quando fornecido para as aves calcário com granulometria grossa (2,00 mm), durante o período total de produção.

A porcentagem de casca em relação ao peso do ovo correspondeu a 10% de peso do ovo íntegro no tratamento com o calcário mais grosso, sendo esta a maior (P<0,05) porcentagem de casca observada. Este resultado concorda com os encontrados por JARDIM FILHO (2005), que ao avaliar a utilização de calcário de granulometria fina (0,30 a 1,00 mm) e grossa (2 mm a 5 mm) para poedeiras comerciais de 33 a 74 semanas de idade, observou que a granulometria grossa favoreceu uma maior porcentagem da casca, que correspondeu a 9,48% do peso do ovo íntegro, melhorando assim, a qualidade da casca dos ovos.

CONCLUSÃO

A granulometria de 2,0 mm do calcário na ração melhorou a qualidade da casca dos ovos de poedeiras semipesadas criadas no piso de 36 a 52 semanas de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTECHINI, A.G.; FASSANI, E.J. Macro minerais na alimentação animal. In: SIMPOSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2001, Campinas. **Anais...**Campinas: CBNA, 2001. p.219-34.
- BRADLEY, F.A.; KING, A.J. The egg: understanding its structure and preserving its quality, Davis. Cooperative Extension. University of California. **Poultry Fact Sheen**, n. 3B, 1999.
- COSTA, D.M.F.P. Avicultura alternativa: um bom negócio para pequenos e médios produtores. **A Lavoura**, Ano 106, p.18-21, 2000.
- FARIA, L.V. de. **Granulometria do calcário calcítico e níveis de cálcio para poedeiras comerciais em segundo ciclo de reprodução**. 2002. 61p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- GUINOTTE, F.; NYS, Y. Effects of particle size and origin of calcium sources on eggshell quality and bone mineralization in egg laying hens. **Poultry Science**, v.70, p.583-92, 1991.
- HESTER, P.Y. A qualidade da casca do ovo. **Avicultura Industrial**, v.90, p.20-30, 1999.
- HY-LINE. **Variety Brown Guia de manejo (2002-2004)**. Disponível em: <<http://www.hylinedobrasil.com.br>> Acesso em: 02/07/2009.
- JARDIM FILHO, R.M. **Influência das fontes e granulometria do calcário calcítico sobre o desempenho, qualidade da casca e resistência óssea de poedeiras comerciais**. 2002. 73p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária - UFG, Goiânia.
- JARDIM FILHO, R.M.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; CUNHA, W.C.P.; NASCIMENTO Jr., O. Influência das fontes e granulometria do calcário calcítico sobre o desempenho e qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.27, n.1, p.35-41, 2005.
- KUSSAKAWA, K.C.K.; MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. Combinações de fontes de cálcio em rações de poedeiras na fase final de produção e após muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.572-78, 1998.
- METAGO - **Sistema de controle de laboratório**. Boletim de análise. Goiânia: Metais de Goiás S/A, 2001. p.1-6.
- MONIZ, A.C. **Reservas e ocorrência de rochas calcárias no Brasil. Acidez e Calagem no Brasil**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1983. p.1-9.
- PELÍCIA, K. et al. Alternative calcium source effects on commercial egg production and quality. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.9, p.105-9, 2007.
- ROLAND, D.A. Efecto del momento de la ingestión de calcio sobre la calidad de la cáscara. **Avicultura Profesional**, v.2, n.1, p.31-32, 1984.
- SAMLÍ, H.E.; SENKOYLU, N.; OZDUVEN, M.L. Effects of storage time on egg quality of laying hens fed on the diets with various by-product oils from the oilseed extraction refinery. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.5, n.2, p.406-9, 2006.

SOLOMON, S.E. **Egg & Eggshell quality**. Aylesbury: Wolfe Publishing, 1981, 149p.

ciais da ração pré-inicial (1 a 7 dias) de pintos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.3, n.1, p.21-30, 2002.

STRINGHINI, J.H.; ANDRADE, M.L.; ROSA, R.M. et al. Nível de proteína bruta e balanço de aminoácidos essen-

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa: UFV, 2000 (Versão 8.0)