

Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades armazenados em diferentes temperaturas

Egg quality of semi heavy laying hens stored at different temperatures

Marina Jorge de Lemos^[a], Lígia Fátima Lima Calixto^[b], Túlio Leite Reis^[c], Ramon Souza Rêgo^[d]

^[a] Zootecnista, doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ - Brasil, e-mail: marijorgelemos@hotmail.com

^[b] Médica veterinária, doutora em Zootecnia, Professora do Departamento de Produção Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ - Brasil, e-mail: lfcalixto@uol.com.br

^[c] Zootecnista, mestre em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ - Brasil, e-mail: tulioreis@hotmail.com

^[d] Zootecnista, mestrando em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ - Brasil, e-mail: ramonrego@hotmail.com

Resumo

Com o objetivo de avaliar a qualidade interna e externa de ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades, armazenados em diferentes condições de temperatura, foram coletados 1000 ovos provenientes de poedeiras semipesadas criadas no setor de avicultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), em um período de sete meses. As variáveis analisadas foram: peso do ovo, unidade Haugh, índice de gema e gravidade específica. De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, o peso dos ovos, a gravidade específica e a unidade Haugh foram influenciados pelas diferentes idades das poedeiras semipesadas, ao passo que a qualidade interna e externa dos ovos piorou com o aumento da idade das aves. A temperatura de armazenamento influenciou apenas a unidade Haugh dos ovos. Foi constatado que houve interação significativa entre idade da poedeira e a temperatura de armazenamento para variável unidade Haugh. Este estudo permitiu concluir que o armazenamento sobre refrigeração preservou a qualidade interna de ovos de poedeiras semipesadas, independentemente da idade de postura da ave.

Palavras-chave: Gravidade específica. Refrigeração. Unidade Haugh.



Abstract

In order to assess the internal and external egg quality of semiheavy laying hen of different ages, stored at different temperatures, 1000 eggs were collected from semiheavy layers created in the poultry sector of the Federal University Rural of Rio de Janeiro (UFRRJ), over a period of seven months. The variables analyzed were: egg weight, Haugh unit, yolk index and specific gravity. According to the results obtained in the present study, egg weight, specific gravity and Haugh unit were influenced by the different ages of the semiheavy laying hens, and internal and external egg quality worsened with increasing of age of the birds. The storage temperature influenced only Haugh unit of eggs. It was noted that there was significant interaction between hen age and storage temperature for variable Haugh unit. It was concluded that storage refrigeration preserved the internal quality of eggs of semiheavy laying hen independently of the age of the hen.

Keywords: *Haugh unit. Refrigeration. Specific gravity.*

Introdução

A qualidade dos ovos de consumo inclui um conjunto de características que motivam o grau de aceitabilidade do produto pelos consumidores, sendo determinada por diversos aspectos externos e internos (MENDES, 2010). Para os produtores, a qualidade do ovo está relacionada com o peso e aparência da casca, tais como sujeira, defeito, trincas e manchas de sangue. Para os consumidores, por outro lado, a qualidade está no prazo de validade e características sensoriais, como por exemplo a cor da gema e da casca. Já para os processadores, qualidade significa facilidade de remoção da casca, cor da gema e propriedades funcionais (ALLEONI; ANTUNES, 2001).

A qualidade da casca é muito importante. Uma vez que atua como uma embalagem do conteúdo do ovo, influencia na sua qualidade interna (SARCINELLI et al., 2007) e deve ser forte o suficiente para resistir aos impactos da postura, colheita, classificação e transporte, até chegar ao consumidor final (PELÍCIA et al., 2007). Perdas decorrentes de alterações na qualidade da casca provocam prejuízos de até 20%, sendo 12% nas granjas e o restante até a aquisição pelo consumidor (ITO, 2002). Estas alterações podem ser influenciadas por fatores de manejo, nutrição, genéticos, ambientais e fisiológicos, como a idade (FRANCO; SAKAMOTO, 2007).

À medida que a ave envelhece, observa-se um aumento de intervalo entre ovulações, resultando em redução na taxa de postura acompanhada por

um aumento no tamanho do ovo (ROLL; CEPERO; LEVRINO, 2009) e piora na qualidade da casca (AKYUREK; OKUR, 2009). Essa redução na resistência da casca manifesta-se pelo fato de que, com o envelhecimento da ave, diminuem os níveis de 1- α -hidroxilase, enzima responsável pela ativação do metabólito da Vitamina D nos rins, assim como a absorção de cálcio. Consequentemente, serão produzidos ovos com qualidade de casca inferior e maior perda de ovos por quebras e trincas (MAZZUCO; HESTER, 2005).

A temperatura durante o armazenamento dos ovos de consumo é outro fator a ser considerado em relação à qualidade dos ovos. Para otimizar todo o seu potencial nutritivo é preciso preservá-los durante o período de comercialização, uma vez que podem transcorrer semanas entre o momento da sua postura e da sua aquisição e preparo (MORENG; AVENS, 1990). A qualidade interna do ovo de consumo é extremamente dependente das condições de armazenamento (MOURA et al., 2008). O armazenamento em temperatura ambiente elevada pode provocar reações químicas que aceleram seu processo de degradação. Isso ocorre devido à ação do ácido carbônico (H_2CO_3) presente no ovo, mecanismo conhecido como sistema tampão (SALVADOR, 2011). A perda de água e CO_2 é um processo que ocorre natural e continuamente durante o período de armazenamento dos ovos, mas pode ser retardada em ambientes refrigerados (OLIVEIRA, 2006).

A qualidade do ovo pode ser avaliada através de medidas que avaliem as condições dos componentes internos, como os índices de albúmen e de

gema e a medida de Unidade Haugh que correlaciona o peso do ovo com a altura do albúmen denso (ALLEONI; ANTUNES, 2001; XAVIER, 2008). Há, ainda, medidas que avaliam a resistência da casca, incluindo sua espessura, porcentagem em relação ao peso do ovo, resistência à trepidação e gravidade específica (LIN et al., 2004), a qual possui relação direta com o percentual de casca e pode ser utilizada como método indireto de medida. De acordo com Salvador (2011), a medida da gravidade específica do ovo é provavelmente uma das técnicas mais utilizadas para determinar a qualidade da sua casca devido à rapidez, praticidade e baixo custo do processo. Mediante o exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade interna e externa de ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades, armazenados em diferentes condições de temperatura.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura e no Laboratório de Análise de Produtos de Origem Animal do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no período de novembro de 2010 a maio de 2011.

Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial 5x2, sendo cinco idades das poedeiras e duas temperaturas de armazenamento dos ovos (temperatura ambiente e refrigeração).

Para avaliar a qualidade externa, a cada 21 dias foram coletados 200 ovos produzidos por poedeiras semipesadas da linhagem comercial Hy Line Brown em cinco idades diferentes (57, 60, 63, 66 e 69 semanas de idade), totalizando 1000 ovos coletados ao final do período experimental. As aves foram alojadas em galpão fechado, distribuídas em boxes e criadas no piso sobre cama de maravalha. Os boxes eram providos de ninhos de madeira contendo dois andares, com cinco bocas por andar. As variáveis analisadas foram: peso do ovo, unidade Haugh, índice de gema e gravidade específica. Após a coleta, os ovos foram direcionados para a sala de análise de ovos no Setor de Avicultura da UFRRJ, onde foram identificados, pesados e imersos nas soluções salinas para avaliação da gravidade específica. A gravidade específica foi avaliada conforme a técnica citada por Hamilton (1982), na qual os

ovos são mergulhados um a um em soluções salinas (NaCl) com 1,050; 1,055; 1,060; 1,065; 1,070; 1,075; 1,080; 1,085; 1,090; 1,095 de densidade aferidas por um densímetro e, por flotação, determina-se a gravidade correspondente a cada ovo. Para avaliar a qualidade interna, a cada 21 dias, após a determinação da gravidade específica, 80 ovos com os melhores valores na medição foram selecionados e encaminhados para o Laboratório de Produtos de Origem Animal, onde foram subdivididos, acondicionados em favos de polpa e armazenados conforme a temperatura de estocagem (ambiente e geladeira). Metade dos ovos de cada grupo de idade (40 unidades) foi armazenada por 14 dias em geladeira, enquanto o restante (40 unidades) foi mantido à temperatura ambiente em prateleiras de sala com circulação de ar. A temperatura e a umidade foram aferidas todos os dias, às 9 horas da manhã, sendo que a média ao final do período experimental foi de 10 °C e 39% de umidade relativa (UR), na geladeira, e de 25,9 °C e 58% UR, à temperatura ambiente.

Após o período de 14 dias de estocagem, os ovos foram pesados em balança digital com precisão de 0,01 g. Para o cálculo da unidade Haugh (HAUGH, 1937) os ovos foram quebrados em uma superfície plana de vidro e, com o auxílio de um micrômetro tripé, foi medida a altura do albúmen denso. Os valores foram utilizados na fórmula $UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7W^{0,37})$, onde H = altura do albúmen denso (mm) e W = peso do ovo (g). Para determinação do índice de gema, a mesma foi separada do albúmen e sua altura foi medida com o mesmo equipamento. Foi medido o seu diâmetro com o auxílio de um paquímetro analógico. O índice de gema foi calculado por meio da razão entre a altura e o diâmetro desta estrutura.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Resultados

Os resultados da qualidade externa e interna de ovos produzidos por poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas estão apresentados na Tabela 1.

A qualidade externa avaliada pelo método da gravidade específica resultou em valores

Tabela 1 - Peso do ovo, unidade Haugh, índice de gema e gravidade específica dos ovos produzidos por poedeiras nas diferentes idades e armazenados em temperatura ambiente e refrigerada

	Peso do Ovo (g)	Unidade Haugh	Índice de Gema	Gravidade Específica (g/cm ³)
Idade Poedeira				
57 semanas	68,78 a	72,21a	0,47a	1,086 a
60 semanas	68,90 a	70,29a	0,46a	1,084 a
63 semanas	69,32 a	68,51a	0,46a	1,084 a
66 semanas	72,35 b	60,45b	0,48a	1,080 b
69 semanas	72,54 b	60,11b	0,48a	1,077 b
CV %	5,81	9,53	7,16	3,57
Temperatura de armazenamento				
Ambiente	69,04a	43,35b	0,44a	-
Refrigeração	70,37a	77,78a	0,45a	-
CV %	4,19	9,84	5,28	-

Legenda: Letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa.

significativamente diferentes ($P < 0,05$) entre as idades das poedeiras (Tabela 1), piorando à medida que as aves envelheciam (Figura 1).

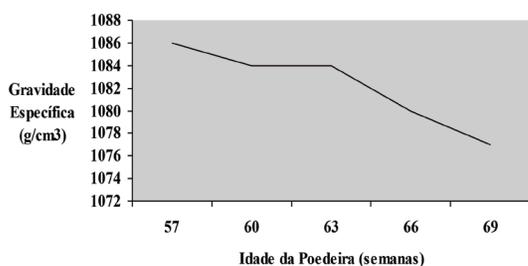


Figura 1 - Qualidade externa avaliada pela gravidade específica dos ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades na fase final de produção

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao peso do ovo, analisando a idade das poedeiras verificou-se que houve diferença significativa entre as cinco diferentes idades (Tabela 1). As maiores médias foram observadas quando as poedeiras estavam com idade mais avançada (66 e 69 semanas de idade).

A qualidade interna avaliada pelo método da unidade Haugh apresentou resultados significativos ($P < 0,05$) nas diferentes idades das poedeiras, sendo os valores mais altos observados nos ovos produzidos por poedeiras mais jovens (Tabela 1), e os menores observados nos produzidos pelas poedeiras mais velhas (Figura 2). Em relação ao índice de gema não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) entre as diferentes idades de poedeiras semipesadas avaliadas (Tabela 1).

Observando as médias de unidade Haugh em relação à condição de armazenamento (Tabela 1), constatou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) nos ovos que foram armazenados em temperatura ambiente em relação aos ovos refrigerados. Em condições de temperatura ambiente, a unidade Haugh foi de 43,35, enquanto que os ovos armazenados em refrigeração apresentaram valores de 77,78. Em relação ao peso dos ovos e índice de gema (Tabela 1) não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) da temperatura de armazenamento (ambiente e refrigerada).

Foi constatado que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre idade da poedeira e a condição

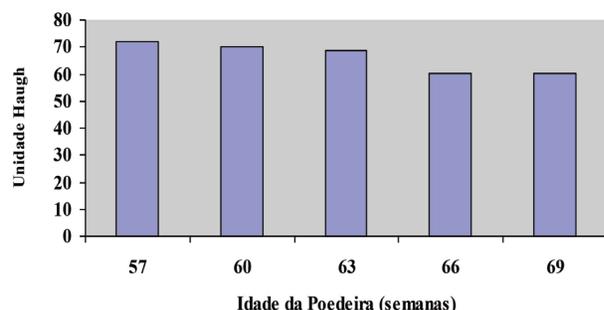


Figura 2 - Qualidade interna avaliada pela unidade Haugh dos ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades na fase final de produção

Fonte: Dados da pesquisa.

de armazenamento para variável unidade Haugh (Tabela 2).

Analisando as temperaturas de armazenamento dos ovos postos por poedeiras de diferentes idades (Tabela 2), verificou-se que à temperatura ambiente os ovos das aves mais jovens, com 57 a 63 semanas de idade, apresentaram maiores valores para unidade Haugh em relação aos demais grupos. Comparando os resultados dos ovos refrigerados (Tabela 2), observou-se que os ovos produzidos pelas aves mais velhas, com 66 e 69 semanas de idade, apresentaram médias de unidade Haugh significativamente inferiores aos ovos produzidos pelas poedeiras mais jovens (57, 60 e 63 semanas de idade). Foi observado também que os ovos que demonstraram os piores resultados de qualidade externa (Tabela 1), indicada pelos valores de gravidade específica, também apresentaram os piores valores de qualidade interna, indicada pelos valores de unidade Haugh.

Discussão

O resultado de peso do ovo observado no presente estudo já era esperado pois, conforme as aves envelhecem, cresce o intervalo entre suas ovulações, causando a redução da taxa de postura acompanhada por um aumento no tamanho do ovo, uma vez que a mesma quantidade de gema proveniente de síntese hepática é depositada em um número menor de folículos (ZAKARIA; MIYAKI; IMAI, 1983). Esses resultados corroboram os de Ramos et al. (2010), segundo os quais os ovos de poedeiras comerciais mais velhas apresentaram pesos maiores que os de aves mais jovens. No que tange à qualidade, segundo Oliveira et al. (2009), ocorre um decréscimo na resistência externa dos ovos conforme aumenta a idade das poedeiras (Figura 1). A quantidade de cálcio na casca, que durante todo o ciclo de postura mantém-se constante, é reduzida conforme o envelhecimento da ave. São produzidos ovos maiores e com menor quantidade de cálcio por unidade de superfície durante a formação da casca, fazendo com que fique mais fina e diminua sua gravidade específica, principalmente tratando-se de poedeiras de linhagem semipesada. Carvalho et al. (2007), ao avaliarem pelo método da gravidade específica a qualidade externa de ovos de galinhas poedeiras de diferentes idades, observaram que os provenientes de aves mais jovens (29 semanas) apresentaram qualidade externa melhor do que os de aves mais velhas (60 e 69 semanas de idade).

Longos períodos de postura tendem a piorar as características que determinam a qualidade interna e externa dos ovos (ALLEONI; ANTUNES, 2001). Foram observados valores mais altos para unidade

Tabela 2 - Unidade Haugh em função da idade da poedeira e da condição de armazenamento

Idade	Temperatura de armazenamento		CV %
	Ambiente	Refrigerada	
57 semanas	59,33aB	80,32aA	
60 semanas	57,59aB	79,86aA	
63 semanas	55,61aB	79,62aA	
66 semanas	49,64bB	72,56bA	
69 semanas	48,87bB	68,95bA	
CV %			9,59

Legenda: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna e maiúscula diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: Dados da pesquisa.

Haugh nos ovos produzidos por poedeiras mais jovens (Tabela 1), e os menores nos produzidos pelas poedeiras mais velhas (Figura 2).

O Departamento de Agricultura dos EUA (USDA, 2000) classifica os ovos em quatro classes de qualidade em função da unidade Haugh (excelente: >72 UH; boa: 60-72 UH; média: 55-30 UH e baixa: <30 UH). De acordo com esta classificação, neste estudo, os ovos produzidos pelas poedeiras com idade de 57 semanas de idade apresentaram excelente qualidade interna e as poedeiras com 60, 63, 66 e 69 semanas de idade produziram ovos com boa qualidade interna. As médias de índice de gema observadas também encontram-se dentro da faixa padrão de qualidade de ovos. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Figueiredo et al. (2011), onde a unidade Haugh obtida de ovos de poedeiras mais jovens foi maior em comparação com os ovos de poedeiras mais velhas.

Os resultados de unidade Haugh em relação à condição de armazenamento (Tabela 1) demonstraram que a refrigeração dos ovos auxiliou na manutenção da sua qualidade interna, pois, à medida que o ovo envelhece, o albúmen perde sua consistência devido à diminuição de água presente no mesmo. Isso leva à maior fluidez do albúmen denso e, conseqüentemente, à diminuição de sua altura (BARBOSA et al., 2004). De acordo com Santos (2005), no momento da postura, o albúmen contém aproximadamente de 4 a 5 mg de CO² dissolvido e em torno de 100 mg de CO² em forma de bicarbonato. Quanto mais elevada a temperatura de estocagem dos ovos, menor é a solubilidade do CO² no albúmen e mais rápida a sua perda. A qualidade interna dos ovos é influenciada pela temperatura e o período de armazenamento, pois, de acordo com vários autores (ALLEONI; ANTUNES, 2001; BARBOSA et al., 2008; XAVIER et al., 2008; GARCIA et al., 2010; FIGUEIREDO et al., 2011; FREITAS et al., 2011; QUADROS et al., 2011; LOPES et al., 2012), a refrigeração mantém a qualidade interna dos ovos e prolonga o tempo de validade, enquanto o aumento do período de estocagem reduz a qualidade interna dos ovos. Resultados semelhantes foram observados por Xavier et al. (2008) ao avaliarem a qualidade de ovos de consumo de galinhas Hy-Line submetidos a diferentes condições de armazenamento, em que os valores de UH diminuíram com a estocagem,

ocorrendo uma queda mais acentuada nos ovos que permaneceram em temperatura ambiente.

Analisando as temperaturas de armazenamento dos ovos postos por poedeiras de diferentes idades (Tabela 2), os menores valores para unidade Haugh dos ovos à temperatura ambiente observados nas aves mais velhas, com 66 a 69 semanas de idade, explicam-se pelo fato de a redução da qualidade interna dos ovos estar associada, principalmente, à perda de água e de dióxido de carbono através dos poros da casca por evaporação durante o período de estocagem, sendo proporcional à elevação da temperatura no ambiente. Uma casca de menor espessura, que possui os poros mais largos, pode favorecer um aumento da perda de dióxido de carbono para o ambiente, acelerando a perda da qualidade interna dos ovos (MORENG; AVENS, 1990; CRUZ; MOTA, 1996).

Os resultados dos ovos refrigerados (Tabela 2), em que os produzidos pelas aves mais velhas, com 66 e 69 semanas de idade, apresentaram médias de unidade Haugh significativamente inferiores aos produzidos pelas poedeiras mais jovens (57, 60 e 63 semanas de idade), indicam que, em todas as idades avaliadas nesse estudo, à temperaturas mais altas de armazenamento ocorreram diminuição dos valores de unidade Haug conforme a poedeira envelhecia. Dessa forma, conclui-se que, independentemente da idade da poedeira, a qualidade interna dos ovos é melhor preservada quando são mantidos sob refrigeração. Esses resultados corroboram com os observados por Santos (2005) que, pesquisando a influência da temperatura e o período de armazenamento sobre a qualidade dos ovos, concluiu que tanto a temperatura quanto o período de armazenamento influenciaram negativamente na qualidade interna de ovos para consumo.

Conclusões

O peso do ovo aumenta com o avançar da idade da poedeira, enquanto a unidade Haugh e gravidade específica pioram.

No armazenamento, a temperatura refrigerada, independentemente da idade da ave, manteve a qualidade interna dos ovos produzidos por poedeiras semipesadas melhor, evidenciando a importância da refrigeração para preservação da sua qualidade.

Referências

- ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 4, p. 681-685, 2001. doi:10.1590/S0103-90162001000400005.
- AKYUREK, H.; OKUR, A. A. Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layers hens. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 8, n. 10, p. 1953-1958, 2009.
- BARBOSA, N. A. A. et al. Efeito da temperatura e do tempo de armazenamento na qualidade interna de ovos de poedeira comerciais. **Brazilian Journal of Poultry Science**, supl. 6, p. 60-65, 2004.
- BARBOSA, N. A. A. et al. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **Ars Veterinaria**, v. 24, n. 2, p. 127-133, 2008.
- CARVALHO, F. B. et al. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007.
- 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 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1996. p. 96.
- FIGUEIREDO, T. C. et al. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 712-720, 2011. doi:10.1590/S0102-09352011000300024.
- FRANCO, J. R. G.; SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos: uma visão geral dos fatores que a influenciam. **Revista Ave World**, ano 3, n. 16, p. 20-25, 2005. Disponível em: <<https://www.magtab.com/leitor/808/edicao/7078>>. Acesso em: 16 jan. 2011.
- FREITAS, L. W. et al. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 11, p. 66-72, 2011.
- GARCIA, E. R. M. et al. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 505-518, 2010.
- HAMILTON, R. M. G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. **Poultry Science**, v. 61, n. 10, p. 2022-2039, 1982. doi:10.3382/ps.0612022.
- HAUGH, R. R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg Poultry Magazine**, v. 43, p. 552-555, 1937.
- ITO, D. T. **Efeito do fracionamento de cálcio e granulometria de calcário sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais brancas**. 2002. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.
- LIN, H. et al. New approach of testing the effect of heat stress on eggshell quality: mechanical and material properties of eggshell and membrane. **British Poultry Science**, v. 45, n. 4, p. 476-482, 2004. PMID:15484721.
- LOPES, L. L. R. A. et al. Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano 9, n. 18, 2012.
- MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y. The effect of an induced molt and a second cycle of lay on skeletal integrity of white leghorns. **Poultry Science**, v. 84, n. 5, p. 771-781, 2005. PMID:15913190.
- MENDES, F. R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com *Pseudomonas aeruginosa***. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- MORENG, R. E.; AVENS, J. S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990.
- MOURA, A. M. A. et al. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 578-583, 2008. doi:10.1590/S1413-70542008000200036.
- OLIVEIRA, G. E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos**. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

- OLIVEIRA, G. E. et al. Bioactive amines and quality of egg from Dekalb hen under different storage conditions. **Poultry Science**, v. 88, n. 11, p. 2428-2434, 2009. PMID:19834096.
- PELÍCIA, K. et al. Alternative calcium source effects on commercial egg production and quality. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 9, n. 2, p. 105-109, 2007. 10.1590/S1516-635X2007000200005
- QUADROS, D. G. et al. Qualidade de ovos de galinha comercializados em Barreiras, BA, estocados em diferentes condições de temperatura. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 9, n. 4, p. 363-369, 2011.
- RAMOS, K. C. B. T. et al. Avaliação da idade da poedeira, da temperatura de armazenamento e do tipo embalagem sobre a qualidade de ovos comerciais. **Revista de Ciências da Vida**, v. 30, n. 2, p. 37-46, 2010.
- ROLL, V. F. B.; CEPERO, R. C.; LEVRINO, G. A. M. Floor versus cage rearing: effects on production, egg quality and physical condition of laying hens housed in furnished cages. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p.1527-1532, 2009. doi:10.1590/S0103-84782009000500034.
- SALVADOR, E. L. **Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.
- SANTOS, M. S. V. **Avaliação do desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais**. 2005. 174 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Características dos Ovos**. Espírito Santo: UFES, 2007. (Série Boletim Técnico, PIE-UFES:00707).
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Egg-Grading Manual**. Washington, DC: USDA, 2000.
- XAVIER, I. M. C. et al. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 953-959, 2008. doi:10.1590/S0102-09352008000400026.
- ZAKARIA, A. H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging on ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**, v. 62, n. 4, p. 670-674, 1983. PMID:6866903.

Recebido em: 05/05/2014
Received in: 05/05/2014

Aprovado em: 26/08/2014
Approved in: 08/26/2014