

RECYT

Año 20 / N° 29 / 2018 / 45-49

Análisis de la calidad de huevos disponibles en el mercado y almacenados a diferentes temperaturas

Analysis of the Quality of Eggs Available in the Supermarkets and Stored at Different Temperatures

Análise da Qualidade de Ovos Disponíveis em Supermercados e Armazenados em Diferentes Temperaturas

Hallynnee H. Rosseto¹, Suellen J. Klososki¹, Tatiana C. Pimentel¹, Angela F. Marques¹, Carlos E. Barão^{1*}

1 - Instituto Federal do Paraná, Campus Paranavaí, PR, Rua José Felipe Tequinha,
1400, Jardim das Nações, Paranavaí, Paraná, Tel.: (44) 3482-0110

* E-mail: carlos.barao@ifpr.edu.br

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la calidad de huevos comerciales (color blanco o marrón) por medio de las tasas de producción (masa de huevos - MO, albúmina - MA, yema - MG y cáscara - MC y la relación albúmina/yema), parámetros geométricos y la unidad "Haugh" durante el almacenamiento a 7 y 25° C durante 7 días. Los huevos almacenados a 25° C mostraron una densidad menor, lo que indica un envejecimiento más rápido. Los huevos de color blanco tuvieron una mejor calidad, independientemente de la temperatura de almacenamiento, lo que sugiere la postura más reciente. Los huevos evaluados tenían buena calidad y la temperatura de almacenamiento no tuvo influencia significativa en las tasas de producción, en los parámetros geométricos y en la unidad Haugh, para huevos almacenados durante 7 días.

Palabras clave: Huevos; Calidad; Parámetros Físicos; Unidad Haugh.

Abstract

The aim of this study was to analyze the quality of commercial eggs (white or brown color) by means of the production rates, egg mass, albumen, yolk and shells and relationship albumen/gem), geometric parameters and the "Haugh" unit during storage at 7 and 25° C for 7 days. Eggs stored at 25o C showed lower density, indicating faster aging. The white variety eggs had better quality, regardless of storage temperature, which suggests the most recent position. The eggs evaluated for this study were of good quality and the storage temperature had no significant influence on production rates, geometrical parameters and the Haugh unit for 7 days of storage.

Keywords: Eggs; Quality; Physical Parameters; Haugh Unit.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade de ovos comerciais (coloração branca ou marrom) por meio dos índices produtivos (massa do ovo - MO, do albúmen - MA, da gema - MG e das cascas - MC e relação gema/albúmen), parâmetros geométricos e a unidade "Haugh" durante armazenamento a 7 e 25° C por 7 dias. Ovos armazenados à temperatura de 25° C apresentaram menor densidade, o que indica um envelhecimento mais rápido. Os ovos da variedade branca apresentaram melhor qualidade, independentemente da temperatura de armazenamento, o que sugere a postura mais recente. Os ovos avaliados eram de boa qualidade e a temperatura de armazenamento não teve influência significativa nos índices produtivos, parâmetros geométricos e unidade Haugh, para armazenamento durante 7 dias.

Palavras-chave: ovos; qualidade; parâmetros físicos; unidade Haugh.

Introdução

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos, por fornecer elementos essenciais à saúde, tais como

proteína, vitaminas e minerais [1]. Os ovos contêm cerca de 76,7 g.100 g-1 de umidade, 0,90 g.100 g-1 de cinzas, 10,5 g.100 g-1 de lipídios e 12,9 g.100 g-1 de proteínas, perfazendo um total de 146 kcal g.100 g-1 [2].

Por se tratar de um alimento completo, de alta qualidade e preço acessível, tornou-se mundialmente consumido [3]. No entanto, fatores como fisiologia da ave, tempo de ovoposição, estrutura da gaiola, número de fêmeas por gaiola, frequência de coleta de ovos, idade das aves, nutrição, condições de manejo, estado sanitário, temperatura e umidade, genética e manejo das aves influenciam o tamanho e a qualidade do ovo [4].

Para que todo esse potencial nutritivo seja otimizado pelo homem, o ovo precisa ser preservado durante o período de comercialização, uma vez que podem transcorrer semanas entre o momento da postura e sua aquisição e preparo. Quanto maior for esse período, pior será a qualidade interna dos ovos, já que, após a postura, eles perdem qualidade de maneira contínua [5]. A redução da qualidade interna dos ovos está associada principalmente à perda de água e de dióxido de carbono durante o período de estocagem e é proporcional à elevação da temperatura do ambiente [6].

A massa do ovo incorpora três componentes: a gema, o albúmen e a casca. A proporção entre gema e albúmen é determinada em sua maior parte pela linhagem e idade da poedeira [7].

A integridade da casca tem grande influência na qualidade do ovo, sendo um dos fatores que mais tem preocupado os produtores, principalmente quando se explora a produção de ovos por mais do que um ciclo de postura. A avaliação da qualidade da casca tem sido feita por vários processos, diretos e indiretos, destacando-se o método do peso específico, pela simplicidade, facilidade e rapidez, baixo custo, ausência de perda de ovos, sendo este, portanto, o método indireto mais usado [8].

A medição da altura do albúmen, quando o ovo é quebrado em uma superfície lisa, permite determinar a qualidade deste, pois, à medida que ele envelhece, a proporção de albumina líquida aumenta em detrimento da densa [5].

Um fator mundialmente conhecido para se avaliar a qualidade dos ovos é a unidade Haugh. Segundo Barbosa Filho [9], trata-se de uma expressão matemática que correlaciona a massa do ovo com a altura da clara espessa, sendo que, de modo geral, quanto maior o valor da unidade Haugh melhor a qualidade do ovo e vários estudos tem demonstrado a importância dessa medida para qualidade de ovos, quando fatores que podem ser desde o tipo de ração utilizada nas galinhas, o tipo de criação (pastejo e convencional) até mesmo pela variação das condições de armazenagem dos ovos [10, 11, 12, 13].

Apesar da maior ênfase dada à massa do ovo na comercialização, o conhecimento da forma geométrica é de interesse da indústria avícola. Narushim [14] diz que o cálculo geométrico do ovo inclui a estimativa do volume e da área superficial, os quais são de grande importância, tanto para a indústria avícola como para estudos biológicos, como características da casca, parâmetros internos dos ovos e tamanho das pintainhas.

A validade máxima de um ovo, em temperatura ambiente, sem que seja deteriorada a sua qualidade interna, tem uma variação de quatro a quinze dias [15] após a data de postura. Acredita-se que, o mais breve possível, o consumidor terá sua preferência vinculada não apenas ao preço, mas, também, à qualidade.

Ovos frescos e com qualidade apresentam pH neutro e clara límpida, transparente, consistente, densa e alta, com pequena porção mais fluida [1]. Um aspecto importante que auxilia a preservação da qualidade interna dos ovos é a refrigeração nos pontos de comercialização [16].

O objetivo deste trabalho foi analisar os índices produtivos (massa do ovo, do albúmen, da gema e das cascas, relação gema/albúmen), parâmetros geométricos (área e volume) e a unidade “Haugh” como medida de qualidade de ovos comerciais brancos e marrons armazenados a 7 e 25° C durante 7 dias.

Material e Métodos

A seleção dos ovos foi realizada de forma aleatória em supermercados e os mesmos eram de casca branca ou marrom, classificados como de tamanho grande, conforme evidenciado na embalagem. Todos os ovos avaliados estavam acondicionados e expostos nos mercados há 3 dias, com o mesmo tipo de embalagem (caixa de papelão), sem refrigeração.

Foram adotados dois tratamentos (temperatura de armazenamento a 7° C e a 25° C, durante 7 dias) e três repetições (triplicata) de cada uma das cores de ovos estudadas. Cada repetição foi constituída por 24 ovos, de modo que todos foram utilizados para se avaliar a qualidade externa e interna, num total de 144 ovos.

As variáveis analisadas para os ovos em estudo foram: integridade da casca, massa do ovo (MO), do albúmen (MA), da gema (MG) e das cascas (MC), tamanho da câmara de ar, densidade do ovo, relação massa da gema por massa do albúmen, parâmetros geométricos (área e volume) e a unidade “Haugh” (UH) como medida de qualidade do ovo durante o armazenamento.

Com relação à integridade da casca foi analisado se os ovos estavam trincados, sujos ou quebrados. Para avaliação da qualidade interna, os ovos foram quebrados e pesados sem casca, sendo, em seguida, a gema separada do albúmen e pesada. A massa do ovo sem a casca foi subtraída da massa da gema, resultando na massa do albúmen e, assim, calculado o percentual de gema, albúmen e casca.

Para determinação do tamanho da câmara de ar do ovo, este foi acondicionado em um béquer contendo solução de NaCl a 10% de concentração.

Para o cálculo da densidade, os ovos foram pesados e colocados em uma proveta com água destilada, verificando-se o volume de água deslocado.

Como parâmetros geométricos, determinaram-se o volume (V) e a área do ovo (S), segundo metodologia

proposta por Nematina & Mehdizadeh [10] por meio das Equações 1 e 2.

$$V = (0,6057 - 0,0018) D.d^2 \quad (1)$$

$$S = (3,155 - 0,0136 D + 0,00155 d) D.d \quad (2)$$

em que: d – diâmetro menor do ovo (cm) e D – diâmetro maior do ovo (cm)

Para determinação da unidade Haugh utilizou-se a Equação 3:

$$UH = 100 \text{ Log } (h - 1.7 p^{0,37} + 7,6) \quad (3)$$

em que: UH = unidade Haugh; h = altura de albúmen denso (mm) e p = massa do ovo (g).

A medida da altura do albúmen foi realizada em uma superfície lisa, plana e nivelada com o auxílio de um paquímetro digital.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de Tukey ($p=0,05\%$) utilizando o Programa SAS.

Resultados e Discussão

Índices externos e internos

A integridade da casca influencia diretamente nas características de qualidade do ovo como MO, MA, MG, MC, UH dentre outras [17]. Quanto à integridade da casca dos ovos observou-se que 66,7% dos produtos apresentaram sujidade na casca; 33,3% pintas pretas ou brancas; 8,3% estavam trincados e 33,3% intactos, sem sujidades, trincas ou pintas. A aquisição de ovos sujos ou deteriorados compromete a imagem geral do produto e aumenta a probabilidade de contaminação bacteriana. Pascoal et al. [18] avaliaram a integridade das cascas de ovos de diferentes pontos de venda, sendo que 66,66% dos ovos provenientes de supermercados apresentaram sujidades nas cascas e 6,11% apresentavam trincas, sendo valores muito próximos aos encontrados neste estudo. Ito [19] afirma que, de acordo com o empilhamento realizado no local de comercialização, a porcentagem de trincas pode aumentar em até 8,57%, variando de 5,32% de trincas para o topo da pilha e 13,89% para os ovos localizados na base. Assim, os ovos avaliados neste estudo podem ser considerados de qualidade aceitável, pois houve apenas uma pequena quantidade de ovos trincados, já que os mesmos também se encontravam no topo da pilha.

Quanto à câmara de ar constatou-se que 25% das amostras possuíam câmara de ar pequena, pois afundaram em solução aquosa; enquanto os outros 75% apresentaram câmara de ar maior, pois flutuaram. A câmara de ar dos ovos aumenta com o tempo, reduzindo a sua densidade, com penetração gasosa permanente e perda de massa dos componentes do ovo [20].

A densidade dos ovos variou de 1,027 a 0,95 g.mL⁻¹ para os ovos armazenados a 7° C e de 0,98 a 0,92 g.mL⁻¹ para os armazenados a 25° C. Em ambos os tratamentos, os ovos brancos apresentaram a maior densidade, o que pode significar que estes eram mais novos que os ovos marrons. Quanto mais fresco o ovo, menor a câmara de ar, pois quase nenhuma água saiu do seu interior e poucos foram os gases que permearam para a cavidade interna [21]. Durante a maturação, o tamanho da câmara de ar vai aumentando, a gema se alarga, suas membranas enfraquecem, a clara torna-se mais rala, o ovo torna-se mais alcalino e seu odor e sabor se deterioram [2], conseqüentemente, alterando a sua densidade. Os resultados indicam que maiores temperaturas resultaram em ovos com menor densidade, tendo influência direta na sua qualidade e vida útil. Além disso, a maioria dos ovos avaliados apresentava câmara de ar grande, indicando que os produtos não eram novos.

Os resultados referentes à qualidade interna dos ovos submetidos a diferentes condições de armazenamento encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Qualidade interna dos ovos submetidos a diferentes condições de armazenagem por 7 dias.

Variáveis	Armazenamento			
	Branco 7° C	Branco 25° C	Marron 7° C	Marron 25° C
MO (g)	56,42 ^{ab}	55,29 ^b	60,98 ^a	60,81 ^a
MA (g)	34,69 ^a	34,64 ^a	36,13 ^a	35,62 ^a
MG (g)	15,50 ^{bc}	14,08 ^c	17,98 ^{ab}	18,22 ^a
MC (g)	7,27 ^a	7,66 ^a	7,71 ^a	7,52 ^a
Altura do albúmen (mm)	3,32	3,48	2,94	2,78
UH	55,02 ^a	58,64 ^a	48,67 ^a	46,92 ^a

Onde, MO é a massa do ovo, MA é a massa do albúmen, MG é a massa das gemas, MC é a massa das cascas e UH é a unidade Haugh.
a,b,c Médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

Não houve efeito da temperatura de armazenamento ($p > 0,05$) nos parâmetros de qualidade interna dos ovos (MO, MA, MC, MG e UH). Os ovos brancos apresentaram menor massa da gema e do ovo do que os marrons a 25° C, possivelmente pela característica dos ovos estudados.

Barbosa et al. [21] afirmam que com o envelhecimento do ovo, redução da densidade e perda de massa resultante da evaporação de água, a porcentagem da gema irá aumentar e a temperatura tem influência direta neste processo. Assim, os resultados encontrados para densidade e MG são coerentes com as afirmações apresentadas no estudo, sendo que, se os ovos brancos são mais novos que os ovos marrons, conforme indica a densidade, a MG dos ovos marrons deve ser superior a dos ovos brancos devido à perda por evaporação ser superior.

Pensando no consumidor, também vale considerar a classificação do Guia de Manejo Lohmann [22], que apresenta como ovos médios os que possuem massa entre 53 – 62,9 g, sendo esta média encontrada para o presente estudo e, na embalagem os ovos analisados são classificados como

grande, não condizendo com a classificação citada.

Não houve efeito da temperatura de armazenamento nem da variedade de ovos ($p > 0,05$) na unidade Haugh. Quanto maior o valor da UH melhor será a qualidade dos ovos, que são classificados, segundo o USDA Egg-Grading Manual [23], em ovos tipo AA (100 até 72), A (71 até 60), B (59 até 30) ou C (29 até 0). Mesmo com os tipos e os tratamentos empregados, os ovos analisados são classificados como B, logo, de boa qualidade.

De acordo com Carbó [24] ovos após a postura apresentam maior altura de albúmen e conseqüentemente maior unidade Haugh; portanto, melhor qualidade, já que a fluidificação do albúmen é um sinal de perda da qualidade.

Ovos armazenados até três dias após a postura se mantêm em excelente qualidade, permanecendo em padrão de alta qualidade até seis dias de armazenamento em temperatura ambiente, e quando armazenados sob refrigeração mantêm padrão de excelente qualidade até os 30 dias. Os valores de perda de peso, gravidade específica, Unidade Haugh, pH de albúmen e de gema, coloração da gema, porcentagem de albúmen e de gema dos ovos foram influenciados ($P < 0,05$) pela temperatura e período de armazenamento [12]. O ambiente refrigerado mostrou-se como o local mais adequado para a manutenção da qualidade de ovos armazenados por um período de até 14 dias [25].

Mellor *et al.* [26], Kahraman-Dogan & Bayindirli [27] e Carvalho *et al.* [16] mostraram que a vida útil dos ovos armazenados em temperatura ambiente é menor em relação aos ovos refrigerados. Tais estudos devem incentivar a aplicação de técnicas que garantam maior proteção para ovos que permanecem expostos por mais tempo, como em determinados estabelecimentos comerciais, onde o produto necessita de mais tempo para ser comercializado, ou tipos de ovos, como os especiais, que são menos procurados.

No presente estudo a perda de qualidade dos ovos com as maiores temperaturas de armazenamento foi evidenciada apenas na densidade, não sendo possível observá-la nos demais parâmetros avaliados.

Parâmetros Geométricos

Os valores médios dos parâmetros geométricos do ovo, volume e área, para os diferentes tratamentos, são visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios dos parâmetros geométricos volume e da área do ovo, em função dos tratamentos.

Variáveis	Armazenamento			
	Branco 7° C	Branco 25° C	Marrom 7° C	Marrom 25° C
Volume do Ovo (g.mL ⁻¹)	61,79 ^{ab}	58,92 ^b	66,58 ^a	66,34 ^a
Área do Ovo (cm ²)	75,09 ^{ab}	70,98 ^b	77,28 ^a	77,11 ^a

a,b Médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade ($p < 0,05$).

A temperatura de armazenamento não tem efeito sobre o volume e a área dos ovos. No entanto, os ovos brancos armazenados à temperatura ambiente apresentaram menor volume e área do que os marrons sob as mesmas condições. Mohsenin (1970) [23] trabalhando com modelo elíptico encontrou valores médios de área de 70,5 cm², valores próximos ao encontrado neste estudo.

A relação entre massa e volume e massa e área pode ser estudada para o ovo. Para isto, foi empregada uma correlação entre os valores de volume (V) e de área (S) em função da massa (P) do ovo, para a obtenção do melhor modelo matemático, capaz de ajustar os parâmetros encontrados. Em função do coeficiente de determinação, R², foi o modelo potencial que se aplicou, cujas equações são: $V = 1,09P^{0,99}$ e $S = 4,90P^{0,67}$. Besch *et al.*, citado por Mohsenin [28], também ajustaram os parâmetros encontrados para equação potencial para estimar área de ovos, em que a constante da equação variou de 4,56 a 5,07, para V e S, respectivamente, enquanto o expoente apresentou valor 0,66. Os modelos encontrados nestes estudos são similares, no entanto, apenas a correlação de área em função da massa é próxima. Os modelos apresentados podem ser utilizados para estimar matematicamente o volume e a área em função da massa do ovo.

Conclusão

A temperatura de armazenamento (7 ou 25o C) por 7 dias não teve influência sobre a qualidade interna, parâmetros geométricos e unidade Haugh de ovos. No entanto, maiores temperaturas resultaram em ovos com menor densidade, sendo indicativo da influência da temperatura na manutenção da qualidade dos mesmos. Os ovos da variedade branca apresentaram melhor qualidade, independentemente da temperatura de armazenamento, o que sugere a postura mais recente. Considerando a UH, todos os ovos estudados são classificados como de boa qualidade.

Referências

1. 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, suplemento 1, p. 13-25, 1994.
2. Ahn, B.Y.; Kim, J.W.; Lee, Y. B. I. *Studies on the quality of locally produced eggs during marketing and distribution. II. Effects of washing treatment and storage temperature on egg quality.* Korean Journal of Animal Science, Seoul, S. Korea, v. 23, n 2, p. 92-96, 1981.
3. Hamilton, R. M. G. *Methods and factors that affect the measurement of egg shell.* Poultry Science, Savoy, v. 61, p. 2022- 2039, 1982.
4. Andriguetto, J. M., *et al.* *Nutrição animal: As bases e os fundamentos de nutrição animal.* 6.ed. São Paulo: No-

- bel, 1998. P. 183.
5. Moreng, R. E.; Avens, J. S. *Ciência e produção de aves*. São Paulo: Roca, 1990. P. 227-249.
 6. 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. Campinas, Sp: Facta, 1996. P. 96.
 7. Ahn, D. U.; Kim, S. K.; Shu, H. *Effect of egg size and strain and age of hen on the solids content of chicken eggs*. Poultry Science, Champaign, v. 76, p. 914-919, 1997.
 8. Henrique, A. *Alimentos Funcionais*. Parte 2. Revista Oxi-dologia 2:8-13, 2002.
 9. Barbosa Filho, J. A. *Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens*. Piracicaba: ESALQ/USP, 2004. P. 123. Dissertação Mestrado.
 10. Nematinia, E., Mehdizadeh, S. A. *Assessment of egg freshness by prediction of Haugh unit and albumen pH using an artificial neural network*. Journal of Food Measurement and Characterization. 2018.
 11. Oguzi, F. K.; Gumusi, H.; Oguzi, M. N.; Bugdayci, K. E., Dagli, H.; Ozturk, Y. *Effects of different levels of expanded perlite on the performance and egg quality traits of laying hens*. R. Bras. Zootec., 46(1): 20-24, 2017.
 12. Lana, S.R.V; Lana, G.R.Q.; Silva, L.C.L.; Salvador, E.L.; Leão, A.P.A.; Lana, A.M.Q.; Barros Jr., R.F. *Effect of temperature and storage time on the quality of eggs from commercial laying hens*. Arch. Zootec. 67 (257): 93-98. 2018.
 13. Galvão, J. L.; Possebon, F. S.; Spina, T. L. B.; Filho, J. B. P. G.; Santos, G. C.; Pantoja, J. C. F.; Pinto, J. P. A. N. *Differences on physical characteristics of free range and conventional eggs*. Archives of Veterinary Science, v. 22, n 4, p. 52-61, 2017.
 14. Narushin, V. G. *Egg geometry calculation using the measurements of length and breadth*. Poultry Science, Savoy, v. 84, p. 482-484, 2005.
 15. Oliveira, B. L. *Processamento e industrialização de ovos*. In: Simpósio Goiano de Avicultura, 4, 2000, Goiânia, GO. Anais... Goiânia, GO: Associação Goiana de Avicultura, 2000. P. 177-186.
 16. Carvalho, F. B. C., et al. *Influência das linhagens e idades de poedeiras comerciais na qualidade interna e da casca para ovos armazenados sobre diferentes temperaturas*. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, SP, suplemento 5, p.101, 2003.
 17. Stadelman, W. J. & Coterrill, O. J. *Egg Science and Technology*. 4° ed., New York: Hworth Food Product Press, p. 591, 1994.
 18. Pascoal, L. A. F. ; Bento Junior, F. A. ; Santos, W. S.; Silva, R. S.; Dourado, L. R.B.; Bezerra, A. P. A. *Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v. 9, n 1, p. 150-157, jan/mar, 2008.
 19. Ito, D. T. *Como agregar valor ao ovo: pós-produção*. In: Curso de Atualização em Avicultura para Postura Comercial, 4, 2007, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: Unesp/Instituto, 2007. P. 107-120.
 20. Magalhaes, A. P. C.; Curvello, F. A.; Morenz, M. J.; Calixto, L. F. Rezende, S. R. F. *Qualidade de Ovos Comerciais de Acordo com a Integridade da Casca, Tipo de Embalagem e Tempo de Armazenamento*. Rev. de Ci. da Vida, RJ, EDUR, v. 32, n 2, jul / dez, p. 51-62, 2012.
 21. Barbosa, N. A. A.; Sakomura, N. K.; Mendonça, M. O.; Freitas, E. R.; Fernandes, J. B. K. *Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes*. ARS Veterinaria, Jaboticabal, SP, v. 24, n 2, 127-133, 2008.
 22. HY-LINE DO BRASIL. *Guia de Manejo Lohmann clássica*. <http://www.hylinedobrasil.com.br>. Acesso em: 07 Nov. 2012.
 23. USDA. *Nutrient database for standard reference*. 2001. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list.nut.pl>>. Acesso em: 12 nov. 2012.
 24. Carbó, C. B. *La gallina ponedora*. Madrid: Mundi-Prensa, 1987. P. 379-424.
 25. Quadros, D. G.; Jesus, T. R.; Kanematsu, C. H.; Sá, A. M.; Silva, G. A. V., Silva, A. L. R.; Andrade, A. P. *Quality of chicken eggs sold in Barreiras, Bahia, stored under different temperatures*. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 9, n. 4, p. 363-369, out./dez. 2011.
 26. Mellor, D.B.; Gardpmer, F.A.; Campos, E.J. *Effect of tipe of package and storage temperature on interior quality of shell treated shell eggs*. Poultry Science, Champaign, v. 54, n. 3, p. 742-746, 1975.
 27. Kahraman-Dogan, H.; Bayindirli, L. *Effect of heat treatment and storage on the interior quality of thermostabilized eggs*. Gida, Ankara, Tukey, v. 23, n 2, p. 107-113, 1998.
 28. Mohsenin, N. N. *Physical properties of plant and animal materials*. 2 ed. New York: Gordon and breach Science, 1970. P. 742.

Recibido: 21/06/2016.

Aprobado: 26/03/2018.