

Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA

Quality of eggs traded in different markets at Imperatriz, Maranhão, Brazil

PASCOAL, Leonardo Augusto Fonseca ^{1*}; BENTO JUNIOR, Francisco de Assis ²;
SANTOS, Willian Silva dos ²; SILVA, Ricardo Sousa ², DOURADO, Leilane Rocha Barros¹;
BEZERRA, Ana Patrícia Almeida ³

¹Doutorandos em Zootecnia, UNESP, Departamento de Zootecnia, Jaboticabal-SP, Brasil

²Aluno do Curso de Zootecnia, FACIMP, Departamento de Zootecnia, Imperatriz-MA, Brasil

³Doutoranda em Zootecnia, UFC, Departamento de Zootecnia, Fortaleza -CE, Brasil

*Endereço para correspondência: pascoallaf@yahoo.com.br

RESUMO

O experimento foi conduzido para avaliar a qualidade de ovos brancos de granjas de diferentes tipos de estabelecimentos (supermercados, feiras livres e diretamente na própria granja). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (estabelecimentos comerciais) e cinco repetições (36 ovos por parcela experimental). As variáveis estudadas foram: peso dos ovos, integridade da casca, peso do albúmen, peso da casca, % gema, % de albúmen, pH da gema e pH do albúmen. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo procedimento GLM do programa SAS. Os ovos brancos do dia (da granja) e os comercializados em supermercados apresentaram melhores resultados ($P < 0,05$) para peso do ovo e pior para porcentagem de ovos sujos. Os ovos diferiram ($P < 0,05$) para a maioria das variáveis de qualidade interna, exceto pH da gema. Conclui-se que os ovos comercializados em supermercados e feiras livres estão fora do padrão de qualidade estabelecido para a categoria indicada no rótulo das embalagens, já os comercializados na granja apresentavam melhor qualidade.

Palavras-chave: armazenamento de ovos, comercialização, pH, peso do ovo

INTRODUÇÃO

O ovo comercial é o produto de uma eficiente transformação biológica feita pela poedeira. Essa ave transforma recursos alimentares de menor valor biológico em

SUMMARY

The experiment was led for evaluating the quality of white eggs from different places (supermarkets, free markets and poultry farm eggs). A completely randomized design was used with three treatments (commercial places) and five replicates (36 eggs for experimental unit). The studied variables were egg weight, integrity of the shell, albumen weight, yolk weight, shell weight, albumen % , yolk %, shell%, pH of the yolk and pH of the albumen. The obtained data were analyzed by the GLM procedure of the SAS program. White eggs of the day (from the farm) and from supermarkets presented the best results ($P < 0.05$) for egg weight and the worst for dirty eggs percentage. Eggs differed ($P < 0.05$) for most of the quality variables, except pH of the yolk. Eggs from supermarkets and free markets are out of the established quality pattern for the suitable category in the label of the packing. Eggs from poultry farm eggs showed the best quality.

Keywords: egg storage, egg weight, pH, trade

produto com alta qualidade nutricional para o consumo humano. A transformação depende de fatores biológicos relacionados à fisiologia, sendo influenciada, ainda, pelo aporte nutricional, práticas de manejo e ambiente adequados a sua criação (BERTECHINI, 2005).

O ovo é um dos alimentos mais completos para alimentação humana, pois apresenta na sua composição proteína de excelente valor biológico, que reúne a maior parte dos aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais e ácidos graxos (TERRA, 1999). Além de todas as vantagens de ser completo nutricionalmente, ainda é fonte de proteína de baixo custo, podendo contribuir para melhorar a dieta de famílias de baixa renda.

De acordo com Ito (2007), o ovo, como alimento de alto valor nutritivo, tem oscilado na mídia como vilão e mocinho ao longo dos últimos anos, entretanto, uma vez estabelecida a qualidade desse alimento, torna-se importante ampliar o campo de visão, para que ele seja associado a dietas que atendam as necessidades do ser humano, de maneira a proporcionar bem-estar e qualidade de vida.

Com isso, para que todo esse potencial nutricional seja aproveitado pelo homem, o ovo precisa ser conservado durante o período de comercialização, uma vez que podem transcorrer semanas entre o momento da postura, da aquisição e do consumo. Moreng & Avens (1990) relataram que, quanto maior esse período, pior a qualidade interna dos ovos, já que, após a postura, eles perdem qualidade de maneira contínua.

Geralmente, admite-se que o ovo de galinha é estéril até o momento da postura (HAYES, 1993), tornando-se, em seguida suscetível a uma rápida contaminação (FRAZIER, 1976), podendo a penetração de microorganismos ser facilitada pela umidade (HAYES, 1993; RIEDEL, 1987). Froning et al. (1996) relatam que a gema do ovo é um excelente meio de cultivo para os microrganismos e quando infectada por bactérias que penetram através dos poros da casca, essas multiplicam-se dentro do ovo.

A qualidade do ovo é medida para que sejam descritas as diferenças na produção de ovos frescos, devido a características genéticas, as dietas e aos fatores

ambientais, aos quais as poedeiras são submetidas, ou, também, para se descrever a deterioração na qualidade do ovo durante o período e condições de armazenamento. De acordo com Alleoni e Antunes (2001), selecionar critérios para analisar as mudanças na qualidade do ovo implica considerar a necessidade de qualidade para produtores, consumidores e processadores, além de diferentes considerações.

Assim, ovos frescos e com qualidade apresentam pH neutro e clara límpida, transparente, consistente, densa e alta, com pequena porção mais fluida (MURAKAMI et al., 1994). Um aspecto importante que auxilia a preservação da qualidade interna dos ovos é a refrigeração nos pontos de comercialização (SOUZA et al. 1997; SELEIM & EI-PRINCE, 2000; CARVALHO et al., 2003). No entanto, nas condições do mercado interno, 92% dos ovos são comercializados “in natura” e todo o processo de comercialização ocorre sem refrigeração.

Vale ressaltar, que a validade máxima de um ovo, em temperatura ambiente, sem que seja deteriorada a sua qualidade interna, tem uma variação de quatro (AHN et al., 1981) a quinze dias (OLIVEIRA, 2000), 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.

O objetivo com este estudo foi avaliar a influência do estabelecimento de comercialização sobre a qualidade externa e interna do ovo, na cidade de Imperatriz no Estado do Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento no Laboratório de Bromatologia do departamento de Zootecnia da faculdade de imperatriz-FACIMP, onde foi avaliada a qualidade dos ovos brancos comercializados em diferentes tipos de estabelecimentos na cidade de Imperatriz-

MA, tais como: supermercados, feiras populares e granjas. Os estabelecimentos foram escolhidos de maneira a abranger várias regiões da cidade. A colheita dos ovos foi realizada durante os meses de novembro e dezembro de 2005, quando o clima da região manteve-se com temperatura média de 30°C e umidade relativa variando de 60-70%. As colheitas dos ovos foram realizadas uma vez por semana.

Os ovos estudados eram de poedeiras comerciais, com casca branca, e classificados como de tamanho grande com peso médio de 50,85g. A aquisição dos ovos foi ao acaso, sem se observar a data de validade do produto (simulando um comprador). Todos os ovos avaliados estavam acondicionados e expostos nos estabelecimentos comerciais com o mesmo tipo de embalagem (caixa de papelão), sem refrigeração, com exceção do tratamento granja, em que os ovos foram coletados no mesmo dia em que foram postos.

Os tratamentos estudados se constituíram de ovos comercializados em supermercados; em feiras e adquiridos diretamente na granja (ovos do dia), sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições. Cada repetição foi constituída de 36 ovos, de modo que todos foram utilizados para se avaliar a qualidade externa e a qualidade interna. Foram avaliados 180 ovos por tratamento, totalizando, neste experimento 540 ovos.

As variáveis analisadas para os ovos em estudo foram: integridade da casca (trincados, sujos e quebrados); peso (individualmente em balanças de precisão de 0,01 grama); percentagem fora do padrão (ovos com peso inferior a 55 g o estabelecido pela resolução CIPOA nº 5/91. Para avaliação da qualidade interna, os ovos foram quebrados e pesados sem casca, sendo, em seguida, a gema separada do albúmen e pesada. O peso do ovo sem a casca foi subtraído do peso da gema, resultando no peso do albúmen e, assim,

calculado o percentual de gema, albúmen e casca.

O pH do albúmen e da gema foi realizado com *pool* de três ovos por parcela, mediante o emprego de um medidor de pH digital. Para a pesagem da casca, procedeu-se a secagem em temperatura ambiente, por um período mínimo de 24 horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o procedimento GLM no programa estatístico SAS (1998) e, para comparação das médias dos tipos de estabelecimentos, foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade. A homogeneidade de variância foi testada pelo teste de Levene e a normalidade dos erros foi testada pelo teste Cramer Von-Misses, ambos a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados atenderam as pressuposições estatísticas, apresentando homogeneidade de variância ($P > 0,05$) e normalidade dos erros ($P > 0,05$). Os resultados referentes às características de qualidade externa dos ovos estão apresentados na tabela 1. Foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para o peso dos ovos entre os tipos de estabelecimentos comerciais, em que o peso dos ovos da granja foi superior aos do supermercado e das feiras livres. Segundo Cherian et al. (1990), quando os ovos são armazenados por longos períodos pode ocorrer também a redução do peso do ovo devido à perda de água e à centralização da gema. No entanto, os ovos de supermercado e da feira livre estão com peso abaixo do recomendado pela legislação, não podendo ser comercializados como ovo tipo grande, uma vez que, de acordo com a resolução CIPOA nº 5/91, são considerados grandes, ovos com pesos de 55 a 60 g (MAPA, 2008).

Para a porcentagem de ovos sujos, foram verificadas diferenças significativas

($P < 0,05$), apresentando as granjas maior porcentagem de ovos sujos, seguidas das feiras livres e do supermercado. Isso é preocupante, já que ovos de casca suja por excretas prejudicam a imagem do produto e aumentam a probabilidade de contaminação bacteriana. Para a porcentagem de ovos trincados não foi observada influência ($P > 0,05$) dos estabelecimentos de comercialização.

Entretanto, Ito (2007) descreve que a porcentagem de trincas nos ovos é aumentada em até 8,57% de acordo com o empilhamento das caixas no local de comercialização. O autor relata que caixas de ovos localizadas no topo da pilha apresentam 5,32% de trincas e, as localizadas na base, 13,89%, indicando que os resultados obtidos neste estudo são aceitáveis.

Tabela 1. Peso e percentuais de ovos sujos e trincados, de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA

Variáveis	Estabelecimentos comerciais			
	Granja	Supermercado	Feira Livre	CV (%)
Peso do ovo (g) ¹	63,99 a	42,53 c	46,02 b	1,72
Ovos trincados (%)	7,22a	6,11a	5,55a	33,51
Ovos sujos (%)	97,22a	66,66b	76,11a	12,88

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey $P < 0,05$)

¹Classificação do Tipo de ovos de acordo com o MAPA – Grandes 50-60g

Na tabela 2, encontram-se os resultados referentes à qualidade interna dos ovos provenientes de diferentes estabelecimentos comerciais. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para maioria das variáveis, exceto para o pH da gema. Os ovos comercializados na granja apresentaram maior peso de albúmen e de casca, entretanto, para o peso da gema, os resultados foram semelhantes aos dos ovos comercializados em supermercados. Em relação aos estabelecimentos, o peso do albúmen (Tabela 2) seguiu a mesma tendência verificada para o peso dos ovos (Tabela 1), entretanto, como os pesos dos ovos comercializados em supermercados e feiras livres foram bem menores que o dos ovos adquiridos na granja, não foi verificada a mesma tendência para a porcentagem de gema e casca, pois foram maiores para os ovos das feiras livres e supermercados.

Tabela 2. Qualidade interna dos ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA

Variáveis	Estabelecimentos comerciais			
	Granja	Supermercado	Feira Livre	CV (%)
Peso do albúmen (g)	45,18 a	24,80 c	26,78 b	2,17
Peso da gema (g)	12,91 b	12,54 b	13,72 a	3,88
Peso da casca (g)	5,89 a	5,20 c	5,51 b	2,74
Albúmen (%)	70,61 a	58,30 b	58,18 b	1,36
Gema (%)	20,18 b	29,49 a	29,83 a	3,83
Casca (%)	9,21 b	12,21 a	11,99 a	2,77
pH gema	6,14a	6,45a	6,24a	3,25
pH albúmen	9,24c	9,44b	9,57a	0,72

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey $P < 0,05$)

A redução da qualidade interna dos ovos está associada principalmente à perda de água e de dióxido de carbono, durante o

período de armazenagem, sendo proporcional à elevação da temperatura do ambiente (AUSTIC e NESHEIM, 1990;

CRUZ e MOTA, 1996), o que se reflete no peso do albúmen, pelo maior teor de água (em torno de 88%), de acordo com Benites et al. (2005) em relação aos demais constituintes, aumentando-se a proporção dos demais em relação ao peso do ovo.

A medição da altura do albúmen, quando o ovo é quebrado em uma superfície lisa, permite determinar a qualidade desse, pois, à medida que ele envelhece, a proporção de albumina líquida aumenta em detrimento da densa. A perda de gás carbônico pode provocar uma alteração no sabor do ovo em decorrência do aumento da alcalinidade, além das inúmeras reações químicas que ocorrem no seu interior, envolvendo o ácido carbônico ($H^+ + CO_3^-$) (H_2CO_3) (MORENG & AVENS, 1990).

Observa-se que as porcentagens de albúmen e de gema dos ovos da granja estão fora dos valores encontrados na literatura. Entretanto, algumas considerações podem estar relacionadas a esse fato. A primeira é a influência que a idade e linhagem das aves têm sobre o peso dos ovos e, conseqüentemente, sobre as porcentagens de seus constituintes. A segunda é a interferência da nutrição sobre a síntese de nutrientes do ovo. Carvalho et al. (2007) verificaram que o peso do ovo aumenta com a idade e que algumas linhagens chegam a apresentar aumentos em torno de 6% na porcentagem de gema. Hiramoto et al. (1990) verificaram que a deficiência de lisina e metionina afetam o processo de síntese de proteína, interferindo no peso e porcentagem da gema e do albúmen dos ovos.

De acordo com Furtado et al. (2001), a qualidade da casca reduz com o aumento da idade das aves, porque, como o peso dos ovos aumenta, o peso da casca não consegue acompanhar. Entretanto, os mesmos autores verificaram que o peso específico da casca é uma medida que pode ser utilizada para avaliação das perdas de ovos de aves no segundo ciclo de produção.

Os resultados de pH do albúmen foram maiores ($P < 0,05$) para os ovos

comercializados nas feiras livres em relação aos coletados nos supermercados e na granja. Esses dados estão de acordo com Scott e Silversides (2000), cujos estudos demonstram que ovos estocados por períodos de dez dias, em temperatura ambiente, apresentam o pH do albúmen mais alcalino do que os ovos com menor tempo de estocagem. O aumento do pH é resultante da perda de CO_2 para o ambiente, de modo a alterar o sabor dos ovos e a unidade Haugh, já que o pH alcalino afeta a membrana interna.

Resultados semelhantes foram obtidos por Goodrum et al. (1989), Walsh et al. (1995) e por Lapão et al. (1999). Em temperatura ambiente, o pH de ovos estocados por sete dias chegou a $9,34 \pm 0,03$ e em ovos com 14 dias, elevou-se para $9,46 \pm 0,05$, sendo essa diferença estatisticamente significativa a 5%.

Alleoni e Antunes (2001) relataram que o pH da clara de ovo recém-posto, normalmente, varia de 7,6 a 7,9, verificando-se que a maioria dos microrganismos crescem nesse pH, apesar de esse valor estar acima do ideal. Entretanto, o pH da clara aumenta de acordo com o aumento do período de armazenamento do ovo e pode chegar a 9,5, possuindo, em geral, efeito inibidor no crescimento de bactérias, o que pode ser benéfico nesse sentido. Os ovos provenientes das granjas comerciais, mesmo apresentando menor valor em relação aos outros estabelecimentos comerciais estudados, demonstraram um valor superior aos indicados pelos autores acima citados.

Com respeito ao pH da gema, podemos observar que não houve alteração ($P > 0,05$) entre os ovos dos diferentes estabelecimentos comerciais. Saloman (1991) mostra que a qualidade da gema é pouco alterada até o sétimo dia, independentemente do ambiente de armazenamento.

Estes resultados concordam em parte com um estudo realizado por Leandro et al. (2005), que ao verificarem o pH de ovos

comercializados, na região de Goiânia, observaram que o pH de albúmen de ovos comercializados em supermercados, feiras livres e mercados populares apresentaram valores mais elevados, quando comparados aos de granja. Os ovos do dia, os da granja, apresentaram uma melhor qualidade interna.

Ainda, corroborando com os nossos resultados, Imai et al. (1986), Singh e Panda (1990) e Leandro et al. (2005), ao estudarem ovos de codornas e de galinhas, respectivamente, observaram uma piora na qualidade de ovos armazenados e expostos à temperatura ambiente, em ambas as espécies.

Do mesmo modo, Mellor et al. (1975) e Carvalho et al. (2003) relatam 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 e higienização para que os ovos que permanecerem expostos por um maior tempo nos estabelecimentos comerciais não percam a qualidade com tanta facilidade.

De acordo com Ito (2007), as possíveis perdas que podem ocorrer nos ovos podem ser reduzidas com cuidados simples, que devem ser tomados durante o transporte ou no momento de armazenagem (ambiente, localização no supermercado e giro do produto ovos). Pelo fato do ovo ser um produto fresco, esses cuidados devem ser de conhecimento do consumidor, também, para que se possa aproveitar melhor o produto adquirido.

CONCLUSÕES

Com base na qualidade externa e interna dos ovos comercializados nos diferentes estabelecimentos em Imperatriz-MA, podemos concluir que os ovos comercializados em supermercados e feiras livres estão fora do padrão de qualidade estabelecido para a categoria indicada no

rótulo das embalagens, podendo trazer prejuízos ao consumidor.

REFERÊNCIAS

ALLEONI, A.C.C e ANTUNES A.J. Unidade haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.681-685, 2001.

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**, Korea, v. 23, n. 2, p. 92-96, 1981.

AUSTIC, R. C.; NESHEIM, M. C. **Poultry production**. 13. ed. Philadelphia: Lea e Febiger; 1990, 399p.

BENITES, C. I.; FURTADO, P. B. S.; SEIBEL, N. F. Características e aspectos nutricionais do ovo. In: SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos. Pelotas**: UFPEL, 2005, p.57-64.

BERTECHINI, A. G. **Mitos e verdades sobre o ovo e consumo**. Disponível em: <<http://www.ovoonline.com.br>>. Acesso em: agosto de 2005.

CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e de casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, p.100, 2003.

CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, p. 25-29, 2007.

CHERIAN, G.; LANGEVIN, C.; AJUYAL, A. Research note: effect of storage conditions and hard cooking on peelability and nutrient density of white and brown shelled eggs. **Poultry Science**, v.69, p.1614-1616, 1990.

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: APINCO'96 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Campinas. . Anais... Campinas: FACTA, 1996. p.96.

FRAZIER, N.C. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1976. 512p.

FRONING, G.; IZAT, A.; RILEY, G.; MAGWIRE, H. **Compendium of methods for the microbiological axamination of foods : eggs and egg products**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1996. p.857-873.

FURTADO, I. M.; OLIVEIRA, A. I. G.; FERREIRA, D. F. et al. Correlação entre medidas da qualidade da casca e perda de ovos no segundo ciclo de produção. **Ciênc. Agrotec.**,v.25, p.654-660, 2001.

GOODRUM, J.W.; BRITTON, W.M.; DAVIS, J.B. Effect of storage conditions on albumen pH and subsequent hard-cooked egg peelability and albumen shear strength. **Poultry Science**, v.68, p.1226-1231, 1989.

HAYES, P.R. Microbiologia e higiene de los alimentos. In: HAYES, P.R. **El huevo de gallina y su alteración**. Zaragoza: Acribia, 1993. p.102-103.

HIRAMOTO, K.; MURAMATSU, T.; OKUMURA, J. Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in the liver and oviduct and in the whole body of laying hens. **Poultry Science**, v. 69, p. 84-89, 1990.

IMAI, C.; MOWLAH, A.; SAITO, J. Storage stability of Japanese quail eggs at room temperature. **Poultry Science**, Champaign, v. 65, n. 3, p. 474-480, 1986.

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.

LAPÃO, C.; GAMA, L.T.; CHAVEIRO SOARES, M. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. **Poultry Science**, v.78, p.640- 645, 1999.

LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A.B.; STRINGHINI, J. H. et al Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n.2, p.71-78, 2005.

MAPA. Instruções para procedimentos operacionais do serviço de inspeção federal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 22 fev. 2008.

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. MORENG, R.E.; AVENS, J.S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. p. 227-249.

MURAKAMI, A.E.; BARRIVIERA, V.A.; SCAPINELLO,C. Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna do ovo de codorna japonesa para consumo humano. **Revista Unimar**, Maringá, v.16, p. 13-25,1994.

OLIVEIRA, B.L. Processamento e industrialização de ovos. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 4., 2000, Goiânia, **Anais...** Goiânia, Associação Goiana de Avicultura, 2000. p. 177-186.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. São Paulo: Loyola, 1987. 445p.

STATISTICAL ANALISIS SYSTEM. SAS. Guide for personal computers: version 8. Cary, 1999.

SALOMAN, S.E. **Egg and eggshell quality**. London: Wolf Publishing, 1991. 149p.

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

SELEIM, M.A.;EI-PRINCE, E. Effect of storage and boiling on some quality characteristics of eggs. **Assiut Journal of Agricultural Sciences**, Egypt, v.31, n.4, p.1-15, 2000.

SINGH, R.P.;PANDA, B. Comparative study on some quality attributes of quail and chicken eggs during storage. **Indian Journal of Animal Sciences**, India, v.60, n.1, p.114- 117, 1990.

SOUZA, P.; SOUZA, H.B.A.; BARBOSA, J.C.Effect of laying hens age on the egg quality maintained at room temperature. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Jaboticabal, SP, v.17, n.1, p.49-52, 1997.

TERRA, C. Ovo, a proteína do 3º milênio. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Paulista de Avicultura, 1999. p. 8-9.

WALSH, T.J.; RIZK, R.E.; BRAKE, J. Effect of temperature and carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss, and early embryonic mortality of long stored hatching eggs. **Poultry Science**, v.74, p.1403-1410,1995.

Data de recebimento: 27/09/07

Data de aprovação:11/03/08