



Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento

Qualitative aspects of commercial eggs subjected to different storage conditions

Leonardo Willian de Freitas¹, Ibiara Correia de Lima Almeida Paz¹, Rodrigo Garófallo Garcia¹, Fabiana Ribeiro Caldara¹, Leonardo de Oliveira Seno¹, Gisele Aparecida Felix¹, Nilsa Duarte da Silva Lima¹, Viviane Maria Oliveira dos Santos Ferreira¹, Fabiana Cavichiolo¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) - Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rod. Dourados-Itahum,, km 12, CEP 79804-970, Dourados, MS.
E-mail: ibiarapaz@ufgd.edu.br

Recebido em: 17/01/2011

Aceito em: 28/04/2011

Resumo. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da temperatura e do tempo de armazenamento sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 sendo três temperaturas (temperatura ambiente - 26° C, geladeira - 10° C e câmara fria - 3° C) e 3 períodos de armazenamento (7, 14 e 21 dias), com 6 repetições, distribuídos em esquema inteiramente aleatorizado em que cada ovo representou uma unidade experimental. As variáveis avaliadas foram perda de peso dos ovos (%), gravidade específica, porcentagem de gema e albúmen, coloração da gema e avaliação sensorial. Os ovos mantidos sob temperaturas de refrigeração (geladeira e câmara fria) apresentaram menores perdas de peso e melhores valores para gravidade específica e coloração de gema crua no período de armazenamento (14 e 21 dias). Para porcentagem de gema e albúmen os ovos não apresentaram diferença ($p>0,05$) entre os tempos de armazenamento, independente da temperatura a qual foram submetidos. Os ovos mantidos sob refrigeração obtiveram melhores características sensoriais que aqueles mantidos sobre temperatura ambiente. Conclui-se que, nas condições experimentais adotadas, os ovos devem ser mantidos em temperatura de refrigeração (3 a 10° C) para que mantenham sua qualidade preservada.

Palavras-chave. Avicultura, qualidade de ovos, temperatura de armazenamento.

Abstract. The objective of this study was to evaluate the effects of temperature and storage time on egg quality of laying hens. The design was factorial 3x3 with three temperatures (room temperature - 26 ° C, refrigerator - 10 ° C and cold - 3 ° C) and three storage periods (7, 14 and 21 days) with 6 replicates , arranged in a completely randomized where each egg represented an experimental unit. The variables were the weight loss of eggs (%), specific gravity, percentage of yolk and albumen, yolk color and sensory evaluation. The eggs kept under refrigeration temperatures (refrigerator, and cold) showed less weight loss and better values for specific gravity and color of raw egg yolk during storage (14 and 21 days). For percentage of yolk and albumen eggs showed no difference ($p> 0.05$) among storage times, regardless of the temperature at which it was submitted. The eggs kept under refrigeration better sensory characteristics than those kept under room temperature. We conclude that, in this experimental conditions, the eggs must be kept at refrigerator temperature (30 - 10° C) to maintain its quality preserved.

Keywords. Egg quality, poultry production, storage temperature.

Introdução

O Brasil produz em média 22,4 bilhões de ovos ao ano sendo que a maior parte dos ovos comercializados é produzida com alta tecnologia por poedeiras comerciais melhoradas criadas em gaiolas especiais. Estas De acordo com Bressan & Rosa (2002), o ovo é considerado um alimento de

excelência na composição da dieta humana porque sua proteína é considerada de alto valor biológico, ou seja, há elevada proporção de nitrogênio da proteína do ovo que é retido no organismo em relação ao nitrogênio da proteína do ovo que é absorvido. Por esta razão, o aumento do consumo de ovos e a utilização de seus benefícios



nutricionais pela população dependem da qualidade do produto oferecido ao consumidor, determinada por um conjunto de características que podem influenciar o seu grau de aceitabilidade no mercado e agregar preço ao produto.

Como todos os produtos naturais de origem animal, o ovo também é perecível, e começa a perder seu valor nutricional momento após a postura, caso não sejam tomadas medidas adequadas para sua conservação. Sendo assim, segundo Barbosa et al. (2008) a perda de qualidade é um fenômeno inevitável que acontece de forma contínua ao longo do tempo e pode ser agravada por diversos fatores, como contaminação microbiológica, umidade alta e refrigeração inadequada (acima de 8°C).

Para que os nutrientes contidos no interior dos ovos não sejam transformados rapidamente em substâncias impróprias para a alimentação, faz-se necessário que estes sejam armazenados sob refrigeração, durante o período de comercialização. 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, pois acelera as reações físico-químicas levando a degradação da estrutura da proteína presente na albumina espessa, tendo como produto das reações a água ligada a grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose (Cruz & Mota, 1996; Leandro et al., 2005).

A perda de gás carbônico resulta em uma alteração no sabor do ovo em decorrência do aumento da alcalinidade (Moreng & Avens, 1990), além das inúmeras reações químicas que ocorrem no seu interior, envolvendo o ácido carbônico (H_2CO_3). 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). Por este motivo, a qualidade dos ovos, mesmo quando armazenados à temperatura ambiente ou superior, poderá ser preservada desde que a casca se torne impermeável à perda de gás carbônico (Fiuza et al., 2006).

Ovos embalados inadequadamente ou expostos a correntes de vento e a agentes contaminantes e estocados sob temperatura elevada e baixa umidade têm alterações bioquímicas do albúmen mais aceleradas e estão

mais propensos à contaminação por agentes patogênicos, reduzindo sua vida de prateleira (Moura et al., 2008).

Alguns fatores do sistema de produção podem afetar na qualidade do ovo, entre esses se destacam as condições de temperatura e umidade durante a estocagem. Para a manutenção da alta qualidade dos ovos, Jones et al. (2002) demonstraram que o tempo e a temperatura são fatores importantes que devem ser controlados durante o período de armazenamento.

Um estudo de Rodrigues (1998), demonstrou que em 10% dos supermercados, os ovos permaneciam por mais de quinze dias expostos em prateleiras antes de serem vendidos. Vale destacar que a validade máxima de um ovo, em temperatura ambiente, sem deteriorar a sua qualidade interna, varia de quatro a quinze dias (Oliveira, 2000) após a data de postura.

Do ponto de vista comercial, a refrigeração preserva a qualidade interna dos ovos, na qual seria bastante favorecida, se o ovo saísse da granja diretamente para a geladeira onde seria mantido em temperatura na faixa de 0° C a 4° C, garantindo ao consumidor um produto saudável, nutritivo e saboroso, podendo ser consumido com toda segurança (Carvalho et al., 2003). O armazenamento dos ovos no sistema refrigerado gera altos custos, no entanto alguns supermercados armazenam os ovos próximos a verduras e freezer, com objetivo de minimizar a temperatura deixando-a pouco abaixo da temperatura ambiente. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da temperatura e do tempo de armazenamento sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas instalações experimentais da Faculdade de Ciências Agrárias de Universidade Federal da Grande Dourados (FCA – UFGD), Dourados - MS. Foram utilizados 54 ovos provenientes de galinhas comerciais da linhagem Isa Brown. O delineamento adotado foi o inteiramente aleatorizado em arranjo fatorial de 3x3 sendo um ovo por unidade experimental, mantidos em três temperaturas (3, 10 e 26°C), sendo 3°C, dentro da faixa ideal de temperatura estabelecida por Carvalho et al. (2003), 10°C, temperatura média das geladeiras comuns e 26°C temperatura ambiental média no verão tropical da região de Dourados-MS e três tempos de



armazenamento (7, 14 e 21 dias) com 6 repetições. Os dados observados foram avaliados mediante análise de variância com o auxílio do pacote estatístico SAEG (1998) e as médias quando significativas submetidas à comparação ao teste de Tukey a 5% de significância.

Para avaliação da perda de peso dos ovos (%), os ovos foram pesados no primeiro dia do período experimental e armazenados. Ao final do período experimental, os ovos de cada tratamento foram novamente pesados, pela diferença entre o peso no início e no final do tempo de armazenagem foi mensurada a perda de peso em gramas. Este valor foi dividido pelo peso do ovo no início do armazenamento e multiplicado por cem, gerando os dados de perda de peso em porcentagem (Barbosa et al., 2008).

Para obtenção da gravidade específica foram elaboradas sete soluções salinas com densidades de 1,050; 1,060; 1,0170; 1,080; 1,090; 1,100 e 1,110 e colocadas em ordem crescente em recipientes identificados em temperatura de 15°C. Primeiramente, os ovos foram colocados no recipiente de 1,050 e assim sucessivamente, até que estes flutuassem na solução (Castelló et al., 1989).

A gravidade específica do ovo foi representada pela solução de menor densidade onde este emergiu. A porcentagem de gema dos ovos foi obtida considerando o peso total do ovo e o peso da gema e a porcentagem da clara foi determinada por diferença: $100 - (\% \text{ de gema} + \% \text{ de casca})$, conforme metodologia descrita por (Santos et al., 2009).

A coloração da gema foi determinada com auxílio de um colorímetro portátil modelo Minolta CR410, o que indica os valores de L, a*, b*, onde L é a luminosidade, a* é a intensidade de vermelho e b* a intensidade de amarelo (Almeida Paz et al., 2010a).

Para a realização da análise sensorial, foram fornecidas amostras (metade de um ovo cozido em água fervente por 9 minutos) de cada tratamento para 10 provadores treinados que avaliaram características de odor, cor de gema, clara e aparência geral dos ovos cozidos. O teste utilizado foi o de Comparação Múltipla, quando os avaliadores atribuíram escores de variação de aparência, cor e odor. Os escores atribuídos puderam variar entre 1 e 5 (para aparência: 1 = muito deformado, 2 = deformado, 3 = normal, 4 =

estranho e 5 = muito estranho; para cor: 1 = pálido, 2 = pouco pigmentado, 3 = normal, 4 = muito pigmentado e 5 = estranho e para odor: 1 = sem cheiro, 2 = fraco, 3 = normal, 4 = forte e 5 = azedo), além desta avaliação os provadores puderam anotar algumas considerações sobre as amostras (Almeida Paz et al., 2010b).

Resultados e Discussão

Ao analisar os resultados verificou-se que durante o período experimental independentemente da temperatura de armazenagem, houve perda de peso significativa ($p < 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados por outros pesquisadores (Souza & Souza, 1995; Moura et al., 2008; Santos et al., 2009).

A perda de peso dos ovos ocorreu devido à redução de água do albúmen, pois sua proporção diminuiu em função do período de estocagem, sendo significativamente mais acentuada nos ovos mantidos em temperatura ambiente. Foi possível verificar que o tratamento no qual os ovos foram mantidos em temperatura de geladeira – TG (10°C) houve menor perda de peso durante o período de 21 dias de armazenagem. Este fato já anteriormente observado por Santos et al. (2009) ocorre, devido a altura do albúmen denso e índice da gema, serem fatores de qualidade interna que possuem relação com a perda de peso, pois elementos pertencentes a estas estruturas e a evaporação de água para o meio externo promove diminuição do peso do ovo. De acordo com Lana (2000) os ovos apresentam melhor estado de conservação quando mantidos em temperatura de 10 a 15 °C e umidade relativa do ar entre 70 e 80%.

A porcentagem do peso da gema em relação ao peso dos ovos inteiros armazenados durante o experimento, não foi diferente ($p > 0,05$). Avaliando o período de estocagem e temperatura dos ovos, Santos et al. (2009) obtiveram, aos 21 dias, maior porcentagem de gemas comparada aos sete e 14 dias. A qualidade da ração pode ter influenciado nos resultados, já que na maioria dos ingredientes que compõem a ração foi utilizado antioxidantes e conservantes, que podem influenciar na degradação do albúmen, mantendo a porcentagem da gema em relação ao ovo inteiro constante.



Tabela 1. Efeito da temperatura e período de armazenamento sobre a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais.

Temperatura*	Tempo de Armazenamento (dias)		
	7	14	21
	Perda de peso dos ovos (%)		
TA	1,25 cA	2,68 bA	3,31 aA
TG	0,38 bB	0,32 bC	0,54 aC
TCF	0,59 cB	0,95 bB	1,73 aB
CV (%)	21,16	20,29	14,79
	Porcentagem da gema nos ovos		
TA	26,09	29,52	28,54
TG	26,57	27,28	26,52
TCF	26,65	28,24	27,70
CV (%)	6,27	6,60	5,02
	Porcentagem de albúmen nos ovos		
TA	63,99	60,63	61,54
TG	63,87	63,03	63,55
TCF	63,64	61,90	62,77
CV (%)	5,93	3,56	3,71
	Gravidade específica dos ovos (g/cm ³)		
TA	1,080 Aa	1,065 bB	1,056 cC
TG	1,085 aA	1,080 bA	1,080 bA
TCF	1,081 aA	1,080 aA	1,071 bB
CV (%)	0,52	0,45	0,44

* Temperatura Ambiente (TA) (26°C), Temperatura de Geladeira (TG) (10°C), Temperatura de Câmara Fria (TCF) (3°C)

Na linha, médias seguidas de letras iguais não diferem ($p>0,05$) entre si, pelo teste Tukey. Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem ($p>0,05$) entre si, pelo teste Tukey.

O armazenamento dos ovos comerciais durante 14 e 21 dias, independente da temperatura, ocasionou um índice de gravidade específica menor ($p<0,05$), quando comparado aos ovos com sete dias de armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2009) ao demonstrarem que a perda de água que ocorre no ovo depois da postura em consequência da evaporação provoca um aumento progressivo da câmara de ar e, conseqüentemente, a diminuição da gravidade específica do ovo. Segundo o mesmo autor, a redução da gravidade específica do ovo ocorre de forma linear, estimando-se em torno de 0,0016 unidades por dia, em temperatura ambiente (15 a 22° C).

Analisando-se os valores da gravidade específica dos ovos mantidos em temperatura ambiente, verificou-se que no intervalo de 14 dias houve uma redução de 0,0020 unidades por dia e no intervalo de 21 dias houve uma redução de 0,0013 unidades por dia. A perda de água por evaporação e o conseqüente aumento da câmara

de ar foi mais acentuado até 14 dias de armazenamento, pois a partir de 14 dias pode ter restado pouca água para evaporar, desacelerando a redução da gravidade específica.

Ao analisar os ovos estocados em temperatura de geladeira, nos mesmos intervalos, constatou-se redução de 0,0007 unidades por dia somente no intervalo de 14 dias. O que mostrou que a temperatura de geladeira (10° C) a perda de água foi desacelerada em relação à temperatura ambiente (26° C). Para os ovos estocados em temperatura de câmara fria houve uma redução de 0,0002 unidades ao dia e 0,0011 unidades ao dia para 14 e 21 dias respectivamente.

A estocagem prolongada (21 dias) em temperatura de câmara fria (3° C) proporcionou um estado de transição de líquido para sólido da água restante no interior dos ovos. Com a água em “semi-congelamento” houve alteração da densidade que pode ter influenciado na gravidade específica, dados semelhantes foram descritos por Santos et al. (2009).

Para os parâmetros de coloração das gemas cruas, os dados obtidos apresentaram diferenças ($p < 0,05$) conforme pode ser observado na Tabela 2. Para o parâmetro luminosidade (valor L) ocorreram diferenças ($p < 0,05$) entre os tratamentos a partir dos 14 dias, sendo observado que os ovos submetidos a temperaturas de

refrigeração (TG e TCF) apresentaram menores valores. Observou-se que em temperatura ambiente (26°C) o albúmen, apresentou-se mais liquefeito em comparação com os albumens dos ovos armazenados em temperaturas de refrigeração (3 e 10°C).

Tabela 2. Efeito da temperatura e período de armazenamento sobre a coloração da gema crua dos ovos de poedeiras comerciais.

Temperatura*	Tempo de Armazenamento (dias)		
	7	14	21
	L		
TA	60,10 aA	72,60 aA	69,44 aA
TG	68,22 abA	69,60 aB	67,44 bB
TCF	67,37 aA	66,99 abC	66,10 bB
CV (%)	22,70	22,86	12,56
	a*		
TA	3,33	2,78 B	3,19
TG	3,51	3,46 B	3,46
TCF	4,45	5,01 A	4,68
CV (%)	2,19	2,65	2,38
	b*		
TA	38,15 bA	42,42 aA	40,41 bA
TG	39,02 abA	39,54 aB	38,41 bB
TCF	38,48 aA	38,84 aB	38,05 aB
CV (%)	1,72	1,99	1,69

* Temperatura Ambiente (TA) (26°C), Temperatura de Geladeira (TG) (10°C), Temperatura de Câmara Fria (TCF) (3°C)

Na linha, médias seguidas de letras iguais não diferem ($p > 0,05$) entre si, pelo teste Tukey.
Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem ($p > 0,05$) entre si, pelo teste Tukey.

Os resultados para os atributos sensoriais avaliados (Tabela 3), demonstraram que a aparência geral dos ovos diferiram ($p < 0,05$) dos períodos de armazenamento sete e 21 dias. Para a variável cor das gemas foram verificadas diferenças entre os tratamentos no período sete e 14 dias de armazenamento ($p < 0,05$), dados semelhantes foram encontrados por Fonseca et al. (2009), que armazenaram ovos em diferentes formas, encontrando melhores resultados para ovos armazenados em temperatura ambiente. Os ovos armazenados em temperatura ambiente apresentaram odor mais acentuado do que os ovos mantidos sob refrigeração (geladeira e câmara fria).

Para o teor de vermelho (valor a*) verificou-se diferença ($p < 0,05$) entre as

temperaturas no período de 14 dias de armazenamento, comportamento que não foi mantido aos 21 dias. Este fato pode estar relacionado com a perda de água e concentração dos nutrientes até os 14 dias.

Com relação ao teor de amarelo das gemas (valor b*) observou-se diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos no período de armazenamento de 14 e 21 dias, onde os tratamentos com temperaturas de refrigeração (TG e TCF) apresentaram os menores valores.

Estes dados diferem pelos apresentados por Santos et al. (2009) que encontraram valores menores de índice de coloração da gema crua em ovos comerciais estocados durante 21 dias independente da temperatura de armazenamento.



A pigmentação da gema pode variar de amarelo levemente claro a laranja escuro, de

acordo com a alimentação e características individuais da galinha.

Tabela 3. Médias de escores de variação de aparência, cor e odor, atribuídos aos ovos submetidos às diferentes temperaturas e período de armazenamento.

Temperatura*	Tempo de Armazenamento (dias)		
	7	14	21
Aparência			
TA	3,13 aAB	3,20aA	3,40 aA
TG	3,00 aB	3,07aA	3,07 aAB
TCF	3,40 aA	3,40 aA	3,00 bB
CV (%)	11,21	12,61	12,50
Cor			
TA	3,80 aA	3,07 bB	3,27 bA
TG	2,67 bB	3,73 aA	2,93 aA
TCF	2,67 bA	2,93 aB	3,07aA
CV (%)	16,86	20,62	17,87
Odor			
TA	3,20 A	3,27 A	3,20 A
TG	2,80 B	3,00 AB	3,00 AB
TCF	2,87 AB	2,67 B	2,93 B
CV (%)	15,25	19,57	19,25

* Temperatura Ambiente (TA) (26°C), Temperatura de Geladeira (TG) (10°C), Temperatura de Câmara Fria (TCF) (3°C)

Na linha, médias seguidas de letras iguais não diferem ($p>0,05$) entre si, pelo teste Tukey. Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem ($p>0,05$) entre si, pelo teste Tukey.

Conclusões

Recomenda-se que ovos devem ser armazenados sob refrigeração ou em ambientes controlados com temperatura entre 3 e 10° C, a fim de manter a qualidade dos ovos por um período maior.

Referências

ALMEIDA PAZ, I.C.L.; CALDARA, F.R.; GARCIA, R.G.; PINTO, B.P.C.; SANTOS, L.S. Qualidade de ovos de poedeiras vermelhas alimentadas com dietas contendo farinha de carne e manjeriço. In: CONFERÊNCIA FACTA, 2010, Santos. **Anais...** Trabalhos de pesquisa José Maria Lamas da Silva. Santos: FACTA, 2010. CD-ROM. a

ALMEIDA PAZ, I.C.L.; GARCIA, R.G.; CALDARA, F.R.; FERREIRA, V.M.O.S.; SILVA, F.L.; FREITAS, L.W. Avaliação sensorial de ovos cozidos de poedeiras vermelhas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de farinha de

carne e suplementadas com manjeriço. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE OVOS, 8., 2010, São Pedro. **Anais...** VIII Congresso de Produção e comercialização de ovos. 283-285b, 2010. p.

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 Veterinária**, v.24, n.2, 127-133, 2008.

BRESSAN, M.C.; ROSA, F.C. Processamento e industrialização de ovos de codorna. In: 1º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA – Novos conceitos aplicados à produção de codornas, UFLA, 2002, Lavras-MS. **Anais...** 1º Simpósio Internacional de coturnicultura UFLA, 2002. v. 1 p. 85-95.



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M.; PÁDUA, J.T.; DEUS, H.A.S.B. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e da casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, Supl. 5, p.100, 2003.

CASTELLÓ, J.A.L.; PONTES, M.; GONZÁLEZ, F.F. **Producción de huevos**. 1ª ed. Barcelona: Real Escuela de Avicultura, 1989. 367 p.

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...** Trabalhos Apresentados ao Premio Lammas. Campinas: FACTA, 1996. p. 96

FIUZA, M.A.; LARA, L.J.C.; AGUILAR, C.A.L. RIBEIRO, B.R.C. BAIÃO, N.C. Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.408-413, 2006.

FONSECA, N.A.N.; TARSITANO, M.A.; BRIDI, A.M.; CONSTANTINO, C.; CASTRO, L.M.; CARDOSO, T.A.B.; PERES, L.M. Qualidade sensorial e oxidação lipídica de ovos armazenados em diferentes formas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2009. **Anais...** Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2009.

JONES, D.R.; THARRINGTON, J.B.; CURTIS, P.A.; ANDERSON, K. E.; KEENER, K.M.; JONES, F.T. Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality. **Poultry Science**, v.81, n.5, p.727-733, 2002.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Campinas: Livraria e Editora Rural, SP, 2000. 251p.

LEANDRO, N.S.M.; DEUS, H.A.B.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; ANDRADE, M. A.; CARVALHO, F. B. 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.

MORENG, R.E.; AVENS, J.S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. 380 p.

MOURA, A.M.A.; OLIVEIRA, N.T.E.; THIEBAUT, J.T.L.; MELO, T.V. 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.

MURAKAMI, A.E.; BARRIVIERA, V.A.; SCAPINELLO, C.; BARBOSA, M.J.; VALÉRIO, S.R. 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**, v.16, supl.1, p.13-25, 1994.

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

RODRIGUES, K.R.M. **Aspectos da qualidade sanitária na cadeia produtiva de ovos in natura em Campinas e cidades vizinhas**. Campinas, SP, 1998, 133f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998.

SAEG (Sistema para análise estatística e genéticas). **Manual de utilização do programa SAEG**. Viçosa: UFV, 1998. 59p.

SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J.L.L.; SANTOS, A. B. E. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.513-517, 2009.

SOUZA, H.B.A.; SOUZA P.A. Efeito da temperatura de estocagem sobre a qualidade interna de ovos de codorna armazenados durante 21 dias. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.6, p.7-13, 1995.