

# ASPECTOS DE QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS NA REGIÃO DE GOIÂNIA

NADJA SUSANA MOGYCA LEANDRO<sup>1</sup>, HELDER AMORIN BORGES DE DEUS<sup>2</sup>, JOSÉ HENRIQUE STRINGHINI<sup>5</sup>,  
MARCOS BARCELLOS CAFÉ<sup>1</sup>, MARIA AUXILIADORA ANDRADE<sup>3</sup> E FABYOLA BARROS DE CARVALHO<sup>4</sup>

- 
1. Professores do Departamento de Produção Animal, Escola de Veterinária-UFG, Campus II, Goiânia, CP 131, mogyca@vet.ufg.br
  2. Aluno da Especialização em Produção Animal, Escola de Veterinária - UFG
  3. Professora do Departamento de Preventiva, Escola de Veterinária - UFG
  4. Aluna de Mestrado em Produção Animal, Escola de Veterinária - UFG
  5. Bolsista do CNPq

---

## RESUMO

Realizaram-se dois experimentos, em que no primeiro avaliou-se a qualidade de ovos brancos de granja, comercializados em supermercados, mercados de varejo, feiras e na própria granja e no segundo, compararam-se os ovos brancos, caipiras e ovos especiais (enriquecidos com ômega 3), provenientes de diferentes tipos de estabelecimentos. Os ovos brancos do dia (da granja) e os comercializados em supermercados apresentaram melhores resultados ( $P < 0,05$ ) para unidade Haugh e pH da gema, no

entanto, não deferiram ( $P > 0,05$ ) em relação ao peso dos ovos, percentagem de albume e gema e para as características externas (% de trincados, sujos e pequenos). Os ovos especiais e caipiras apresentaram os piores resultados para a qualidade interna. Conclui-se que ovos de pior qualidade foram adquiridos na feira e os de melhor qualidade, na própria granja, ovos do dia. Os ovos especiais foram os de pior qualidade interna, independente do estabelecimento comercial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comercialização, componentes do ovo, qualidade do ovo.

---

## ABSTRACT

INTERNAL AND EXTERNAL QUALITY OF EGGS TRADED IN DIFFERENT MARKETS OF GOIÂNIA, GOIÁS, BRAZIL

Two experiments were conducted to evaluate the quality of white eggs obtained in the supermarkets of Goiânia, Goiás (Brazil). In the first experiment, farm eggs of white shell and traded at supermarkets, small markets, open street market and eggs directly from the farm were evaluated. In the second experiment, poultry farm eggs with free range eggs and enriched eggs (with omega-3) enriched. Poultry farm eggs and supermarket eggs were better on Haugh Unity and yolk pH. On the other hand, these eggs were not

significantly different on egg weight, albumen percentage, yolk percentage, shell damage percentage and dirty eggs percentage. The enriched and free range eggs showed the worse results to internal quality. It was concluded that the eggs of worse quality were that obtained from open street commerce and the best eggs were obtained directly from the farms. The enriched eggs were worse of internal quality regardless of their origin.

**KEY WORDS:** Egg quality, place of trade of eggs, trade of eggs.

## INTRODUÇÃO

O ovo é um dos alimentos mais completos para a alimentação humana, pois apresenta na sua

composição uma proteína de excelente valor biológico, que reúne a maior parte dos aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais e ácidos graxos (AUSTIC & NESHEIM, 1990; TERRA, 1999).

Além ser um alimento completo e equilibrado em nutrientes, é uma fonte de proteína de baixo valor econômico, podendo contribuir para melhorar a dieta de famílias de baixa renda.

Para que todo esse potencial nutritivo seja otimizado pelo homem, precisa ser preservado durante o período de comercialização, uma vez que podem transcorrer semanas entre o momento da postura e a 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 (MORENG & AVENS, 1990).

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 (AUSTIC & NESHEIM, 1990; CRUZ & MOTA, 1996). A medição da altura do albume, 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. A perda de gás carbônico resulta em 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 ( $H_2CO_3$ ) (MORENG & AVENS, 1990). 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 sua refrigeração nos pontos de comercialização (SOUZA et al., 1997; SELEIM & EL-PRINCE, 2000; CARVALHO et al., 2003a). No entanto, nas condições do mercado interno, 92% dos ovos são comercializados *in natura* e todo o processo de comercialização ocorre sem refrigeração.

Um estudo de RODRIGUES (1998), sobre a comercialização de ovos na região de Campinas, SP, demonstrou que, em 10% dos supermercados, os ovos permaneciam por mais de quinze dias expostos em prateleiras antes de serem vendidos. Vale destacar, nesse sentido, que a validade máxima de um ovo, em temperatura ambiente, sem deteriorar a sua qualidade interna, varia de quatro (AHN et al., 1981) a

quinze dias (OLIVEIRA, 2000) após a data de postura.

Por outro lado, a indústria avícola, com o objetivo de diversificar o produto ovo, promoveu o enriquecimento destes com ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 (w-3), favorecendo o aparecimento no mercado brasileiro de algumas marcas comerciais de ovos enriquecidos PUFAs w-3 (*Poly Unsaturated Fatty Acid*), que visam conquistar a parcela da população preocupada em ingerir dietas mais saudáveis.

O interesse da população pelos teores dietéticos de PUFAs da série ômega-3 é atribuído à sua importância na redução de doenças cardiovasculares (MENDONÇA JR., 2002).

Os PUFAs são caracterizados por possuírem dezoito ou mais átomos de carbono em sua estrutura química e duas ou mais duplas ligações. As duas famílias ou séries mais importantes são ômega-6 (w-6) e ômega-3 (w-3), derivadas do ácido linoléico e linolênico, respectivamente.

Segundo o United States Department of Agriculture (USDA, 2002), o teor de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs) de ovos normais é de 16,5%. Do restante dos ácidos graxos da gema, 46,0% são monoinsaturados e 37,5% são saturados; portanto, a composição da gordura do ovo é bem balanceada, com elevada proporção de PUFAs em comparação com outros alimentos de origem animal. Apesar da alta proporção de PUFAs nos lipídios da gema, seu teor de ômega-3 é baixo, resultando uma relação w-6/w-3 elevada, de cerca de 18:1 (USDA, 2002), bem acima das recomendações nutricionais vigentes, que variam de 10:1 até 2:1 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002).

Os ovos enriquecidos apresentam teores maiores de ômega-3 do que os ovos comuns; no entanto, não existem referências sobre a qualidade desses ovos comercializados. Já o consumidor brasileiro também está se tornando mais exigente no que diz respeito aos produtos alimentares. Acredita-se que, brevemente, a preferência pelo produto estará vinculada não apenas ao preço, mas também à qualidade. Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a influência do estabelecimento de comercialização e o tipo de ovo sobre a qualidade interna e externa, na região de Goiânia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos no Departamento de Produção Animal da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

No Experimento 1 foi estudada a qualidade dos ovos comercializados em diferentes tipos de estabelecimentos na região de Goiânia, tais como supermercados, mercados de varejo, feiras populares e granja. Os estabelecimentos foram escolhidos de maneira a abranger várias regiões da cidade. O período de coleta foi durante os meses de julho e agosto, quando o clima da região manteve-se com uma temperatura média de 27°C e umidade relativa variando de 30-60%. As coletas foram realizadas uma vez por semana.

Os ovos estudados eram de casca branca, de origem de poedeiras comerciais e classificados como de tamanho grande. A aquisição dos ovos foi ao acaso, sem 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 coletados eram os do dia (ovos recém-postos – controle positivo).

Os tratamentos estudados consistiram de: ovos comercializados em supermercados; em mercados de varejo; em feiras e da granja (ovos do dia, controle positivo), sendo o delineamento adotado o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições. Cada repetição foi constituída de 36 ovos, de modo que todos foram utilizados para avaliar a qualidade externa, e dentre estes, 18 ovos foram estudados quanto à qualidade interna. Foram avaliados 252 ovos por tratamento, totalizando nesse experimento 1.008 ovos.

As variáveis analisadas foram: integridade da casca dos ovos (trincados, sujos e quebrados); peso do ovo (individualmente em balanças de precisão de 0,01 grama); percentagem de ovos fora do padrão (ovos com peso inferior a 55 g, o estabelecido pela legislação, RIISPOA – Decreto n.º 56.585, de 20 de julho de 1965). Para avaliação

da qualidade interna, procedeu-se do seguinte modo: quebrou-se o ovo e pesou-se sem a casca. Posteriormente, em uma superfície plana mediu-se a altura do albume com um micrômetro Ames S-6428. Para finalizar, separou-se a gema do albume e realizou-se a sua pesagem. O peso do ovo sem a casca foi subtraído do peso da gema, que resultou no peso do albume, e assim calculou-se o percentual de gema e albume. A unidade Haugh foi calculada utilizando-se a seguinte fórmula:  $UH = 100 \text{ LOG} (h - 1,7 p^{0,37} + 7,6)$ , em que  $h$  = altura do albume denso (mm) e  $p$  = peso do ovo (g). O pH do albume e da gema foi realizado com *pool* de três ovos por parcela, mediante o emprego de um medidor de pH modelo B-371 Micronal. Para a pesagem da casca, procedeu-se à sua secagem em temperatura ambiente, por um período mínimo de 24 horas.

No Experimento 2, avaliou-se a qualidade interna dos diferentes tipos de ovos (caipira, especiais e brancos) comercializados na região de Goiânia. Os ovos foram coletados em diferentes estabelecimentos de comercialização em várias regiões, representando assim Goiânia como um todo.

Os tratamentos estudados constituíram-se de ovos caipiras, ovos especiais (PUFAs) e ovos brancos, todos foram adquiridos em estabelecimentos comerciais. Os caipiras foram adquiridos em feiras populares, os ovos brancos em supermercados e os especiais em supermercados e mercados de varejo.

O delineamento foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (tipos de ovos) e seis repetições. Para cada repetição foram analisados 36 ovos por tratamento, totalizando neste experimento 648 ovos. As variáveis estudadas foram percentagem de gema e albume, altura de albume, unidade Haugh e pH de gema e albume. Foram utilizados os mesmos métodos de mensuração do Experimento 1.

Os dados obtidos nos Experimentos 1 e 2 foram submetidos à análise de variância, com a ajuda do programa SAS (1994) e para comparação das médias dos tipos de estabelecimentos foi utilizado o teste de Tukey (5% de probabilidade). E no Experimento 2, a comparação de médias entre os estabelecimentos comerciais (supermercados e mercados de varejo) foi feito pelo teste de “Tukey”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às características de qualidade externa dos ovos estão apresentados na Tabela 1. Podem-se observar diferenças ( $P < 0,05$ ) para o peso dos ovos entre os tipos de estabelecimentos comerciais, em que o peso dos ovos da granja foi superior ao peso dos ovos dos supermercados. Vale ressaltar, no entanto, que ambos estão de acordo com a legislação. Essa diferença está relacionada com o modo de classificar os ovos, já que na granja isso é feito pelo diâmetro e não pelo

peso. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para o peso dos ovos comercializados nas feiras, supermercados e mercados de varejo. As variações das outras características de qualidade externa (ovos sujos, trincados e peso inferior ao padrão) também não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os estabelecimentos. Isso mostra que existe uma preocupação não só das granjas comerciais distribuidoras de ovos, como também de todos os tipos de estabelecimentos, já que ovos de cascas sujas por excretas prejudicam a imagem do produto e aumentam a probabilidade de contaminação bacteriana.

**TABELA 1.** Peso e percentuais de ovos trincados, sujos e de peso inferior ao recomendado, de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia (Experimento 1).

Variáveis	Estabelecimentos comerciais				
	Supermercado	Mercados populares	Granja	Feira	CV (%)
Peso do ovo (g)	58,68b	61,78ab	64,04a	61,00ab	5,42
Ovos trincados (%)	0,79	3,57	0,79	1,98	26,99
Ovos sujos (%)	5,15	5,95	13,09	16,02	45,97
Ovos com peso inferior (%)	11,9	12,62	0,79	7,14	49,34

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey, 0,5%).

Na Tabela 2, encontram-se os resultados referentes à qualidade interna dos ovos de diferentes estabelecimentos comerciais (Experimento 1). A altura do albume e a unidade Haugh dos ovos coletados na granja (ovos do dia) apresentaram-se maiores ( $P < 0,05$ ), quando comparadas com os dados dos ovos dos outros estabelecimentos. Esse resultado está de acordo com a literatura, segundo a qual, ovos após a postura apresentam maior altura de albume e conseqüentemente maior Unidade Haugh; portanto, melhor qualidade, já que a fluidificação do albume é um sinal de perda da qualidade (CARBÓ, 1987). De acordo com MORENG & AVENS (1990), as enzimas presentes no albume hidrolisam as cadeias de aminoácidos, ao destruírem a estrutura protéica e liberarem água ligada a grandes moléculas de proteínas, o que provoca a fluidificação do albume e a perda da viscosidade do albume mais denso (AUSTIC & NESHEIM, 1990). Esse processo é dependente do período e da temperatura de armazenamento (SELEIM & EL-

PRINCE, 2000; SCOTT & SILVERSIDEST, 2000; CARVALHO et al., 2003a) e apresenta maior velocidade durante os primeiros dias após a postura (CARBÓ, 1987).

A unidade Haugh dos ovos obtidos nos supermercados foi superior à dos adquiridos nas feiras (Tabela 2), sendo que a unidade Haugh dos ovos dos mercados de varejo foi intermediária, não diferindo ( $P > 0,05$ ) dos ovos das feiras e supermercados. Este resultado concorda com os achados de MORAES (1995), ao verificar que ovos comercializados em mercado populares, na região de Uberlândia, apresentaram piores índices de qualidade. Isso demonstra que os ovos comercializados em grandes supermercados são melhores no que diz respeito à qualidade interna, o que pode estar associado à maior rotatividade do produto nas prateleiras ou ao ambiente mais estável, ao qual os ovos dos supermercados estão expostos. SELEIM & EL-PRINCE (2000) mostraram que ovos estocados por quinze dias em ambiente natural

perderam qualidade interna, demonstrada pela liquefação do albume e o enfraquecimento da membrana vitelínica.

Por outro lado, a percentagem de gema não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, discordando dos resultados de CARVALHO et al. (2003b), que verificaram maior percentual de gema para ovos mais

velhos (acima de nove dias). De acordo com MORENG & AVENS (1990), o albume fluido atravessa a membrana vitelínica por osmose e é retido na gema. Esse excesso de água determina o aumento de seu volume, levando ao enfraquecimento da membrana vitelínica.

**TABELA 2.** Qualidade interna dos ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia (Experimento 1).

Variáveis	Estabelecimentos comerciais				
	Supermercado	Mercados populares	Granja	Feiras	CV (%)
Peso do ovo sem casca (g)	51,39	53,37	54,37	53,30	5,53
Peso do albume (g)	29,39	30,12	29,64	29,90	9,86
Peso da gema (g)	16,53	17,50	17,36	17,57	7,42
Peso da casca (g)	5,47	5,75	5,77	5,81	7,74
Gema (%)	28,20	28,29	27,11	28,85	5,97
Albume (%)	50,04	48,85	46,28	48,96	8,00
Altura do albume (mm)	4,46b	3,78bc	10,17a	3,13c	15,39
Unidade Haugh	64,04b	53,42bc	99,28a	44,91c	16,08
pH gema	6,26	6,34	6,30	6,38	1,59
pH albume	9,42a	9,42a	8,04b	9,48 <sup>a</sup>	1,72

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey, 0,5%).

Os resultados de pH do albume foram maiores ( $P<0,05$ ) para os ovos comercializados nas feiras em relação aos coletados na granja (ovos do dia), no entanto, não diferiram estatisticamente dos ovos dos outros estabelecimentos. Esses dados estão de acordo com SCOTT & SILVERSIDES (2000), cujos estudos mostraram que ovos estocados por períodos de dez dias em temperatura ambiente apresentaram o pH do albume mais alcalino (9,37) do que os ovos com menor tempo de estocagem (7,34). O aumento do pH é resultante da perda de  $CO_2$  para o ambiente, de modo a alterar o sabor dos ovos e piorar a unidade Haugh, já que o pH alcalino afeta a membrana vitelínica.

Com respeito ao pH da gema, pode-se observar que não houve alteração ( $P>0,05$ ) entre os ovos dos diferentes estabelecimentos. Pesquisas realizadas por SALOMAN (1991) mostram que a qualidade da gema é pouco alterada até o sétimo dia, independente do ambiente de armazenamento.

Os ovos do dia, dos da granja, apresentaram a

melhor qualidade interna. Esses resultados concordam com os obtidos por IMAI et al. (1986) e SINGH & PANDA (1990), que, ao estudarem ovos de codornas e de galinhas, respectivamente, observaram piora na qualidade de ovos armazenados e expostos à temperatura ambiente, em ambas as espécies.

Os dados referentes à análise comparativa de ovos comuns (brancos), especiais (ômega-3) e ovos caipiras (Experimento 2) estão apresentados na Tabela 3. Pode-se observar que o pior resultado ( $P<0,05$ ) de unidade Haugh foi encontrado nos ovos especiais; no entanto, o pior resultado de pH da gema foi para os ovos caipiras. Não foi observada diferença para os valores de pH do albume entre os tipos de ovos. No entanto, os valores do pH do albume estão muito distantes do desejável, ou seja, houve perda de qualidade interna em todos os tipos de ovos. Com base no pH da gema, cujos resultados foram piores para ovos caipiras, pode-se inferir que o tempo de armazenamento desses ovos foi superior aos ovos comuns e especiais.

**TABELA 3.** Qualidade interna dos ovos comuns, especiais e caipiras (Experimento2).

Variáveis	Comuns (brancos)	Especiais	Caipira	CV (%)
Gema (%)	28,24a	20,85b	31,29a	8,75
Albumen (%)	49,45	44,57	46,72	6,90
Altura do albumen (mm)	4,12a	2,55b	3,50ab	21,91
Unidade Haugh	58,73a	32,29b	60,39a	16,82
pH gema	6,30b	6,30b	6,61a	2,86
pH albumen	9,42	9,47	9,49	0,72

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey, 0,5%).

Nas análises da qualidade interna dos ovos especiais, comercializados em dois tipos de estabelecimentos (supermercados e mercados populares), não foram observadas diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ), para nenhum dos parâmetros analisados, como mostra a Tabela 4. No entanto, pode-se observar que, para as características de altura de albumen e unidade Haugh, o coeficiente de variação foi elevado, fato determinante para impedir uma diferença significativa entre os melhores valores

do supermercado em comparação com os piores do mercado de varejo. Esse elevado coeficiente de variação mostra que ocorre uma grande variação da qualidade entre os ovos dentro do estabelecimento comercial e, portanto, o consumidor não deve ignorar a data de validade do produto. O ideal é o consumidor optar pelo produto com data mais recente, buscando assim um ovo de melhor qualidade.

**TABELA 4.** Qualidade interna de ovos especiais comercializados em dois estabelecimentos.

Variáveis	Supermercado	Mercados populares	CV (%)
Gema (%)	20,43	21,87	14,95
Albumen (%)	43,50	44,84	16,72
Altura do albumen (mm)	3,11	2,13	50,52
Unidade Haugh	36,57	29,21	41,05
pH gema	6,31	6,31	3,06
pH albumen	9,41	9,53	1,90

Médias comparadas pelo Teste T ( $P < 0,05$ ).

Por outro lado, a pior unidade Haugh dos ovos especiais demonstra ainda que são poucos os consumidores que buscam um produto diferenciado, e podem pagar mais por ele, o que resulta que, em ambos os tipos de estabelecimentos, o tempo de prateleira para esses ovos foi maior. Conseqüentemente, a qualidade interna dos ovos especiais foi menor, quando comparada com os ovos comuns, como demonstra a Tabela 3. Do mesmo modo, SILVERSIDES & VILLENEUVE (1994) verificaram que o longo tempo de prateleira é

responsável por uma queda de 78% em unidade Haugh e 77% de altura do albumen sobre os ovos do dia.

Segundo STEPHENSON et al. (1991), a qualidade do albumen de ovos sem nenhum tipo de tratamento da casca – como a aplicação de óleo, por exemplo – declina cerca de 60 unidades Haugh dentro de sete dias, quando comparados com ovos tratados. Do mesmo modo, MELLOR et al. (1975), KAHRAMAN-DOGAN & BAYINDIRLI (1998) e CARVALHO et al. (2003a) 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 leve mais tempo para ser comercializado, ou tipos de ovos, como os especiais, que são menos procurados.

### CONCLUSÕES

Pode-se concluir, com base na qualidade interna dos ovos, que o pior estabelecimento para aquisição de ovos, na região de Goiânia, foi a feira, e o melhor foi o da granja, com ovos do dia.

Os ovos especiais (PUFAs) tiveram baixa qualidade interna, independente do estabelecimento comercial.

### REFERÊNCIAS

- 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.
- AUSTIC, R. E.; NESHEIM, M. C. **Poultry production**. 13. ed. London: Lea Febiger, 1990.
- CARBÓ, C. B. **La gallina ponedora**. Madrid: Mundi-Prensa, 1987. p. 379-424.
- CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M. PADUA, J.T.; DEUS, H.A.S.B. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e de casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, suplemento 5, p.100, 2003a.
- CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; LEANDRO, N.S.M.; JARDIM FILHO, R.M.; CUNHA, W.C.P.; CAFÉ, M.B. 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, 2003b.
- 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, 1996, FACTA, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: FACTA, 1996. p. 96.
- IMAI, C.; MOWLAH, A.; SAITO, J. Storage stability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs at room temperature. **Poultry Science**, Champaign, v. 65, n. 3, p. 474-480, 1986.
- 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.
- MELLOR, D.B.; GARDPMER, F.A.; CAMPOS, E.J. Effect of type of package and storage temperature on interior quality of shell treated shell eggs. **Poultry Science**, Champaign, v. 54, n. 3, p. 742-746, 1975.
- MENDONÇA JR., C.X. Produção de ovos especiais. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 5., 2002, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia, GO: Associação Goiana de Avicultura, 2002. p. 97-110.
- MORAIS, C.F.A.M. **Qualidade interna de ovos comercializados em uma rede de distribuição em Uberlândia, MG**. 1995, 63f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, – Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, 1995.
- 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.; 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**, Maringá, v.16, suplemento 1, p. 13-25, 1994.

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.

PHILIPPI, S. T. O ovo como alimento. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 2., 1992, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Associação Paulista de Avicultura, 1992. p. 157-166.

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) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS. Institute INC. SAS/STAT Guide for personal computers. Version 8. Cary: SAS Institute, 1999.

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

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

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

SILVERSIDES, F.G.; VILLENEUVE, P. Is the Haugh unit correction for egg weight valid for eggs

stored at room temperature? **Poultry Science**, Champaign, v. 73, n. 1, p. 50-55, 1994.

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

SOUZA, P.; SOUZA, H.B.A.; BARBOSA, J.C.; GARDINI, C.H.C.; NEVES, M.D. 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.

STEPHENSON, H.P.; DAVIS, B.M.; SHEPHERD, R.K. I. Egg quality under tropical conditions in north Queensland. II. Effects of oiling and storage temperature on egg quality. **Food Australia**, Townsville, Australia, v. 43, n. 12, p. 536-539, 1991.

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.

USDA. **Nutrient database for standard reference.** 2001. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list.nut.pl>>. Acesso em: 12 nov. 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cardiovascular diseases.** 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/ncd/cvd/index.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2002.