
EFEITO DO PERÍODO DO ANO SOBRE A QUALIDADE DE OVOS COMERCIALIZADOS NO SUL DO BRASIL

BOIAGO, Elaine Silva¹
DINON, Andréia Zilio²
BOIAGO, Marcel Manente¹

Recebido em: 2015.04.15

Aprovado em: 2015.11.27

ISSUE DOI: 10.3738/21751463.1466

RESUMO: O ovo é um produto que apresenta queda de qualidade quando submetido a condições impróprias de armazenamento. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características qualitativas de ovos marrons tipo grande comercializados na cidade de Chapecó, SC, Brasil nos períodos de inverno e verão. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4, sendo 2 períodos de coleta e 4 mercados analisados, com 4 repetições (bandejas com 12 ovos). Todos os ovos foram da mesma marca, lote e com período de armazenamento de 9 dias após a embalagem. Foram analisados os parâmetros de unidade Haugh, índice gema, coloração da gema pelo leque colorimétrico DSM, pH do albúmen e da gema e gravidade específica. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância através do programa SAS e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Houve aumento significativo da gravidade específica, da unidade Haugh e do índice de gema no período de inverno. No período do verão foram observados maiores valores de pH da gema e do albúmen.

Palavras-chave: Armazenamento. Inverno. Ovo. Qualidade interna. Verão.

SUMMARY: The egg is a product that clearly shows reduced quality when subjected to inappropriate storage conditions. The aim of this study was to evaluate the qualitative characteristics of large brown eggs sold in Chapecó city (Santa Catarina, Brazil) during winter and summer seasons. It was used a completely randomized design in a factorial 2 x 4, with 2 collection periods and 4 markets analyzed, with four replications. All the eggs were from the same brand, batch and storage period of 9 days after packaging. Haugh unit, yolk index, yolk color by color fan DSM, albumen and yolk pH, and specific gravity were the parameters analyzed. The results obtained were subjected to analysis of variance using the SAS program and the differences between means were compared by Tukey test at 5% of significance. A significant increase for specific gravity, Haugh unit and yolk index was observed during the winter season. It was also observed a significant increase for the albumen and yolk pH values in the samples analyzed during the summer.

Keywords: Egg. Quality. Storage. Summer. Winter.

INTRODUÇÃO

A qualidade dos ovos que chegam à mesa do consumidor sofre grande influência das condições de armazenamento nos pontos de comercialização. Durante a estocagem ocorrem diversas alterações bioquímicas no interior do ovo, que são responsáveis por alterações na estrutura, deterioração do albúmen e da membrana vitelina, bem como pela perda da qualidade da gema (FEENEY *et al.*, 1956). Segundo Kirunda (2000) e Jones *et al.* (2002), o tempo e a

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Centro de Educação Superior do Oeste – CEO. Departamento de Zootecnia. Avicultura e Tecnologia dos Produtos de Origem Animal.

² Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Centro de Educação Superior do Oeste – CEO. Departamento de Engenharia de Alimentos. Tecnologia de alimentos.

temperatura de armazenamento são fatores determinantes na manutenção da qualidade e da segurança dos ovos, visto que, após a postura, inicia-se o declínio da qualidade do ovo, principalmente por perda de dióxido de carbono e de umidade para o ambiente. Uma das principais reações que contribuem para a perda de qualidade dos ovos é catalisada pela enzima anidrase carbônica (EC 4.2.1.1), que causa a dissociação do ácido carbônico em água e dióxido de carbono e provoca a perda de viscosidade do albúmen com consequente perda da qualidade interna do ovo (SECHINATO, 2003).

A legislação brasileira não determina a obrigatoriedade de manter os ovos sob refrigeração nos locais de comercialização, o que reduz o prazo de validade e favorece a perda de qualidade do produto na mesa do consumidor (RODRIGUES, 1998). Segundo Leandro *et al.* (2005), os fatores que afetam a qualidade dos ovos durante a estocagem são a temperatura elevada e a baixa umidade relativa do ar. Essas características são muito comuns no Brasil, onde 92% dos ovos são comercializados *in natura* e praticamente todo o processo de comercialização ocorre sem refrigeração (CARVALHO *et al.*, 2007).

A região sul brasileira possui as estações do ano bem definidas, com temperaturas que variam de forma considerável nas épocas mais quentes e frias, ou seja, verão e inverno, diferente do que ocorre nas demais regiões do país, onde o inverno é menos intenso. Tal variação de temperatura leva à hipótese de que os ovos comercializados no período de inverno em temperatura ambiente possam apresentar qualidade interna superior à dos comercializados no verão, algo pouco pesquisado atualmente.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar as características qualitativas de ovos comerciais marrons tipo grande comercializados no município de Chapecó - SC nos períodos de inverno e verão.

MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliados os parâmetros qualitativos de ovos marrons tipo grande, comercializados em quatro diferentes estabelecimentos comerciais do município de Chapecó (Santa Catarina, Brasil) em dois períodos distintos: inverno e verão. As amostras foram obtidas em diferentes estabelecimentos comerciais e estavam em embalagens plásticas de polietileno e eram da mesma marca, lote e período de armazenamento de 9 dias, que foi obtido através da data de embalagem e classificação. Em todos os mercados os ovos eram comercializados em temperatura ambiente, expostos na área de hortifruti. As temperaturas médias máxima e mínima registradas nos períodos foram de 15,7 e -3°C no inverno e 32 e 22,5°C no verão, obtidas através de termômetros digitais alocados em cada ponto de comercialização durante os nove dias de armazenamento.

Foram utilizadas aves da linhagem Isa Brown com 45 e 47 semanas de vida no verão e inverno, respectivamente, que foram alimentadas com a mesma dieta nos dois períodos.

Foram realizadas as análises de unidade Haugh (CARD; NESHEIM, 1968), índice gema (CALGARO *et al.*, 2012), pH da gema e do albúmen, coloração da gema pelo leque colorimétrico (*DSM[®]Yolk Color Fun*) e gravidade específica (FREITAS *et al.*, 2004).

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4, sendo 2 períodos de coleta e 4 estabelecimentos comerciais, com 4 repetições (bandejas com 12 ovos) cada. Todas as análises foram realizadas em triplicata e, a seguir, os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as análises físico-químicas estão na Tabela 1. Não foi observado efeito significativo dos fatores avaliados sobre a variável coloração da gema ($P > 0,05$) nos períodos de avaliação do produto. Segundo Bevilacqua (2013), com o armazenamento incorreto e consequente perda de qualidade interna do ovo, ocorre a liquefação do albúmen, com absorção de água pela membrana vitelina oriunda da gema, que se torna menos amarela devido à uma possível "diluição" dos carotenóides presentes na mesma e consequente diminuição da sua tonalidade.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,01$) do período do ano sobre os valores de pH da gema e do albúmen, sendo ambos maiores nas amostras colhidas no período do verão. Tal resultado se explica pelas maiores temperaturas observadas nesse período, que variaram de 22,5 a 32°C entre mínima e máxima. Em temperaturas altas a atividade da enzima anidrase carbônica se eleva, sendo que essa enzima é responsável pelas reações tanto de formação quanto de dissociação do ácido carbônico, ocasionando maior liberação de água e dióxido de carbono via poros da casca, com consequente aumento do pH interno do ovo (SECHINATO, 2003; KEMPS *et al.*, 2007). O pH do albúmen para o ovo recém produzido normalmente varia de 7,6 a 8,7 (RHIM *et al.*, 2004; WAIMALEONGORA-EK *et al.*, 2009), e chega a 9,37 após 35 dias de estocagem a 25°C (RYU *et al.*, 2011). A maioria dos microrganismos patogênicos crescem neste pH, entretanto, o pH do albúmen aumenta de acordo com o aumento do período de armazenamento do ovo, e pode chegar a 9,5, o qual, em geral, possui efeito inibidor no crescimento de bactérias (BURLEY ; VADEHRA, 1989).

Não foi observado efeito do fator mercado sobre os valores de pH da gema e do albúmen (Tabela 1). Isso pode ser explicado pelo fato dos quatro mercados avaliados apresentarem condições

de armazenamento similares, onde os ovos eram armazenados na seção de hortifrúti, em temperatura ambiente.

Tabela 1. Valores médios obtidos para gravidade específica (GE), unidade Haugh (UH), índice gema (IG), cor da gema pelo leque (CG), pH da gema (pH G) e do albúmen (pH A) dos ovos de diferentes estabelecimentos comerciais analisados nos períodos de verão e inverno.

	GE	UH	IG	CG	pH G	pH A
Período (P)						
Verão	1,0732	48,27	0,349	5,71	6,41 A	9,27 A
Inverno	1,0827	72,45	0,434	5,84	6,27 B	9,14 B
Pr> F	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,487	<0,001	<0,001
Mercado (M)						
M1	1,0776	59,12	0,394	5,63	6,32	9,22
M2	1,0803	61,79	0,404	5,75	6,29	9,25
M3	1,0792	64,09	0,396	5,69	6,34	9,26
M4	1,0749	56,44	0,372	5,83	6,31	9,25
Pr> F	< 0,001	0,0019	0,0002	0,287	0,259	0,157
F p/P X M	38,01**	11,88**	11,52**	2,34 ^{NS}	1,94 ^{NS}	0,48 ^{NS}
CV (%)	0,40	13,43	7,26	10,06	2,48	1,97

Na mesma coluna, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (5%). *(P<0,05); **(P<0,01); CV= Coeficiente de variação. ^{NS} = Não significativo.

Observou-se interação significativa entre os fatores período do ano e mercado para as variáveis gravidade específica, unidade Haugh e índice gema, sendo os desdobramentos das interações apresentados na Tabela 2. Com exceção dos ovos adquiridos no mercado 3, foi observada maior gravidade específica nas amostras comercializadas no inverno, indicando que as trocas gasosas entre o ar atmosférico e o ovo foram menores nesse período. Assim, no inverno, observou-se menor volume da câmara de ar e conseqüente manutenção dos valores de gravidade específica, que além de ser um parâmetro de qualidade da casca, tem relação direta com o tamanho da câmara de ar, que favorece a flutuação do ovo na água. Segundo Barbosa *et al.* (2008), ovos marrons armazenados em ambientes sem controle de temperatura apresentaram maior intensidade de queda da gravidade específica com o tempo de armazenamento, sendo essa queda da ordem de 0,003 para cada dia de armazenamento. Esses dados concordam com os resultados obtidos no presente estudo, onde no período de verão observou-se que os ovos adquiridos no mercado número quatro apresentaram menor gravidade específica, enquanto que no inverno o comportamento foi diferente, sendo esses superiores aos dos mercados um e três, não diferindo significativamente do mercado dois (Tabela 2). A redução da gravidade específica está relacionada à perda de água nos ovos que realiza-se por evaporação e varia em função do período de estocagem, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e porosidade da casca (BARBOSA *et al.*, 2008). 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%. Carvalho *et al.* (2007), observaram diferenças entre os valores de gravidade específica dos ovos de diferentes linhagens com o tempo de armazenamento.

Tabela 2 - Desdobramento da interação entre os fatores época do ano e mercado para gravidade específica, unidade Haugh e índice gema dos ovos analisados.

Gravidade Específica		
	Verão	Inverno
Mercado 1	1,075 ^{Ba}	1,080 ^{Abc}
Mercado 2	1,076 ^{Ba}	1,084 ^{Aab}
Mercado 3	1,079 ^{Aa}	1,080 ^{Abc}
Mercado 4	1,063 ^{Bb}	1,086 ^{Aa}
Unidade Haugh		
	Verão	Inverno
Mercado 1	47,85 ^{Bb}	70,39 ^{Aa}
Mercado 2	46,72 ^{Bb}	76,86 ^{Aa}
Mercado 3	58,63 ^{Ba}	69,56 ^{Aa}
Mercado 4	39,90 ^{Bb}	72,98 ^{Aa}
Índice Gema		
	Verão	Inverno
Mercado 1	0,34 ^{Bbc}	0,44 ^{Aa}
Mercado 2	0,36 ^{Bab}	0,44 ^{Aa}
Mercado 3	0,38 ^{Ba}	0,41 ^{Aa}
Mercado 4	0,31 ^{Bc}	0,43 ^{Aa}

^{A,a} Letras maiúsculas diferentes na mesma linha e minúsculas na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (5%).

A qualidade do albúmen dos ovos comercializados no inverno foi superior em todos os mercados avaliados no presente estudo, de acordo com o desdobramento da interação entre época do ano e mercado para a variável unidade Haugh (Tabela 2). Apenas no verão houve efeito do fator mercado, onde os ovos adquiridos no mercado 1 a maior média para tal variável (Tabela 2). Não foi observada diferença estatística ($P>0,05$) no período do inverno, sendo os valores de unidade Haugh similares em todos os pontos comerciais avaliados. A redução da unidade Haugh em função da temperatura de conservação de ovos também foi observada no estudo realizado por Alleoni e Antunes (2001), onde houve 44 % de redução da unidade Haugh para os ovos armazenados por 7 dias em temperatura ambiente (25°C) quando comparados com os ovos armazenados no mesmo período sob refrigeração (8°C). Pesquisa semelhante, realizada por Barbosa *et al.* (2008), constatou que o aumento do tempo de armazenamento (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias) dos ovos ocasiona redução linear da unidade Haugh.

Os valores médios obtidos para a variável índice gema também foram maiores nas amostras colhidas no período do inverno (Tabela 2). A média padrão estabelecida para o índice da gema de ovos de galinha frescos é de 0,39 mm a 0,45 mm, este parâmetro determina a qualidade da gema bem como sua consistência (BARBOSA *et al.*, 2008). No presente estudo observou-se que os ovos avaliados no verão apresentaram índice da gema inferior a média do padrão de qualidade, mostrando maior qualidade da gema no período do inverno em todos os mercados.

Houve efeito do fator mercado sobre o índice gema apenas no verão, sendo que o mercado três disponibilizou ovos com qualidade de gema superior ao dos mercados um e quatro, não diferindo do mercado dois. A perda da qualidade da gema é maior em condições inadequadas de armazenamento, onde grande quantidade de água oriunda do albúmen tem acesso à gema, aumentando a pressão da membrana vitelina e ocasionando sua expansão (BARBOSA *et al.*, 2008). O excesso de água na gema leva a um enfraquecimento da membrana vitelina (LEANDRO *et al.*, 2005), fazendo com que a mesma pareça maior e achatada, quando quebrada em uma superfície plana.

Embora do mesmo lote, as amostras podem ter sofrido o efeito do período de transporte, que geralmente não é realizado em caminhões com baús climatizados, o que pode interferir na qualidade dos ovos após longos períodos sob temperaturas elevadas, dependendo da logística de entrega da empresa.

CONCLUSÃO

Ovos comercializados no período do inverno tiveram maiores valores de unidade Haugh e índice de gema, enquanto que os comercializados no verão apresentaram valores maiores para pH da gema e do albúmen.

REFERÊNCIAS

ALLEONI, A. C. C.; ANTUES, A. J. Unidade Haugh como medida de qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, p. 681-685, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162001000400005&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 nov. 2014. doi: 10.1590/S0103-90162001000400005.

BARBOSA, N. A. A. *et al.* Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **ARS Veterinária**, v.24, n.2, p.127-133, 2008. Disponível:<<http://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/182>>. Acesso em: 25 ag. 2014.

BEVILACQUA, D. **Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de ovos de casca marrom comercializados no oeste catarinense no inverno e verão.** Trabalho de Conclusão de Curso - Zootecnia - UDESC/CEO, 24 p., 2013.

BURLEY, R. W.; VADEHRA, D. V. **The Avian Egg. Chemistry and Biology.** New York: Wiley (1989), 472 p.

CALGARO, J. T. *et al.* Qualidade de ovos comerciais comercializados na cidade de Chapecó no inverno e no verão. In: **Anais da 49 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Brasília, 2012.

CARVALHO, F. B. *et al.* Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/1155>>. Acesso em: 10 ag. 2014.

CARD, L.E., NESHEIM, M.C. **Producción avícola.** Zaragoza: EditorialAcribia, 1968.

FEENEY, R. E. *et al.* Studies of the kinetics and mechanisms of yolk deterioration in shell eggs. **Poultry Science**. v. 35, p. 1061-1066, 1956. Disponível: <<http://ps.oxfordjournals.org/content/35/5/1061.abstract>>. Acesso em: 10 nov. 2014. doi: 10.3382/ps.0351061.

FREITAS, E. R. *et al.* Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 5, p. 509-512, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n5/a14v39n5.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014. doi: 10.1590/S0100-204X2004000500014.

JONES, D. R. *et al.* Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality. **Poultry Science**, v. 81, p. 727- 733, 2002. Disponível em: <<http://ps.oxfordjournals.org.ez74.periodicos.capes.gov.br/content/81/5/727>>. Acesso em: 10 nov. 2014. doi: 10.1093/ps/81.5.727.

KEMPS, B. J. *et al.* Albumen freshness assessment by combining visible near-infrared transmission and low-resolution proton nuclear magnetic resonance spectroscopy. **Poultry Science**, v. 86, p. 752-759, 2007. Disponível: <<http://ps.oxfordjournals.org.ez74.periodicos.capes.gov.br/content/86/4/752>>. Acesso em: 10 nov. 2014. doi: 10.1093/ps/86.4.752.

KIRUNDA, D. F. K.; McKEE, S. R. Relating quality characteristics of aged eggs and fresh eggs to vitelline membrane strength as determined by a texture analyzer. **Poultry Science**.v.79, p. 1189-1193, 2000. Disponível em: <<http://ps.oxfordjournals.org.ez74.periodicos.capes.gov.br/content/79/8/1189>>. Acesso em: 10 nov. 2014. doi: 10.1093/ps/79.8.1189.

LANA, R.B.Q. **Avicultura.** Recife: Rural Ltda, 2000. p.172-182.

LEANDRO, N. S. M. *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. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/358/333>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

RHIM, J.W. *et al.* Effect of soy protein coating on shell strength and quality of shell eggs. **Food Science and Biotechnology**, v.13, p.455-459, 2004. Disponível em: <<http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/1619637>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

RODRIGUES, K.R.M. **Aspectos da qualidade sanitária na cadeia produtiva de ovos in natura em Campinas e cidades vizinhas.** Campinas, 1998. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

RYU, K. N. *et al.* Internal quality and shelf life of eggs coated with oils from different sources. **Journal of Food Science**, v.76, p.325-329, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22417448>>. Acesso em: 15 nov. 2013. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02177.x.

SECHINATO, A. S. **Efeito da suplementação dietética com microminerais orgânicos na produção e qualidade de ovos de galinhas poedeiras.** 2003. 59f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

WAIMALEONGORA-EK, P. *et al.* Selected quality and shelf-life of eggs coated with mineral oil with different viscosities. **Journal of Food Science**, v.74, p.423-429, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20492132>> Acesso em: 04 ag. 2014. doi: 10.1111/j.1750-3841.2009.01341.x.