

# Avaliação de ovos brancos em função do ambiente de estocagem durante a comercialização em uma cidade do sudeste goiano

Armazenamento, ovos, qualidade, temperatura.

Bárbara da Silva Resende<sup>1</sup>  
Maralice Jesuina de Carvalho Abadia<sup>1</sup>  
Jhenyfer Caroliny de Almeida<sup>2\*</sup>  
Sandra Regina Marcolino Gherardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discentes do curso de Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano-Câmpus Urutaí, GO, Brasil.

<sup>2</sup>Tecnóloga em alimentos, Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí, GO, Brasil.\*E-mail: Jhenyfer.caroliny@outlook.com.

<sup>3</sup>Docente do curso de Ciência e Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, GO, Brasil.

## RESUMO

O objetivo do trabalho consistiu em avaliar a qualidade dos ovos comercializados na cidade de Urutaí/GO, em função do ambiente de estocagem e do tempo que permaneceram expostos durante o período de comercialização, para tanto, foram utilizados os 3 (três) principais pontos de venda (A, B e C) da cidade. Foram analisados o controle da temperatura e umidade relativa do ar por meio da aferição diária em horário pré determinado. Para caracterização da qualidade avaliou-se o peso do ovo, gema, albúmen e casca, altura e diâmetro da gema, altura de albúmen, índice de gema e unidade Haugh, porcentagem de albúmen, gema e casca e pH de gema e albúmen. Para as propriedades funcionais foram determinadas a estabilidade da espuma formada e coloração da gema. Os resultados mostraram que o tempo de armazenamento influenciou negativamente sobre os parâmetros avaliados, sendo observadas modificações mais intensas nos sete primeiros dias de estocagem. A estabilidade da espuma diminuiu com o aumento do tempo de estocagem na condição climática estudada, a coloração das gemas apresentou variações, com intensidades de clara a escura para os ovos dos estabelecimentos B e C em todos os tratamentos.

**Palavras-chave:** armazenamento, ovos, qualidade, temperatura.



# Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 17, Nº 04, jul/ago de 2020

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

## EVALUATION OF WHITE EGGS IN THE FUNCTION OF THE STORAGE DURING MARKETING IN A SOUTHEASTERN GOIANO CITY

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quality of eggs commercialized in the city of Urutaí / GO, in function of the storage environment and the time that remained exposed during the commercialization period. Sale (A, B and C) of the city. Temperature and relative humidity control were analyzed by daily measurement at a predetermined time. To characterize the quality, egg weight, yolk, albumen and shell, yolk height and diameter, albumen height, yolk and yolk unit index, albumen, yolk and shell percentage and yolk and albumen pH were evaluated. For the functional properties were determined the stability of the foam formed and the color of the yolk. The results showed that the storage time had a negative influence on the evaluated parameters, being more intense modifications in the first seven days of storage. Foam stability decreased with increasing storage time in the studied climatic condition, the color of the yolks showed variations, with light to dark intensities for eggs B and C in all treatments.

**Keyword:** storage, eggs, quality, temperature.

## INTRODUÇÃO

O ovo é um dos alimentos mais completos da dieta humana, apresenta uma composição rica em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas de excelente valor biológico (RÊGO et al., 2012). Como todos os produtos naturais de origem animal, o ovo também é perecível, e começa a perder sua qualidade interna momentos após a postura, caso não sejam tomadas medidas adequadas para sua conservação, sendo assim, a perda de qualidade é um fenômeno inevitável que acontece de forma contínua ao longo do tempo e pode ser agravado por diversos fatores.

Segundo a Portaria n.1 de 21/02/1990 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1990), o período para consumo de ovos frescos é de 30 dias e a temperatura recomendada, pela legislação vigente, para armazenamento do ovo fresco está entre 8 e 15°C com umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Apesar disso, não existe no Brasil a obrigatoriedade para que os ovos sejam mantidos refrigerados durante o armazenamento, fazendo com que as condições que seriam ideais nem sempre sejam encontradas nos postos de comercialização em nosso país, reduzindo o prazo de validade e favorecendo a perda de qualidade do produto (CRUZ & MOTA, 1996; RODRIGUES & SALAY, 2001; FIGUEIREDO, 2008; XAVIER et al., 2008).

De acordo com Jones & Musgrove (2005), o tempo e a temperatura são fatores importantes que devem ser controlados durante o período de armazenamento para que se mantenha a alta qualidade do produto. A redução da qualidade interna dos ovos está associada principalmente às perdas de água e de dióxido de carbono durante o período de estocagem, sendo proporcional à elevação da temperatura no ambiente. Uma vez que todas as alterações a que os ovos estão submetidos em função das condições de estocagem interferem em sua qualidade, o trabalho objetivou avaliar a intensidade das modificações na qualidade interna e propriedades funcionais do ovo branco comercializado na cidade de Urutaí/GO em função do tempo e temperatura de armazenagem durante o período de comercialização em uma das estações do ano (quente/úmida).

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram conduzidas no período de Dezembro de 2016 a Fevereiro do ano de 2017, sendo utilizadas 3 repetições por tratamento e 3 ovos por unidade experimental. Foram reservadas e marcadas previamente 4 cartelas deixando-as no mesmo local em que se encontravam as demais, em cada um dos três pontos de venda (A, B e C) da cidade de Urutaí/GO. Semanalmente, tendo início no dia da chegada ao comércio, 9 ovos foram recolhidos destas cartelas sendo denominados de frescos, e o mesmo procedimento repetido aos 7, 14, 21 e 28 dias.

Durante esse período também foram aferidas a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar, com auxílio de um termohigrômetro digital de máxima e mínima, obtendo-se assim, as médias semanais. A cada semana, as amostras foram submetidas às análises no laboratório de microbiologia do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí. As avaliações realizadas foram determinação do peso do ovo, de gema, albúmen e casca; altura e diâmetro de gema e altura de albúmen, índice de gema (IG); Unidade Haugh (UH); pH de gema e albúmen, determinação da porcentagem de albúmen, gema e casca, tomando por base o peso de cada componente em relação ao peso do ovo inteiro, estabilidade da espuma formada e coloração de gema.

O peso do ovo, de gema, albúmen e casca foram aferidos com auxílio de uma balança semi-analítica e a altura, diâmetro de gema e altura de albúmen através da utilização de um paquímetro analógico. O índice de gema (IG) foi realizado com base nas medidas de altura da gema (AG) e diâmetro da gema (DG), sendo  $IG = AG/DG$ . A coloração da gema foi determinada por meio do leque colorimétrico que possibilitou sua classificação através da comparação da amostra com a escala de cores.

A determinação da porcentagem de albúmen, gema e casca, foi obtida através do peso de cada componente em relação ao peso do ovo inteiro (Peso do componente do ovo multiplicado por 100 e posteriormente dividido pelo peso do ovo no dia da análise). Para determinação do pH de gema e albúmen

foi utilizado um pHmêtro devidamente calibrado. A Unidade Haugh foi calculada por meio da expressão  $UH = 100 \times \log (h - 1,7 P^{0,37} + 7,6)$  sendo: UH = unidade Haugh; h = altura de albúmen denso (mm) e P = peso do ovo (g).

A estabilidade da espuma foi obtida através da utilização do método de Baptista (2002) modificado. As claras foram separadas e homogeneizadas com auxílio de bastão de vidro, posteriormente foi retirada uma alíquota de 100 mL e transferida para um béquer de 1000 mL, previamente graduado com auxílio de uma proveta graduada de 1000 mL. A amostra foi batida por 60 segundos em velocidade máxima em batedeira doméstica, até atingir o chamado “ponto de suspiro”. Posteriormente o volume de espuma formado foi transferido para um funil sobreposto a uma proveta graduada sendo a quantidade drenada de espuma computada após 60 minutos marcados em um cronômetro de acordo com técnica descrita por Pardi (1977) e Barbiratto (2000) (Figura 1).

**Figura 1.** Método para obtenção de volume drenado por estabilidade de espuma



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Os dados foram submetidos à análise de variância em esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo os fatores estabelecimento (Supermercado 1, 2 e 3) e tempo de prateleira dos ovos (momento de chegada dos ovos, 7 e 14 dias). Realizaram-se os testes de normalidade e homocedasticidade, verificando-se que os dados atenderam às pressuposições. Comparações de médias foram realizadas com o teste Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o ambiente R (R Core Team, 2017) de computação estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o monitoramento das condições de estocagem, temperatura, umidade relativa do ar, análise dos parâmetros de qualidade interna e das propriedades funcionais dos ovos, verificou-se diversas alterações em função do tempo de estocagem durante a comercialização. A rotatividade dos ovos geralmente não ultrapassou 15 dias uma vez que as vendas eram constantes. Entretanto, a cada semana os estabelecimentos recebiam novos lotes de ovos que eram colocados sobre as cartelas antigas que ainda não haviam sido vendidas, aumentando desta forma, a permanência do produto no local, predispondo a maiores alterações. Quanto à temperatura (Tabela 1), nos meses de Dezembro e Fevereiro, a temperatura média variou de 26,7 (21 dias) a 29,9 (7 dias) que aliada a maior umidade relativa do ar observada no mesmo período corroborou para resultados negativos observados nos ovos, avaliados nesta época (quente e úmida).

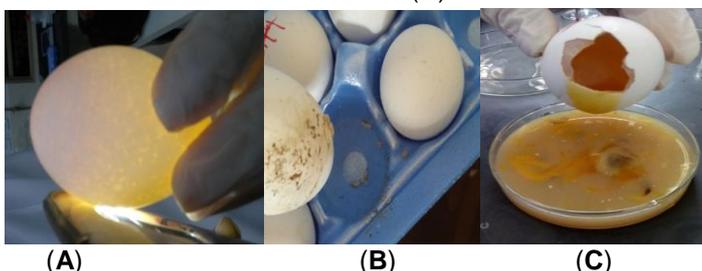
**Tabela 1.** Média semanal da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar dos ovos estocados para comercialização em diferentes estações do ano

| Período                   | Dias de estocagem |      |       |       |       |
|---------------------------|-------------------|------|-------|-------|-------|
|                           | Frescos           | 7    | 14    | 21    | 28    |
| Temperatura Ambiente (°C) |                   |      |       |       |       |
| Dezembro/fevereiro        | 28,7              | 29,9 | 28,25 | 26,77 | 27,63 |
| Umidade (%)               |                   |      |       |       |       |
| Dezembro/fevereiro        | 71                | 66   | 65    | 73    | 62    |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Ao iniciar as análises, a primeira avaliação realizada foi a observação do aspecto externo dos ovos. Neste momento, verificou-se que alguns ovos mesmo sendo frescos já apresentavam casca fina, mais porosa e discretas fissuras (Figura 2. A).

**Figura 2.** Observação dos ovos (A), Ovo com 15 dias apresentando presença de larvas (B) e ovo com 21 dias internamente deteriorado (C).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Aos 15 dias alguns ovos apresentaram presença de larvas e odor fétido podendo ser consequência do local de acondicionamento para comercialização, localizado próximo ao local de exposição de frutas e milho ensacado, favorecendo o ataque de insetos. Aos 21 dias, algumas amostras se tornaram inviáveis para análise, sendo descartadas pelo comerciante do estabelecimento A. Aos 28 dias, muitos ovos se encontravam internamente deteriorados, impossibilitando a execução das análises (Figura 2. B e C).

Foi possível verificar que nas análises realizadas nesse período quente e úmido as amostras perderam qualidade em um intervalo pequeno de tempo (15 dias). De acordo com as análises estatísticas, ao se observar o peso, obteve-se resultados considerados iguais estatisticamente, nos supermercados A, B e C para o tempo 0 e 7. Já para a gema todos os tempos foram significativamente iguais. Contudo, aos 14 dias o peso dos ovos no supermercado B apresentou maiores resultados, já para a gema o supermercado C foi maior.

Em relação à proporção de gema houve uma elevação em função do aumento do tempo de estocagem dos ovos podendo estar relacionada à passagem de água do albúmen para a gema, aumentando assim seu peso em relação aos outros componentes com base no que foi observado por Leandro et al. (2005) e Ordóñez, (2005).

Quanto à coloração de gema, estas foram classificadas comparando-as com o leque colorimétrico, que consiste em uma escala com diferentes tonalidades e intensidade de amarelo, variando de 1 a 14. Os ovos do ponto de venda A, se mantiveram entre a escala 4 e 7 de coloração em função do tempo de estocagem. Já as amostras dos estabelecimentos B e C, apresentaram uma discrepância significativa observando-se 9,3% de gemas com coloração entre 1 e 3, 75,2% variando entre 4 e 9 e 15,5 % com fortes tonalidades chegando a 12. Apenas pH de gema e diâmetro da gema apresentaram interação entre supermercado e tempo (Tabela 2). O fator tempo apresentou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para quase todas as variáveis, exceto a variável casca. O fator supermercado apresentou significância apenas para pH da gema ( $p = 0,0022$ ).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância do peso, albúmen, gema, casca, pH albúmen, pH gema, altura albúmen, altura gema e diâmetro gema

| FV               | GL | p-valor |         |        |        |         |         |           |           |            |                         |           |        |        |
|------------------|----|---------|---------|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|------------|-------------------------|-----------|--------|--------|
|                  |    | Peso    | Albúmen | Gema   | Casca  | pH Alb. | pH Gema | Alt. Alb. | Alt. Gema | Diâm. Gema | Índice de Haugh de gema | % Albúmen | % Gema |        |
| Trat             | 2  | 0,1427  | 0,9976  | 0,0526 | 0,7443 | 0,3344  | 0,0022  | 0,4382    | 0,5927    | 0,4909     | 0,5505                  | 0,5827    | 0,3051 | 0,1303 |
| CVa%             |    | 1,88    | 4,69    | 5,35   | 4,19   | 1,71    | 5,16    | 16,28     | 12,96     | 10,34      | 9,59                    | 13,67     | 7,39   | 5,34   |
| Tempo            | 2  | <0,001  | >0,001  | 0,0681 | 0,853  | 0,0013  | 0,0016  | 0,0492    | 0,02866   | 0,3335     | 0,037                   | 0,0368    | <0,001 | 0,0011 |
| Tratamento*Tempo | 4  | 0,264   | 0,8603  | 0,1946 | 0,4683 | 0,4231  | 0,0011  | 0,8336    | 0,2633    | 0,0651     | 0,1112                  | 0,9005    | 0,6479 | 0,3203 |
| CVb%             |    | 1,68    | 3,92    | 7,48   | 4,1    | 1,73    | 8,06    | 21,58     | 10,2      | 6,23       | 12,15                   | 18,8      | 3,69   | 7,33   |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Para as variáveis casca, altura do albúmen, pH do albúmen e altura da gema não houve diferenças estatísticas entre os supermercados, porém, para o albúmen, aos 14 dias, observou-se os menores valores, nos três supermercados (Tabela 3). As análises foram realizadas no período quente e úmido e a temperatura elevada, acrescido de um ambiente pouco ventilado, durante a estocagem determinam redução na qualidade da ovalbumina, que está associada à perda de água e dióxido de carbono durante a estocagem em função da aceleração das reações físico-químicas que levam a degradação da estrutura proteica do albúmen denso, gerando como produto das reações água ligada a grandes moléculas de proteína que passam para a gema por osmose, causando também o rompimento da gema em ovos mais velhos, corroborando com o que foi observado por Cruz & Mota (1996) e Silversides & Scott (2001).

Na aferição do pH do albúmen, observou-se que as amostras mantiveram uma média homogênea, variando entre 9,1 e 9,65 (Tabela 3). De acordo com Heath (1977), durante o armazenamento o pH do albúmen aumenta a uma velocidade dependente da temperatura até o valor máximo de 9,7. Para serem considerados frescos e com qualidade os ovos devem apresentar pH neutro e clara límpida, transparente, consistente, densa e alta, com pequena porção mais fluida (MURAKAMI et al., 1994). Segundo a estatística, para pH do albúmen, os maiores valores apresentados foram no tempo 7 para o supermercado A e C, já para o supermercado B não houve diferença entre os tempos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comparação de Médias

| Tratamento (supermercado) | Variável       | Tempo (Dias) |           |           |
|---------------------------|----------------|--------------|-----------|-----------|
|                           |                | 0            | 7         | 14        |
| A                         | Peso           | 57,66 aA     | 57,13 aA  | 52,51 bB  |
| B                         |                | 57,30 aA     | 58,26 aA  | 54,61 aB  |
| C                         |                | 58,18 aA     | 57,80 aA  | 54,53 abB |
| A                         | Albúmen        | 33,47 aA     | 33,93 aA  | 28,08 aB  |
| B                         |                | 33,89 aA     | 33,24 aA  | 28,22 aB  |
| C                         |                | 34,27 aA     | 33,27 aA  | 27,53 aB  |
| A                         | Gema           | 17,58 aA     | 15,65 aA  | 16,78 Ba  |
| B                         |                | 16,73 aA     | 17,91 aA  | 19,01 abA |
| C                         |                | 17,06 aA     | 17,18 aA  | 19,40 Aa  |
| A                         | Casca          | 6,49 aA      | 6,70 aA   | 6,51 aA   |
| B                         |                | 6,53 aA      | 6,65 aA   | 6,71 aA   |
| C                         |                | 6,76 aA      | 6,47 aA   | 6,77 aA   |
| A                         | pH Alb.        | 9,22 aB      | 9,64 aA   | 9,56 aAB  |
| B                         |                | 9,24 aA      | 9,57 aA   | 9,35 aA   |
| C                         |                | 9,24 aB      | 9,60 aA   | 9,22 aB   |
| A                         | pH Gema        | 6,22 aB      | 6,51 aA   | 7,25 aB   |
| B                         |                | 6,30 aA      | 6,76 bA   | 7,47 aA   |
| C                         |                | 6,46 aA      | 6,44 bA   | 7,00 aA   |
| A                         | Alt. Alb.      | 3,30 aA      | 2,80 aA   | 2,56 aA   |
| B                         |                | 3,13 aA      | 3,00 aA   | 2,50 aA   |
| C                         |                | 3,86 aA      | 2,86 aA   | 2,73 aA   |
| A                         | Alt. Gema      | 1,23 aA      | 1,10 aA   | 1,13 aA   |
| B                         |                | 1,13 aA      | 1,06 aA   | 1,25 aA   |
| C                         |                | 1,36 aA      | 1,06 aB   | 1,23 aAB  |
| A                         | Diâm. Gema     | 4,26 aA      | 4,00 bA   | 4,45 aA   |
| B                         |                | 4,16 aA      | 4,73 abA  | 4,40 aA   |
| C                         |                | 4,43 aA      | 4,76 aA   | 4,33 aA   |
| A                         | Índice de gema | 0,28 aA      | 0,28 aA   | 0,25 aA   |
| B                         |                | 0,27 aA      | 0,22 aA   | 0,23 aA   |
| C                         |                | 0,30 aA      | 0,22 aB   | 0,26 aAB  |
| A                         | Unidade Haugh  | 54,24 aA     | 47,33 aA  | 43,24 aA  |
| B                         |                | 50,26 aA     | 48,26 aA  | 41,11 aA  |
| C                         |                | 59,29 aA     | 49,13 aA  | 41,56 aA  |
| A                         | % Albúmen      | 62,64 aA     | 59,42 aA  | 53,49 aB  |
| B                         |                | 58,96 aA     | 57,04 aA  | 51,65 aB  |
| C                         |                | 57,36 aA     | 57,56 aA  | 51,24 aB  |
| A                         | % Gema         | 30,48 aA     | 27,37 aA  | 31,53 aA  |
| B                         |                | 29,19 aB     | 30,75 aAB | 34,62 aA  |
| C                         |                | 29,34 aB     | 29,72 aB  | 35,57 aA  |

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem pelo teste Tukey ( $p > 0,05$ ).

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2017.

O pH da gema variou de 6,1 a 6,8 aos 28 dias de armazenamento nos ovos de todos os estabelecimentos. Segundo Alleoni & Antunes (2001) o pH da gema fresca é geralmente cerca de 6,0 podendo atingir 6,9 durante a estocagem (ALLEONI & ANTUNES, 2001). No tempo 7 o pH apresentou maiores valores para o supermercado A. No supermercado B e C todos os tempos foram iguais. Ao observar os tempos 0 e 14, apresentaram valores iguais para todos os supermercados.

Entretanto, o supermercado A apresentou maiores resultados no tempo 7 (Tabela 3). Durante as análises foi observado que as gemas com tonalidades fortes de amarelo apresentavam um pH superior aos parâmetros ideais.

Segundo Marinho (2011), à medida que o pH aumenta, as características do ovo se alteram. As ligações entre as moléculas que compõem a membrana que envolve a gema começam a ficar mais fracas. Para piorar a água começa a passar da clara para a gema, aumentando o tamanho desta última. A sua membrana já fragilizada é agora esticada. Íons alcalinos provenientes do albúmen podem ser trocados com íons  $H^+$  presentes na gema com elevação do pH da gema.

A qualidade do albúmen de acordo com Honkatukia et al. (2013), começa a degenerar logo após a oviposição e sua liquefação é um processo natural que ocorre durante o armazenamento. A qualidade do albúmen é geralmente mensurado a partir da altura do albúmen a uma distância de 1 cm da borda da gema e normalmente convertida em unidades Haugh (UH). Verificou-se a partir do cálculo estatístico que não houve diferenças significativas em relação a tempo e supermercado (Tabela 3).

A porcentagem de albúmen teve médias iguais em todos os supermercados, já no tempo 0 e 7 obteve-se maiores resultados. Para a porcentagem de gema, os supermercados A, B e C obtiveram médias iguais estatisticamente, entretanto, no tempo 14 os valores foram maiores.

A fim de obter valores referentes à consistência da gema, é utilizado o índice da gema (IG= altura/diâmetro), sendo que as médias para este índice em ovos frescos estão entre 0,40 e 0,42. O índice de gema se reduz à medida que a gema vai ficando achatada devido à perda de qualidade da membrana vitelina em função do longo período de armazenamento, podendo chegar a 0,25 (AUSTIC & NESHEIM, 1990). No estudo realizado observou-se que esse índice diminuiu em função do tempo de estocagem. Além disso, no estabelecimento A, foi possível a avaliação até 14 dias, pois aos 21 dias parte significativa das amostras se tornaram inviáveis devido à liquefação de albúmen e gema. Estatisticamente ao se observar a altura da gema,

o supermercado A e B são iguais, enquanto que o supermercado C teve maiores resultados no momento da coleta (tempo 0) e portanto a variável índice de gema apresentou maiores resultados. Na variável diâmetro de gema, todos os tempos apresentaram valores médios iguais. Os supermercados são iguais para o tempo 0 e 14, tendo uma mudança somente no tempo 7, visto que, o supermercado C apresentou maior média (Tabela 3).

O volume de espuma formado (mL) apresentou um decréscimo em função do aumento do tempo de estocagem e aumento de volume drenado podendo ser explicada segundo Fennema (1993); Watanabe et al. (1998) e Alleoni & Antunes (2004) pelo fenômeno de conversão da ovalbumina em S-ovalbumina pela dissociação do complexo ovomucina-lisozima, ocorrendo a deterioração do gel de ovomucina, provocando a perda parcial das propriedades gelificantes e espumantes do albúmen. Segundo Belitz et al. (2009) é uma característica desejável do albúmen a capacidade de formação e estabilização da espuma que envolve diversas proteínas, enquanto as globulinas facilitam a formação de espuma, a ovomucina promove a estabilização e a ovalbumina e a conalbumina permitem a fixação através de coagulação térmica.

## CONCLUSÃO

As condições de estocagem envolvendo tempo, temperatura e umidade relativa do ar, acarretaram perdas tanto na qualidade quanto nas propriedades funcionais dos ovos levando a diminuição da vida de prateleira destes. O período de clima quente e úmido influenciou de forma mais marcante na perda de qualidade reforçando a necessidade de mudanças na legislação para a obrigatoriedade da refrigeração dos ovos durante a comercialização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEONI, A. A. C.; 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.

ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Albumen foam stability and S-ovalbumin contents in eggs coated with whey protein concentrate. **Brazilian Journal of Poultry Science**. v.6, n.2, p.105-110, Apr-Jun, 2004.

AUSTIC, R. E.; NESHEIM, M. C. *Poultry production*. 13. ed. London: **Lea & Febiger**. 332p., 1990.

BAPTISTA, R. F. **Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (*Coturnixcoturnixjaponica*) em função da variação da temperatura de armazenamento**. 99p., 2002.

BARBIRATTO, S. B. **Influência da temperatura e da embalagem em atmosfera modificada na qualidade interna dos ovos de consumo. Niterói**. 2000. 76f. *Dissertação* (Mestrado em Medicina Veterinária - área de concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense. Niterói – RJ. 2000.

BELITZ, H. D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. *Food Chemistry*. 4th revised and extended Edition. **Springer-Verlag**, 1070p., 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Portaria nº 01, de 21 de fevereiro de 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: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, 1996. Anais. Campinas: FACTA. p.96. 1996.

FENNEMA, O. R. *Química de los alimentos. Zaragoza*: Editorial Acribia, 1096p., 1993.

FIGUEIREDO, T. C. Características físico-química e microbiológica e amins bioativas em ovos de consumo. 2008.

HEATH, J. L. Chemical and related osmotic changes in egg albumen during storage. **Poultry Science**, v. 56, n.3, p.822-828, May, 1977.

HONKATUKIA, M.; TUISKULA-HAAVISTO, M.; ARANGO, J.; TABELL, J.; SCHMUTZ, M.; PREISINGER, R.; VILKK, J. Q. T. L. Mapping of egg albumen quality in egg layers. **Genetics Selection Evolution**. v.45, n.31, August, 2013.

JONES, D. R.; MUSGROVE, M. T. Effects of Extended Storage on Egg Quality Factors. **Poultry Science**, v.84, n.11, p.1774–1777, 2005.

- LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A. B.; STRINGHINI, J. H. 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.
- MARINHO, A. L. **Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. Rio Largo-AL. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Alagoas, 2011.
- 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 (*Coturnixcoturnixjaponica*) para consumo humano. **Revista Unimar**, Maringá, v.16, suplemento 1, p. 13-25,1994.
- ORDÓÑEZ, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERCO, M. D. S. Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal. vol.2. Porto Alegre. **Artmed**, 279p., 2005.
- PARDI, H. S. **Influência da comercialização na qualidade de ovos de consumo**. 1977. 73f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Área de Concentração em Ciência, Higiene e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense. Niterói – RJ, 1977.
- R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 29 de agosto, 2017.
- RÊGO, I. O. P.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, T. C.; MENEZES, L. D. M.; OLIVEIRA, D. D.; LIMA, A. L.; CALDEIRA, L. G. M.; ESSER, L. R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n.3, p.735-742. 2012.
- RODRIGUES, K. R. M.; SALAY, E. Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e consumidores em relação à qualidade sanitária do ovo de galinha in natura. **Revista Nutrição**, Campinas, v.14, n.3, p.185-193, 2001.
- SILVERSIDES, F. G.; SCOTT, T. A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poultry Science**, v.80, n.8, p.1240-1245, Aug, 2001.
- WATANABE, K.; TSUGE, Y.; SHIMOYAMADA, M. Binding activities of pronase-Treated fragments from egg white ovomucin with anti-ovomucin antibodies and newcastle disease virus. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, n.11, p. 4501–4506, 1998.
- XAVIER, I. M. C.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, L. J. C.; LARA, L. J. C.; LANA, A. M. Q.; SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4. p.950-959, 2008.