

## Nota técnica

### Qualidade de ovos de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) sob diferentes condições de armazenamento e embalagens

### Quality quail egg (*Coturnix coturnix japonica*) under different storage conditions and packaging

### Calidad del huevo de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) bajo diferentes condiciones de almacenamiento y tipo de embalaje

Fábio Henrique Ono, Simara Márcia Marcato, Vittor Zancanela\* y Daiane de Oliveira Grieser

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Zootecnia. Maringá, Paraná, Brasil.

\*Correio electronico: vitorzoo@hotmail.com

#### RESUMO

O objetivo deste experimento foi de avaliar a qualidade de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em diferentes condições de armazenamento e tipos de embalagens. Foram utilizados 288 ovos de codornas, em um delineamento inteiramente casualizado, com um esquema fatorial (2 x 2 x 6), utilizando dois tipos de estocagem (ambiente, 25 °C) e (geladeira, 10 °C), dois tipos de embalagem (com e sem plástico filme) e seis tempos de armazenamento dos ovos (1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias). Os parâmetros analisados foram: altura de albúmen, perda de peso relativo dos ovos, gravidade específica e Unidade Haugh (UH). A UH e altura de albúmen diminuíram em função do período de armazenamento, e foi mais acentuada para os ovos estocados em temperatura ambiente (P<0,05). O período de estocagem e a temperatura ambiente aumentaram a perda de peso dos ovos (P<0,05). A gravidade específica não foi afetada pelos parâmetros avaliados (P>0,05). O armazenamento refrigerado proporcionou uma melhor conservação da qualidade interna do ovo, enquanto o tipo de embalagem não afetou essa qualidade nos dois tipos de armazenamento avaliado.

**Palavras-chave:** altura de albúmen, perda de peso de ovo, Unidade Haugh.

#### ABSTRACT

The aim of this experiment was to evaluate the quality of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs under different storage conditions and packaging types. A total 288 eggs were used in a completely randomized design with a factorial treatment arrangement (2 x 2 x 6), using two types of storage (room, 25 °C and refrigerator, 10 °C), two types of packaging (with and without plastic film) and six egg storage lapses (1, 7, 14, 21, 28 and 35 days). The parameters analyzed were: albumen height, relative weight loss of eggs, specific gravity, and Haugh unit (HU). The HU and albumen height decreased due to the storage period, and was more pronounced for eggs stored at room temperature (P<0.05). Storage period and room temperature increased the weight loss of eggs (P<0.05). The specific gravity was not affected by the evaluated parameters (P>0.05). The refrigerated storage provided better conservation of the egg internal quality, while the packaging type did not affect this quality in the two storage types evaluated.

**Key words:** albumen height, egg weight loss, Haugh unit.

## RESUMEN

El objetivo de este experimento fue evaluar la calidad de los huevos de codornices japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) en diferentes condiciones de almacenamiento y tipos de embalaje. Se utilizaron 288 huevos en un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de tratamientos (2 x 2 x 6), utilizando dos tipos de almacenamiento (ambiente, 25 °C) y (refrigerador, 10 °C), dos tipos de embalaje (con y sin envoltura plástica) y seis lapsos de almacenamiento (1, 7, 14, 21, 28 y 35 días). Los parámetros analizados fueron: altura de la albúmina, pérdida de peso relativo de los huevos, gravedad específica y unidad Haugh (UH). La UH y altura de la albúmina disminuyeron debido al período de almacenamiento, esta disminución fue más pronunciada para los huevos almacenados a temperatura ambiente ( $P < 0,05$ ). El período de almacenamiento y la temperatura ambiente aumentaron la pérdida de peso de los huevos ( $P < 0,05$ ). La gravedad específica no fue afectada por los parámetros evaluados ( $P > 0,05$ ). El almacenamiento refrigerado proporcionó una mejor conservación de la calidad interna del huevo, mientras que el tipo de embalaje no afectó esta calidad en los dos tipos de almacenamiento evaluados.

**Palabras clave:** altura del albumen, pérdida de peso del huevo, Unidad Haugh.

## INTRODUÇÃO

A indústria mundial de ovos esta, primariamente, ligada aos ovos de galinha (*Gallus domesticus*), contudo o ovo de codorna (*Coturnix coturnix japonica*) tem obtido cada vez mais espaço no mercado, sendo vendidos tanto da forma in natura como produto beneficiado, cozidos e embalados em recipientes em conserva de salmoura.

De acordo com ENC (2003), o ovo tem alto valor biológico, ou seja, a eficácia com que a proteína é usada para crescimento, é em torno de 93,7%. Além disso, apresentam a maior parte de aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais (Austic e Nesheim, 1990; Terra, 1999).

Conforme com Wardy *et al.* (2010), o ovo é um alimento perecível, e começa a perder sua qualidade logo após a oviposição, especialmente

na ausência de adequados métodos de armazenamento.

A redução do potencial nutritivo do ovo pode ser influenciada por vários fatores, os quais podem estar relacionados dentro do sistema de criação ou mesmo após a saída do ovo da granja. Ainda segundo Camerini *et al.* (2013), a avaliação dos fatores que influenciam a qualidade do produto é de suma importância para que se tenha aceitação no mercado consumidor.

De acordo com Xavier *et al.* (2008), durante o armazenamento dos ovos, o pH do albúmen aumenta a uma velocidade dependente da temperatura, e este aumento deve-se à perda de dióxido de carbono através dos poros da casca, que é a principal causa da deteriorização do albúmen. A perda do gás carbônico (CO<sub>2</sub>) através da casca do ovo resulta em uma alteração no seu sabor em decorrência do aumento da alcalinidade (Moreng e Avens, 1990). Ainda segundo Freitas *et al.* (2011) as características de qualidade dos ovos podem influenciar o seu grau de aceitabilidade no mercado e agregar preço ao produto.

Uma forma de tentar reduzir a perda da qualidade dos ovos pode estar relacionada ao tipo de embalagem utilizada. Em estudo realizado por Xavier *et al.* (2008), observaram que a temperatura e tempo de estocagem dos ovos influenciaram a qualidade interna dos mesmos; porém, Em estudo realizado por Xavier *et al.* (2008), observaram que a temperatura e tempo de estocagem dos ovos influenciaram a qualidade interna dos mesmos; porém, embalar bandejas de ovos em filme plástico melhora a qualidade interna com a qual os ovos chegam até o consumidor. Os autores também concluíram que a embalagem em filme plástico mantém os valores de Unidade Haugh altos por um maior período de estocagem dos ovos.

Com base no acima, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de ovos de codornas, sob diferentes condições de armazenamento e tipo de embalagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), utilizando-se

ovos de codornas japonesas do setor de Coturnicultura.

Foram utilizados 288 ovos obtido de codornas japonesas alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com água e comida à vontade. Os ovos foram coletados às oito horas da manhã, identificados, pesados individualmente e acondicionados em bandejas de papelão do tipo polpa, com capacidade para uma dúzia de ovos cada. Os ovos foram distribuídos ao acaso em um esquema fatorial (2 x 2 x 6). Os fatores avaliados foram duas condições de armazenamento (temperatura ambiente, 25 °C) e (geladeira, 10 °C), dois tipos de embalagem (com e sem plástico filme) e 6 períodos de estocagem (1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias). Totalizando 24 tratamentos, com 4 repetições de 3 ovos cada. Os parâmetros avaliados nos ovos foram: Unidade Haugh (UH), altura de albúmen (mm), perda de peso (%) e gravidade específica.

Unidade Haugh e altura de albúmen (mm): os ovos foram quebrados sobre uma superfície plana de vidro para poder medição da altura de albúmen com o uso de um paquímetro com precisão de 0,01mm. A medida foi realizada no ponto médio mais espesso, evitando-se as chalazas. Os valores de UH levam em consideração a relação logarítima entre a altura do albúmen denso e o peso do ovo. Os valores individuais de cada ovo foram aplicados na fórmula:

$$UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

donde, H = altura do albúmen em milímetros e W = peso do ovo em gramas (Romanoff e Romanoff, 1963; Silversides *et al.*, 1993).

Perda de peso dos ovos: todos os ovos foram pesados no primeiro dia e armazenados. Após cada período de tempo de armazenagem, foram novamente pesados. Os ovos de ambiente controlado em geladeira, após tempo estipulado, foram colocados em condições de temperatura ambiente, e após atingir um equilíbrio de temperatura foram avaliados juntamente com os ovos de temperatura ambiente. Perda de peso em gramas foi obtida pela diferença entre o peso do dia um e o peso no final do tempo de armazenamento, este valor foi dividido pelo peso do ovo no dia um, para determinar a perda de peso em porcentagem.

Gravidade específica: foi obtida por imersão dos ovos em baldes com diferentes soluções salinas, com densidades variando de 1,070; 1,074; 1,078; 1,082 e 1,086 g/mL. Utilizou-se soluções ajustadas por meio de densímetro de Baumé, de acordo com metodologia descrita por Hamilton (1982). Os ovos foram inicialmente postos no balde de 1,070 e assim sucessivamente, até que estes flutuassem na solução. A gravidade específica do ovo foi representada pela solução de menor densidade onde este emergiu. As soluções salinas foram ajustadas com a utilização de um densímetro de Baumé, calibrado periodicamente.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o procedimento GLM do SAS. As condições de armazenamento (ambiente ou geladeira) e o tipo de embalagem de ovos (com filme e sem filme) foram avaliados pelo teste de Tukey, enquanto o período de armazenamento em dias foi avaliado através de regressões polinomiais. O nível de significância utilizado foi de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela, estão demonstradas as médias de Unidade Haugh (UH), altura de albúmen e relação perda de peso do ovo (PPO), em diferentes condições de armazenamento e diferentes tipos de embalagens de acordo com o tempo de armazenamento.

Não foram observadas interações ( $P > 0,05$ ) entre dias e filme para altura de albúmen, Unidade Haugh (UH) e Perda de Peso do Ovo (PPO). No entanto, foi observado interação ( $P < 0,05$ ) entre dias e armazenamento dos ovos para altura de albúmen, UH e PPO.

A PPO ocorreu devido à redução de água do albúmen, diminuída em função do período de estocagem, sendo significativamente mais acentuada nos ovos mantidos em temperatura ambiente, conforme verificado na Figura. As equações de regressão linear estimadas para armazenamento em temperatura ambiente (25 °C) e geladeira (10 °C) foram respectivamente:

$$\hat{Y} = 0,629 + 0,1968X \text{ (R}^2 = 0,98) \text{ e } \hat{Y} = 0,5058 + 0,1179X \text{ (R}^2 = 0,97).$$

Conforme Santos *et al.* (2009), esta perda ocorre devido à altura do albúmen denso e índice da gema, serem fatores interna que têm relação

Tabela. Médias de Unidade Haugh (UH), altura de albúmen (mm) e perda de peso (%) relativo do ovo de codornas de 1 a 35 dias de armazenamento do ovo, conforme o tipo de embalagem (com e sem filme) e tipo de armazenamento (ambiente e geladeira).

| Variáveis            | Armazenagem<br>(dias) | Condições de Armazenagem |                |              |              |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|--------------|--------------|
|                      |                       | Ambiente                 |                | Geladeira    |              |
|                      |                       | Sem Filme                | Com Filme      | Sem Filme    | Com Filme    |
| Unidade<br>Haugh     | 1                     | 89,77 ± 0,56             | 91,50 ± 0,32   | 88,84 ± 1,41 | 88,00 ± 0,11 |
|                      | 7                     | 85,13 ± 1,30             | 84,04 ± 0,36   | 88,33 ± 0,90 | 87,39 ± 0,10 |
|                      | 14                    | 80,84 ± 1,77             | 81,61 ± 0,80   | 85,38 ± 0,70 | 87,22 ± 1,14 |
|                      | 21                    | 76,64 ± 0,81             | 76,78 ± 0,82   | 84,31 ± 0,82 | 85,81 ± 1,63 |
|                      | 28                    | 76,39 ± 0,30             | 75,70 ± 1,11   | 84,12 ± 0,10 | 83,39 ± 3,80 |
|                      | 35                    | 74,36 ± 0,30             | 71,60 ± 1,40   | 77,82 ± 0,36 | 83,10 ± 0,62 |
|                      | <b>CV (%)</b>         | 2,89                     | 1,94           | 1,58         | 2,51         |
| <b>Médias</b>        | 80,36 ± 0,82 B        |                          | 85,31 ± 0,97 A |              |              |
| Altura de<br>albúmen | 1                     | 4,70 ± 0,10              | 4,95 ± 0,08    | 4,61 ± 0,29  | 4,45 ± 0,01  |
|                      | 7                     | 3,87 ± 0,22              | 3,73 ± 0,02    | 4,44 ± 0,13  | 4,35 ± 0,21  |
|                      | 14                    | 3,11 ± 0,22              | 3,33 ± 0,10    | 3,91 ± 0,13  | 4,27 ± 0,03  |
|                      | 21                    | 2,67 ± 0,12              | 2,60 ± 0,07    | 3,74 ± 0,06  | 4,02 ± 0,2   |
|                      | 28                    | 2,59 ± 0,50              | 2,52 ± 0,18    | 3,67 ± 0,01  | 3,63 ± 0,63  |
|                      | 35                    | 2,15 ± 0,07              | 1,93 ± 0,14    | 2,78 ± 0,01  | 3,47 ± 0,09  |
|                      | <b>CV (%)</b>         | 11,57                    | 6,99           | 4,73         | 8,13         |
| <b>Médias</b>        | 3,18 ± 0,15 B         |                          | 3,95 ± 0,15 A  |              |              |
| Perda de peso        | 1                     | 0 ± 0,00                 | 0 ± 0,00       | 0 ± 0,00     | 0 ± 0,00     |
|                      | 7                     | 1,49 ± 0,05              | 1,51 ± 0,36    | 1,61 ± 0,11  | 0,67 ± 0,21  |
|                      | 14                    | 3,29 ± 0,30              | 4,29 ± 0,62    | 2,10 ± 0,28  | 2,67 ± 0,79  |
|                      | 21                    | 5,00 ± 0,21              | 4,00 ± 0,26    | 3,00 ± 0,58  | 3,27 ± 0,29  |
|                      | 28                    | 6,06 ± 0,18              | 7,19 ± 1,34    | 4,35 ± 0,52  | 4,39 ± 0,27  |
|                      | 35                    | 8,83 ± 21,16             | 7,81 ± 0,60    | 5,36 ± 1,25  | 4,51 ± 0,46  |
|                      | <b>CV (%)</b>         | 12,68                    | 22,18          | 22,56        | 14,63        |
| <b>Médias</b>        | 4,95 ± 2,51 A         |                          | 3,19 ± 0,48 B  |              |              |

<sup>AB</sup> Médias na mesma linha, seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

com a perda de peso, uma vez que elementos pertencentes a estas estruturas e a evaporação de água para o meio externo promovem a diminuição do peso do ovo.

Os resultados mostram que, à medida que o período de armazenamento dos ovos aumentou, os valores de altura da albumina e UH diminuíram. Entretanto, quando comparado o tipo de armazenamento em que foram submetidos, observa-se que para altura de albúmen e UH

foram obtidos valores inferiores para os ovos que se encontravam armazenados em temperatura ambiente (25 °C) em comparação com aqueles armazenados em geladeira (10 °C).

Ornellas (1979) e Barbosa *et al.* (2008), constaram que à medida que o ovo envelhece a clara (albúmen) perde sua consistência, isto ocorre porque no ovo diminuiu a quantidade de água, resultando a uma maior fluidez do albúmen denso e conseqüentemente a uma

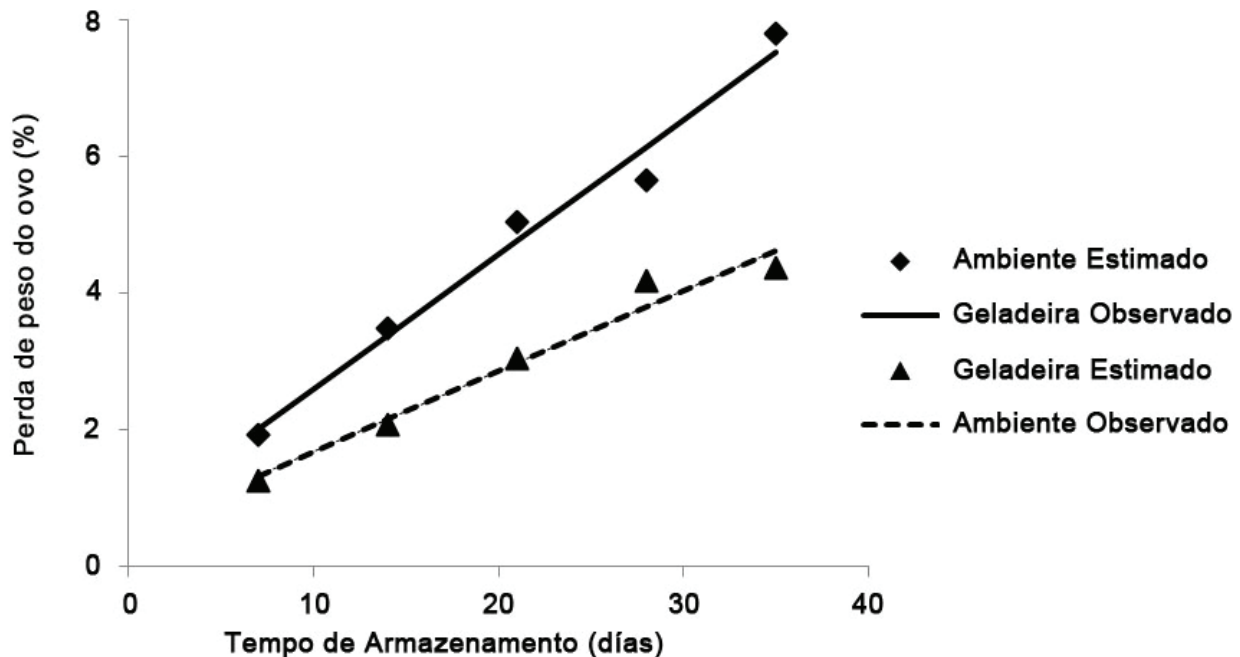


Figura. Perda de Peso relativo dos ovos de codornas observados e estimados, armazenados no ambiente e em geladeira.

redução de sua altura. Neste experimento, os ovos armazenados em geladeira (10°C) apresentaram melhor qualidade. Isto ocorreu porque a refrigeração age inibindo a ação da enzima anidrase carbônica, enzima responsável pelo funcionamento do sistema tampão do  $H_2CO_3$ , retardando o processo de deterioração da qualidade interna do ovo (Romanoff e Romanoff, 1963).

Nesta investigação, os resultados de UH superiores a 72 foram observados ao longo do período e formas de armazenamento; esses valores são considerados padrões de excelência para os ovos (USDA, 2000). Porém é verificado a diminuição dos valores de UH conforme aumentado o período de estocagem, mesmo que mantidos sobre refrigeração, o que pode levar estes ovos a uma maior exposição a contaminação por agentes patogênicos (Alleoni e Antunes, 2001). De forma semelhante, Oliveira *et al.* (2009) verificaram maior diminuição dos valores de UH de ovos de galinhas poedeiras comerciais armazenados a 25 °C quando comparados aos ovos armazenados a 6 °C. Não foram observadas diferenças na gravidade específica variável dos ovos ( $P > 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O armazenamento dos ovos em geladeira proporcionou melhor qualidade interna, porém o tipo de embalagem avaliado não proporcionou nenhuma alteração de qualidade.

## LITERATURA CITADA

- Alleoni, A. C. C., e A. J. Antunes, 2001. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Sci Agríc*, 58:68-685.
- Austic, R. E. and M. C. Nesheim, Poultry production. 1990. 13 ed. London: Lea Febiger. 332p.
- Barbosa, N. A. A.; N. K. Sakomura, M. O. Mendoca, E. R. Freitas e J. B. K. Fernandes, 2008. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. *ARS Vet*, 24:127-133.
- Camerini, N. L.; D. L. Oliveira, R. C. De Silva, J. W. B. Nascimento e D. A. Furtado, 2013. Efeito do sistema de criação e do ambiente



- sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. *Eng. Agric.*, 21:334-339.
- ENC - EGG NUTRITION CENTER. 2003. Good Nutrition, Affordable Price of Eggs. Disponível em: [http://www.eggtester.com/egg\\_nutrition.html](http://www.eggtester.com/egg_nutrition.html). Acessado em: [Jun. 20, 2015]
- Freitas, L. W.; I. C. L. A. Paz, R. G. Garcia, F. R. Caldara, L. O. Seno, G. A. Felix, N. D. S Lima, V. M. O. S. Ferreira e F. Cavichiolo, 2011. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Rev Agraria*, 4:66-72.
- Hamilton, R. M. G. 1982. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. *Poult Sci*, 61:2022-2039.
- Moreng, R. E.; e J. S. Avens, 1990. *Ciência e produção de aves*. São Paulo: Roca: pp. 227-249.
- Oliveira, G. E.; T. C. Figueiredo; M. R. Souza, A. L. Oliveira, S. V. Cançado, and M. B. Gloria, 2009. Bioactive amines and quality of egg from dekalb hen under different storage conditions. *Poult Sci*, 88:2428-2434.
- Ornellas, L. H. 1979. *Técnica dietética*. 3. ed. Rio de Janeiro, Júlio C. Reis-Livraria: 114 p.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff, 1963. *The avian egg*. 2 ed. New York: John Wiley e Sons: 918 p.
- Santos, M. S. V.; G. B. Espíndola, R. N. B. Lobo, E. R. Freitas, J. L. L. Guerra e A. B. E. Santos, 2009. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. *Ciênc Tecnol. Aliment*, 29:513-517.
- SAS INSTITUTE. 1996. *SAS Users guid: Statistics*. Version 6. 12 ed. Cary.
- Silversides, F. G.; F. Twizeyimana and P. Villeneuve, 1993. A study relating to the validity of the Haugh unit correction for egg weight in fresh eggs. *J Poult Sci*, 72:760-764.
- Terra, C. 1999. Ovo, a proteína do 3º Milênio. In: *Congresso de Produção e Consumo de ovos*. São Paulo: Associação Paulista de Avicultura: pp. 8-9.
- USDA. *Egg-grading manual*. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/poultry>. Acessado em [Jun.10,2015].
- Xavier, I. M. C., S. V Cançado, T. C. Figueiredo, L. J. C. Lara, A. M. Q. Lana, M. R Souza e N. C. Baião, 2008. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Arq Bras Med Vet Zootec*, 60(4): pp.953-959.
- Wardy, W.; D. D. Torrico, H. K. Prinyawiwatkul, W. and F. K. Saalia, 2010. Edible coating affects physic-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage. *International J. Food Sci. Tech*, 45 pp. 2659-2668.