

## Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem

*Quality of eggs of lay hens stored at different temperature and storage conditions*

GARCIA, Elis Regina de Moraes<sup>1\*</sup>; ORLANDI, Camila Cristina Barbosa<sup>1</sup>;  
OLIVEIRA, Carlos Antonio Lopes de<sup>2</sup>; CRUZ, Flavia Klezscz da<sup>1</sup>; SANTOS, Tânia  
Mara Baptista dos<sup>1</sup>; OTUTUMI, Luciana Kazue<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, Curso de Zootecnia, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Zootecnia, Maringá, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Paranaense, Departamento de Medicina Veterinária, Umuarama, Paraná, Brasil.

\*Endereço para correspondência: ermgarcia@uems.br

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da temperatura de conservação e do período de estocagem sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades. Utilizaram-se 1200 ovos de um mesmo lote de poedeiras comerciais da linhagem Hisex Brown, coletados em duas idades: 26 e 55 semanas de idade. As análises foram efetuadas nos ovos frescos e aos quatro, oito, 12 e 16 dias de armazenamento em diferentes sistemas de conservação (ambiente natural e ambiente refrigerado). Para cada idade, adotou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5 (temperatura de conservação x período de estocagem). As variáveis analisadas foram: peso do ovo, pH do albúmen e da gema, unidade Haugh, índice de gema, porcentagens de albúmen, gema e casca e porcentagens de sólidos totais (matéria seca) do albúmen e da gema. Os dados foram submetidos à análise de variância, e os graus de liberdade referentes ao período de estocagem foram desdobrados em polinômios ortogonais por meio do programa computacional Statistical Analysis System (SAS). Houve efeito dos tratamentos para a maioria das variáveis estudadas, independente da idade das aves, com exceção para peso do ovo de aves mais velhas e a porcentagem de sólidos totais do albúmen e gema de ovos de poedeiras jovens. Conclui-se que o aumento do período de estocagem prejudica a qualidade interna dos ovos de poedeiras semipesadas

jovens ou velhas, independente do sistema de conservação. Contudo, o prejuízo é minimizado quando os ovos são refrigerados.

**Palavras-chave:** índice de gema, peso do ovo, pH, sólidos totais, unidade Haugh

### SUMMARY

The aim of this work was to determine the effect of conservation temperature and storage period in the internal quality of eggs from semi-heavy laying hens with different ages. There were utilized 1200 eggs from commercial laying hens Hisex Brown with 26 and 55 weeks. The samples were analyzed in fresh eggs and four, eight, 12 e 16 days of storage and different conservation systems (natural environment and refrigerated). For each age adopted in a completely randomized design, it was followed a factorial scheme 2 x 5 (temperature of conservation and storage period). The variables analyzed were: egg weight, pH of the albumen and of the yolk, haugh unit, yolk index, albumen, yolk, and shell percentage and total solids percentage (dry matter) of the albumen and yolk. Data were submitted to the analysis of variance and the degree of freedom concerning to storage period were decomposed in orthogonal polynomials by computational program Statistical Analysis System (SAS). There were treatment effects to the most of studied variables, independent of the bird ages, except to the egg weight from oldest hens and total solids percentage of the albumen

and yolk of the eggs from young layers. It was concluded that the increase in the storage period affects the internal quality of eggs from semi-heavy laying hens, young or old one, independent of the conservation system used. However, the effect is minimized when eggs are refrigerated.

**Keywords:** egg weight, haugh unit, pH, total solids, yolk index

## INTRODUÇÃO

A avicultura de postura tem evoluído muito nos últimos anos e, como segmento importante na produção de alimento humano de alto valor biológico, tem se adequadado às técnicas que possibilitam a melhoria da eficiência de produção das aves (RODRIGUES et al., 2005).

O ovo é um alimento completo e equilibrado e contém altos níveis de proteínas, aminoácidos, gorduras, vitaminas e minerais. Contudo, para que todo esse potencial nutritivo seja aproveitado pelo homem, o ovo precisa ser conservado durante o período de comercialização, uma vez que podem transcorrer semanas entre o momento da postura, da aquisição e do consumo (PASCOAL et al., 2008).

No Brasil, ainda não foi desenvolvido um padrão de qualidade interna de ovos de consumo, e somente o peso e as características da casca têm sido considerados (OLIVEIRA, 2006). Jones & Musgrove (2005) relataram que a aparência física de um ovo causa a primeira impressão para o consumidor. No entanto, a qualidade interna é de elevada importância aos fabricantes de produtos oriundos dos ovos, pois permite uma melhor separação dos seus componentes sem contaminação, especialmente, o albúmen.

Um dos principais fatores que influenciam os valores de Unidade

Haugh e, conseqüentemente, a qualidade interna dos ovos são o tempo e as condições de armazenamento dos mesmos (SCOTT & SILVERSIDES, 2000). Durante o armazenamento, podem ocorrer alterações nas características físicas, químicas e funcionais das proteínas dos ovos inteiros, a depender do tempo de armazenamento, da temperatura e da umidade relativa do ar (ALLEONI & ANTUNES, 2001).

Vários atributos de qualidade do albúmen e gema são perdidos com o armazenamento prolongado do ovo. A velocidade das alterações no albúmen e na gema está associada com a temperatura e o movimento de dióxido de carbono do albúmen através da casca (OLIVEIRA, 2006), em consequência de um gradiente negativo de concentração (KEENER et al., 2001). De acordo com Siebel & Souza-Soares (2004), além da perda de água através da casca, existe um movimento da água da clara para a gema por causa da maior pressão osmótica da gema.

Com o aumento da idade da ave, o peso do ovo e a porcentagem da gema aumentam enquanto que as porcentagens de casca e albúmen diminuem. Dessa forma, os ovos produzidos por aves mais velhas podem apresentar qualidade de casca inferior, de forma a interferirem negativamente na qualidade interna dos mesmos.

O objetivo, neste trabalho, foi avaliar o efeito da temperatura de conservação e do período de estocagem sobre a qualidade de ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Avicultura da Unidade Universitária

de Aquidauana, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

Utilizaram-se 1200 ovos de um mesmo lote de poedeiras comerciais da linhagem Hisex Brown, coletados em dois períodos, as 26 e 55 semanas de idade. As aves foram alojadas duas a duas em gaiolas de 25 x 40 x 45cm, em galpão convencional de postura. O programa de luz adotado foi de 17 horas de luz/dia.

As aves receberam uma dieta à base de milho, farelo de soja, óleo vegetal, calcário e núcleo, de forma a atender suas exigências nutricionais conforme as recomendações do manual de criação da linhagem.

O bebedouro utilizado foi do tipo canaleta e percorreu toda a extensão frontal das gaiolas, com água corrente. Os comedouros de madeira foram dispostos sob os bebedouros. Os bebedouros foram lavados diariamente, e a ração foi fornecida à vontade, distribuída de manhã e à tarde.

Em cada idade, foram coletados aleatoriamente 600 ovos, no início, meio e final do galpão experimental. A coleta

foi realizada no período da manhã, e os ovos foram armazenados em embalagens de papelão (tipo grade), previamente identificadas. As análises foram efetuadas nos ovos frescos e aos quatro, oito, 12 e 16 dias de armazenamento, em diferentes sistemas de conservação (temperatura ambiente e temperatura de refrigeração).

A temperatura e umidade relativa foram acompanhadas diariamente, dentro de cada período de estocagem e sistema de conservação (Tabela 1).

Para cada idade, adotou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5 (temperatura de conservação x período de estocagem). Em cada temperatura de conservação e período de estocagem, analisaram-se 60 ovos, e os dados obtidos para cada ovo foram considerados uma observação.

As variáveis analisadas foram: peso do ovo, pH do albúmen e da gema, unidade Haugh, índice de gema, porcentagens de albúmen, gema e casca, porcentagem de sólidos totais (matéria seca) do albúmen e da gema.

Tabela 1. Valores observados de temperatura e umidade relativa dos diferentes ambientes de conservação de ovos de poedeiras semipesadas com 26 e 55 semanas de idade

Idade (semanas)	Ambiente de conservação	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)
26	Temperatura ambiente	29,35 ± 1,41	73,53 ± 5,60
	Temperatura de refrigeração	4,77 ± 3,37	22,00 ± 2,58
55	Temperatura ambiente	23,85 ± 2,25	59,94 ± 8,53
	Temperatura de refrigeração	3,81 ± 0,64	31,71 ± 9,92

Após serem pesados em balança semianalítica ( $\pm 0,001g$ ), os ovos foram quebrados em uma superfície plana e lisa de vidro, onde se realizou, com o auxílio de um paquímetro digital, a medida da altura do albúmen denso e da gema, em mm. Com a medida da altura do albúmen

e o peso do ovo, foram determinados os valores de unidade Haugh, por meio da fórmula apresentada por Nesheim et al. (1979): Unidades Haugh =  $100 \log (H - 1,7P^{0,37} + 7,57)$ , em que: H = altura do albúmen (mm) e P = peso do ovo (g).

Em seguida, com um paquímetro ( $\pm 0,01\text{mm}$ ), determinou-se o diâmetro da gema. Com base nos valores obtidos, foi calculado o índice de gema (altura/diâmetro). Para a determinação do pH do albúmen e da gema, utilizou-se um medidor de pH de bancada.

Para as análises de sólidos totais, utilizou-se balança semianalítica ( $\pm 0,001\text{g}$ ) para a pesagem dos ovos e dos recipientes. Esses, por sua vez, foram previamente identificados e permaneceram em estufa ( $105^\circ\text{C}$ ) por oito horas ou uma noite. Os ovos, após pesagem, foram quebrados cuidadosamente para evitar a perda de casca, e a gema foi separada do albúmen, cada um deles colocados em recipientes diferentes. Essas amostras permaneceram por 72 horas em estufa de ventilação forçada ( $55^\circ\text{C}$ ) e, após a secagem, efetuou-se a pesagem dos mesmos.

Com base nos dados de peso do ovo, do albúmen e da gema, foram calculadas as porcentagens de albúmen e gema. As cascas dessas amostras foram lavadas, com retirada apenas do resíduo de albúmen, e secas em temperatura ambiente por 48 horas. Após a secagem, as amostras foram pesadas para a determinação da porcentagem de casca.

Para a observação das variáveis peso médio dos ovos, pH do albúmen e da gema, índice de gema e unidade Haugh, utilizaram-se 30 ovos de cada sistema de conservação. A mesma quantidade de ovos foi utilizada para determinação de sólidos totais do albúmen e da gema e das porcentagens de albúmen, gema e casca.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e os graus de liberdade referentes ao período de estocagem foram desdobrados em polinômios ortogonais ( $P < 0,05$ ) dentro de cada temperatura de conservação. Tal procedimento possibilitou a estimação do comportamento das variáveis referente à qualidade dos ovos em função do período de estocagem para cada temperatura. Para

a realização das análises estatísticas, utilizou-se o programa computacional SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão revelou interação ( $P < 0,05$ ) entre as variáveis estudadas para o peso dos ovos de poedeiras com 26 semanas de idade (Figura 1), de forma que aqueles armazenados sob temperatura ambiente não foram alterados, enquanto os que se encontravam sob temperatura de refrigeração apresentaram redução quadrática (ponto de mínimo aos 9,17 dias de armazenamento). Embora esse resultado seja atípico em relação aos encontrados na literatura, ao confrontar os ovos frescos com aqueles armazenados à temperatura ambiente, observou-se que a perda de peso foi mais rápida quando comparada aos que estavam sob refrigeração (Tabela 2). Esse resultado provavelmente é reflexo da exposição à maior temperatura e menor umidade dos ovos armazenados à temperatura ambiente, o que, possivelmente, potencializou a perda de peso nos primeiros dias de estocagem.

Em geral, observou-se aumento linear ( $P < 0,05$ ) na proporção de gema dos ovos de poedeiras com 26 semanas com o progresso no período de armazenamento em ambos os ambientes de conservação avaliados. A porcentagem de albúmen reduziu ( $P < 0,05$ ) apenas quando os ovos foram estocados em ambiente sem controle da temperatura e umidade. No entanto, a porcentagem de casca aumentou de forma linear e quadrática ( $P < 0,05$ ) para os ovos armazenados às temperaturas ambiente e de refrigeração, respectivamente (Figura 1).

Tabela 2. Qualidade dos ovos provenientes de poedeiras com 26 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação (TC) e períodos de estocagem (PE)

TC	PE (dias)	Peso do ovo (g)	Porcentagem (%)			UH*	pH		Índice de gema	Sólidos totais (%)	
			albúmen	gema	casca		gema	albúmen		gema	albúmen
Frescos	0	54,39 <sup>a</sup>	61,60 <sup>a</sup>	24,15 <sup>a</sup>	9,68 <sup>c</sup>	103,77 <sup>a</sup>	7,96 <sup>b</sup>	8,24 <sup>d</sup>	0,50 <sup>a</sup>	51,46 <sup>a</sup>	12,96 <sup>b</sup>
	4	51,66 <sup>ab</sup>	61,61 <sup>a</sup>	25,20 <sup>a</sup>	9,90 <sup>bc</sup>	70,62 <sup>b</sup>	6,80 <sup>c</sup>	8,76 <sup>c</sup>	0,40 <sup>b</sup>	49,39 <sup>ab</sup>	13,34 <sup>b</sup>
	8	51,80 <sup>ab</sup>	61,20 <sup>a</sup>	26,43 <sup>a</sup>	10,47 <sup>ab</sup>	57,96 <sup>c</sup>	9,10 <sup>a</sup>	9,32 <sup>a</sup>	0,32 <sup>c</sup>	46,84 <sup>abc</sup>	13,81 <sup>ab</sup>
	12	50,99 <sup>b</sup>	57,23 <sup>b</sup>	28,96 <sup>b</sup>	10,43 <sup>ab</sup>	54,29 <sup>c</sup>	6,22 <sup>d</sup>	9,30 <sup>ab</sup>	0,25 <sup>d</sup>	44,51 <sup>c</sup>	14,90 <sup>a</sup>
	16	49,28 <sup>b</sup>	56,08 <sup>b</sup>	29,14 <sup>b</sup>	10,49 <sup>a</sup>	54,16 <sup>c</sup>	6,36 <sup>d</sup>	9,15 <sup>b</sup>	0,24 <sup>d</sup>	45,66 <sup>bc</sup>	14,81 <sup>a</sup>
CV (%)		8,27	7,08	16,59	8,03	13,74	6,48	2,57	11,32	13,56	14,74
Frescos	0	54,39	61,60 <sup>AB</sup>	24,15	9,68 <sup>B</sup>	103,77 <sup>A</sup>	7,96 <sup>A</sup>	8,24 <sup>B</sup>	0,50 <sup>A</sup>	51,46	12,96
	4	53,28	62,24 <sup>A</sup>	25,60	10,09 <sup>A<sub>B</sub></sup>	83,24 <sup>B</sup>	6,87 <sup>B</sup>	8,23 <sup>B</sup>	0,44 <sup>B</sup>	51,10	13,77
	8	52,28	59,93 <sup>B</sup>	24,93	10,31 <sup>A</sup>	83,83 <sup>B</sup>	6,69 <sup>B</sup>	8,77 <sup>B</sup>	0,45 <sup>B</sup>	49,16	13,45
	12	52,73	60,66 <sup>AB</sup>	26,98	10,22 <sup>A</sup>	83,31 <sup>B</sup>	6,27 <sup>C</sup>	8,89 <sup>A</sup>	0,45 <sup>B</sup>	51,18	14,60
	16	55,00	60,67 <sup>AB</sup>	24,89	9,88 <sup>AB</sup>	79,61 <sup>B</sup>	6,15 <sup>C</sup>	8,84 <sup>A</sup>	0,45 <sup>B</sup>	50,02	13,68
CV (%)		7,63	4,04	22,16	6,77	7,34	8,29	4,35	5,46	8,79	22,98

Médias dos ovos frescos e armazenados à temperatura ambiente seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

Médias dos ovos frescos e armazenados à temperatura refrigerada seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

\*UH - Unidade Haugh.

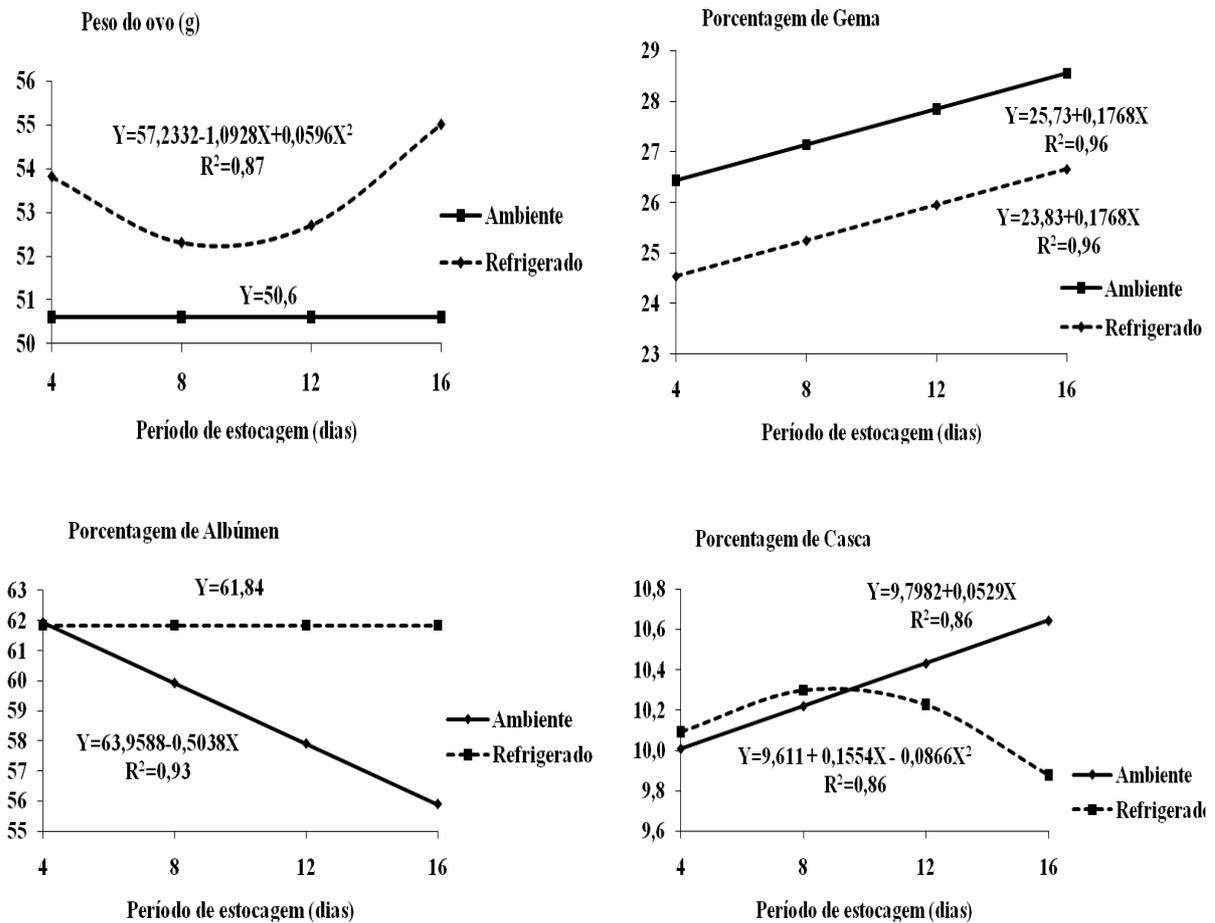


Figura 1. Peso do ovo, porcentagens de gema, de albúmen e de casca de ovos provenientes de poedeiras com 26 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação e períodos de estocagem

O peso dos ovos produzidos pelas poedeiras com 55 semanas de idade não foi alterado ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos experimentais. Por outro lado, as porcentagens de gema, albúmen e casca foram influenciadas apenas pelo tempo de armazenamento ( $P < 0,05$ ) de forma que apresentaram o mesmo comportamento em ambos os sistemas de conservação (Figura 2). Em ambas as condições de armazenamento, os valores médios não demonstraram redução drástica ( $P < 0,05$ ) no peso dos ovos com o avanço do período de estocagem (Tabela 3).

Esses resultados estão parcialmente de acordo com os encontrados por Scott & Silversides (2000), que relataram que a porcentagem de albúmen diminui com o avanço na estocagem dos ovos. Como consequência, as porcentagens de gema e casca aumentam em função da redução no peso do ovo e da porcentagem de albúmen.

O aumento e a redução nas proporções de gema e de clara, respectivamente, com o tempo de armazenamento do ovo podem ser atribuídos a transferência de água do albúmen para a gema.

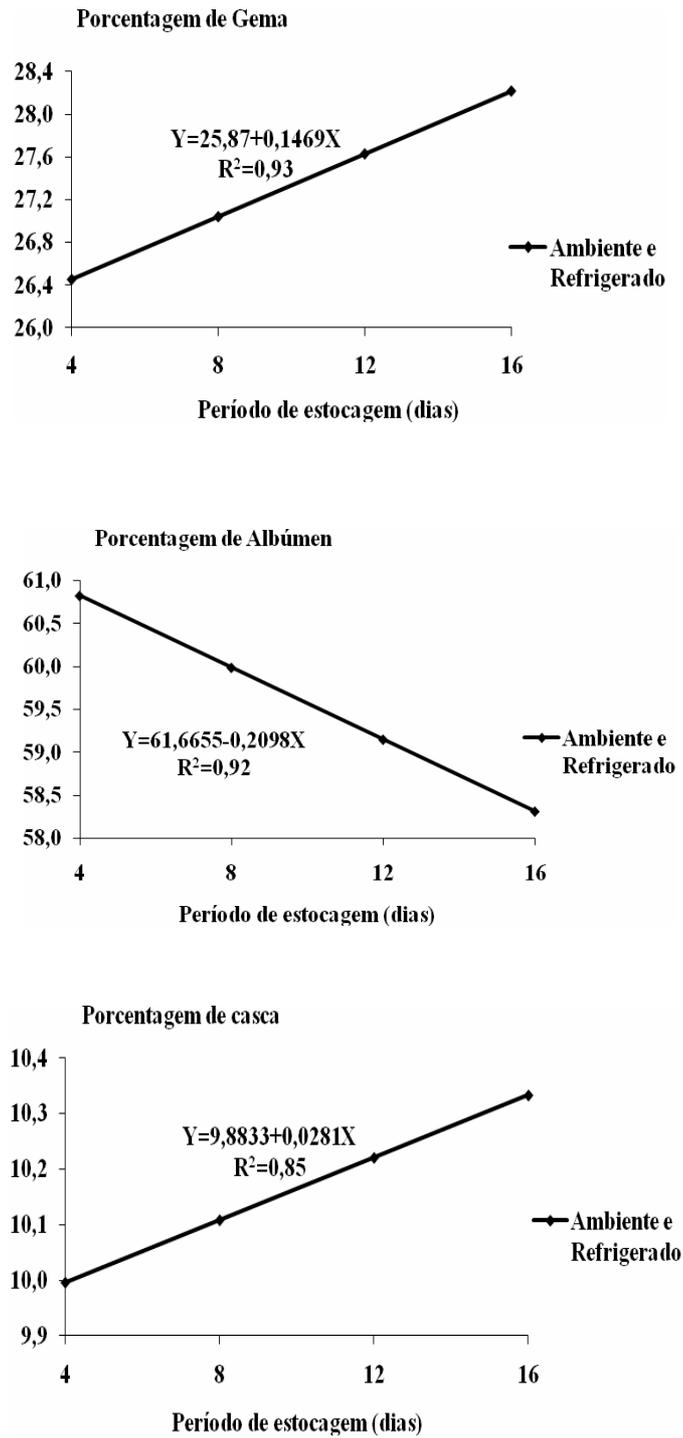


Figura 2. Porcentagens de gema, de albúmen e de casca de ovos provenientes de poedeiras com 55 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação e períodos de estocagem

Tabela 3. Qualidade dos ovos provenientes de poedeiras com 55 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação (TC) e períodos de estocagem (PE)

TC	PE (dias)	Peso do ovo (g)	Porcentagem (%)			UH	pH		Índice de gema	Sólidos totais (%)	
			albúmen	gema	casca		gema	albúmen		gema	albúmen
Frescos	0	62,69 <sup>a</sup>	62,11 <sup>a</sup>	25,77 <sup>c</sup>	9,55 <sup>b</sup>	91,54 <sup>a</sup>	7,14 <sup>a</sup>	8,30 <sup>c</sup>	0,46 <sup>a</sup>	53,62 <sup>a</sup>	12,15 <sup>b</sup>
	4	59,99 <sup>ab</sup>	60,88 <sup>ab</sup>	26,18 <sup>bc</sup>	10,03 <sup>a</sup>	66,70 <sup>b</sup>	6,50 <sup>b</sup>	9,22 <sup>b</sup>	0,39 <sup>b</sup>	50,82 <sup>b</sup>	12,26 <sup>b</sup>
Ambiente	8	60,86 <sup>ab</sup>	59,53 <sup>bc</sup>	27,28 <sup>ab</sup>	10,19 <sup>a</sup>	53,97 <sup>c</sup>	6,76 <sup>b</sup>	9,34 <sup>a</sup>	0,35 <sup>c</sup>	50,65 <sup>b</sup>	12,40 <sup>b</sup>
	12	57,81 <sup>b</sup>	58,45 <sup>c</sup>	28,14 <sup>a</sup>	10,30 <sup>a</sup>	45,39 <sup>c</sup>	6,80 <sup>b</sup>	9,39 <sup>a</sup>	0,31 <sup>d</sup>	49,97 <sup>bc</sup>	13,34 <sup>a</sup>
	16	58,69 <sup>ab</sup>	57,83 <sup>c</sup>	28,58 <sup>a</sup>	10,42 <sup>a</sup>	34,08 <sup>d</sup>	6,54 <sup>b</sup>	9,44 <sup>a</sup>	0,26 <sup>e</sup>	49,37 <sup>c</sup>	13,48 <sup>a</sup>
CV (%)		10,52	4,85	7,75	6,49	24,06	7,04	1,76	9,53	3,46	9,60
Frescos	0	62,69	62,11 <sup>A</sup>	25,78	9,55 <sup>B</sup>	91,54 <sup>A</sup>	7,14 <sup>A</sup>	8,30 <sup>C</sup>	0,46 <sup>A</sup>	53,62	12,15
	4	62,58	60,36 <sup>AB</sup>	26,98	9,87 <sup>AB</sup>	79,67 <sup>B</sup>	6,65 <sup>B</sup>	9,06 <sup>B</sup>	0,44 <sup>B</sup>	52,05	12,38
Refrigerado	8	61,69	60,60 <sup>AB</sup>	26,76	10,23 <sup>AB</sup>	80,23 <sup>B</sup>	6,62 <sup>B</sup>	9,14 <sup>AB</sup>	0,43 <sup>B</sup>	51,64	12,58
	12	61,94	60,79 <sup>AB</sup>	26,36	10,02 <sup>A</sup>	82,71 <sup>B</sup>	6,57 <sup>B</sup>	9,12 <sup>AB</sup>	0,43 <sup>B</sup>	51,49	12,42
	16	62,30	58,09 <sup>B</sup>	28,37	10,26 <sup>A</sup>	78,14 <sup>B</sup>	6,53 <sup>B</sup>	9,20 <sup>A</sup>	0,43 <sup>B</sup>	51,19	13,05
CV (%)		7,67	7,92	14,92	7,03	10,20	6,61	2,06	5,00	7,24	14,26

Médias dos ovos frescos e armazenados à temperatura ambiente seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05). Médias dos ovos frescos e armazenados à temperatura refrigerada seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

\*UH - Unidade Haugh.

As porcentagens de sólidos totais do albúmen e da gema dos ovos de poedeiras mais jovens não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos fatores estudados. Na avaliação de poedeiras com 55 semanas, observou-se que a concentração de sólidos totais do albúmen aumentou linearmente ( $P<0,05$ ) com o avanço no período de estocagem, independente do ambiente de conservação. Por outro lado, a porcentagem de sólidos totais da gema dos ovos armazenados à temperatura ambiente e de refrigeração diminuiu

linearmente ( $P<0,05$ ) com o tempo de estocagem. As equações de regressão indicaram que a refrigeração atenuou o efeito do tempo sobre essa variável durante a estocagem dos ovos (Figura 3). De acordo com Ahn et al. (1997), o albúmen pode ter o seu conteúdo de sólidos totais aumentado durante o processo de armazenamento devido à perda de umidade. Com isso, pode ocorrer redução no conteúdo de sólidos da gema em consequência da mobilização de água do albúmen, conforme verificado neste experimento.

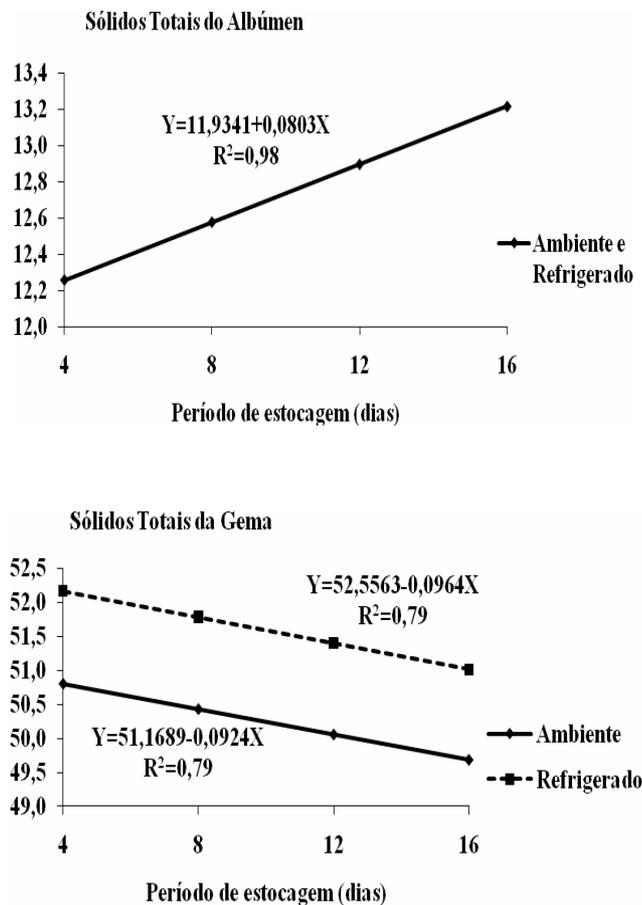


Figura 3. Sólidos totais do albúmen e da gema de ovos provenientes de poedeiras com 55 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação e períodos de estocagem

Ao avançar do período de postura, o peso do ovo aumenta, a casca torna-se mais fina e piora a qualidade interna (RUTZ et al., 2007). Na realidade, a poedeira não consegue secretar carbonato de cálcio em quantidade suficiente para acompanhar o aumento no tamanho do ovo. Conseqüentemente, a casca do ovo perde espessura e resistência justamente quando o peso do ovo é maior (GIAMPAULI et al., 2005), o que pode aumentar a perda de umidade para o ambiente e influenciar a

concentração de sólidos totais do ovo produzido por aves mais velhas.

Os resultados confirmaram a interação ( $P < 0,05$ ) entre sistema de conservação e período de estocagem para os valores de unidade Haugh obtidos para os ovos produzidos pelas poedeiras com 26 semanas, de forma que esses apresentaram redução quadrática (ponto de mínimo aos 13,39 dias) ( $P < 0,05$ ) quando foram armazenados à temperatura ambiente, entretanto, não foram alterados ( $P > 0,05$ ) à temperatura de refrigeração (Figura 4).

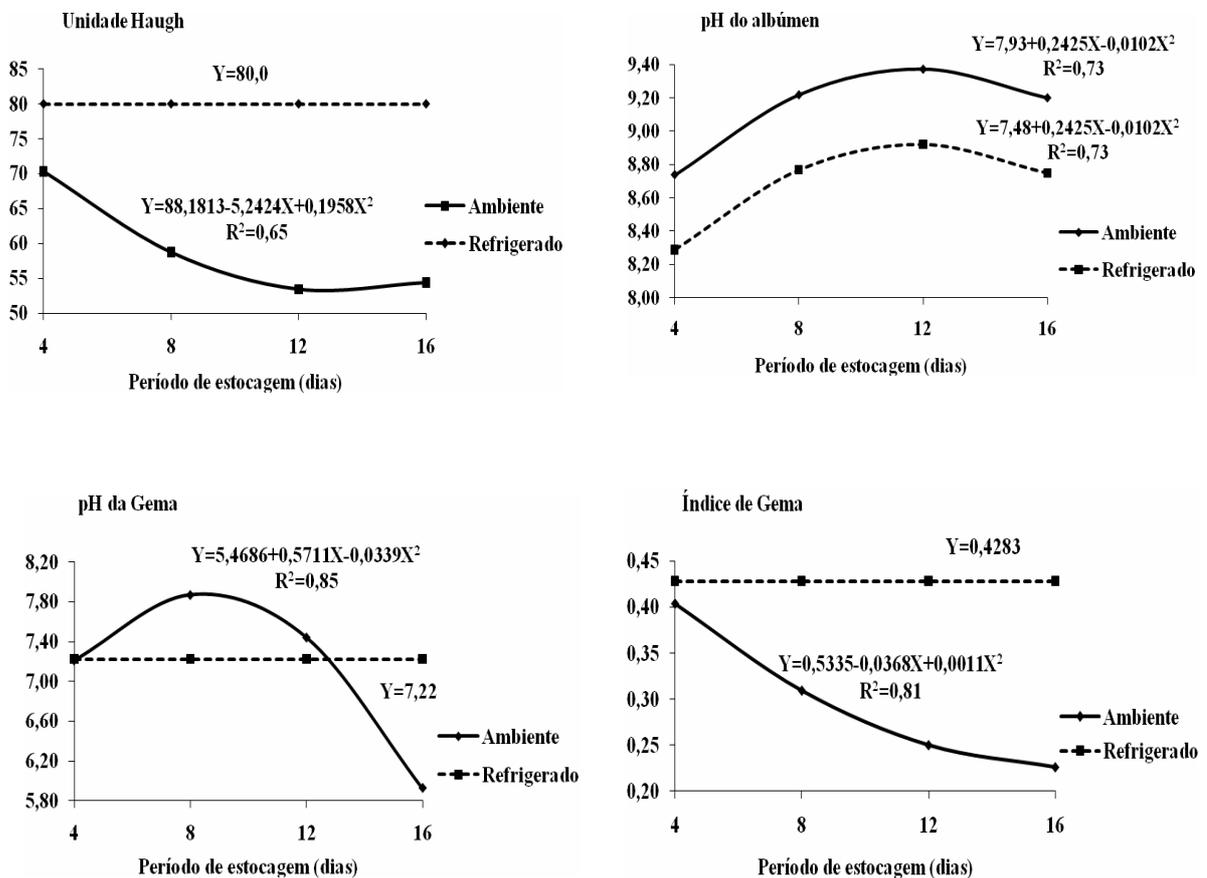


Figura 4. Unidade Haugh, pH do albúmen e da gema, índice de gema de ovos provenientes de poedeiras com 26 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação e períodos de estocagem

Para os ovos produzidos pelas poedeiras de 55 semanas, averiguou-se redução linear ( $P < 0,05$ ) nos escores de unidade Haugh com o avanço do período de armazenamento apenas à temperatura ambiente (Figura 5).

Os dados médios obtidos as 26 e 55 semanas de idade demonstraram que, embora o ambiente refrigerado tenha minimizado o efeito negativo do tempo de

armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos, os valores de unidade Haugh reduziram ( $P < 0,05$ ) logo após a postura. Esses dados corroboram os encontrados por Moura et al. (2008) e Xavier et al. (2008), e os mesmos são reflexo da redução na altura do albúmen com o tempo de estocagem (SCOTT & SILVERSIDES, 2000).

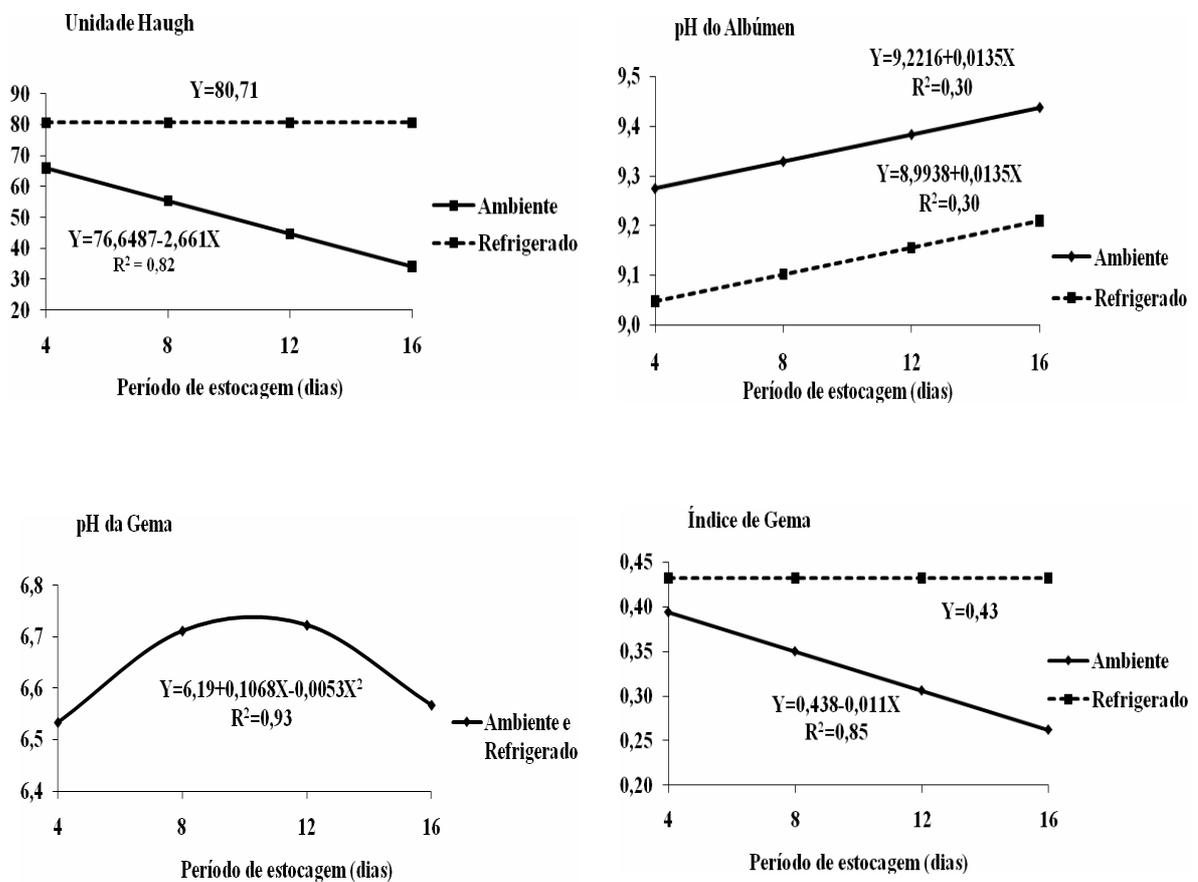


Figura 5. Unidade Haugh, pH do albúmen e da gema, índice de gema de ovos provenientes de poedeiras com 55 semanas de idade, armazenados em diferentes temperaturas de conservação e períodos de estocagem

Jones & Musgrove (2005) armazenaram ovos à temperatura de 4°C durante dez semanas e observaram, ao final do período armazenamento, valores de unidade

Haugh superiores a 67, o que indica que os ovos ainda apresentaram qualidade em temperatura de refrigeração.

Medeiros et al. (2007) observaram que ovos de poedeiras com idade de 28 semanas, quando armazenados por sete e 14 dias, sob temperatura de refrigeração (8°C), apresentaram melhores valores de unidade Haugh. De acordo com Moura et al. (2008), a refrigeração aumenta o tempo de prateleira dos ovos “in natura”. Em concordância, Carvalho et al. (2003) relatam que a vida útil dos ovos armazenados à temperatura ambiente é menor em relação aos ovos refrigerados. Com a progressão do tempo de estocagem, os valores encontrados para o pH do albúmen dos ovos de poedeiras de 26 semanas evidenciaram aumento quadrático (ponto de máximo aos 8,42 dias) ( $P < 0,05$ ) em ambas as condições de armazenamento (Figura 4). Em geral, observou-se aumento linear ( $P < 0,05$ ) nos valores de pH do albúmen dos ovos de poedeiras de 55 semanas com o aumento no tempo de armazenagem, e esse comportamento foi semelhante nas diferentes condições de ambiente de armazenagem dos ovos (Figura 5). Como ocorre perda de  $\text{CO}_2$  do conteúdo interno dos ovos com o passar do período de estocagem, conseqüentemente, os valores de pH do albúmen aumentam, o que piora os valores de unidade Haugh e altera o sabor dos ovos, uma vez que o pH alcalino influencia negativamente a membrana vitelínica (LEANDRO et al., 2005). Scott & Silversides (2000) encontraram respostas semelhantes ao armazenarem ovos por 10 dias à temperatura ambiente. Segundo os autores, com a estocagem dos ovos, ocorre aumento do pH do albúmen e diminuição de sua altura. Com respeito ao pH da gema, os resultados referentes aos ovos de poedeiras de 26 semanas de idade demonstraram comportamento quadrático

( $P < 0,05$ ) com o tempo de estocagem que apresentou ponto de máximo aos 10,27 dias de armazenamento, independente do ambiente de conservação (Figura 4).

Para os ovos produzidos pelas aves com 55 semanas, observou-se aumento quadrático apenas para os ovos armazenados à temperatura ambiente (ponto de máximo 8,42 dias) (Figura 5).

Esses resultados confirmam os encontrados por Akyurek & Okur (2009) que observaram aumento no pH do albúmen e da gema em função do tempo de armazenamento e da temperatura de conservação dos ovos, e esse efeito se pronunciou de forma mais evidente a 20°C.

De acordo com Shang et al. (2004), íons alcalinos provenientes do albúmen podem ser trocados com íons  $\text{H}^+$  presentes na gema com elevação do pH da gema. Segundo os autores, essa variação de pH poderia induzir a desnaturação das proteínas e aumentar a consistência da gema.

Constatou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre as variáveis estudadas para o índice de gema dos ovos de poedeiras com 26 semanas. Com o aumento do tempo de armazenagem, os valores permaneceram estáveis quando os ovos foram estocados em ambiente com controle de temperatura e umidade e apresentaram redução quadrática (ponto de mínimo aos 16,7 dias) quando submetidos à temperatura ambiente (Figura 4).

Para os ovos produzidos pelas aves com 55 semanas, o índice de gema reduziu linearmente ( $P < 0,05$ ) apenas durante a estocagem em temperatura ambiente (Figura 5), o que evidenciou efeito do armazenamento sem controle de temperatura e umidade sobre essa variável.

Esses resultados corroboram os encontrados por Siebel & Souza-Soares (2003), porém discordam dos relatados por Souza e Souza (1995). De acordo com Siebel e Souza-Soares (2004), com a elevação da temperatura de armazenamento há movimento da água da clara para a gema em função da maior pressão osmótica da gema, o que proporciona o alargamento da gema. Pelo fato de o índice de gema ser baseado na relação entre a altura e o diâmetro da gema, o aumento da temperatura de conservação pode influenciar negativamente sobre essa variável conforme observado nesse experimento.

Conclui-se que o aumento do período de estocagem prejudica a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas jovens ou velhas, independente do sistema de conservação. Contudo, esse efeito prejudicial é minimizado quando a temperatura de conservação utilizada é refrigerada.

## REFERÊNCIAS

- AHN, D.U.; KIM, S.M.; SHU, H. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. **Poultry Science**, v.76, n.6, p.914 – 919, 1997. [ [Links](#) ].
- AKYUREK, H.; OKUR, A.A. Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layers hens. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.8, n.10, p.1953-1958, 2009. [ [Links](#) ].
- ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Unidade haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.681-685, 2001. [ [Links](#) ].
- CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO M.S.N.; PÁDUA, 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**, v.?, p.100, 2003. Supl. 5. [ [Links](#) ].
- GIAMPAULI, J.; PEDROSO, A.A.; MORAES, V.M.B. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras após muda forçada suplementadas com probiótico em diferentes fases de criação. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.179-186, 2005. [ [Links](#) ].
- JONES, D.R.; MUSGROVE, M.T. Effects of extended storage on egg quality factors. **Poultry Science**, v.84, n.11, p.1774–1777, 2005. [ [Links](#) ].
- KEENER, K.M.; LACROSSE, J.D.; BABSON, J.K. Chemical method for determination of carbon dioxide content in egg yolk and egg albumen. **Poultry Science**, v.80, n.7, p.983–987, 2001. [ [Links](#) ].
- LEANDRO, N.S.M.; DEUS, H.A.B. de; STRNGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; ANDRADE, M.A.; CARVALHO, F.B. de; 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. [ [Links](#) ].
- MEDEIROS, J.P.; ESTEVÃO, L.R.M.; BORBA, L.B.C.; CORREIA, G.M.G.; SOARES, M.G.; EVÊNCIO-NETO, J.; EVÊNCIO, L.B.; SIMÕES, M. Unidade Haugh e gravidade específica como medida de qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em temperaturas e períodos diferentes. **O Biológico**, v.69, n.2, p.148, 2007. [ [Links](#) ].

MOURA, A.M.A.; OLIVEIRA, N.T.E.; THIEBAUT, J.T.L.; MELO, T.V. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.578-583, 2008. [ [Links](#) ].

NESHEIM, M.C.; AUSTIC, R.E.; CARD, L.E. **Poultry Production**. Philadelphia: Lea & Febiger. 12.ed. 1979. 339p. [ [Links](#) ].

OLIVEIRA, G.E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos**. 2006. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006. [ [Links](#) ].

PASCOAL, L.A.F.; BENTO JUNIOR, F.A.; SANTOS, W.S.; SILVA, R.S.; DOURADO, L.R.B.; BEZERRA, A.P.A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n. 1, p. 150-157, 2008. [ [Links](#) ].

RODRIGUES, E.A.; CANCHERINI, L.C.; JUNQUEIRA, O.M.; LAURENTIZ, A.C.; FILARDI, R.S.; DUARTE, K.F.; CASARTELLI, E.M. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescentes de óleo de soja no segundo ciclo de postura. **Animal Science**, v.27, n.2, p.207-212, 2005. [ [Links](#) ].

RUTZ, F.; ANCIUTI, M.A.; XAVIER, E.G.; ROLL, V.F.B.; ROSSI, P. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.307-317, 2007. [ [Links](#) ].

SCOTT, T.A.; SILVERSIDES, F.G. The effect of storage and strain of hen on egg quality. **Poultry Science**, v.79, n..12, p.1725–1729, 2000. [ [Links](#) ].

SHANG, X.G.; WANG, F.L.; LI, D.F.; YIN, D.J.; LI, J.Y. Effects of dietary conjugated linoleic acid on the productivity of laying hens and egg quality during refrigerated storage. **Poultry Science**, v.83, n.10, p.1688-1695, 2004. [ [Links](#) ].

SIEBEL, N.F.; SOUZA-SOARES, L.A. Avaliação física de ovos de codornas em diferentes períodos de armazenamento. **Vetor**, v.13, p.47-52, 2003. [ [Links](#) ].

SIEBEL, N.F.; SOUZA-SOARES, L.A. Efeito do resíduo de pescado sobre as características físicas e químicas de ovos de codornas armazenados em diferentes períodos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.25, n.1, p.35-44, 2004. [ [Links](#) ].

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

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system: user's guide:statistics**. Version 6. Cary, NC, 1996. 956p. [ [Links](#) ].

XAVIER, I.M.C.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, p.953-959, 2008. [ [Links](#) ].

Data de recebimento: 26/06/2009  
Data de aprovação: 06/05/2010