

QUALIDADE FÍSICA DE OVOS ORIUNDOS DE POEDEIRAS CRIADAS EM SISTEMA *FREE RANGE* COM E SEM GALOS

Dayana Cristina de Oliveira Pereira¹, Gustavo do Valle Pereira², Luiz Carlos Demattê Filho³, Camila Sayuri Tsuda⁴, Késia Oliveira da Silva Miranda⁵

RESUMO - A presença de galos no sistema de produção de ovos cumpre um papel de enriquecimento ambiental por ampliar o repertório de comportamentos inerentes à espécie, tais como os comportamentos reprodutivos. Contudo tais comportamentos propiciam a produção de ovos férteis, o que pode alterar os atributos de qualidade do produto. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi determinar a qualidade física de ovos de poedeiras criadas em sistemas *free-range* com e sem galos, armazenados em temperatura ambiente e refrigerados durante 28 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente aleatorizado, em arranjo fatorial 2x3, sendo 2 sistemas de criação (sem galo e com galo) e três condições de armazenamento (temperatura ambiente, refrigerado imediatamente após a postura e refrigerado 10 dias após a postura). Estabeleceu-se assim 6 tratamentos, com 14 repetições cada. Os ovos foram avaliados no dia da postura e aos 14 e 28 após a mesma. Os parâmetros de qualidade aferidos foram unidade haugh (UH), porcentagem de albúmen, porcentagem de gema, índice de gema, perda de massa, densidade e porcentagem de casca. Aos 14 dias após a postura houve interação entre os fatores galo e método de armazenamento para UH, porcentagem de gema, porcentagem de albúmen e perda de massa. Ao final do período experimental, 28 dias da postura, não foi possível avaliar a qualidade interna dos ovos oriundos de poedeiras criadas com galos acondicionados em temperatura ambiente, devido à degradação da gema e do albúmen, ocorrido nos ovos fertilizados. A qualidade interna dos ovos decresce com o tempo de estocagem em temperatura ambiente de forma mais acentuada em ovos fertilizados. Contudo, a refrigeração prolonga o *shelf life* desses ovos minimizando os efeitos deletérios do tempo e reduzindo as diferenças qualitativas em relação aos ovos não fertilizados.

Palavras chave: bem-estar animal, ovos fertilizados, temperatura, unidade haugh.

PHYSICAL QUALITY OF EGGS FROM LAYERS BRED IN FREE RANGE SYSTEMS WITH AND WITHOUT ROOSTERS

ABSTRACT - Rooster presence in egg production plays a role enriching the environment with the amplification of behaviors inherent to the species, such as reproductive behavior. However, this same behavior leads to the production of fertile eggs, which alter the qualities of the product. The goal of this study was to determine the physical quality of eggs from layers bred in free range systems with and without roosters, stored at room temperature and refrigerated for 28 days. The experimental design was completely random, in an arrangement of 2x3, two breeding systems (with and without roosters) and three storage conditions (room temperature, refrigerated immediately after being laid, and refrigeration 10 days after being laid). Therefore, 6 treatments were established with 14 repetitions for each. The eggs were evaluated the day they were laid and 14 and 28 days later. In this study was measured Haugh Unit (HU), percentage of albumen, yolk percentage, yolk index, weight loss, density and percentage eggshell. There was interaction between rooster presence and storage method factors for HU, yolk percentage, albumen percentage, and weight loss 14 days after the eggs were laid. At the end of the experimental period, 28 days later, internal quality of the room temperature stored

¹ Mestre em Ciências pela ESALQ-USP e Zootecnista do Centro de Pesquisa Mokiti Okada - CPMO, dayana.pereira@cpmo.org.br

² Zootecnista do CPMO.

³ Dr. em Ecologia Aplicada - CENA/ESALQ-USP e Coordenador Geral do CPMO.

⁴ Discente do curso de Zootecnia da UNESP-IIha Solteira.

⁵ Prof. Dra. do Departamento de Engenharia de Sistemas Agrícolas - ESALQ-USP.



eggs from the chickens bred with roosters could not be evaluated due to yolk and albumen degradation in fertilized eggs. The rate of deterioration in internal quality faster in fertilized eggs. However, refrigeration increases shelf life of these eggs minimizing deleterious effects of time and reducing qualitative differences in relation to non-fertilized eggs.

Keywords: animal welfare, fertilized eggs, temperature, haugh unit.

INTRODUÇÃO

Os atuais métodos de produção agropecuários entram em choque com importantes valores sociais tais como a preservação da paisagem, da biodiversidade e do bem-estar animal (Darnhofer et al., 2010).

No que se refere a produção de ovos as críticas concentram-se no intensivo método de confinamento das aves, as chamadas baterias de gaiolas. O reduzido espaço e a ausência de enriquecimento ambiental impossibilitam ou limitam o repertório de atividades importantes para as aves, tais como: caminhar, ciscar, tomar banho de areia e a expressão dos comportamentos reprodutivos. Neste contexto, a utilização do sistema *free range* e a introdução de galos nos sistemas produtivos tem recebido maior atenção, por ampliar a expressão dos comportamentos inerentes à espécie, principalmente os comportamentos reprodutivos, premissa esta, considerada importante para que as aves estejam em situação de bem-estar (Pereira, 2016).

Contudo a presença de galos acarreta na produção de ovos férteis, o que pode alterar os atributos de qualidade do produto e conseqüentemente o seu tempo de prateleira. De acordo com Alleoni & Antunes (2001), as principais variáveis para estimar a qualidade dos ovos, com bases quantitativas, são a unidade “Haugh” e a porcentagem de clara. Outras variáveis como a perda de massa, índice de gema, porcentagem de gema, densidade e porcentagem de casca, também foram descritas como importantes indicadores de qualidade dos ovos (Carvalho et al., 2003; Figueiredo et al., 2013).

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade física de ovos obtidos de poedeiras criadas em sistemas *free-range* com e sem galos, submetidos a diferentes condições de armazenamento.

MATERIALE MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na fazenda Serra Dourada, localizada em Ipeúna – SP, onde está sediado o Centro de Pesquisa Mokiti Okada e a empresa Korin Agropecuária. Foram coletados 256 ovos, de poedeiras

da linhagem Isa Brown® com 79 semanas de idade, criadas em sistema *free range*. Tal sistema caracterizou-se pela criação de aves livres de gaiolas e com acesso a área de piquete, sendo respeitadas todas as normas de bem-estar estabelecidas pela Humane Farm Animal Care (HFAC, 2014).

Foram utilizados dois galpões comerciais contíguos, dispostos no sentido sudeste – noroeste (124° SE e 310° NO), com coordenadas geográficas de 22°40’23” latitude sul, 47°68’09” de longitude oeste e 640 metros de altitude.

As dimensões dos galpões eram: galpão 1: 9,85m x 69,00m e galpão 2: 9,85m x 70,00m (L x C); ambos com pé direito de 3,00 metros. Suas laterais eram delimitadas por muretas de alvenaria de 0,60m, a partir desta altura a delimitação era por tela. Os mesmos possuíam cortinas laterais acionadas manualmente e piso de concreto.

No galpão 1 foram alojadas 4.500 poedeiras, a densidade de alojamento foi de 6,6 aves/m². No galpão 2 alojaram-se 4.500 poedeiras e 250 galos, a densidade utilizada foi de 6,8 aves/m². Estabeleceu-se assim uma proporção de dezoito poedeiras para cada galo.

Para a climatização dos galpões foram utilizados ventiladores e sistema de nebulização automático. Adotou o programa de iluminação intermitente, de 15 horas de luz contínua seguida de 9 horas de escuridão. A luz utilizada foi a fluorescente e a intensidade luminosa foi de 40 lux.

A dieta das aves foi formulada de acordo com o guia de manejo da linhagem (Hendrix genetic, 2012 – 2013). Não houve restrição alimentar. As dietas experimentais foram formuladas somente com ingredientes de origem vegetal, sendo estas livres de antibióticos, agentes quimioterápicos, e produtos de origem animal. Comedouros e bebedouros automáticos foram utilizados na proporção determinada pela HFAC (2014).

A coleta dos ovos foi feita de forma aleatória. Para isso foi realizado o sorteio dos ninhos ao longo dos galpões experimentais.

Inicialmente, 60 ovos do galpão 2 foram incubados durante cinco dias para a determinação da taxa de fertilidade.

Para o monitoramento das variáveis climáticas, temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar, foram utilizados dois termôhigrometros da marca Hobo (modelo U12-013 com precisão de $\pm 2,5$), com registro automático dos dados. Estes foram dispostos no interior do refrigerador e no ambiente externo onde foram armazenados os ovos.

Determinou-se a qualidade dos ovos no dia da postura e aos 14 e 28 após a mesma. As variáveis analisadas foram: unidade haugh (UH), índice de gema, porcentagem de gema, porcentagem de albúmen, perda de massa, densidade e porcentagem de casca.

A UH foi calculada por meio da fórmula:

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

Em que:

H = altura da clara espessa (mm)

W = massa do ovo (g)

Para o cálculo do índice de gema, dividiu-se a altura da gema pela sua largura. A massa da gema foi determinada após sua separação do albúmen, estimando sua porcentagem em função da massa total do ovo. A massa do albúmen foi determinada pela diferença entre a massa do ovo inteiro e a massa da gema e da casca seca. Sua porcentagem também foi estimada em função da massa total do ovo.

Para a avaliação da densidade utilizou-se a metodologia de flutuação, baseada no conceito da gravidade específica. Os ovos foram imersos em recipientes contendo soluções salinas de NaCl em ordem crescente de densidade (1,000 a 1,100) com intervalos de 0,005. A menor densidade em que o ovo flutuou foi considerada a densidade do mesmo (Hamilton, 1982).

A perda de massa foi expressa em porcentagem, pela equação:

$$PM = [(MI - MF) / (MI)] \times 100$$

Em que:

PM = perda de massa (g)

MI = massa inicial (g)

MF = massa final (g)

A porcentagem de casca foi determinada após as mesmas serem lavadas e secas em estufa à temperatura de 60°C durante 24 horas.

Os tratamentos foram dispostos em um arranjo fatorial 2 x 3, sendo 2 sistemas de criação (sem galo e com galo) e três condições de armazenamento (temperatura ambiente, refrigerado imediatamente após a postura e refrigerado 10 dias após a postura). Estabeleceu-se assim 6 tratamentos, com 14 repetições cada. Utilizou-se o delineamento inteiramente aleatorizado. A análise estatística dos dados foi realizada por meio da análise de variância, para um experimento fatorial, sendo o efeito dos tratamentos desdobrados, quando significativos. As diferenças entre as médias das variáveis estudadas foram detectadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação de fertilidade, dos ovos coletados no galpão com galo, evidenciou que 80% de ovos eram férteis.

No ambiente não refrigerado, a temperatura média encontrada durante o período de armazenamento foi de 27,8°C. A umidade média relativa do ar foi de 64%. No refrigerador, a temperatura média foi de 6,0°C e a umidade média foi de 28%.

Os valores médios dos índices de qualidade obtidos na análise realizada no dia da postura podem ser verificados na Tabela 1.

O índice de gema dos ovos provenientes do galpão sem galo foi maior estatisticamente (Scott-Knott, $P < 0,05$). As demais variáveis analisadas não diferiram estatisticamente em função da presença dos galos.

De acordo com USDA (2000) valores de UH superiores a 72 representam ovos de qualidade excelente, valores entre 60 a 72 UH caracteriza ovos de alta qualidade e valores abaixo de 60 caracteriza ovos de baixa qualidade. Nesta pesquisa identificou-se que somente os ovos oriundos do tratamento sem galos e avaliados no dia postura foram classificados como de excelente qualidade, e que, os ovos oriundos do galpão com galos possuíam, no mesmo período, alta qualidade (Tabela 1). Observou-se assim, uma tendência dos ovos não fertilizados a apresentarem melhor qualidade no dia da postura. Tal percepção foi reforçada pelo maior (Scott-Knott, $P < 0,05$) índice de gema dos ovos deste tratamento.



Tabela 1 - Qualidade de ovos provenientes de poedeiras alojadas com ou sem galos, analisados no dia da postura

Fator		Variáveis ¹						
		UH	IG	%G	%A	Massa	Dens	% Casca
Galo (G)	Sem galo	74,44a	0,46a	26,07a	66,07a	63,68a	1,086a	9,98a
	Com galo	70,38a	0,43b	25,84a	63,94a	61,49a	1,083a	9,86a
CV ² (%)		10,30	5,66	10,96	9,40	10,30	10,30	18,65

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

¹Massa, massa média de ovos; UH, unidade haugh; IG, índice de gema; %G, porcentagem de gema; %A, porcentagem de albúmen; Den, densidade. ²CV, coeficiente de variação.

Na análise realizada aos 14 dias após a postura a diferença de qualidade tornou-se mais evidente. Os ovos provenientes do galpão sem galo apresentaram melhor qualidade (Scott-Knott, $P < 0,05$), caracterizado pela maior UH, índice de gema, porcentagem de albúmen, densidade, assim como pela menor perda de massa (Tabela 2).

O método de armazenamento mostrou-se um fator determinante para a qualidade dos ovos. Assim, quando estes foram refrigerados imediatamente após a postura apresentaram melhores índices (Scott-Knott, $P < 0,05$) para as seguintes variáveis: UH, índice de gema, densidade e perda de massa, diferindo-se dos demais métodos de armazenamento (Tabela 2).

Ovos refrigerados 10 dias após a postura e ovos armazenados em temperatura ambiente apresentaram perda de massa e densidade semelhante estatisticamente (Scott-Knott, $P > 0,05$). Porém estes diferiram quanto a UH, índice de gema e porcentagem de albúmen, tal fato atribuiu aos ovos que foram mantidos exclusivamente em temperatura ambiente pior qualidade (Scott-Knott, $P < 0,05$), conforme pode ser observada na Tabela 2. Corroborando com os dados desta pesquisa, Alleoni & Antunes (2001) ao avaliarem a qualidade de ovos armazenados com sistema de refrigeração e em temperatura ambiente, observaram valores da UH inferiores nos ovos armazenados em temperatura ambiente.

De acordo com Jucá et al. (2011) o índice de gema considerado normal varia entre 0,30 a 0,50. Segundo Siebel e Souza-Soares (2004), o aumento da temperatura de conservação influencia negativamente essa variável, fato este também observado nesta pesquisa onde os ovos acondicionados em temperatura ambiente apresentaram valores de 0,21 ao passo que ovos mantidos

sob refrigeração apresentaram índice de gema igual a 0,43 (Tabela 2).

Além da temperatura, a presença dos galos também ocasionou redução (Scott-Knott, $P < 0,05$) no índice de gema tanto no dia da postura (Tabela 1), como na avaliação realizada 14 dias após a mesma (Tabela 2).

A porcentagem de gema e de casca não diferiram estatisticamente (Scott-Knott, $P > 0,05$) em função das três condições de armazenamento avaliadas. Estas variáveis também não diferiram em função da presença dos galos (Tabela 2).

Neste período, houve interação entre os fatores Galo (G) e Armazenamento (A), para UH, porcentagem de gema, porcentagem de albúmen e perda de massa (Tabela 2).

O desdobramento da interação dos dois fatores para UH demonstrou que os ovos oriundos de aves alojadas sem galos apresentam maior índice (Scott-Knott, $P < 0,05$), portanto melhor qualidade, quando comparado aos ovos armazenados em temperatura ambiente e quanto refrigerado 10 dias após postura. Quando os ovos são refrigerados imediatamente após a postura estes não diferem (Scott-Knott, $P > 0,05$) em função da presença dos galos (Tabela 3).

Os ovos refrigerados somente após 10 dias da postura possuem qualidade intermediária (Scott-Knott, $P < 0,05$) entre os demais métodos de armazenagem estudados (Tabela 3).

O desdobramento da interação para porcentagem de gema (Tabela 4) e a porcentagem de albúmen (Tabela 5) evidenciou que somente há diferença estatística entre os ovos dos dois galpões, se os mesmos forem mantidos em temperatura ambiente.

Tabela 2 - Efeito dos fatores galo e armazenamento, assim como da interação dos mesmos, sobre a qualidade de ovos após 14 dias da postura

Fatores		Variáveis ¹						
		UH	IG	%G	%A	PM	Dens	% casca
Galo (G)	Sem galo	51,08a	0,33a	27,84a	62,57a	2,69b	1,056a	10,01a
	Com galo	39,42b	0,29b	28,45a	61,11b	3,24a	1,048b	9,75a
Armazenamento (A)	Refrigerado	68,63a	0,43a	28,08a	63,07a	1,87b	1,065a	9,72a
	Refri.10	37,53b	0,28b	28,04a	62,18a	3,39a	1,047b	9,86a
	Ambiente	29,60c	0,21c	28,32a	60,32b	3,63a	1,045b	10,06a
CV (%) ²		9,90	4,48	5,09	2,41	20,56	1,02	5,32
P (G)		<0,0001	<0,0001	0,2108	0,006	0,0003	0,0016	0,1118
P (A)		<0,0001	<0,0001	0,8766	0,0003	<0,0001	<0,0001	0,2562
P (G x A)		0,0122	0,3015	0,0275	0,0044	0,0036	0,2202	0,2664

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

¹(UH) = unidade haugh; (IG) = índice de gema; (%G) = porcentagem de gema; (%A) = porcentagem de albúmen; (PM) = perda de massa; (Den) = densidade; (% casca) = porcentagem de casca. Refri. 10 = ovos refrigerados 10 dias após a postura.

²(CV) = coeficiente de variação.

Tabela 3 - Desdobramento da interação entre os fatores galo e condições de armazenamento para Unidade Haugh (UH), após 14 dias da postura

Galos	Armazenamento		
	Refrigerado	Refrigerado 10 dias após a postura	Ambiente
Sem galos	71,27 aA	45,92 aB	36,07 aC
Com galos	65,99 aA	39,15 bB	23,13 bC

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Letras maiúsculas distintas diferem na linha pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Tabela 4 - Desdobramento da interação entre os fatores galo e condições de armazenamento para porcentagem de gema (% gema), após 14 dias da postura

Galos	Armazenamento		
	Refrigerado	Refrigerado 10 dias após a postura	Ambiente
Sem galos	28,69 aA	27,54 aA	27,29 bA
Com galos	27,47 aA	28,54 aA	29,34 aA

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Letras maiúsculas distintas diferem na linha pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Tabela 5 - Desdobramento da interação entre os fatores galo e condições de armazenamento para porcentagem de albúmen (% albúmen), após 14 dias da postura

Galos	Armazenamento		
	Refrigerado	Refrigerado 10 dias após a postura	Ambiente
Sem galos	62,84 aA	62,60 aA	62,27 aA
Com galos	63,18 aA	61,77 aA	58,36 bB

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Letras maiúsculas distintas diferem na linha pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).



Segundo Garcia et al. (2010) alterações nas proporções de gema e albúmen ocorrem principalmente em função do período de armazenamento. Contudo nesta pesquisa identificou-se que estas variáveis também foram alteradas significativamente em função da presença dos galos (Tabelas 4 e 5) quando os ovos foram armazenados em temperatura ambiente.

A perda de massa dos ovos durante o armazenamento ocorre por perda de umidade para o meio ambiente, através das membranas e da casca (Salvador, 2011). Os ovos fertilizados apresentaram maior perda de massa (Scott-Knott $P < 0,05$) se comparado aos ovos obtidos do tratamento sem galos, apenas quando estes foram mantidos em temperatura ambiente (Tabela 6).

Ao avaliarmos somente os métodos de armazenamento identificamos que para o tratamento sem galo, o armazenamento aos 10 dias após a postura em ambiente refrigerado não alterou significativamente (Scott-Knott, $P > 0,05$) a perda de massa dos ovos se comparado aos ovos que foram mantidos em temperatura ambiente. Resultados distintos foram encontrados no tratamento com galo, onde a perda de massa dos ovos foi alterada (Scott-Knott, $P < 0,05$) em função dos três métodos de armazenamento (Tabela 6). Constata-se assim, que além da temperatura a presença dos galos também é capaz de alterar a perda de massa dos ovos. Além disso, foi possível observar que a combinação de temperatura ambiente e ovos fertilizados ocasionou maiores perdas.

Ao final do período experimental (28 dias da postura) não foi possível avaliar a qualidade interna dos ovos de poedeiras criadas com galos acondicionados em temperatura ambiente, devido à degradação da gema e do albúmen. Com isso, não foi realizado a comparação das médias dos ovos em temperatura ambiente na análise fatorial, sendo utilizados apenas os ovos mantidos em ambiente refrigerado e refrigerado 10 dias após a postura, caracterizando um fatorial 2x2 (Tabela 7).

Não houve interação entre os dois fatores, para nenhuma das variáveis analisadas. Na Tabela 8 encontram-se as médias obtidas na análise de 28 dias após a postura, dos ovos armazenados em temperatura ambiente.

As variáveis avaliadas não foram influenciadas pela presença ou ausência de galos, 28 dias após a postura (Tabela 7), quando não foram considerados os ovos armazenados em temperatura ambiente. Em relação ao método de armazenagem, ovos refrigerados logo após a postura apresentaram melhor qualidade se comparado aos que foram refrigerados 10 dias após a postura (Tabela 7).

Identificou-se que a exposição inicial à temperatura ambiente ocasionou maior perda de massa e consequentemente tais ovos obtiveram maior porcentagem de casca. Concomitantemente estes apresentaram menor UH, índice de gema e densidade (Tabela 7).

Tendo em vista que a porcentagem de casca varia principalmente em função da perda de massa dos ovos (Garcia et al., 2010), identificou-se que esta variável foi influenciada apenas pelo método de armazenamento, aos 28 dias (Tabela 7), sendo que ovos refrigerados após 10 dias da postura apresentaram maior porcentagem de casca. Contudo, é importante salientar que a porcentagem de casca permaneceu ao longo do período experimental entre 8,5 e 10,5%, valores descritos por Ferreira, (2013) como normais.

No que se refere a densidade dos ovos, Santos et al. (2009) concluíram que ovos refrigerados apresentam maior densidade se comparados a ovos que foram expostos à temperatura ambiente, corroborando assim com os dados do presente trabalho. Identificou-se que além da temperatura de armazenamento a presença de galos alterou a densidade dos ovos (Tabelas 2 e 8) ratificando assim a influência de fertilização na qualidade dos mesmos, sobretudo quando expostos a temperaturas mais elevadas. Segundo Fassenko et al. (1991), ovos

Tabela 6 - Desdobramento da interação entre os fatores galo e condições de armazenamento para perda de massa (PM), após 14 dias da postura

Galos	Armazenamento		
	Refrigerado	Refrigerado 10 dias após a postura	Ambiente
Sem galos	1,85 aB	3,21 aA	3,02 bA
Com galos	1,89 aC	3,57 aB	4,25 aA

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($PM < 0,05$). Letras maiúsculas distintas diferem na linha pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Tabela 7 - Efeito dos fatores galo e armazenamento, assim como da interação dos mesmos, sobre a qualidade de ovos após 28 dias da postura

Fatores		Variáveis ¹						
		UH	IG	%G	%A	PM	Dens	% casca
Galo (G)	Sem galo	56,94a	0,38a	29,78a	59,78a	4,97a	1,038a	10,22a
	Com galo	54,88a	0,37a	28,97a	60,37a	4,89a	1,033a	10,19a
Armazenamento (A)	Refrigerado	66,51a	0,44a	29,70a	60,60a	4,45b	1,040a	9,98b
	Refri. 10	45,31b	0,32b	29,05a	59,55a	5,40a	1,031b	10,44a
	CV (%) ²	10,83	5,31	5,12	3,41	13,60	1,22	4,86
	P (G)	0,3763	0,5386	0,1640	0,4550	0,7870	0,1452	0,8456
	P (A)	<0,0001	<0,0001	0,2610	0,1830	0,0040	0,0131	0,0144
	P (G x A)	0,9502	0,2346	0,1460	0,0710	0,4040	0,7850	0,8620

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

¹(UH) = unidade haugh; (IG) = índice de gema; (%G) = porcentagem de gema; (%A) = porcentagem de albúmen; (PM) = perda de massa; (Den) = densidade. Refri. 10 = ovos refrigerados 10 dias após a postura.

²(CV) = coeficiente de variação.

Tabela 8 - Qualidade de ovos provenientes de poedeiras alojadas com ou sem galos, mantidos em temperatura ambiente, após 28 dias da postura

Fator		Variáveis ¹						
		UH	IG	%G	%A	PM	Dens	% casca
Galo (G)	Sem galo	31,24	0,17	30,12	59,25	6,59a	1,029a	10,40
	Com galo	—	—	—	—	7,32a	1,015b	—
	CV (%) ²	—	—	—	—	37,39	1,46	—

Letras minúsculas distintas diferem na coluna pelo Teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

¹UH, unidade haugh; IG, índice de gema; %G, porcentagem de gema; %A, porcentagem de albúmen; PM; perda de massa; Den, densidade.

²CV, coeficiente de variação.

(—) Não foi possível a obtenção das médias.

fertilizados acondicionados em temperatura acima do zero fisiológico (20-21°C) podem iniciar o desenvolvimento embrionário, sendo este possivelmente o motivo que explica a acelerada degradação dos ovos oriundos do galpão com galo, mantidos em temperatura ambiente.

Vale ressaltar também que todas as variáveis discutidas anteriormente são alteradas em função da idade das aves (Ganeco et al., 2015) o que pode explicar a obtenção de índices de qualidade muitas vezes inferior ao desejado, visto que os ovos em estudo foram obtidos de poedeiras com 79 semanas de idade.

CONCLUSÃO

A presença dos galos altera a qualidade e o tempo de prateleira dos ovos sobretudo quando estes são armazenados em temperatura ambiente.

A qualidade interna dos ovos decresceu com o tempo de estocagem de forma mais acentuada em ovos fertilizados mantidos em temperatura ambiente.

A refrigeração prolongou o tempo de prateleira dos ovos fertilizados, mesmo quando estes foram refrigerados somente 10 dias após a postura, minimizando os efeitos deletérios do tempo reduzindo as diferenças qualitativas em relação aos ovos não fertilizados.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa Mokiti Okada e a Korin Agropecuária pelo financiamento e apoio na realização desta pesquisa.

LITERATURA CITADA

ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Unidade haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.58, p.681-685, 2001.



- CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M. et al. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e da casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 5, p.100-101, 2003.
- DARNHOFER, I.; LINDENTHAL T.; BARTEL-KRATOCHVIL, R.; ZOLLITSCH, W. Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v.30, p.67-81, 2010.
- FASENKO, G.M.; ROBINSON, F.E.; ARMSTRONG, J.G. et al. Variability in preincubation embryo development in domestic fowl: Effects of nest holding time and method of egg storage. **Poultry Science**, v.70, p.1876-1881, 1991.
- FERREIRA, J.I. **Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves da linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura**. 2013. 63p. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de veterinária. Porto Alegre, 2013.
- FIGUEIREDO, T.C.; VIEGAS, R.P.; LARA, L.J. C. et al. Bioactive amines and internal quality of commercial eggs. **Poultry Science**, v.92, p.1376-1384, 2013.
- GANECO, A.G.; THIMOTHEO, M.; BORBA, H. et al. Qualidade interna de ovos comerciais vermelhos provenientes de poedeiras criadas sob sistema cage free. **Avicultura Industrial**, v.107, p.56-58, 2015.
- GARCIA, E.R.M.; ORLANDI, C.C.B.; OLIVEIRA, C.A.L. et al. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, p.505-518, 2010.
- HAMILTON, R.M.G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. **Poultry Science**, v.61, p.2022-2039, 1982.
- HENDRIX GENETICS. (2012-2013). **Guia de Manejo da Isa Brown**. In: <http://www.joiceandhill.co.uk/~media/Files/Joice%20and%20Hill/technical%20guides/isa%20brown/ISA%20Brown%20Management%20Guide.pdf>. (acessado em 13 julho. 2016).
- HUMANE FARM ANIMAL CARE – HFAC. (2014). **Animal Care Standards - Egg laying hens**. In: <http://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/2014/08/Std14.Layers.5Z.pdf>. (acessado em 09 abril 2016).
- JONES, D.R.; THARRINGTON, J.B.; CURTIS, P.A. et al. Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality. **Poultry Science**, v.81, p.727-733, 2002.
- JUCÁ, T.S.; GOMES, F.A.; SILVA, L.A. et al. Efeito do tempo e condições de armazenamento sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras Isa Brown produzidos em diferentes sistemas de criação e ambiência. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, p.446-460, 2011.
- PEREIRA, D.C.O. **Presença de galos em um sistema alternativo de produção de ovos visando o bem-estar animal**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas). Piracicaba, SP: USP-ESALQ, 2016. 71p.
- SANTOS, M.S.V.; ESPÍNDOLA, G.B.; LÔBO, R.N.B. et al. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, p.513-517, 2009.
- 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, p.35-44, 2004.
- SALVADOR, E.L. **Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2011. 91 p.
- USDA. **Egg-Grading manual**. Washington: Departamento de Agricultura. 2000. 56p. (Agricultural Marketing Service, 75)

Recebido para publicação em 6/9/2016 e aprovado em 19/1/2017.

