

QUALIDADE INTERNA DE OVOS: EFEITO DO ARMAZENAMENTO, LINHAGEM E IDADE DA POEDEIRA

Elis Regina de Moraes Garcia¹, Marília Carvalho Figueiredo Alves², Flavia Kleszcz da Cruz², Ana Carolina Muller Conti³, Natália Ramos Batista⁴, João Antonio Barbosa Filho⁵

RESUMO – Objetivou-se avaliar os efeitos do período de estocagem e a idade da ave sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais com diferentes linhagens. Foram utilizados 1152 ovos vermelhos provenientes de poedeiras semipesadas das linhagens Hy Line Brown (38 e 50 semanas), Isa Brown (31 e 45 semanas) e Dekalb Brown (78 e 91 semanas). Os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 6 x 2 (períodos de armazenamento x idade da poedeira). As variáveis analisadas para cada linhagem foram: peso do ovo (PO), unidade Haugh (UH), índice de gema (IG), pH do albúmen (pHa) e da gema (pHg) e porcentagem de casca do ovo (PC). Houve interação da idade da ave e o período de armazenamento ($P < 0,05$) para a maioria das variáveis analisadas em todas as linhagens, com exceção do pHa em ovos produzidos pelas poedeiras Dekalb Brown e Isa Brown e IG em ovos das poedeiras Hy Line Brown, que apresentaram efeito isolado ($P < 0,05$) em função do período de estocagem. Para as linhagens Dekalb Brown e Hy Line Brown não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos avaliados sobre o PO e pHg, e para ovos de poedeiras Isa Brown apenas o pHg não foi alterado durante o período experimental. Ovos provenientes de poedeiras mais velhas das linhagens Dekalb Brown (90 semanas) e Hy Line (50 semanas) apresentam qualidade interna superior nos primeiros dias de estocagem, porém com alta susceptibilidade de perdas durante o armazenamento por até 15 dias de armazenamento. Poedeiras jovens (31 semanas de idade) da linhagem Isa Brown apresentam melhor qualidade interna dos ovos com menores perdas de qualidade quando comparadas a aves com 45 semanas de idade durante o armazenamento por até 15 dias.

Palavras chave: estocagem, índice de gema, pH, unidade Haugh.

INTERNAL EGG QUALITY: EFFECT OF STORAGE, STRAIN AND AGE OF LAYING

ABSTRACT – The objective was to evaluate the effects of storage period and the age of the bird on the internal quality of laying hens with different strains. A total of 1152 red eggs were used from Hy Line Brown (38 and 50 weeks), Isa Brown (31 and 45 weeks) and Dekalb Brown (78 and 91 weeks) laying hens. The treatments were arranged in a completely randomized design with factorial arrangement 6 x 2 (storage x age of laying). The variables analyzed for each line were: egg weight (EW), Haugh unit (HU), yolk index (YI), albumen pH (pHa) and yolk pH (pHy) and percentage of egg shell (PS). There was interaction of the bird's age and the storage period ($P < 0.05$) for most of the variables analyzed in all the lines except the pHa in eggs from the Dekalb Brown and Isa Brown and YI in eggs of laying Hy line Brown, who had isolated effect ($P < 0.05$) of storage period. For Dekalb Brown and Hy Line Brown lines there was no effect ($P > 0.05$) of treatments on the EW and pHy, and for eggs of Isa Brown line just pHy has not changed during the trial period. Eggs from older hens of the Dekalb Brown (90 weeks) and Hy Line (50 weeks) lines have higher internal quality

¹ Professora Adjunta do Curso de Zootecnia e do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Rodovia Aquidauana/UEMS, Km 12, CEP: 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil. E-mail: ermgarcia@uems.br. Autor para correspondência.

² Acadêmicas do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Doutorado) - UEM, Maringá, PR. E-mail: marilia.mcfa@yahoo.com.br; flaviakleszcz@hotmail.com

³ Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins - UFT. E-mail: acmconti@uft.edu.br

⁴ Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Mestrado), UEMS, Aquidauana, MS. E-mail: nath_ramos@hotmail.com

⁵ Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Mestrado), UEL, Londrina, PR. E-mail: joaoantonio_55@hotmail.com



in the first days of storage, but with high susceptibility losses during storage for up to 15 days of storage. Young laying hens (31 weeks old) of Isa Brown line have better internal egg quality with lower losses of quality compared to birds with 45 weeks of age during storage for up to 15 days.

Keywords: Haugh unit, pH, storage, yolk index.

1. INTRODUÇÃO

A *shelf life* dos alimentos se caracteriza por um período onde o mesmo não sofre alterações da sua estrutura química e organoléptica, variando de acordo com o tipo de alimento, período e o ambiente onde será estocado (Aryurek & Okur, 2009).

Os ovos são alimentos que apresentam grande susceptibilidade a perdas, uma vez que são formados por uma grande concentração de aminoácidos essenciais, vitaminas (A, B, D e K) minerais (Fe, K, Na, P, Cu, Mn, Mg, Se, I) (Sechinato et al., 2006; Carvalho et al., 2007) e ácidos graxos poli-insaturados, os quais apresentam alta capacidade de oxidação (Osawa et al., 2005), tornando assim os fatores temperatura e período de estocagem relevantes para a obtenção de um produto de qualidade.

Inevitavelmente após a postura os ovos começam a perder sua qualidade interna, isso devido a movimentações de dióxido de carbono e umidade ocorrida entre o conteúdo interno e o ambiente por meio dos poros da casca, podendo ser acelerada em função da temperatura ambiental (Samli et al., 2005).

A idade da ave pode exercer influência direta na qualidade interna e externa dos ovos, principalmente em ovos frescos (Figueiredo et al., 2011; Jin et al., 2011). Com o envelhecimento da ave, o peso do ovo e a porcentagem da gema aumentam enquanto que as porcentagens de casca e albúmen diminuem, interferindo negativamente na qualidade interna dos mesmos (Garcia et al., 2010).

Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do período de estocagem e a idade da ave sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais com diferentes linhagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no setor de avicultura da Unidade Universitária de Aquidauana da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Foram utilizados 768 ovos vermelhos provenientes de poedeiras semipesadas das linhagens Hy line Brown (38 e 50 semanas), Isa

Brown (31 e 45 semanas) e Dekalb Brown (78 e 91 semanas) provenientes da Avícola Santa Clara localizada no Município de Maracajú - MS.

Os ovos foram coletados pela manhã logo após a postura e acondicionados em embalagens de papelão do tipo grade, previamente identificadas, cobertas com plástico, seguindo a forma oferecida ao consumidor. Posteriormente, os mesmos foram armazenados em um supermercado, localizado no município de Aquidauana, simulando as condições comerciais de estocagem, sendo que, durante todo o período experimental as temperaturas máxima e mínima e a umidade relativa do ambiente de comercialização foram acompanhadas diariamente, obtendo-se as seguintes médias respectivamente: 30,0°C; 25,2°C e 71,2%.

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 6 x 2 sendo seis períodos de estocagem (ovos frescos, três, seis, nove, 12 e 15 dias) e duas idades das poedeiras, totalizando 12 tratamentos. Para cada idade, linhagem e período de estocagem foram analisados 48 ovos, sendo que os dados obtidos para cada ovo foi considerado uma observação. As variáveis analisadas foram: peso do ovo (PO), unidade Haugh (UH), índice de gema (IG), pH do albúmen (pHa) e da gema (pHg) e porcentagem de casca do ovo (PC).

Para determinação do peso, os ovos coletados foram pesados separadamente por meio de balança semi-analítica ($\pm 0,001$ g) e posteriormente quebrados em superfície plana e lisa de vidro e com auxílio de um paquímetro digital, as medidas de altura do albúmen e da gema foram determinadas e expressas em milímetros (mm).

Por meio da medida da altura de albúmen (mm) e peso unitário do ovo (g) foram calculados os valores da UH determinada pela equação descrita por Nesheim et al. (1979): $UH = 100 \log (H - 1,7 P^{0,37} + 7,75)$, em que, H = altura do albúmen (mm) e P = peso do ovo (g). Posteriormente, com um paquímetro manual ($\pm 0,05$ mm), foi mensurado o diâmetro da gema nos sentidos horizontal e vertical, e com base na média dos valores obtidos calculou-se o IG (altura/diâmetro).

Em seguida, as cascas foram lavadas e submetidas à secagem ambiente por 48 horas e pesadas para a determinação do PC (g), sendo seu peso correlacionado com os demais constituintes do ovo e expressa em porcentagem (%).

Os dados foram submetidos à análise de variância e os graus de liberdade referentes ao período de estocagem dentro de cada idade foram desdobrados em polinômios ortogonais ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Linhagem Dekalb Brown

Não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos avaliados sobre os parâmetros PO e pHg. Os valores UH, IG e PC apresentaram interação ($P < 0,05$) entre a idade da ave e o período de armazenamento (Tabela 1).

A partir da análise de regressão, observou-se comportamento quadrático decrescente para os valores de UH de acordo com o período de armazenamento, demonstrando efeito pronunciado em aves mais velhas (91 semanas).

A susceptibilidade da perda da UH em ovos de poedeiras com idade avançada, possivelmente está

relacionada com a qualidade da casca dos ovos, uma vez que, aves mais velhas produzem cascas com qualidade inferior em função da baixa capacidade de mobilização óssea de cálcio (Keshavarz & Nakajima, 1993), propiciando desta forma a produção de ovos com casca fina possibilitando maior condutância de vapores.

Devido a temperaturas elevadas ($30,0^{\circ}\text{C}$) durante o armazenamento, o ácido carbônico (H_2CO_3) um dos componentes do sistema tampão do albúmen, dissocia-se, formando água e gás carbônico. As perdas de dióxido de carbono (CO_2) e umidade para o ambiente por meio dos poros da casca, proporcionam o aumento do pHa de 6,5 para 9,5 e conseqüente hidrolização das cadeias de aminoácidos presentes em seu sistema proteico constituído por fibras de ovomucina e proteínas globulares (Stadelman & Cotterill, 1995).

A quebra das ligações dos O-glicosídeos das cadeias de polipeptídeos da ovomucina resultam na perda parcial das propriedades de geleificação, além da fluidificação e redução da viscosidade do albúmen mais denso influenciando diretamente na redução dos valores de UH (Sgarbieri, 1996).

Respostas parcialmente semelhantes foram encontrados por Alleoni & Antunes (2001) que, ao

Tabela 1 - Qualidade interna de ovos de poedeiras da linhagem Dekalb Brown com diferentes idades e armazenados por até 15 dias

Idade (semanas)	Período de Armazenamento (dias)						Equação de Regressão*	R ²
	0	3	6	9	12	15		
	Peso do ovo (g)							
78	67,34	68,23	64,10	66,04	66,67	67,49	NS	-
92	67,55	64,76	66,87	66,89	66,24	66,33	NS	-
	Unidade Haugh							
78	71,56	58,14	53,89	45,17	52,08	39,22	$\hat{y}=70,075-3,175X+0,0893X^2$	0,91
92	83,58	66,90	60,83	52,30	46,41	40,37	$\hat{y}=80,210-3,946X+0,0893X^2$	0,92
	pH Albúmen							
78	8,15	8,62	8,93	8,96	8,78	8,78	$\hat{y}=8,035+0,1924X-0,0098X^2$	0,99
92	8,00	8,62	8,73	8,96	8,89	8,80		
	pH Gema							
78	6,66	6,31	6,64	6,51	6,66	6,33	NS	-
92	6,50	6,37	6,38	6,70	6,47	6,36	NS	-
	Índice de Gema							
78	0,28	0,37	0,35	0,32	0,29	0,28	$\hat{y}=0,3048+0,0127X-0,001X^2$	0,99
92	0,43	0,37	0,37	0,33	0,29	0,31	$\hat{y}=0,4287-0,0161X+0,0005X^2$	0,98
	Casca (%)							
78	9,20	9,20	9,55	9,66	9,43	9,20	$\hat{y}=9,137+0,1092X+0,0069X^2$	0,99
92	8,01	8,70	9,36	9,70	9,62	9,38	$\hat{y}=7,8937+0,3372X-0,0159X^2$	0,99

* Significativo a 5% de probabilidade. NS = não significativo



avaliarem a UH como um parâmetro de qualidade dos ovos, obtiveram perdas de qualidade aos sete dias de 53,5% e aos 14 dias o escore foi igual à zero. Resultados semelhantes também foram evidenciados em estudos com armazenamento por 16 (Garcia et al., 2010), 21 (Santos et al., 2009; Freitas et al., 2011) e 35 dias (Barbosa et al., 2008).

No entanto, em relação à comparação da idade das poedeiras, estes resultados divergem dos encontrado por Figueiredo et al. (2011), que ao avaliarem aves com 33 e 60 semanas, observaram redução do valor da UH com o aumento da idade da poedeira de 76,8 para 68,5, respectivamente.

A redução dos valores de UH podem ser confirmados por meio da análise de regressão que demonstrou aumento quadrático ($P < 0,05$) dos valores de pHa em função do período de armazenamento, com ponto máximo em 9,8 dias. Esse aumento no pH nos primeiros dias e a posterior redução também foram relatados por Samli et al. (2005) e Figueiredo et al. (2011), que observaram maior valor de pH aos cinco e 10 dias de armazenamento, respectivamente.

A interação ($P < 0,05$) entre a idade das poedeiras e o período de armazenamento para o IG demonstrou que gemas produzidas por poedeiras mais velhas apresentam maior susceptibilidade às perdas, apresentando redução quadrática ao longo do período de armazenamento, enquanto que para aves com 78 semanas a redução começou a ocorrer no terço final do armazenamento.

Com a liberação de água e seu excesso no albúmen, ocorre aumento da permeabilidade e enfraquecimento da membrana vitelínica, com transferência de água do albúmen para a gema por meio da pressão osmótica. A taxa de transferência de água é significativamente dependente da temperatura e período de armazenamento dos ovos, com taxa de passagem de 10mg/dia de água a 10°C, em 120 dias a 10°C ou apenas em 30 dias à 30°C (Sauveur, 1993). O excedente de água no interior da gema, a torna flácida e achatada com fácil rompimento durante manipulação do ovo.

Os resultados obtidos estão de acordo com os encontrados por Akyurek & Okur (2009) que observaram aumento da permeabilidade na membrana vitelínica com o avanço do período de armazenamento e redução do IG, bem como os observados por Santos et al. (2009)

que relataram aumento na porcentagem de gema e consequente redução do IG em ovos estocados em temperatura ambiente independente do período de armazenamento.

Para PC observou-se interação entre os fatores estudados ($P < 0,05$), de forma que ao longo do período de estocagem houve aumento quadrático para ambas as idades, porém, intensificada em aves com 91 semanas de idade.

A intensa troca gasosa ocorrida entre o interior do ovo e o ambiente favorece a perda de umidade principalmente do albúmen, interferindo diretamente no peso dos constituintes internos (albúmen e gema) fazendo com que o peso da casca aumente sua proporção no peso total do ovo. Além disso, devido ao fato da casca dos ovos oriundos de poedeiras com idade avançada apresentarem menor espessura a perda de umidade pode ser maximizada.

Santos et al. (2009) ao estocar ovos comerciais durante 14 e 21 dias em temperatura ambiente, observaram maior PC neste período do que os ovos armazenados por 7 dias. Resultado similar foi constatado por Garcia et al. (2010), ao observarem que a PC aumentou de forma linear para os ovos armazenados em temperatura ambiente, discordando de Oliveira et al. (2009) que não averiguou diferença nas PC durante o armazenamento por até 30 dias.

Linhagem Isa Brown

Na Tabela 2 estão apresentados os valores para qualidade de ovos de poedeiras da linhagem Isa Brown com 31 e 45 semanas de idade e armazenados por diferentes períodos de estocagem sob temperaturas máxima e mínima e a umidade relativa do ar de 30,0°C; 25,2°C e 71,2%, respectivamente.

Não houve efeito significativo dos tratamentos avaliados para os valores de pHg. Os resultados demonstraram interação ($P < 0,05$) entre os tratamentos avaliados para o PO e, por meio da análise de regressão foi observado que aves com 45 semanas de idade produzem ovos maiores, porém ocorre redução destes valores ao longo do período de armazenamento de forma similar em ambas às idades.

À medida que as poedeiras envelhecem, os folículos produzidos são maiores, resultando no aumento da relação entre o peso da gema e o PO, além de alterações

Tabela 2 - Qualidade interna de ovos de poedeiras da linhagem Isa Brown com diferentes idades e armazenados por até 15 dias

Idade(semanas)	Período de Armazenamento (dias)						Equação de Regressão*	R ²
	0	3	6	9	12	15		
	Peso do ovo (g)							
31	63,25	61,98	60,51	62,77	60,16	62,94	$\hat{y}=63,3868-0,425X+0,211X^2$	0,99
45	66,86	67,35	63,73	65,19	65,61	63,97	$\hat{y}=66,9011-0,425X+0,211X^2$	0,99
	Unidade Haugh							
31	89,35	69,42	63,04	52,29	48,46	44,63	$\hat{y}=87,0405-5,690X+0,2039X^2$	0,95
45	77,86	60,87	56,57	39,67	39,61	42,87	$\hat{y}=78,85-5,690X+0,2039X^2$	0,94
	pH Albúmen							
31	8,19	8,55	8,94	8,92	9,16	9,06	$\hat{y}=7,9203+0,2233X-0,0105X^2$	0,99
45	8,06	8,50	8,98	9,16	9,02	8,74		
	pH Gema							
31	6,41	6,53	6,41	6,49	6,83	6,46	NS	-
45	6,43	6,55	6,44	6,28	6,43	6,33	NS	-
	Índice de Gema							
31	0,43	0,39	0,37	0,34	0,31	0,32	$\hat{y}=0,4306-0,014X+0,0004X^2$	0,98
45	0,41	0,38	0,35	0,32	0,31	0,03	$\hat{y}=0,4132-0,014X+0,0004X^2$	0,98
	Casca (%)							
31	10,38	10,67	10,62	10,46	10,62	10,70	$\hat{y}=10,3827+0,0254X$	0,99
45	10,33	9,86	10,32	10,64	10,63	10,62	$\hat{y}=10,2104+0,0254X$	0,99

* Significativo a 5% de probabilidade. NS = não significativo

na espessura da casca (Vieira et al., 2001; Almeida et al., 2006). Ao avaliarem o período de armazenamento (14 dias) e a idade das aves (22 e 50 semanas), Akyurek & Okur (2009) descreveram alterações significativas no PO. Os autores verificaram que ovos produzidos pelas poedeiras mais velhas apresentavam maior peso inicial, contudo, também apresentaram maiores perdas de peso ao longo do armazenamento.

Em estudos avaliando a estocagem de ovos por até 35 dias, Barbosa et al. (2008) observaram redução de 9,20% do peso dos ovos quando armazenados em ambiente com temperatura e umidade elevadas. O mesmo foi relatado por Figueiredo et al. (2011), que durante o armazenamento a 21°C, a perda de peso dos ovos aumentou de 0,65 para 1,03 g, com cinco e 10 dias de armazenamento, respectivamente.

A interação obtida entre os fatores estudados para UH (P<0,05) demonstrou que aves mais jovens produziram ovos com valores superiores aos de poedeiras com maior idade, porém, com o avanço do período de armazenamento houve redução similar da UH para ambas as idades.

Apesar do maior PO em função da idade da poedeira, a porcentagem de albúmen não acompanhou

proporcionalmente esse aumento. Estudos demonstraram que o aumento da idade da ave resulta em diminuição na altura do albúmen e, conseqüentemente, queda nos valores de UH, uma vez que o aumento do peso da gema dos ovos de poedeiras velhas contribui para o aumento do percentual da gema e diminuição do percentual do albúmen e da casca do ovo (Silversides & Scott, 2001; Carvalho et al., 2007; Figueiredo et al., 2011).

Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Carvalho et al. (2007), ao trabalharem com poedeiras de 29, 60 e 69 semanas de idade, observaram redução nos valores de UH de 100,8 para 90,8 e 85,4, respectivamente, com o aumento da idade. O mesmo foi observado por Figueiredo et al. (2011) que observaram redução da UH de 76,8 para 68,5 em aves com 33 e 60 semanas respectivamente, além disso, os autores relataram a redução linear desta variável em função do período de estocagem, sendo que poedeiras novas e velhas apresentavam inicialmente valor de UH igual a 95,8 e 84,7 e reduziram para 75,9 e 67,6, respectivamente, após 15 dias de armazenamento.

Resultados similares também foram confirmados por Van den Brand et al. (2004) e Krawczyk (2009) que



relataram que independente da linhagem da poedeira, ovos de galinhas do início até o pico de produção apresentam maiores valores de UH, indicando sua melhor qualidade.

Independentemente da idade da ave, o pHa aumentou ($P < 0,05$) com o aumento do período de estocagem e com aproximadamente 10 dias de armazenamento, atingiu o valor máximo de pH, comportamento semelhante ao encontrados neste estudo para poedeiras da linhagem Dekalb Brown.

Aumento significativo do pHa foi observado por Jin et al. (2011) ao longo do armazenamento de ovos com temperaturas elevadas, com relatos de alcalinidade do albúmen após dois de estocagem e potencializados nos cinco primeiros dias. Segundo Carvalho et al. (2007) a idade da ave não influencia os valores de pH, assim poderia ser utilizado como um dos melhores parâmetros para mensuração da qualidade interna dos ovos durante armazenamento.

Para os valores de IG e PC, houve interação ($P < 0,05$) entre o período de armazenamento e idade da ave. Aves mais jovens produziram ovos com maior IG e PC, no entanto, para ambas as idades houve redução quadrática do IG e aumento linear para a PC com o aumento do tempo de armazenamento.

Ao avaliar o efeito da idade da ave (32, 50, 60 e 71 semanas) sobre os constituintes internos do ovo, Trindade et al. (2007) não observaram diferenças entre a quantidade de gema em ovos de poedeiras com 32, 50 e 71 semanas. Por outro lado, Silversides & Scott (2001), ao avaliarem ovos de poedeiras das linhagens Isa Brown e Isa White com 25, 31, 49, 59 semanas de idade, encontraram aumento da porcentagem de gema e redução da PC com o avanço da idade da ave.

Linhagem Hy Line Brown

As variáveis analisadas para a qualidade interna de ovos (Tabela 3) demonstraram que os tratamentos avaliados não exerceram efeito ($P > 0,05$) sobre o PO e pHg. Foram observadas interações ($P < 0,05$) entre o período de estocagem e a idade das aves para as variáveis UH, pHa e PC.

Os valores de UH mantiveram-se superiores ($P < 0,05$) em ovos de poedeiras mais velhas (50 semanas de idade), no entanto, ao longo do armazenamento a maior susceptibilidade de perda foi demonstrada em ovos

provenientes de poedeiras mais jovens, de forma semelhante aos obtidos para poedeiras da linhagem Dekalb Brown.

Houve interação entre a idade da ave e o período de armazenamento para o pHa ($P < 0,05$) de forma que em ambas as idades houve aumento quadrático com o decorrer do período de estocagem, porém esse aumento foi superior para os ovos de aves com 38 semanas de idade.

Os resultados demonstraram comportamento quadrático decrescente ($P < 0,05$) do IG ao longo do período de estocagem, com menores valores ao 13º dia de armazenamento.

Em estudos avaliando a temperatura e o período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos, Barbosa et al. (2004) descreveram aumento linear da porcentagem de gema dos ovos com o progresso do armazenamento, relatando que os fatores expressivos sobre a qualidade interna dos ovos são a temperatura e a umidade relativa.

Resultados semelhantes sobre o aumento do peso e a porcentagem de gema foram obtidos por Samli et al. (2005) ao armazenarem ovos de poedeiras com 50 semanas de idade por 10 dias e por Jin et al. (2011) ao estocarem ovos de galinhas poedeiras em pico de produção (28 semanas de idade) em altas temperaturas (29°C).

O aumento da gema e sua respectiva porcentagem durante o período de armazenamento não é interessante para a manutenção da qualidade interna do ovo. Este fato resulta na redução no IG, uma vez que com o excedente de água no seu interior, a gema torna-se flácida com membrana vitelínica fragilizada, com facilidade de rompimento durante manipulação.

Houve interação significativa observada entre a idade da ave e o período de armazenamento para a PC. Ovos de poedeiras mais jovens apresentaram valores superiores para esta variável, no entanto, com o decorrer do armazenamento ocorreu aumento linear da PC para ambas as idades, demonstrando a perda de umidade ocorrida.

Em estudos semelhantes, Figueiredo et al. (2011) observaram redução de 9,3 para 9,0% de casca em ovos de poedeiras com 33 e 60 semanas de idade, respectivamente. Menezes et al. (2012) verificaram PC

Tabela 3 - Qualidade interna de ovos de poedeiras da linhagem Hy Line Brown com diferentes idades e armazenados por até 15 dias

Idade(semanas)	Período de Armazenamento (dias)						Equação de Regressão*	R ²
	0	3	6	9	12	15		
	Peso do ovo (g)							
38	64,76	65,46	63,67	64,17	62,98	62,99	NS	-
50	64,85	65,92	64,40	64,04	64,31	64,59	NS	-
	Unidade Haugh							
38	94,03	79,78	75,02	64,38	54,08	58,61	$\hat{y}=60,4871-4,657X+0,1423X^2$	0,29
50	76,26	62,32	46,49	37,06	47,16	46,22	$\hat{y}=77,328-6,9731X+0,3342X^2$	0,93
	pH Alúmen							
38	8,52	8,88	9,03	9,06	9,28	9,04	$\hat{y}=8,509+0,1164X-0,051X^2$	0,99
50	8,24	8,54	8,54	9,09	8,74	8,81	$\hat{y}=8,2143+0,1164X-0,051X^2$	0,99
	pH Gema							
38	6,38	6,41	6,14	6,41	6,80	6,31	NS	-
50	6,46	6,28	6,58	6,21	6,42	6,41	NS	-
	Índice de Gema							
38	0,44	0,38	0,37	0,30	0,28	0,30	$\hat{y}=0,4351-0,0194X+0,0007X^2$	0,99
50	0,42	0,39	0,35	0,32	0,28	0,31		
	Casca (%)							
38	9,52	9,62	9,63	10,20	9,91	10,04	$\hat{y}=9,6288+0,0252X$	0,99
50	10,42	10,43	10,13	10,82	10,53	10,44	$\hat{y}=10,2725+0,252X$	0,96

* Significativo a 5% de probabilidade. NS = não significativo

de 11% para aves com 35 semanas e 9,9% em aves com 50 semanas de idade.

Este resultado ressalta que durante todo o ciclo de produção, com o aumento da idade da ave e do tamanho do ovo, a quantidade de cálcio depositada por unidade de superfície durante a formação da casca é menor (Oliveira et al., 2009; Figueiredo et al., 2011), tornando-a mais frágil, favorecendo as trocas gasosas e a perda da qualidade interna durante o armazenamento.

4. CONCLUSÕES

Os ovos produzidos por poedeiras de diferentes linhagens (Dekalb Brown, Isa Brown e Hy line Brown) apresentam alterações da qualidade interna em função do período de armazenamento.

Ovos provenientes de poedeiras mais velhas das linhagens Dekalb Brown (90 semanas) e Hy Line (50 semanas) apresentam qualidade interna superior nos primeiros dias de estocagem, porém com alta susceptibilidade de perdas durante o armazenamento por até 15 dias em estabelecimento comercial.

Poedeiras jovens (31 semanas de idade) da linhagem Isa Brown apresentam melhor qualidade interna dos

ovos com menores perdas de qualidade quando comparadas às aves com 45 semanas de idade durante o armazenamento por até 15 dias.

5. LITERATURA CITADA

AKYUREK, H.; OKUR, A.G. Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layer hens. **Journal of Animal and Veterinary**, v.8, n.10, p.1953-1958, 2009.

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

ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A. et al. Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.1, p.45-49, 2006.

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; MENDONÇA, M.O. et al. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **Ars Veterinaria**, v.24, n.2, p.127-133, 2008.



- CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M. et al. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.1, p.25-29, 2007.
- DUDUSOLA, I.O. Effects of storage methods and length of storage on some quality parameters of japanese quail eggs. **Tropicultura**, v.27, n.1, p.45-48, 2009.
- FIGUEIREDO, T.C.; CANÇADO, S.V.; VIEGAS, R.P.; et al. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.3, p.712-720, 2011.
- FREITAS, L.W.; PAZ, I.C.L.A.; GARCIA, R.G. et al. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v.4, n.11, p.66-72, 2011.
- 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 Produção Animal**, v.11, n.2, p.505-518, 2010.
- JIN, Y.H.; LEE, K.T.; LEE, W.I. et al. Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. **Asian - Australasian Journal of Animal Sciences**, v.24, n.2, p.279-284, 2011.
- KESHAVARZ, K.; NAKAJIMA, S. Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements of laying hens for optimum performance and eggshell quality. **Poultry Science**, v.72, n.1, p.144-153, 1993.
- KRAWCZYK, J. Effect of layer age and egg production level on changes in quality traits of eggs from hens of conservation breeds and commercial hybrids. **Annals of Animal Science**, v.9, n.2, p.185-193, 2009.
- MENEZES, P.C.; LIMA, E.R.; MEDEIROS, J.P. et al. Egg quality of laying hens in different conditions of storage, ages and housing densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.9, p.2064-2069, 2012.
- NESHEIM, M.C.; AUSTIC, R.E.; CARD, L.E. **Poultry Production**. Philadelphia: Lea & Febiger. 12.ed. 1979. 339p.
- OLIVEIRA, G.E.; FIGUEIREDO T.C; SOUZA, M.R. et al. Bioactive amines and quality of egg from Dekalb hen under different storage conditions. **Poultry Science**, v.88, p.2428-2434, 2009.
- OSAWA, C.C.; FELÍCIO, P.E.; GONÇALVES, L.A.G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, v.28, n.4, p. 655-663, 2005.
- SAMLI, H.E.; AGMA, A.; SENKOYLU, N. Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. **Poultry Science**, v.14, p.548-553, 2005.
- 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, n.3, p.513-517, 2009.
- SAUVEUR, B. **El huevo para consumo: bases productivas**. Barcelona: Aedos Editorial, 1993. 377p.
- SECHINATO, A.S.; ALBUQUERQUE, R.; NAKADA, S. Efeito da suplementação dietética com micro minerais orgânicos na produção de galinhas poedeiras. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.43, p.159-166, 2006.
- SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517p.
- 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, p.1240-1245, 2001.
- STADELMAN, W.J.; SINGH, R.K.; MURIANA, P.M. et al. Pasteurization of eggs in the shell. **Poultry Science**, v.75, p.1122-1125. 1996.
- TRINDADE, J.L.; NASCIMENTO, J.W.B.; FURTADO, D.A. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.6, p.652-657, 2007.

VAN DEN BRAND, H.; PARMENTIER, H.K.;
KMPE, B. Effect of housing system (outdoor vs
cages) and age of laying hens on egg
characteristics. **British Poultry Science**,
v.45, n.6, p.745-752, 2004.

VIEIRA, S.L.; MORAN JUNIOR, E.T. Broiler yields
using chicks hatched from eggs weight extremes
and diverse strains. **Journal of Applied
Poultry Research**, v.7, n.4, p.339-346, 2001.

Recebido para publicação em 16/12/2014 e aprovado em 30/07/2015.

