

QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS PROVENIENTES DE POEDEIRAS COMERCIAIS ARMAZENADOS SOB DIFERENTES TEMPOS E CONDIÇÕES DE AMBIENTES

QUALITY OF EGGS FROM COMMERCIAL LAYERS STORED FOR DIFFERENT
TIMES AND ENVIRONMENT CONDITIONS

N. A. A. BARBOSA¹, N. K. SAKOMURA¹, M. O. MENDONÇA¹,
E. R. FREITAS¹, J. B. K. FERNANDES¹

RESUMO

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 6 x 2 (quatro linhagens – Hy-Line branca e marrom; e Hisex branca e marrom, seis tempos de armazenamento (TA) – 0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias e duas condições de armazenamento – ambiente sem controle e controlado). As variáveis estudadas foram: perda de peso em porcentagem (PP), unidades Haugh (UH), gravidade específica (GE), porcentagem de gema (%G) e albúmen (%A). À medida que o TA aumentou ocorreu queda na UH e na GE e PP linear dos ovos promovida pela perda de água do albúmen, pois a proporção do mesmo diminuiu com o TA. Ocorreu um aumento linear na %G. O TA promoveu perda de peso e alterou a qualidade interna evidenciada quando os ovos foram armazenados em ambientes não controlados.

PALAVRAS-CHAVES: Ambiente. Armazenamento. Linhagens. Avos. Qualidade interna.

SUMMARY

A completely randomized factorial 4 x 6 x 2 design was used (four commercial strains – Hy-Linewhite and brown and Hisex white and brown, six storage times (ST) - 0, 7, 14, 21, 28, and 35 days and two storage conditions – environment with and without control). The studied variables were: % egg weight loss (WL), Haugh units (UH), specific gravity (EG), % yolk, and % albumen. As the ST increases a linear fall occurs in HU and SG and WL of the eggs, which was ascribed to the water loss of the albumen, since its proportion decreased linearly with time of storage. A linear increase occurred in the % of yolk while the peel proportion was slightly changed. The ST promotes weight loss and changes the internal quality, which was documented when eggs were stored in uncontrolled environments.

KEYS-WORDS: Eggs. Internal quality. Storage. Strains. Temperature.

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp, Departamento de Zootecnia. Jaboticabal-SP. e-mail: neiandre@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O ovo de galinha é um dos alimentos naturais mais perfeitos, oferecendo aos homens um balanço quase completo de nutrientes essenciais com proteínas de excelente valor biológico, vitaminas, minerais e ácidos graxos (BRUGALLI *et al.*, 1998, TERRA, 1999), além de ser um dos alimentos de mais baixo custo, permitindo o aumento do consumo de um alimento de alto valor nutricional pela população de baixa renda (PASCOAL *et al.*, 2008). O aumento do consumo de ovos e a utilização de suas vantagens nutricionais pela população dependem da qualidade do produto oferecido ao consumidor, determinada por um conjunto de características que podem influenciar o seu grau de aceitabilidade no mercado. Como todos os produtos naturais de origem animal, o ovo também é perecível, e começa a perder sua qualidade interna momento após a postura, caso não sejam tomadas medidas adequadas para sua conservação, sendo assim a perda de qualidade é um fenômeno inevitável que acontece de forma contínua ao longo do tempo e pode ser agravado por diversos fatores.

Para o consumidor fica visível a baixa qualidade quando as características internas tornam-se deterioradas, isto com um tempo considerável sobre diversas condições de temperatura (PRODFOOT, 1961). Alguns fatores do sistema de produção podem afetar na qualidade do ovo, entre esses destacam-se as condições de temperatura e umidade durante a estocagem. A temperatura elevada durante a estocagem determina uma redução na qualidade da albumina associada a perda de água e dióxido de carbono durante a estocagem (CRUZ & MOTA, 1996), pois acelera as reações físicas-químicas levando a degradação da estrutura da proteína presente na albumina espessa, tendo como produto das reações a água ligada a grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose. O excesso de água na gema ocasiona um aumento, levando a um enfraquecimento da membrana vitelínica tornando-se maior e achatada quando quebrada em superfície plana (GONZALES & DE BLAS, 1991).

Dentro do ponto de vista comercial, a refrigeração preserva a qualidade interna dos ovos (CARVALHO *et al.*, 2003), na qual seria bastante favorecida, se o ovo saísse da granja diretamente para a geladeira onde seria mantido em temperatura na faixa de 0°C a 4°C, garantindo ao consumidor um produto saudável, nutritivo e saboroso, podendo ser consumido com toda segurança. Entretanto, apesar do Brasil ser um país de clima tropical, os ovos são processados nas granjas e chegam aos pontos de venda à temperatura ambiente, permanecendo sob essa condição durante todo o período de comercialização. O armazenamento dos ovos no sistema refrigerado gera altos custos, no entanto alguns supermercados armazenam os ovos próximos a verduras e freezer, com objetivo de minimizar a temperatura deixando-a pouco abaixo da temperatura ambiente.

Diante do exposto, essa pesquisa teve por objetivos avaliar os efeitos da temperatura e do tempo de

armazenamento sobre a qualidade dos ovos de quatro linhagens de poedeiras comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, utilizando-se ovos provenientes de 4 linhagens de poedeiras comerciais (Hy-Line branca - W36, Hy-Line marrom, Hisex branca e Hisex marrom) com 32 semanas de idade. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 x 6 x 2). Os fatores avaliados foram quatro linhagens, seis tempos de armazenamento (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias) e duas condições de armazenagem, uma com ambiente sem controle de temperatura e umidade, outra com ambiente com controle de temperatura e umidade.

Foram selecionados de 880 ovos (220 de cada linhagem), individualmente identificados e pesados. Entre os ovos selecionados, 20 foram utilizados para as determinações no tempo zero e o restante distribuído ao acaso para serem quebrados após os diferentes tempos de armazenagem em cada uma das condições de temperaturas.

Os ovos foram colocados em bandejas de polpa de papel celulose, empilhadas de cinco em cinco, sobre um balcão de acordo com a data prevista para a avaliação. O armazenamento em condições ambiente foi realizado na sala de avaliação de ovos do Setor de Avicultura/DZ/FCAV/UNESP, Jaboticabal, enquanto que, o armazenamento ambiente controlado foi realizado na sala de ovos do incubatório desse mesmo setor, que é dotada de um sistema de refrigeração e umidificação, composto por um ar condicionado e um umidificador (Full Gauge MT-530R, Rooster). Em ambas as condições de armazenagem, as bandejas foram colocadas sobre um balcão.

Todos os dias, utilizando-se um termohidrógrafo, foram registrados os valores máximos e mínimos de temperatura e umidade sobre o balcão em cada ambiente. Na condição de armazenagem sem controle, as temperaturas durante o experimento foram 30,90°C e 22,66°C, para máximas e mínimas respectivamente, resultando na média 26,78°C. A umidade relativa registrada foi 52,04% e 26,06% para máximas e mínimas respectivamente, resultando na média 39,05%. Nas condições de armazenagem ambiente controlado, as temperaturas foram 23,87°C e 17,60°C para máximas e mínimas respectivamente, resultando na média 20,73°C. A umidade relativa registrada foi 91,18% e 66,31% para máximas e mínimas respectivamente, resultando na média 78,75%.

Decorrido o tempo de armazenagem estipulado, os ovos provenientes do ambiente controlado eram postos em condições de temperatura ambiente e, após atingir o equilíbrio de temperatura foram avaliados juntamente com os ovos que já se encontrava nessa condição. Os parâmetros avaliados foram: perda de peso em porcentagem, gravidade específica, unidades Haugh e porcentagem de gema.

Os ovos foram pesados no dia zero e armazenados, e após cada tempo de armazenagem, estes eram

novamente pesados e, pela diferença entre o peso no início e no final do tempo de armazenagem foi obtida a perda de peso em gramas. Este valor era dividido pelo peso do ovo no início do armazenamento, gerando os dados de perda de peso, em porcentagem.

A gravidade específica foi determinada segundo o princípio de Arquimedes que utiliza os dados do peso do ovo no ar e o peso da água deslocada pelo ovo quando completamente submerso. A gravidade específica do ovo em relação à água foi calculada pela seguinte equação: $GE = \text{peso do ovo} / (\text{peso do ovo na água} \times \text{correção da temperatura})$. O fator de correção da temperatura é a densidade da água que por sua vez é dependente da temperatura da água no béquer. A temperatura registrada para água foi 23 °C e o fator de correção usado no cálculo da GE foi 0,99757 que foi obtido através da equação apresentada por Kell, (1975) na qual a densidade da água em função da temperatura pode ser calculada como: $D = (0,9998676 + 17,801161 \times 10^{-3}t - 7,942501 \times 10^{-6}t^2 - 52,56328 \times 10^{-9}t^3 + 137,6891 \times 10^{-12}t^4 - 364,4647 \times 10^{-15}t^5) / (1 + 17,735441 \times 10^{-3}t)$; onde t é a temperatura em graus Celcius.

Para determinar a UH, os ovos eram quebrados sobre uma superfície plana para medir a altura do albúmen com o uso de um micrômetro, com precisão de 0,01mm. A medida foi realizada no ponto médio entre a extremidade da gema e a extremidade externa do albúmen mais espessa, evitando-se a chalazas. Os valores de UH levam em consideração a relação logarítmica entre a altura do albúmen denso, medido em um ponto médio entre a extremidade da gema e a extremidade externa do albúmen, e o peso do ovo. Os valores individuais de cada ovo foram aplicados na fórmula de Siversides & Villeneuve (1994): $UH = 100 \log. (H + 7,57 - 1,7 W 0,37)$ onde, H= altura do albúmen em milímetros e W= peso do ovo em gramas.

Logo após a determinação da altura do albúmen a gema era retirada e pesada, obtendo a porcentagem de gema em relação ao peso do ovo.

Os dados foram analisados usando o Sas (1996). Inicialmente, utilizou-se um modelo fatorial, incluindo os efeitos da linhagem, da temperatura e do tempo de estocagem, assim como as interações duplas e triplas entre estes fatores. Entretanto, em função de ter ocorrido interação significativa entre os três fatores e de haver diferenças significativas entre as linhagens desde o início do experimento, para a maioria dos parâmetros analisados, os dados de cada linhagem foram analisados separadamente, usando um modelo incluindo os efeitos do tempo e da temperatura de estocagem dos ovos e da interação entre esses fatores. Para descrever o efeito do tempo de estocagem sobre as variáveis analisadas, procedeu-se a análise de regressão, obtendo-se curva que melhor descrevesse o comportamento dos dados. A diferença entre as temperaturas foi avaliada utilizando-se o teste t (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perda de peso

Na Tabela 1, são apresentados os dados de perda de peso. Em geral, os ovos da linhagem Hy-Line marrom apresentaram a maior porcentagem de perda de peso,

seguidos pelos ovos das linhagens Hy-Line branca, Hisex branca e Hisex marrom. Na análise dos dados, observou-se interação entre o tempo e o ambiente de armazenagem. Esse resultado pode ser atribuído ao fato do dia zero ter entrado na análise e diferentes dos outros tempos os valores são absolutamente iguais. Por outro lado, para as linhagens Hy-Line e Hisex branca, diferente do que ocorreu no ambiente sem controle, a perda de peso dos ovos no ambiente controlado aos 35 dias foi menor que a observada aos 28 dias de armazenagem.

Quanto ao efeito do tempo, observaram-se que para todas as linhagens, a perda de peso dos ovos aumentou linearmente com o aumento do tempo de armazenagem em ambas as condições de armazenagem. Entretanto, essas perdas foram maiores quando os ovos não receberam controle de umidade e temperatura durante o armazenagem. Ao final do período experimental (35 dias de armazenagem) os ovos submetidos ao ambiente controlado haviam perdido em média 3,63% do peso inicial, enquanto, os ovos armazenados em ambientes sem controle perderam e média de 9,20%. Durante o armazenagem sem controle do ambiente, os ovos foram expostos à maior temperatura e menor umidade. Isso certamente potencializou as perdas de peso. Segundo Gonzales & De Blas (1991), em temperatura elevada durante a estocagem, o ovo transpira, intensificando a perda de CO₂ e água para o meio, resultando em perda no peso inicial. Vêras *et al.* (2000) observaram que a perda de peso dos ovos aumenta com o tempo de armazenagem e, a intensidade dessas perdas pode aumentar em função da temperatura e umidade do ambiente, relatos corroboram com Silversides & Scott (2001) que observaram em 10 dias de avaliação perda progressiva da qualidade dos ovos, entre elas a perda de peso dos ovos.

Gravidade específica (GE)

Os valores médios da gravidade específica dos ovos são apresentados na Tabela 2. De acordo com a equação de regressão, os ovos da linhagem Hy-Line marrom armazenados em ambientes sem controle apresentaram maior intensidade de queda da gravidade específica com o tempo de armazenagem. Essa queda foi da ordem de 0,003 para cada dia de armazenagem. Carvalho *et al.* (2003) observaram diferenças entre os valores de gravidade específica dos ovos de diferentes linhagens com o tempo de armazenagem. Observou-se interação significativa entre o ambiente e o tempo de armazenagem sobre a gravidade específica dos ovos das diferentes linhagens. Esse efeito pode ser atribuído ao fato de que no dia zero os valores da gravidade dos ovos eram exatamente os mesmos.

Segundo as equações obtidas para as diferentes linhagens a redução na GE dos ovos armazenados sem controle foi em média 100% maior que a apresentada pelos ovos armazenados em ambiente climatizado para temperatura e umidade. A redução na gravidade específica pode estar relacionada com a perda de peso durante o armazenagem. De acordo com fórmula para o cálculo da densidade ($d = \text{massa/volume}$), densidade

e a massa são grandezas diretamente proporcionais e, dessa forma, quando ocorre decréscimo na massa, simultaneamente, ocorre decréscimo na densidade. Conseqüentemente, maior perda de massa resulta na menor gravidade específica como pode ser observado avaliando os dados obtidos para os ovos da linhagem Hy-Line marrom armazenados sem controle de temperatura e umidade.

Unidades Haugh

Os valores médios de unidades Haugh (UH) dos ovos das quatro linhagens de poedeiras comerciais são apresentados na Tabela 3. Desde o início do experimento, observou-se diferença entre os valores de UH dos ovos das diferentes linhagens, sendo os maiores valores obtidos para os ovos da linhagem Hy-Line marrom. Observou-se interação significativa entre o ambiente e o tempo de armazenagem sobre as UH dos ovos das diferentes linhagens. Esse efeito pode ser atribuído ao fato de que, além do tempo zero, em alguns tempos de armazenagem, os valores de UH dos ovos armazenados em condições sem controle do ambiente foram superiores ou não diferiram daqueles obtidos no ambiente controlado.

Em geral, houve decréscimo linear nos valores de UH com o aumento de tempo de armazenagem dos ovos. Este declínio foi agravado pela condição do ambiente de armazenagem, observando-se menor perda de qualidade interna dos ovos onde o ambiente foi controlado. Os piores valores de UH foram obtidos para os ovos armazenados em ambiente sem controle de temperatura e umidade. Esse resultado pode ser atribuído à maior temperatura e menor umidade relativa do ambiente durante o período experimental. Gonzales & De Blas (1991) relataram que em temperatura elevada durante a estocagem as reações físicas e químicas são aceleradas, levando à degradação da estrutura da proteína presente na albumina espessa. Morais (1995) e Brugalli *et al.* (1998) também observaram melhor qualidade interna dos ovos armazenados em temperatura refrigerada (temperaturas mais baixas), quando comparada com os ovos armazenados na temperatura ambiente. Williams (1992) relata que a altura do albúmen é influenciada pela linhagem, podendo haver diferenças na perda da qualidade interna dos ovos de diferentes linhagens mantidos sob as mesmas condições. Silva (2006) observou diminuição das unidades Haugh com o tempo independente do armazenamento, sendo mais acentuados nos ovos armazenados em temperatura ambiente, destacando-se melhor qualidade dos ovos em ambiente refrigerado.

O Programa de Controle da Qualidade dos ovos para consumo preconizado pelo “United States Department of Agriculture” (“USDA”) recomenda que ao chegar para o consumidor os ovos considerados de excelente qualidade (AA) devem apresentar valores de UH superiores a 72; ovos de qualidade alta (A), entre 55 a 72 UH; ovos de qualidade média (B), superiores a 30 UH; e, finalmente, ovos de baixa qualidade, com valores de UH inferiores aos últimos (MORAIS, 1995). De acordo com as equações de regressão o tempo

médio para que os ovos apresentassem valores de UH inferiores a 30 e, conseqüentemente, fossem considerados impróprios para o consumo variou pouco entre as linhagens e foi em média 10 dias menor quando os ovos foram armazenados sem controle de temperatura e umidade.

Em condições sem controle, o tempo decorrido para que os valores de UH fossem inferior a 30 foi de 33, 34, 31 e 31 dias para as linhagens Hy-Line branca, Hisex branca, Hy-Line marrom e Hisex marrom, respectivamente. No ambiente controlado, este tempo foi de 41, 39, 43 e 38 dias para os ovos das linhagens Hy-Line branca, Hisex branca, Hy-Line e Hisex marrom, respectivamente. Embora os ovos da linhagem Hy-Line marrom tenham apresentado maiores valores inicial de UH, quando estes foram armazenados em ambiente sem controle alcançam mais rapidamente o valor de UH que caracteriza o ovo como impróprio para o consumo. Isso pode ser explicado pela maior inclinação da reta descrita pela equação de regressão obtida para os ovos dessa linhagem. Segundo essa equação os valores de UH diminuíram cerca de 1,82 para cada dia de armazenagem, enquanto, para linhagem Hy-Line branca a queda foi da ordem de 1,48 por dia.

Porcentagem de gema

A proporção de gema nos ovos variou entre as diferentes linhagens das quais estes procederam, desde o início do experimento e durante as avaliações realizadas. Na análise estatística dos dados (Tabela 4), observou-se interação significativa entre o ambiente e o tempo de armazenagem sobre a porcentagem de gema dos ovos das diferentes linhagens. Esse efeito pode ser atribuído ao fato de que, além do tempo zero, em alguns tempos de armazenagem, as porcentagens de gema dos ovos armazenados sem controle do ambiente foram superiores ou não diferiram daqueles obtidos no ambiente controlado.

Em geral, observou-se aumento linear na proporção de gema com o aumento de tempo de armazenagem dos ovos. Este aumento foi maior quando os ovos foram armazenados em ambiente sem controle da temperatura e umidade. Segundo as equações obtidas para as diferentes linhagens o aumento na proporção de gema dos ovos armazenados em condição ambiente foi em média 0,25% para cada dia de armazenagem, enquanto, para os ovos armazenados ambiente controlado foi cerca de 0,13%.

O aumento na proporção de gema com o tempo de armazenamento pode ser atribuído à passagem de água do albúmen para a gema. Segundo Gonzales & De Blas, (1991), durante a estocagem, ocorrem reações físicas e químicas que levam à degradação da estrutura da proteína presente na albumina espessa, tendo como produto das reações, água ligada a grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose. O excesso de água na gema ocasiona um aumento, levando a um enfraquecimento da membrana vitelínica (LEANDRO *et al.*, 2005), fazendo com que a mesma pareça maior e achatada, quando quebrada em uma superfície plana.

Tabela 1– Valores de perda de peso (%), equações de regressão e coeficientes de determinações obtidos para o efeito do tempo e condição ambiente durante a armazenagem dos ovos de poedeiras comerciais, sem e com controle de temperatura e umidade.

Condições de armazenagem	Tempo de armazenagem (dias)						Equação de regressão	R ²
	0	7	14	21	28	35		
Hy-Line branca								
Sem controle	0,00 a	1,76 a	3,35 a	5,01 a	7,23 a	9,88 a	Y = -0,28 + 0,28x	0,97
Controlado	0,00 a	1,19 b	1,76 b	2,62 b	3,36 b	3,28 b	Y = 0,34 + 0,09x	0,93
Hisex branca								
Sem controle	0,00 a	1,63 a	2,82 a	4,63 a	6,14 a	8,26 a	Y = -0,13 + 0,23x	0,98
Controlado	0,00 a	1,19 b	1,59 b	2,59 b	2,99 b	3,36 b	Y = 0,29 + 0,09x	0,88
Hy-Line marrom								
Sem controle	0,00 a	1,99 a	4,08 a	5,87 a	8,10 a	10,03 a	Y = -0,20 + 0,29x	0,99
Controlado	0,00 a	1,37 b	1,95 b	2,67 b	3,96 b	3,78 b	Y = 0,33 + 0,12x	0,88
Hisex marrom								
Sem Controle	0,00 a	1,90 a	3,55 a	5,75 a	7,03 a	8,63 a	Y = - 0,14 + 0,25x	0,98
Controlado	0,00 a	1,30 b	2,12 b	2,82 b	3,61 b	4,11 b	Y = 0,31 + 0,12x	0,90

Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste t (5%)

Tabela 2– Valores da gravidade específica (GE), equações de regressão e coeficientes de determinações obtidos para o efeito do tempo da condição ambiente durante a armazenagem dos ovos de poedeiras comerciais, sem e com controle de temperatura e umidade.

Condições de armazenagem	Tempo de armazenagem (dias)						Equação de regressão	R ²
	0	7	14	21	28	35		
Hy-Line branca								
Sem controle	1,085 a	1,071 a	1,053 b	1,033 b	1,013 b	1,002 b	Y = 1,086 - 0,002x	0,99
Controlado	1,085 a	1,077 a	1,067 a	1,059 a	1,051 a	1,053 a	Y = 1,083 - 0,001x	0,89
Hisex branca								
Sem controle	1,091 a	1,076 b	1,058 b	1,045 b	1,029 b	1,008 b	Y = 1,092 - 0,002x	0,98
Controlado	1,091 a	1,080 a	1,076 a	1,065 a	1,062 a	1,057 a	Y = 1,088 - 0,001x	0,84
Hy-Line marrom								
Sem controle	1,087 a	1,068 b	1,053 b	1,026 b	1,005 b	1,005 b	Y = 1,087 - 0,003x	0,97
Controlado	1,087 a	1,076 a	1,065 a	1,057 a	1,046 a	1,065 a	Y = 1,081 - 0,001x	0,37
Hisex marrom								
Sem Controle	1,086 a	1,072 b	1,050 b	1,028 b	1,017 b	1,007 b	Y = 1,085 - 0,002x	0,95
Controlado	1,086 a	1,080 a	1,068 a	1,059 a	1,056 a	1,052 a	Y = 1,085 - 0,001x	0,86

Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste t (5%)

Tabela 3– Valores de unidades Haugh (UH), equações de regressão e coeficientes de determinações obtidos para o efeito do tempo e condição ambiente durante a armazenagem dos ovos de poedeiras comerciais, sem e com controle de temperatura e umidade.

Condições de armazenagem	Tempo de armazenagem (dias)						Equação de regressão	R ²
	0	7	14	21	28	35		
Hy-Line branca								
Sem controle	85,66 a	63,49 b	55,99 b	44,08 b	36,80 a	31,30 b	Y = 78,87 - 1,48x	0,89
Controlado	85,66 a	71,09 a	76,51 a	54,81 a	40,94 a	41,36 a	Y = 85,56 - 1,36x	0,88
Hisex branca								
Sem controle	82,39 a	60,02 b	56,01 b	44,08 b	44,76 a	27,21 a	Y = 76,24 - 1,36x	0,86
Controlado	82,39 a	71,71 a	77,07 a	54,81 a	40,79 a	34,96 a	Y = 85,45 - 1,44x	0,86
Hy-Line marrom								
Sem controle	86,63 a	72,84 b	63,26 a	47,12 a	29,01 b	27,42 b	Y = 86,20 - 1,82x	0,93
Controlado	86,63 a	83,55 a	69,57 a	55,55 a	48,57 a	44,32 a	Y = 88,31 - 1,35x	0,92
Hisex marrom								
Sem Controle	82,03 a	74,96 b	63,56 a	41,67 b	38,41 a	21,86 b	Y = 84,63 - 1,76x	0,95
Controlado	82,03 a	83,69 a	58,94 a	51,97 a	46,26 a	35,96 a	Y = 84,78 - 1,43x	0,87

Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste t (5%)

Tabela 4– Valores de porcentagem de gema, equações de regressão e coeficientes de determinações obtidos para o efeito do tempo e da condição ambiente durante a armazenagem dos ovos de poedeiras comerciais, sem e com controle de temperatura e umidade.

Condições de armazenagem	Tempo de armazenagem (dias)						Equação de regressão	R ²
	0	7	14	21	28	35		
Hy-Line branca								
Sem controle	24,62 a	26,89 a	25,34 b	30,01 a	32,01 a	32,07 a	Y = 24,40 + 0,23x	0,73
Controlado	24,62 a	25,65 b	28,14 a	27,81 b	27,83 b	29,18 a	Y = 25,13 + 0,12x	0,71
Hisex branca								
Sem controle	25,43 a	25,08 b	26,32 a	30,01 a	31,57 a	33,35 a	Y = 24,14 + 0,26x	0,80
Controlado	25,43 a	26,33 a	28,04 a	27,81 b	29,30 b	29,50 b	Y = 25,66 + 0,12x	0,77
Hy-Line marrom								
Sem controle	22,65 a	24,17 a	26,44 a	27,46 a	30,77 a	30,83 a	Y = 26,60 + 0,26x	0,82
Controlado	22,65 a	23,82 a	24,31 b	26,51 a	27,22 b	27,10 b	Y = 22,80 + 0,14x	0,77
Hisex marrom								
Sem Controle	23,34 a	25,08 b	26,93 a	29,44 a	30,15 a	31,48 a	Y = 23,57 + 0,24x	0,89
Controlado	23,34 a	26,33 a	25,05 a	27,63 a	28,75 a	28,57 b	Y = 24,04 + 0,15x	0,65

Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste t (5%).

CONCLUSÃO

Nas condições dos ambientes em que se desenvolveu esse experimento, o tempo de armazenagem promoveu perda de peso e alterou a qualidade interna dos ovos, sendo mais agravantes quando os ovos foram mantidos em condições ambiente sem controle. Semelhante situação ocorre nos supermercados do país, onde não é realizado o controle da temperatura e umidade durante o armazenamento dos ovos. Dessa forma, recomenda-se que ovos devem ser armazenados sob refrigeração ou em ambientes controlados com temperatura entre 17 e 23°C, a fim de manter a qualidade interna por um período maior.

REFERÊNCIAS

- BRUGALLI, I., RUTZ, F., ZONTA, E. P., ROLL, V. F. B. Efeito dos níveis de óleo e proteína da dieta sobre a qualidade interna de ovos, em diferentes condições e tempo de armazenamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.4, n.3, p.187-190, 1998.
- CAMPOS, E. J., MELLOR, J. B., GARDNER, F. A. Efeito do tipo de embalagem e da temperatura sobre a qualidade interna de ovos de consumo. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA. 13, 1973, São Paulo. Anais... p.131-135.
- CARVALHO, F. B., STRINGHINI, J. H., JARDIM FILHO, R. M., LEANDRO, N. S. M., PÁDUA, J. T., DEUS, H. A. S. B. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e da casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Supl. 5, p.100, 2003.
- CRUZ, F. G. G., MOTA, M. O. S. Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos comerciais em clima tropical úmido. In: CONFERÊNCIA APINCO'96 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: FACTA, 1996. p. 96.
- DANILOVA, L., SHPITZ, I. Long storage capacity of egg in different conditions as related to their original quality. In: WORD'S POULTRY CONGRESS, 16; 1978, Rio de Janeiro, XII-UV. **Proceedings...** p. 2076.
- GONZALES MATEOS, BLAS BEORLEGUI, C. **Nutricion y alimentacion de gallinas ponedoras**. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. 263p.
- HILL, A. T., HALL, J. W. Effects of various combinations of oil spraying, washing, sanitizing, storage time, strain, and age of layer upon albumen quality changes in storage and minimum sample sizes requerid for their measurement. **Poultry Science**, v.59, p.2237-2242, 1980.
- KELL, G. S. Density, Thermal expansivity, and compressibility of liquid water from 0° to 150°C: correlations and tables for atmospheric pressure and saturation reviewed and expressed on 1968 temperature scale. **Journal of Chemical and Engineering Data**, v.20, n.1, p. 97- 105, 1975.
- LEANDRO, N. S. M., DEUS, H. A. B., STRINGHINI, J. H., CAFÉ, M. B., ANDRADE, M. A., CARVALHO, F. B. 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.

MORAIS, C. F. A. **Qualidade interna de ovos comercializados em uma rede de distribuição em Uberlândia/MG.** Belo Horizonte, 1995. 63f. Dissertação (Mestrado em produção animal), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.

PASCOAL, L. A. F., BENTO JR, 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.

PROUDFOOT, F. G. The decline of internal egg quality during storage at 30°F and 70°F among six strains of Leghorns reared in confinement and on range. **Poultry Science**, v. 40, n.1 , p. 99-102, 1961.

RODRIGUES, P. C., LIMA, J. N. F., ANDRADE, A. N. Características de ovos de casca branca e de cor. **Científica**, v.7, n.2, p.291-293, 1979.

SAS INSTITUTE. **SAS Users guide:** Statistics. Version 6. 12 ed. Cary, 1996.

SILVA, M. F. R. **Desempenho, qualidade dos ovos e balance de nitrogênio de poedeiras comerciais com diferentes níveis de proteína bruta, metionina e lisina.** São Paulo. 109p. Tese (Doutorado), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

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.

SILVERSIDES, F. G., VILLENEUVE, P. Is the Unit Haugh correction for egg weight valid for eggs stored at room temperature? **Poultry Science**, v.73, n.1, p.50-55, 1994.

VÉRAS, A. L., VELLOSO, C. B. O., MATIOTTI, T. G., FARIA, T. C. Avaliação da qualidade interna de ovos armazenados em dois ambientes em diferentes tempos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Supl. 5, p. 55, 2000.

WILLIAMS, K. C. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh Unit score. **World Poultry Science Journal London**, v.48, p.5-16, 1992.