



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

DANILO GUIMARÃES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM
DIFERENTES TEMPERATURAS.**

**SUMÉ - PB
2018**

DANILO GUIMARÃES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM
DIFERENTES TEMPERATURAS.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Professora Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa.

Coorientadora: Ma. Amanda Kelle Fernandes de Abreu.

**SUMÉ - PB
2018**

S725a Sousa, Danilo Guimarães de.
Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas. / Danilo Guimarães de Sousa. - Sumé - PB: [s.n], 2017.

38 f.

Orientadora: Professora Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Avaliação de ovos. 2. Qualidade de ovos. 3. Armazenamento de ovos e temperatura. 4. Tecnologia de alimentos – ovos. 5. Alimento de origem animal – ovo. I. Título.

CDU: 613.286(043.1)

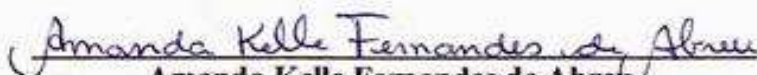
DANILO GUIMARÃES DE SOUSA

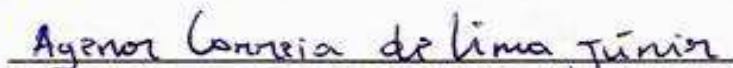
**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM
DIFERENTES TEMPERATURAS**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:


Professora Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa.
Orientadora – UATEC/CDSA/UFCG


Amanda Kelle Fernandes de Abreu
Mestra em Engenharia de Alimentos pela UFPB.
Servidora Técnica do Laboratório de Alimentos.
Examinador I – UATEC/CDSA/UFCG


Agenor Correia de Lima Junior.
Mestre em Zootecnia pela UFPB
Técnico em Agropecuária – Laboratório de Alimentos
Examinador II – UATEC/CDSA/UFCG

Trabalho aprovado em: 19 de dezembro de 2017.

SUMÉ - PB

Às pessoas de extrema importância em minha vida, José Djalma (meu pai), Eliane Guimarães (minha mãe), e a meus avós Dona Socorro e Seu Cazuzinha, pessoas que sempre estiveram ao meu lado, que me ensinaram a ser mais humano, mais amigo, dá valor a minha vida e a do próximo, e respeitar o mundo a minha volta, e me mostraram que com gentileza e amor tudo se resolve.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por toda a graça recebida até os dias de hoje.

A meu pai, Djalma por todo empenho, dedicação e incentivo, por todos aqueles momentos difíceis que passei e sempre pode contar. Tenho muita admiração pelo senhor.

A minha mãe, Eliane por ser aquela pessoa que me dá forças me ajuda, estando sempre presente.

Aos meus irmãos, Daniel, Daniela, Davi, por serem esses seres maravilhosos que levo comigo no coração para onde eu for, obrigado pela palavra amiga, sincera, por toda dificuldade da graduação sempre contei com vocês.

Agradeço a meus tios, que sempre me deram incentivo e força.

Agradeço a minha namorada, Emanuela Maraíza, que durante esses últimos meses esteve sempre presente, me apoiando em toda dificuldade e me mostrando que consigo superar todos os obstáculos.

Agradeço demais a minha orientadora, Professora Ana Cristina Chacon Lisboa, pela dedicação, incentivo além de professora uma pessoa humana, sincera de um coração gigantesco. Sempre me ajudando e me estimulando a aprimorar meus conhecimentos durante toda a minha graduação.

Agradeço ao Professor Tiago Araújo, pelo fato de além de passar seus conhecimentos durante minha graduação, tornou-se um amigo, uma pessoa dedicada, e comprometida com o seu trabalho. Suas lições e conselhos irei levar para o resto da vida. Sou muito grato por isso.

Agradeço a Amanda Kelle, técnica do laboratório de tecnologia em alimentos, por sua paciência, ajuda e dedicação durante o presente trabalho.

Ao Grupo de Estudos em Produção Animal e Alimentos (GEPAAL) pelas visitas técnicas, reuniões, e conhecimentos adquiridos.

Aos amigos que fizeram parte da minha graduação, pessoas que me mostraram ser verdadeiras e que eu tive o privilégio de conviver durante esse tempo,

Ítalo Vinicius (um irmão que a vida me deu), Thyago Carneiro, Fabiana Morais, Iralécio Lima, Ilka Lissandra, Erica Talyta, Osmar Freitas, Mateus Leal. Obrigado a cada um de vocês.

RESUMO

O objetivo deste trabalho, foi avaliar o efeito da temperatura de estocagem e o tempo de armazenamento sobre a qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas no sistema semi-intensivo de produção, onde o animal recebe ração e complementa sua alimentação com o pasto verde. O experimento foi realizado no laboratório de tecnologia em alimentos, situado no campus da universidade federal de Campina Grande (CDSA), Sumé-PB. Foram utilizados 191 ovos de poedeiras da linhagem Hy-line, com 32 semanas de idade. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial de 2x5 sendo duas condições de armazenamento dos ovos (temperatura ambiente e refrigeração) e cinco períodos de avaliação do armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias), totalizando 10 tratamentos, com 30 repetições de 3 ovos cada. Os ovos dos diferentes tratamentos foram avaliados para perda de peso do ovo, percentagem de gema, percentagem de albúmen, espessura da casca, pH da gema e do albúmen e teste de coloração. A qualidade dos ovos se diferencia de acordo com a temperatura de estocagem e o tempo de armazenamento, os ovos mantidos sob refrigeração obtiveram melhores resultados em todos os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Perda de peso. Refrigeração. Tempo de armazenamento.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of storage temperature and storage time on the egg quality of laying hens reared in the semi-intensive production system, where the animal receives feed and complements its feeding with the green grass. The experiment was carried out at the food technology laboratory, located on the campus of the federal university of Campina Grande (CDSA), Sumé-PB. A total of 191 laying hens of the Hy-line strain, 32 weeks of age, were used. The treatments were arranged in a factorial arrangement of 2x5, with two egg storage conditions (room temperature and refrigeration) and five storage periods (0, 7, 14, 21 and 28 days), totaling 10 treatments, with 30 replicates of 3 eggs each. The eggs of the different treatments were evaluated for egg weight loss, yolk percentage, albumen percentage, shell thickness, yolk and albumen pH, and staining test. The quality of the eggs differed according to the storage temperature and the storage time, the eggs kept under refrigeration obtained better results in all evaluated parameters.

Key words: weight loss. Refrigeration. Storage time.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Perda de peso total dos ovos de galinha caipira armazenados em temperatura ambiente e refrigerado.....	24
Tabela 2 -	Percentagens de gema e albúmen de ovos durante o período de 28 dias.....	26
Tabela 3 -	Percentagens e espessura de casca de ovos durante o período de 28 dias.....	27
Tabela 4 -	Teste de coloração de gema.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perda de ovos de poedeiras para temperatura durante o período de 28 dias.....	25
Gráfico 2 - pH da gema de ovos durante o período de 28 dias.....	29
Gráfico 3 - pH do albúmen de ovos durante o período de 28 dias.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1	PRODUÇÃO DE OVOS.....	14
3.2	QUALIDADE DOS OVOS.....	14
3.3	PESO E TAMANHO.....	15
3.4	PH DO OVO.....	16
3.5	ARMAZENAMENTO DO OVO.....	17
3.6	COMPOSIÇÃO DO OVO.....	18
3.7	PORCENTAGEM DA CASCA EM RELAÇÃO AO OVO E PESO DA CASCA.....	19
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1	OSTENTAÇÃO DOS OVOS E PREPARO DAS AMOSTRAS.....	20
4.2	ANÁLISES LABORATORIAIS REALIZADAS.....	21
4.2.1	Peso dos ovos e percentagem de perda de peso.....	21
4.2.2	Percentagem de albúmen e gema.....	21
4.2.3	Espessura da casca.....	22
4.2.4	Percentagem de casca.....	22
4.2.5	pH do albúmen e da gema.....	22
4.2.6	Coloração da gema.....	22
4.3	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
6	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O ovo é considerado um alimento muito importante presente na alimentação, pelo fato que apresenta em sua composição proteínas de valor biológico, reunindo a maior parte dos aminoácidos essenciais, vitaminas, ácidos graxos e minerais (AUSTIC & NESHEIM, 1990; &TERRA, 1990).

A fácil digestão, e as qualidades nutricionais fizeram com que os ovos fossem empregados habitualmente na alimentação de pessoas de todas as idades.

Além de ser um alimento completo e equilibrado em nutrientes, é uma fonte de proteína de baixo custo financeiro, tornando-se acessível à maioria da população.

O consumo de ovos no Brasil ainda é considerado pequeno. O brasileiro come um ovo a cada três dias, enquanto o mexicano e o japonês consomem ao menos um ovo por dia.

No Brasil, a produção de ovos em 2011 foi de aproximadamente 2,6 bilhões de dúzias representando um aumento de 4,3% sobre o ano de 2010 (2,4 bilhões de dúzias), sendo o estado de São Paulo responsável por 35,5% da produção brasileira, seguido do estado de Minas Gerais com 11,4%. É um alimento ainda pouco consumido quando comparado com outros países como Estados Unidos e México (UBA, 2012).

O ovo inteiro representa um ingrediente essencial em muitos produtos alimentares ao estabelecer propriedades nutricionais e funcionais. É um produto, que contém substâncias que vão gerar um ganho de saúde e evitar futuras doenças. Para que todo esse potencial nutritivo seja absorvido pelo homem, é ideal a preservação adequada do ovo durante o período de comercialização, pelo fato que pode demorar semanas entre o momento de postura, obtenção e preparo do alimento, dessa forma diminuindo a qualidade interna do ovo (MORENG e AVENS, 1990).

Segundo Leandro (2005) a refrigeração é muito importante para ajudar na preservação da qualidade do ovo nos pontos de comércio. No mercado interno, 92% dos ovos são consumidos *in natura*, e o processo de comercialização acontece sem refrigeração adequada diminuindo a qualidade interna dos ovos. A validade máxima de um ovo fica em torno de quatro a quinze dias após a data de postura.

A diminuição da qualidade interna do ovo está relacionada principalmente com a perda de água e de dióxido de carbono, durante o processo de armazenamento, e é proporcional a elevação da temperatura ambiente (AUSTIC & NESHEIM,1990; CRUZ & MOTA, 1996).

O ovo é um alimento perecível e sua qualidade começa a ser diminuída logo após a oviposição, ocorrendo principalmente na ausência de formas adequadas de armazenamento (WARDY et al., 2010).

De acordo com Stadelman e Cotterill, (1995), a qualidade interna do ovo é perdida com estocagem a longo prazo, alterando as características de albúmen e gema.

A medição da altura do albúmen, quando o ovo é quebrado em uma superfície lisa, torna-se possível determinar a qualidade do mesmo. A medida que o ovo envelhece a proporção da albumina líquida aumenta em detrimento da densa. O sabor do ovo é alterado pela perda de gás carbônico (MORENG & AVENS, 1990).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas e os efeitos sobre a qualidade físico-química destes

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Avaliar perda de peso por armazenamento;
- Avaliar percentagem da gema e albúmen;
- Avaliar pH da gema e do albúmen;
- Avaliar peso da casca do ovo antes e após a secagem;
- Avaliar espessura de casca;
- Avaliar coloração da gema.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PRODUÇÃO DE OVOS

De acordo com Martins et, al (2005), o Brasil representa 2,5% da produção mundial de ovos, sendo o estado de São Paulo o maior produtor, seguido pelo Paraná, Minas Gerais, Pernambuco, Ceará e Goiás.

Segundo informações do IBGE, em 2016 foram produzidos 3,10 bilhões de dúzias de ovos de galinha, com acréscimo de 5,8% em relação a 2015, ou 51,28 milhões de dúzias de ovos a mais. Sendo assim um novo recorde anual da série.

De acordo com IBGE (2016), os maiores aumentos na produção de ovos foram registrados em: São Paulo (+49,94 milhões de dúzias), Ceará (+28,95 milhões de dúzias), Espírito Santo (+19,35 milhões de dúzias), Goiás (+19,1 milhões de dúzias), Minas Gerais (+13,18 milhões de dúzias) e Tocantins (+10,06 milhões de dúzias). Já as reduções mais intensas ocorreram no Amazonas (-4,31 milhões de dúzias) e na Bahia (-1,52 milhões de dúzias).

Segundo IBGE, (2016), no 4º trimestre de 2016, a produção de ovos de galinha foi de 799,33 milhões de dúzias, recorde trimestral na série histórica iniciada em 1987. Sendo este número maior 2,5% do que o trimestre imediatamente anterior e 6,9% acima do apurado no 4º trimestre de 2015.

O Brasil destaca-se também na produção orgânica de ovos, sendo que a maioria de sua produção é destinada à exportação, permanecendo apenas 15% do total para o consumo interno (AZEVEDO, 2003).

3.2 QUALIDADE DOS OVOS

O ovo é um alimento que tem um alto valor nutritivo, possuindo um elevado valor proteico, além de lipídios, minerais e vitaminas. A qualidade nutritiva do ovo é analisada através de medidas que correlaciona seus componentes internos com os índices de albúmen, de gema, e medida de unidade Haugh dos ovos (MURAKAMI et al., 2005).

Para quem produz, a qualidade do ovo, tem relação com o peso e aparência da casca, tais como defeito, sujeira, trincas e manchas de sangue, para quem consome a qualidade dos ovos está atrelada pelo prazo de validade e características sensoriais, como por exemplo, a cor da gema e da casca. Já para quem processa, a qualidade do ovo está relacionada, com a facilidade de remoção da casca, cor da gema e propriedades funcionais (ALLEONI & ANTUNES, 2001).

De acordo com Berardinelli et al., (2003), o tempo de estocagem, a temperatura dos ovos, a linhagem, idade da ave, o manejo nutricional e sanitário, são fatores que influenciam diretamente na qualidade do albúmen e da gema.

Segundo o autor acima quando a qualidade dos ovos não é adequada, o produto pode acarretar prejuízos e causar danos à saúde de quem consome.

De acordo com Britton (1976), a diminuição da qualidade interna e externa dos ovos está relacionada com o avanço da idade das poedeiras.

As variações das linhagens das aves determinam nos ovos diferenças de cor, de tamanho, de peso, forma, textura de casca e qualidade da gema e do albume (COTTA, 1997).

3.3 PESO E TAMANHO

Conforme Cotta (1997), as aves em início de postura produzem ovos pequenos, podendo variar de 35 a 45 gramas. Com o avanço da idade da poedeira o ovo irá aumentar. O peso dos primeiros ovos depende da idade em que a ave alcançou a sua maturidade sexual, além também de outros efeitos, tais como, a sua genética, o ambiente em que está inserida e sua alimentação (LARBIER & LECLERCQ, 1992).

Existe muita variação na classificação do peso dos ovos de país para país. Em vários mercados mundiais, como é o caso do Japão, México e Suécia, os ovos são vendidos por peso (kg), ainda assim, o mesmo valor pago varia com o peso médio de cada ovo. No Brasil, os ovos são classificados em grupos, classes e tipos, de acordo com coloração de casca, qualidade e peso (TRINDADE et al., 2007).

Quanto ao peso o ovo é classificado em seis tipos: jumbo (mínimo de 66g/unidade), extra (60 a 65g/unidade), grande (55 a 60g/unidade), médio (50 a 55g/unidade) e pequeno (45 a 50g/unidade). Os ovos com menos de 45g são destinados à industrialização (BRASIL, 1991).

O peso do ovo engloba três constituintes: a gema, o albume e a casca. A quantidade de gema e albume é definida através da idade e linhagem da ave (AKBAR et al., 1983; AHN et al., 1997).

Segundo Silversides & Scott (2001) e Carvalho et al. (2007) o ovo aumenta de tamanho de acordo com o avanço da idade da ave e apresenta maior percentagem de gema, porém a percentagem de albúmen, a altura do albúmen, a gravidade específica diminuem, dessa maneira a qualidade do ovo cai.

De acordo com Ramos et al (2010), quando é analisado a idade das aves percebe-se diferenças no peso e no tamanho dos ovos, quando comparados em diferentes idades.

Além da qualidade, o peso é considerado um importante aspecto quantitativo. De acordo com a legislação brasileira é necessário um mínimo de peso por dúzia para cada tipo de ovos, fato que é desconhecido por parte da população (OLIVEIRA, 1999).

3.4 PH DO OVO

A determinação do pH oferece um critério de extrema valia na averiguação do estado de um alimento. Um processo de decomposição, seja através de hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração de íons de hidrogênio (IAL, 1985).

A qualidade interna do ovo é alterada após a postura, devido a motivos como, perda de água e CO₂ através da casca, liquefação do albúmen, movimentação de líquidos entre os compartimentos, distensão e flacidez da membrana vitelina da gema, que pode vir a romper (PROTAIS, 1991). Tais mudanças modificam algumas propriedades funcionais, como a gelatinização. Uma das primeiras alterações é o aumento do pH do albúmen, cuja faixa de variação em ovos frescos é de 7,6 a 8,5, podendo atingir 9,7 em ovos armazenados (LI-CHAN et al., 1994; MINE, 1995).

O aumento do pH do albúmen é causado pela perda de CO₂ através dos poros da casca o pH do albúmen é dependente do equilíbrio entre dióxido de carbono dissolvido, íons de carbonato e bicarbonato e proteína. As concentrações de íons carbonato e bicarbonato são governadas pela pressão parcial do dióxido de carbono (CO₂) no ambiente externo (LI-CHAN *et al.* 1994).

3.5 ARMAZENAMENTO DO OVO

O ovo é um alimento fundamental na composição da dieta humana, devido ao seu alto valor nutritivo, porém para que os nutrientes presentes em seu interior não se transformem em substâncias inadequadas para o consumo humano, é essencial que os ovos sejam armazenados em menores temperaturas desde o momento da postura até o consumo, para que a perda de qualidade do alimento seja diminuída (BRESSAN & ROSA, 2002).

De acordo com Oliveira *et al.*, (2009), ovos que são armazenados de maneira inadequada, submetidos a correntes de ventos, a contaminantes e mantidos em altas temperaturas e baixa umidade, estão propícios a apresentar alterações internas, e assim diminuindo a vida útil do alimento.

Um detalhe muito importante que auxilia na preservação da qualidade interna do ovo, é a sua refrigeração adequada nos pontos comerciais (EL-PRINCECARVALHO *et al.*, 2003).

Na maioria dos países a refrigeração do ovo comercial não é obrigatória, desta forma desde a postura até o momento do consumo os ovos ficam dispostos em temperatura ambiente (BRASIL, 1997).

De acordo com a Portaria n.1 de 21/02/1990 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a temperatura considerada ideal pela legislação brasileira para o armazenamento do ovo é entre 8°C e 15°C e com umidade relativa do ar entre 70 a 90%, o período para o consumo de ovos sem refrigeração fica em torno de 30 dias (BRASIL, 1990).

O tempo de armazenamento diminui a qualidade do ovo, afetando as percentagens de albúmen e de gema, de acordo com o envelhecimento do ovo, a membrana se torna mais fraca e mais elástica facilitando a entrada da água do albúmen, o que resulta no aumento do peso da gema (SILVERSIDES et al.,1993).

3.6 COMPOSIÇÃO DO OVO

O ovo apresenta em sua constituição quatro principais partes sendo: a casca, membrana da casca, gema e clara ou albúmen. Possuindo também outras partes em menor proporção, como o disco germinativo, a calaza, a câmara de ar e a cutícula (ALCÂNTARA, 2012).

A casca do ovo é considerada a sua embalagem, sendo um parâmetro importante na qualidade do alimento. A sua espessura pode variar de acordo com diversos fatores, entre eles o clima, este faz com que altas temperaturas diminuam o nível de cálcio no sangue e em consequência a espessura da casca, outros fatores ainda podem ser destacados como, a idade das aves, o estado nutricional, deficiências nutricionais acarretam em formações de ovos com casca mole (EL BOUSHY & RATERINK, 2001).

A gema retrata um terço do volume do ovo sem a casca. É composta por 50% de água, 34% de lipídeos, 16% de proteínas, vitaminas A D, E, K e do complexo B, glicose e sais minerais. A gema é rica em pigmentos como os carotenoides e a riboflavina (RAMOS, 2008).

A clara representa dois terços do volume do ovo sem a casca. E constituída na sua maior parte de água, sais minerais, glicose, lipídeos, e contém cerca de 10% de proteína, sendo estas a ovalbumina, conalbumina ovomucóide, ovomucina e lisozima. A ovalbumina e a conalbumina constituem 70% do total de proteínas existentes na clara e são responsáveis pela gelatinização do albúmen (RAMOS, 2008).

O ovo é constituído também por duas membranas, uma interna que é a mais fina e a externa mais densa, localizada próximo a casca. Essas membranas tem a função de da resistência a casca e de impedir a entrada de microrganismos no conteúdo dos ovos (RAMOS, 2008).

Segundo, Benites, et, al (2005), a câmara de ar seria o resultado de uma contração da membrana interna que auxilia a entrada de ar no momento da postura, quando ocorre o resfriamento do ovo, e as calazas, que são estruturas que se estendem entre as extremidades do ovo que têm como função manter a gema centralizada no interior do ovo dificultando o seu deslocamento.

3.7 PORCENTAGEM DE CASCA EM RELAÇÃO AO OVO E PESO DA CASCA

Quanto mais elevado for o percentual de casca em relação ao peso do ovo, melhor será a qualidade do mesmo (ARAÚJO & ALBINO, 2011).

Segundo, Baião e Lucio, (2005), existe uma correlação negativa entre a porcentagem da casca em relação ao peso do ovo e o número de ovos quebrados da mesma forma, que é extremamente negativa a correlação entre o peso da casca por unidade de área e a incidência de ovos danificados. Sendo assim a porcentagem de casca comparada ao peso do ovo e peso da casca são os melhores para prognosticar a existência de ovos trincados ou quebrados.

Estes dados serão adquiridos após a quebra dos ovos e secagem das cascas em estufa à 65°C/24h ou em temperatura ambiente por um período de 48 horas. Quando a secagem é realizada em estufa, antes de pesar a casca é necessário aguardar 30 minutos até que a mesma esfrie por completo. Após este momento, a casca é pesada em balança eletrônica com precisão de 0,01g. Para ser obter esta medida divide-se o peso da casca seca pelo peso do ovo inteiro e multiplica-se por 100 (SILVA, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 OBTENÇÃO DOS OVOS E PREPARO DAS AMOSTRAS

Foram utilizados 191 ovos vermelhos de galinhas da linhagem Hy-Line, com idade de 32 semanas. Os ovos foram adquiridos da granja Aves da Serra localizado no município de Serra Branca-PB, a qual utiliza sistema de criação semi-intensivo, onde as aves são criadas soltas, favorecendo assim ao bem-estar animal e o aumento da produção (FIGURA 1). As aves têm acesso livre ao comedouro e também a pastagem para complementar a sua alimentação. Todas as aves são alimentadas com concentrado: a base de milho, soja, calcário e núcleo.

Figura 1- Sistema de criação das aves.



Fonte: Autoria própria, 2017.

Após a coleta na granja, os ovos foram acondicionados em bandejas de papelão com capacidade para 30 ovos cada e, transportados até o laboratório de Tecnologia de Alimentos, onde foram pesados/classificados e distribuídos ao acaso em dois grupos, um grupo em que as bandejas foram estocadas em temperatura ambiente (25°C), e o outro em que as bandejas foram estocadas sob refrigeração (10°C). Durante todo o experimento, as temperaturas máximas e mínimas dos locais de estocagem foram registradas a cada 24 horas com auxílio de um termômetro. A média da temperatura de refrigeração foi de 10°C ± 2°C, e a da temperatura ambiente de 25°C ± 2°C.

Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial de 2x5 sendo duas condições de armazenamento dos ovos (temperatura ambiente e refrigeração) e cinco períodos de avaliação

do armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias), totalizando 10 tratamentos, com 30 repetições de 3 ovos cada.

4.2 ANÁLISES LABORATORIAIS REALIZADAS

Os ovos dos diferentes tratamentos foram avaliados nos dias 0, 7, 14, 21 e 28 para perda de peso do ovo, percentagem de gema, percentagem de albúmen, espessura da casca, percentagem de casca, pH da gema e do albúmen e teste de coloração.

4.2.1 Peso dos ovos e percentagem de perda de peso

No início do experimento (dia zero) todos os ovos foram pesados individualmente e posteriormente classificados conforme seu peso em jumbo, extra, grande e médio. Após a classificação os ovos foram distribuídos ao acaso em bandejas as quais foram divididas em dois grupos, um em temperatura ambiente e outro sob refrigeração.

Nos dias 7, 14, 21 e 28, os ovos foram pesados novamente, e pela diferença do peso inicial e final foi obtida a percentagem da perda de peso.

4.2.2 Percentagem de albúmen e gema

A gema e o albúmen foram separados e as amostras foram pesadas individualmente em balança analítica com precisão de 0,001g.

A percentagem da gema (Pg) e a percentagem do albúmen (Pa) foram calculados utilizando as seguintes formulas:

$$Pa = \frac{Pa * 100}{Po} \qquad Pg = \frac{Pg * 100}{Po}$$

Onde: Po = peso do ovo

4.2.3 Espessura de casca

Após separação manual dos componentes do ovo, as cascas (sem retirar as membranas internas), foram colocadas em estufa por 2 horas a 105°C. A espessura das cascas foi medida em três pontos com o auxílio de um parquímetro digital e determinada pela média das três medições.

4.2.4 Percentagem de casca

Para a percentagem de casca foi utilizado o peso da casca seca em estufa (Pc) e o peso do ovo (Po). A percentagem de casca foi calculada pela seguinte formula:

$$C = \frac{Pc}{Po} * 100$$

4.2.5 pH do albúmen e da gema

Os valores das amostras foram determinados separadamente na gema e no albúmen em triplicata, mediante a utilização de pHmetro portátil (modelo K39-0010P KASVI), calibrado previamente com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0.

4.2.6 Coloração da gema

A coloração da gema foi realizada nos dias 0, 7, 14, 21 e 28, utilizando-se o leque DSM Yolk@FanTM. Para cada tratamento foram utilizados cinco ovos dos quais a coloração da gema era avaliada de forma individual em uma escala de cores de 1 a 16 do leque, sendo determinada pelo maior número de repetições.

4.3 ANALISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos foram submetidos à tabulação e conseqüentemente a determinação e análise de médias, utilizando o programa Microsoft Excel 2010.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes a perda de peso de acordo com o armazenamento dos ovos. Independente do período de estocagem, os ovos mantidos em temperatura ambiente perderam mais peso, quando comparados aos ovos mantidos em refrigeração. Os resultados corroboram com o que está apresentado na literatura, os ovos mantidos em temperatura ambiente, obteve uma perda maior que o refrigerado. Segundo Pombo (2003), a perda de água nos ovos realiza-se por evaporação e varia em função do período de estocagem, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e porosidade da casca.

Na casca há presença de poros, que são parcialmente selados por proteína, mas que permitem troca gasosa liberando dióxido de carbono e umidade, causando uma perda de peso em ovos com o armazenamento (STADELMAN & COTTERILL, 1977). A redução do peso pode também ser determinada pela provável perda de amônia, nitrogênio e sulfeto de hidrogênio que são produtos da degradação química de seus constituintes orgânicos (SILVERSIDES & BUDGELL, 2004).

Tabela 1 - Perda de peso total dos ovos de galinha caipira armazenado em temperatura ambiente e refrigerado

Tratamento	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
Ambiente (g)	0,78	1,64	2,79	4,07
Refrigerado (g)	0,34	0,66	0,97	1,30

Fonte: construída com os dados da pesquisa

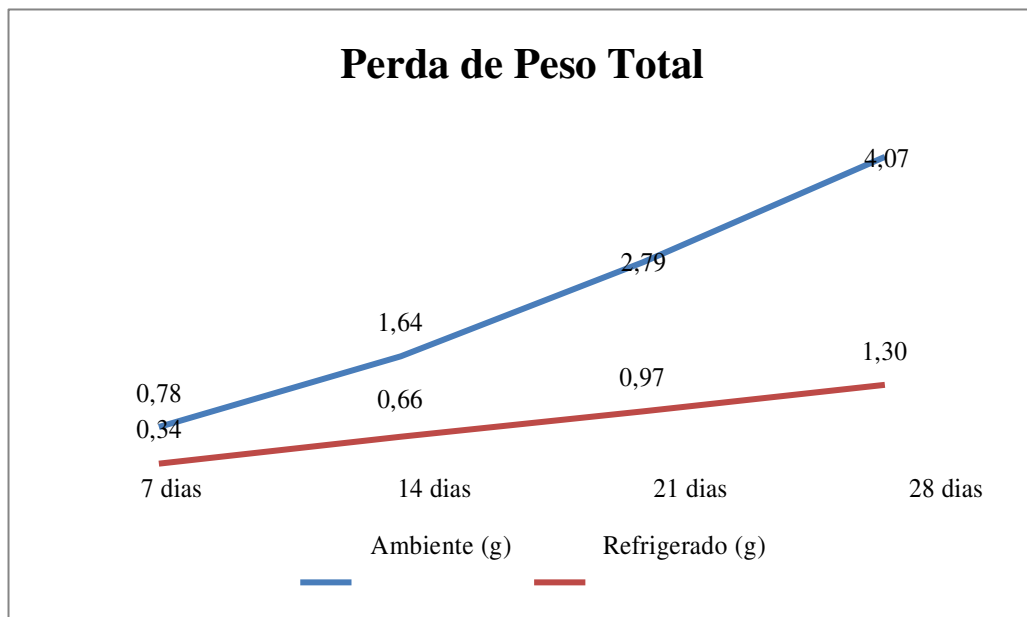
Após 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento os ovos mantidos em temperatura ambiente perderam respectivamente 0,78; 1,64; 2,79 e 4,07g, enquanto os mantidos em refrigeração 0,34; 0,66; 0,97 e 1,30g. Esses resultados foram inferiores aos encontrados por SINGH & PANDA (1990) que avaliaram a perda de peso em ovos armazenados a 5 ± 1 °C e a 32 ± 2 °C e confirmaram que a perda de peso foi mais acentuada em ovos armazenados em temperatura ambiente. A perda de peso em ovos armazenados a 32 ± 2 °C foi de 3,57g após sete dias.

A evaporação da água do ovo é um processo contínuo, tendo início no momento da postura e não cessando até que esteja completamente desidratado. A velocidade de perda de

peso é acelerada em altas temperaturas e retarda dá por alta umidade relativa. Para minimizar a perda de peso de ovos, o armazenamento em umidade relativa de 75 a 80% é recomendado (STADELMAN & COTTERILL, 1977).

No gráfico 1 estão apresentados os dados de perda de peso dos ovos mantidos em refrigeração e temperatura ambiente por 28 dias. É possível visualizar que o efeito do tempo é diretamente proporcional a perda de peso do ovo. Quanto maior o tempo de armazenamento, maior será a perda de peso. Porém, podemos observar também, que esse resultado é bem mais acentuado nos ovos mantidos em temperatura ambiente, que no 28º dia perdeu mais de 4g, resultado esse, superior a três vezes mais que o encontrado com os ovos mantidos sob refrigeração.

Gráfico 1 - Perda de peso de ovos de poedeiras para temperatura durante o período de 28 dias.



Fonte: Construído com os dados da pesquisa.

A perda de peso dos ovos durante o tempo de armazenamento ocorre porque o ovo perde água para o meio ambiente, por meio de suas membranas e através de sua casca (CHERIAN et al., 1990). De acordo com Palmer (1972), a perda de peso do ovo está ligada com a temperatura, circulação de ar e com a umidade relativa do local de armazenamento.

Na presença de temperaturas mais elevadas e umidade do ar menor, a perda de peso tende a aumentar mais do que em ovos mantidos em temperaturas menores ou submetidos a refrigeração (JONES et al., 2002).

A temperatura ideal de armazenamento dos ovos varia entre 10 a 15°C, assim apresentando uma melhor condição de conservação da qualidade e diminuição da perda de peso do ovo (LANA, 2000).

Houve variações de acordo com o tempo de armazenamento e temperatura e para as variáveis percentagens de gema e de albúmen (Tabela 2)

Podemos observar que o tempo influencia diretamente nos rendimentos das partes do ovo (gema e albúmen). O mesmo comportamento apresentou os ovos mantidos sob refrigeração, porém, até os 21 dias, após esse período a porcentagem diminuiu, não alterando muito os rendimentos.

Tabela 2 - Percentagens de gema e albúmen de ovos durante o período de 28 dias.

Variáveis	Ambiente				Refrigerado			
	07	14	21	28	07	14	21	28
% Gema	27,22	27,11	28,81	29,36	25,27	26,36	26,53	25,83
% Albúmen	58,84	59,47	57,23	55,34	61,84	60,38	60,24	59,61

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

De acordo com SANTOS (2009) a perda de peso dos ovos ocorre devido à redução de água do albúmen, pois a proporção do mesmo diminui linearmente com o tempo de armazenamento ocorrendo um aumento linear na percentagem da gema. Essa característica encontrada pelo autor citado, corrobora com os apresentados nesse trabalho, que encontrou resultados para % gema; 27,22; 27,11; 28,81 e 29,36 e % albúmen 61,05; 58,84; 59,47; 57,23 e 55,34.

Quando o ovo vai ficando mais velho o albúmen vai perdendo sua consistência, a gema se move para um lado e finalmente rompe a membrana vitelina, desta forma havendo a diminuição de água no albúmen em períodos longos de estocagem (CRUZ e MOTA, 1996).

Segundo Austic e Neshein (1990), as alterações mais comuns que influenciam a qualidade físico-químicas do albúmen dos ovos após a postura são: perda de peso e de água através da evaporação do albúmen fluido externo; modificações bioquímicas das proteínas e perda de água para a gema, através do albúmen fluido interno.

Seleim e El-Prince, (2000) afirmam que a perda da qualidade dos ovos depende do período e da temperatura de estocagem, sendo assim os ovos mantidos em refrigeração apresentam menores perdas de qualidade do que os ovos submetidos a temperatura ambiente.

Na tabela 3 estão apresentados os dados referentes a espessura e porcentagem da casca dos ovos mantidos em temperatura ambiente e refrigeração. De acordo com Hamilton (1982) o tamanho e o peso do ovo aumentam com a idade das aves, mas o peso da casca não aumenta na mesma proporção. Em consequência, a espessura da casca e sua porcentagem em relação ao peso do ovo diminuem. O ovo que possui uma boa qualidade de casca na classificação é aquele que se apresenta sem trincas e/ou quebras e com valores de espessura de casca acima de 0,33mm (SAMLI et al., 2006).

Na indústria de ovos comerciais, a casca fornece a embalagem perfeita de um importante item alimentar. Assim como para o embrião, a casca fornece proteção contra a contaminação do conteúdo e, assim, o ovo chega ao consumidor livre de bactérias, vírus e outros patógenos (HUNTON, 2005). Quanto maior for o percentual de casca em relação ao peso do ovo melhor será a sua qualidade (ARAÚJO & ALBINO, 2011).

A qualidade da casca é a principal preocupação das indústrias de postura, devido aos prejuízos econômicos associados à incidência de má qualidade.

Em relação a casca houve diferenças de porcentagem ao longo do período de 28 dias, sendo que os ovos armazenados em temperatura ambiente apresentaram menor porcentagem de casca quando comparados aos submetidos a refrigeração.

Tabela 3 – Espessura e porcentagens de casca de ovos durante o período de 28 dias mantidos em temperatura ambiente e refrigeração.

Variáveis	Ambiente				Refrigerado			
	07	14	21	28	07	14	21	28
Esp. Casca mm	0,34	0,45	0,40	0,35	0,36	0,55	0,50	0,35
% Casca	13,62	13,13	13,73	13,51	12,58	13,08	13,10	13,29

Fonte: construída com os dados da pesquisa

O resultado obtido nesse trabalho para espessura da casca do ovo está de acordo com o recomendado na literatura, todos os valores foram acima de 33mm. A espessura da casca, tem interferência direta com a idade das poedeiras, alimentação e linhagem. Porém a embalagem e os dias de armazenagem não interferem na espessura.

Samli et al. (2006) determinaram que ovos com valores de espessuras de casca maiores que 0,33 mm possuem maior resistência a danos físicos. Além disso, cascas mais espessas contribuem para preservação da qualidade interna, pois nos ovos com cascas de espessura maior ou igual a 0,33mm, a perda de umidade e CO₂ para o ambiente é dificultada e

com isso, não ocorrerá alteração do pH interno dos ovos reduzindo as reações químicas que degradam o albume ao longo do armazenamento (SOLOMON, 1997).

A porcentagem de casca é a relação entre o peso de casca e o peso de ovo. Segundo Solomon (1997), a porcentagem de casca corresponde a 8-12% do peso total, do ovo.

Os resultados encontrados nesse trabalho estão acima do que preconiza a literatura. Estes valores mais altos podem ser justificados devido os ovos usados na pesquisa, foram de poedeiras jovens (32 semanas). A idade das aves interfere diretamente na porcentagem da casca, como afirmam Ramos et al. (2010) que a porcentagem de casca é afetada pela idade da poedeira. Aves mais jovens apresentam maior porcentagem de casca em relação as mais velhas.

Nos gráficos 2 e 3 estão apresentados os dados referentes a pH de gema e albúmen de ovos mantidos em temperatura ambiente e de refrigeração. Segundo Ial, (1985), a determinação do pH oferece um parâmetro de grande valia, na análise do estado de conservação de um determinado produto alimentício. Um processo de decomposição, seja através de hidrólise, oxidação ou fermentação, modificam quase sempre a concentração de íons de hidrogênio.

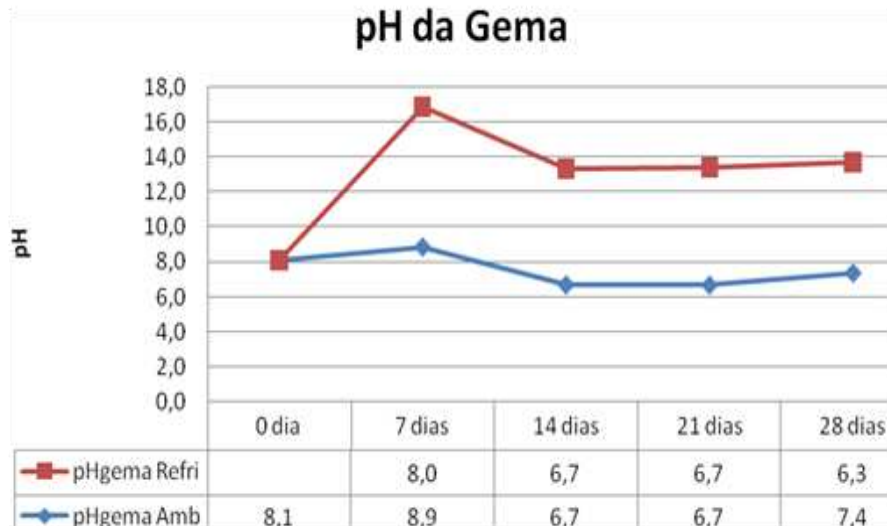
O tempo de armazenamento tem um papel fundamental na conservação dos ovos, pois, à medida que se prolonga esse período, ocorre reação física e química e, conseqüentemente multiplicação microbiana. O tempo e a temperatura também devem estar associados a outros fatores para garantir a preservação das propriedades do ovo. Para isso, o emprego de tecnologia adequada logo após a postura é necessário para prolongar a vida útil do ovo e de seus produtos derivados (SEIBEL, 2005).

O ovo fresco deve possuir pH de gema de 6.0. Sendo que depois de algum tempo este pH é alterado, aumentando consideravelmente. Isso ocorre devido a migração de íons alcalinos como o sódio, potássio e o magnésio do albúmen para a gema durante o tempo de estocagem que são trocados pelos íons de hidrogênio, provocando um acréscimo no pH da gema (SHANG et al., 2004).

No gráfico 2 estão apresentados os dados para pH de gema de ovos mantidos em refrigeração e temperatura ambiente por 28 dias. É possível visualizar que na primeira medição do pH obtido foi um resultado alto quando comparado ao ideal, e após o 14º dia o resultado obtido foi menor do que o inicial, sendo que ao final do período de 28 dias os ovos

armazenados em temperatura ambiente apresentaram um pH mais elevado em relação aos ovos mantidos sob refrigeração.

Gráfico 2 - pH da gema de ovos durante o período de 28 dias



Fonte: construída com dados da pesquisa.

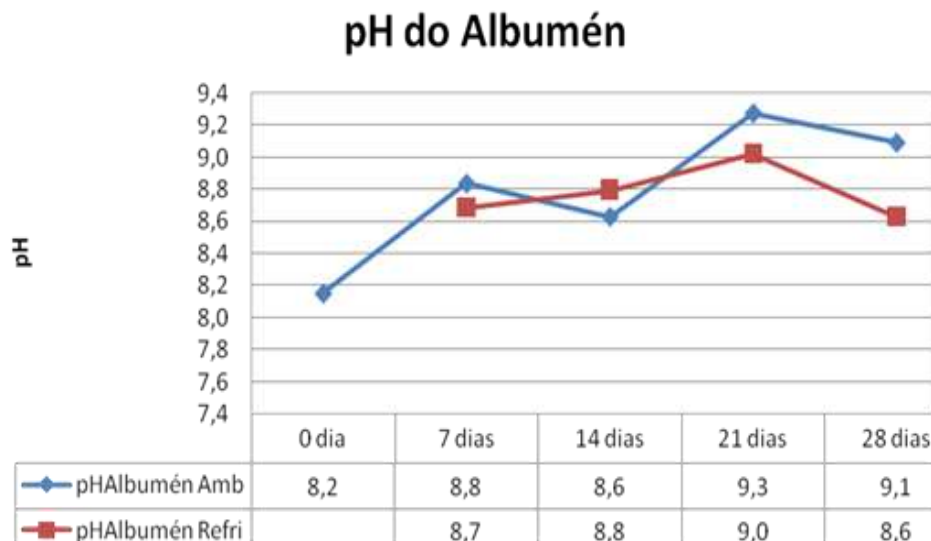
Os resultados obtidos nesse trabalho para pH de gema não estão de acordo com o recomendado na literatura, os valores de 0,7 dias estão acima do recomendado tornando-se um pH alto, isso pode ter ocorrido pelo fato que as aves não são de mesma idade, a alimentação fornecida as aves, o ovo talvez não tenha sido coletado no mesmo dia, pode ter ocorrido algum erro na aferição do pHmetro, e a homogeneização da gema pode não ter sido adequada.

Saloman (1991) afirma que a qualidade da gema é muito pouco alterada até o sétimo dia, independentemente do ambiente de estocagem.

Leandro et al. (2005), ao estudarem ovos de codornas e de galinhas, respectivamente, observaram uma piora na qualidade de ovos armazenados e expostos à temperatura ambiente, em ambas as espécies.

No gráfico 3 estão apresentados os resultados obtidos para pH do albúmen durante o período de 28 dias. É possível perceber que igualmente a gema o primeiro resultado obtido para pH do albúmen difere da literatura. Sendo que o pH mais acentuado foi observado em ovos armazenados em temperatura ambiente.

Gráfico 3 - pH do albúmen de ovos durante o período de 28 dias.



Fonte: construída com dados da pesquisa.

O pH do albúmen, não está de acordo com o ideal, os resultados encontrados nesse trabalho foi de 8,2 e 8,8 no primeiro e sétimo dia respectivamente, valores esse acima do que preconiza a literatura. Alleoni & Antunes (2001) relataram que o pH do albúmen de ovo recém-posto, normalmente, varia de 7,6 a 7,9, verificando-se que a maioria dos microrganismos crescem nesse pH, apesar de esse valor estar acima do ideal.

Do 14º ao 28º dia o pH aumentou tanto para a temperatura ambiente como a refrigerada. Esses resultados corroboram com Alleoni & Antunes (2001) que afirmam que o pH do albúmen aumenta de acordo com o aumento do tempo de armazenamento do ovo e pode chegar a 9,5, possuindo, em geral, efeito inibidor no crescimento de bactérias, o que pode ser benéfico nesse sentido.

O aumento do pH do albúmen é obtido através da perda de CO₂ para o ambiente de modo a alterar o sabor dos ovos, e diminuir a unidade de haugh, o pH alcalino afeta a membrana vitelínica (KEENER, 2000), a perda é maior nas primeiras horas após a

postura e é aumentada pela temperatura de armazenamento (SCHIMIDT et al., 2002), desta forma os ovos que são mantidos em temperaturas ambiente apresentam valores mais alcalinos do que os que são mantidos sob refrigeração. O ácido carbônico existente no albúmen se separa formando água e gás carbônico, sendo liberados para o meio externo provocando dessa maneira um aumento do ph do albúmen, e transformando o albúmen denso em líquido, piorando a qualidade do ovo (ORDÓNEZ, 2005). Segundo Lapão (1999), o aumento é bem mais perceptível nos primeiros 7 dias.

Na tabela 5, estão apresentados os resultados obtidos no teste de coloração de gema. Segundo Freitas et al. (2011), a pigmentação da gema pode variar de amarelo levemente claro a laranja escuro, de acordo com a alimentação e características individuais da ave. Os resultados obtidos nesse trabalho para coloração da gema foi classificada na escala de 1 a 16 pontos, com a numeração 10, não ocorrendo variação no efeito do tempo nem do ambiente. Esses resultados obtidos nesse trabalho estão de acordo com a literatura recomendada. Segundo Mendes (2010) a exigência para cor da gema está entre o número 9 a 10 do Leque Colorimétrico Roche (RCF) para ovos comuns. Já no comércio de ovos particulares ou marca de grandes redes de supermercados, do número 11 a 12 do RCF e, número maior do que 12 do RCF para ovos de qualidade superior

A cor da gema é a característica interna mais observada pelo consumidor. Segundo Awang et a. (1992) e Hencken (1992), a cor da gema depende da presença de carotenoides na dieta das aves e quanto mais elas consumirem alimentos que contenham pigmentos na sua composição maior será a deposição destes nas gemas dos ovos e a intensidade da sua coloração.

Tabela 4 - Teste de coloração de gema

Variáveis	0 dia	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
Gema Ambiente	10	10	10	10	10
Gema Refrigerado	xx	10	10	10	10

Fonte: Construída com dados da pesquisa.

6 CONCLUSÃO

Nas condições em que o trabalho foi realizado, pode-se concluir que os ovos mantidos sob refrigeração apresentam melhores valores de qualidade físico-química quando comparado aos armazenados em temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS

- AKBAR, M. K.; GAVORA, J. S.; FRIARS, G. W.; GOWE, R. S. Composition of eggs by commercial size categories: effects of genetic group, age, and diet. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p. 925- 933, 1983.
- 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. **Poult. Sci.**, v.76, p.914-919, 1997.
- ALCÂNTARA, J.B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade**. Goiânia. 2012. 31f. Seminários aplicados 23 (Doutorado em Ciência Animal) Universidade Federal de Goiás – Escola de Veterinária e Zootecnia de Goiânia, 2012.
- ALLEONI, A. C. C., ANTUNES, A. J. **Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração**. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 681 – 685, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sa/v58n4/6283.pdf>. Acesso em: 23 out. 2017.
- APPLEGATE E. Introduction: nutritional and functional roles of eggs in the diet. *J. Am. Coll. Nutr.* 19(5):495S-498S, 2000.
- ARAÚJO, W. A. G; ALBINO, L. F. T. **Incubação comercial**. Transworld Research Network.p.105 –138, 2011.Disponível em: <http://issuu.com/ResearchSignpost/docs/araujo_e-book/23>. Acesso em: 14 nov. 2017
- AUSTIC, R. C.; NESHEIM, M. C. **Poultry production**. 13.ed. Philadelphia: Lea e Febiger. 1990, 399 p.
- AUSTIC, R. E.; NESHEIM, M. C. **Poultry production**. 13. ed. London: Lea Febiger, 1990, 404 p.
- AWANG, I. P. R.; CHULAN, U.; AHMAD, F. B. H. Curcumin for upgrading skin color of broilers. **Pertanika**, v. 15, n. 1, p. 37-38, 1992.
- AZEVEDO, E. **Alimentos orgânicos** – ampliando os conceitos de saúde humana, ambiental e social. 1. ed. Florianópolis. Ed. Insular. 2003. p. 200.
- BAIÃO, N. C.; LÚCIO, C. G. Nutrição de matrizes pesadas. In: MACARI, M.; MENDES, A. A. **Manejo de matrizes de corte**. 1. ed.Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p. 197-212. 2005
- BENITES, C. I.; FURTADO, P. B. S.; SEIBEL, N. F. Características e aspectos nutricionais do ovo. In: SOUZ-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: UFPEL, 2005, p 57-64.
- BERARDINELLI, A.; DONATI, V.; GIUNCHI, A.; GUARNIERI, A.; RAGNI, L. Effects of transport vibrations on quality indices of shell eggs. **Biosystems Engineering**, v. 86, n. 4, p. 495-502, 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537511003001740>. Acesso em 20 set.2017.

BRANT, A.W.; OTTE, A.W.; NORRIS, K.H. Recommend standards for scoring and measuring opened egg quality. **Food Technology**, v.5, p.356-361, 1951.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº30.691, de 29 de março de 1952, e alterações. Diário Oficial da União Brasília, 1997. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução CIPOA nº 005, de 15 de agosto de 1990**. Diário Oficial da república Federativa do Brasil nº 56. Brasília, 1990.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Resolução CIPOA nº 005, de 19 de novembro de 1991. Diário Oficial da república Federativa do Brasil nº 78. Brasília, 1991.

BRESSAN, M.C.; ROSA, F.C. **Processamento e industrialização de ovos de codorna**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA NOVOS CONCEITOS APLICADOS À PRODUÇÃO DE CODORNAS, 1., 2002, Lavras, MG. Anais... Lavras: UFLA, 2002. p.85-95.

BRITTON, W. M. Effect of albumen pH on yolk mottling. **Poultry Science**, Champaign, v. 55, p. 1330-1335, 1976.

BRUGALLI, I.; RUTZ, F.; ZONTA, E.P.; ROLL, V.F.B. Efeito dos níveis de óleo de 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.

CARVALHO, F.B.C.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M. PADUA, 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**, Campinas, suplemento 5, p.100, 2003.

CARVALHO, D.F. de; SILVA, L.D.B.; GUERRA, J.G.M.; CRUZ, F.A.; SOUZA, A.P. Qualidade interna de ovos comerciais. **Engenharia Agrícola**, v.27, p.363-372, 2007.

COTTA, T. **Reprodução da galinha e produção de ovos**. Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p. 81-92.

CHERIAN, G.; LANGEVIN, C.; AJUYAL, A.; LIEN, K.; SIM, J.S. Research note: Effect of storage conditions and hard cooking on peelability and nutrient density of white and brown shelled eggs. **Poultry Science**, v.69, p.1614-1616, 1990.

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: APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Campinas. Anais... Campinas: FACTA, 1996. p.96.

EL BOUSHY, A.R.E.; RATERINK, R. Componentes do ovo. **Avicultura industrial**, v.3, p.37-42, 2001.

FREITAS, L. W. et al. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 11, p.66-72, 2011.

Handelman GJ, Nightingale ZD, Lichtenstein AH, Schaefer EJ, Blumberg JB. Lutein and zeaxanthin concentrations in plasma after dietary supplementation with egg yolk. **Am. J. Clin. Nutr.** 70:247-251, 1999.

HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg Poultry Magazine**, v.43, p.552-555, 1937

HENCKEN, H. Chemical and physiological behavior of feed carotenoids and their effects on pigmentation. **Poultry Science**, v. 71, n. 4, p. 711-717, 1992.

HUNTON, P. **Research on eggshell structure and quality**: An historical overview. *Braz. J. Poult. Sci.*, v.7, p.67-71, 2005.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. v. 1, 3. ed., São Paulo, 1985. p. 287.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de Produção Pecuária: **produção da pecuária municipal**. Dados de 2015 a 2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/>.

JONES, D.R.; THARRINGTON, J.B., CURTIS, P.A.; ANDREDSON, K.E.; KEENER, K.M.; JONES, F.T. Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality. **Poultry Science**, v.81, p.727-733, 2002.

KEENER, K.M.; LACROSSE, J.D.; CURTIS, P.A.; ANDERSON, K.E.; FARKAS, B.E. The influence of rapid air cooling and carbon dioxide cooling and subsequent storage in air and carbon dioxide on shell egg quality. **Poultry Science**, Champaign, v.79, n.2, p.1067-1071, 2000.

LANA, G.R.Q. Processamento e conservação de ovos. In: _____. **Avicultura**. Campinas: Livraria e Editora Rural Ltda, 2000. p.172-182.

LAPÃO, C.; GAMA, L.T.; CHAVEIRO SOARES, M. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. **Poultry Science**, v.78, p.640- 645, 1999.

LARBIER, M., LECLERCQ, B. **Nutrition and feeding of poultry**, Nottingham, 1992. p.178-183.

LEANDRO, N.S.M.; DEUS, H.A.B.de.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, A.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.

LI-CHAN, E.; POWRIE, W. D; NAKAI, S. **The chemistry of eggs and egg products**. In. W. J. STADELMAN; O. J. COTTERILL (Ed) *Egg Science and Technology*. Haworth Press, Inc.1994. Cap.6, p.105-176.

MARTINS, S. S. et al. Cadeia produtiva do ovo no Estado de São Paulo. **Instituto de Economia Agrícola**, 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out>> Acesso em: 13 out. 2017.

MENDES, F. R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com Pseudomonas aeruginosa**. 2010.72f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

MORENG, R.E.; AVENS, J.S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. p. 227-249.

MURAKAMI, A. E.; et.al. **Níveis de sódio para poedeiras Comerciais no Primeiro Segundo ciclo de produção**. Revista Brasileira de Zootecnia. v.32, n.6, p.1674- 1680, 2005.

OLIVEIRA, B.L. Ovo – **Qualidade e Importância**, Março de 1999. ano 102, n.628. Disponível em <<http://www.sna.agr.br/artigos/artitec-ovos.htm>>, acessado em 26/09/2017.

OLIVEIRA, G.E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos**. 2006. 78f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

ORDOÑEZ, J.A. Tecnologia de alimentos: **alimentos de origem animal**. Porto Alegre, Artmed, 2005. v.2, 279p.

PALMER, H.H.; PAUL, C.O. **Food Theory and Applications**. Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, Inc., 1972. 797p. cap.9, p.527-561.

POMBO, C.R. **Efeito do tratamento térmico de ovos inteiros na perda de peso e características de qualidade interna**. Dissertação. 2003. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Fluminense, Niterói. RJ, 2003. 74p

PROTAIS, J. Qualità dell'uovo da consume: **caracteristiche ed alcuni fattori di variazione**. **Riv. Avicol.**, v.60, p.27-32.1991.

RAMOS, B.F.S. **Gema de ovo composição em aminos biogénicas e influência da gema na fração volátil de creme de pasteleiro**. 2008. 111f. Dissertação (Mestrado em Controlo de qualidade) – Faculdade de farmácia. Universidade do Porto, 2008.

RAMOS, K.C.B.T.; CAMARGO, A.M.; OLIVEIRA, E.C.D. et al. Avaliação da idade da poedeira, da temperatura de armazenamento e do tipo embalagem sobre a qualidade de ovos comerciais. **Revista Ciências da Vida**, v.30, n.2, 2010, p.55-66

- ROSA, P.S.; AVILA, V.S. **Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frango de corte**. Comunicado Técnico/246 Embrapa Suínos e Aves, p. 1-3, 2000. (AUSTIC & NESHEIM, 1990; TERRA, 1999).
- SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J. L. L.; SANTOS, A. B. E.; **Efeito da temperatura e estocagem em ovos**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.29, n. 3, p. 513-517. 2009.
- SAMLI, H.E.; AGMA, A.; SENKOYLU, N. **Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens**. *J. Appl. Poult. Res.*, v.14, p.548-553, 2006.
- SALOMAN, S.E. **Egg and eggshell quality**. London: Wolf Publishing, 1991. 149p.
- SCHIMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S. Incubação: **estocagem de ovos férteis**. Brasília, DF: Embrapa, 2002. p.1-5. (Comunicado Técnico, 303).
- SHANG, X.G. et al. 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.
- STADELMAN, W.J.; COTTERILL, O.J. Egg science and Technology. 1.ed. New York: **Food Products**, 1977. 376p
- STADELMAN, W.J.; COTTERILL, O.J. Egg science and Technology. 4.ed. New York: **Food Products**, 1995. 591p
- SEIBEL, N. F. **Transformações bioquímicas durante o processamento do ovo**. In: SOUZ SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. Aves e ovos. Pelotas: UFPEL, 2005, p 77-90.
- SELEIM, M.A.; EL-PRINCE, E. **Effect of storage and boiling on some quality characteristics of eggs**. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, v.31, n.4, p.1-15, 2000.
- SINGH, R; P PANDA, B. **Developments in processing quail meat and eggs**. *World s Poultry Science Journal*, London, v. 46, p. 220-234, 1990.
- SILVA. R. C. F. **Desempenho e qualidade de ovos de galinhas infectadas por infectadas por Mycoplasmasynoviae**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011.
- SILVERSIDES, F.G. AND BUDGELL, K. 2004. **The relationships among measures of egg albumen height, pH, and hipping volume**. *Poultry Sci*, 83: 1619-1623.
- SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. **Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of heans**. *Poultry Science*, v.80, n.1, p.1240-1245, 2001.
- SOLOMON, S. E. **Egg and eggshell quality**.Lowa: Iowa State University press, 1997, 149 p.

- SILVERSIDES, F. G., TWIZEYIMANA, F., VILLENEUVE, P. Research note: a study relating to the validity of the Haugh unit correction for egg weight in fresh eggs. **Poultry Science**, Champaign, v. 72, p.760-764, 1993.
- TERRA, C. Ovo, a proteína do 3º milênio. In: **CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS**, 1999, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Paulista de Avicultura, 1999. p. 8-9.
- TRINDADE, J.L.; NASCIMENTO, J.W.N.; FURTADO, D.F. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB. v.11, n.6, p.652-657, 2007.
- UBA – união brasileira de avicultura - **Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras** - Junho / 2008- online.disponível no site: <http://www.uba.org.br>
- UBA – união brasileira de avicultura - Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras - Maio/ 2012- online.disponível no site: <http://www.uba.org.br>
- WARDY, W.; TORRICO, D.D.; NO, H.K.; PRINYAWIWATKUL, W.; SAALIA, F.K. Edible coating affects physic-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage. **International Journal of Food Science & Technology**, v.45, p.2659-2668, 2010.
- WORLD POULTRY: **Ranking the world's major egg producers**. Newsletter, January. 2012. Disponível em: <http://www.worldpoultry.net/Home/General/2012/1/Ranking-the-worlds-major-egg-producers-WP009929W/>.
- ZEISEL SH (2000). Choline: needed for normal development of memory. **J. Am. Coll. Nutr.** 19(5):528S-531