



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ.
DIRETORIA DE ENSINO - CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, AMBIENTE, SAÚDE E PRODUÇÃO
ALIMENTÍCIA - DIASPA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

GABRIELLA MAGALHÃES SILVA

**QUALIDADE EXTERNA E INTERNA DE OVOS DE CONSUMO SUBMETIDOS A
DIFERENTES TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO**

TERESINA-PI

2017

GABRIELLA MAGALHÃES SILVA

**QUALIDADE EXTERNA E INTERNA DE OVOS DE CONSUMO SUBMETIDOS A
DIFERENTES TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Teresina Central, como requisito para a obtenção do grau de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lidiania de Siqueira Nunes Ramos.

TERESINA-PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586q Silva, Gabriella Magalhães
Qualidade externa e interna de ovos de consumo submetidos a diferentes
temperaturas de armazenamento / Gabriella Magalhães Silva - 2017.
42 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos, 2017.

Orientadora : Profa Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos.

1. Qualidade . 2. Período de armazenamento . 3. Refrigeração . I.Título.

CDD 664

GABRIELLA MAGALHÃES SILVA

QUALIDADE EXTERNA E INTERNA DE OVOS DE CONSUMO SUBMETIDOS A
DIFERENTES TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, como requisito para obtenção de grau de Tecnóloga em Alimentos.

Monografia aprovada em 21 de dezembro de 2017.

Banca examinadora:

assinatura no original

Orientadora: Dr^a. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

assinatura no original

Examinadora: M.Sc. Layane Ribeiro de Araujo Leal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

assinatura no original

Examinadora: M. Sc. Edilene Ferreira da Siva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Ao meu Criador, pelo dom da vida.

À minha protetora de todas as horas, e minha eterna professora, minha mãe, te amo
mais que tudo nessa vida.

Ao meu pai, meu mestre, por todo amor e apoio, te amo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao mediador da minha existência e realizador de todos os meus sonhos, o Deus do impossível. Por me proporcionar viver, me proteger do mal e me dá forças diariamente para seguir em frente.

Aos meus pais, Maria do Carmo Magalhães e Carlos Magno Silva, por acreditarem em mim, pelo apoio incondicional em todas as horas do meu dia. Tudo que faço é por vocês. Sou imensuravelmente grata à minha mãe por sua riquíssima humildade e sensibilidade e por ensinar todos os dias a amar e a enxergar com os olhos do coração.

Aos meus irmãos Luís Carlos Magalhães e João Pedro Magalhães pela paciência, carinho e compreensão.

Ao meu namorado e companheiro de todas as horas, Alan Jhones Pereira, por seu amor e admiração, por me estimular a nunca desistir dos meus sonhos e me ajudar em tudo, tudo mesmo.

Aos meus tios, tias, primos e primas, por compreender minha ausência frequente e por aceitar os meus objetivos e me apoiar com suas belas palavras.

Aos meus amigos e amigas, que gostam de mim de verdade e torcem pelo meu sucesso. Em especial Juliane Holanda, pelo apoio de sempre.

As minhas amigas de graduação, que se tornaram mais irmãs do que amigas, ao longo dessa caminhada. Obrigada não só pelo apoio nos trabalhos, nas análises, mas por serem mães, irmãs, amigas. Por serem tudo na hora certa. Raquel Brito, Gislayne Byanca, Ana Paula Fontineles e Quézia Lima, lindas, somos uma família de verdade.

A minha orientadora Lidiana Nunes, por ser tão preocupada e atenciosa com nosso trabalho.

Aos demais mestres e doutores que marcaram essa jornada, Ronaldo Cunha, Edilene Ferreira, Layane Leal, Robson Alves, Regiane Feitosa, Rosana Martins, Vera Lúcia Viana, Juliano Vale, muito obrigada. Levarei todos no coração até o fim da vida.

Aos técnicos dos laboratórios do IFPI, Poliana, Manuel e Luan, por toda ajuda ao longo do curso.

Aos demais colegas de classe, cada um tem uma contribuição especial nesse trabalho e um espaço no meu coração. Conseguimos!!!

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu: há tempo de nascer e tempo de morrer; tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou...”

Eclesiastes 3:1-2

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho verificar a qualidade externa e interna de ovos de consumo, comercializados na cidade de Teresina-PI, submetidos à temperatura ambiente (TA: 28,6 °C) e à temperatura de refrigeração (TR: 8,3 °C) durante diferentes períodos de armazenamento. As variáveis analisadas foram por meio de ovoscopia (trincas, rugosidade, poros de casca e manchas na casca e no seu interior), qualidade visual interna dos ovos após a quebra (posição e firmeza da gema e a consistência do albúmen), perda de peso (%) em ovos inteiros, altura da câmara de ar (mm), espessura da casca (mm), cor de gema, Unidade Haugh (UH) e pH do albúmen e da gema. Foram utilizados 120 ovos grandes brancos, classe A, adquiridos em uma Granja de médio porte da cidade de Teresina-PI. Os ovos foram divididos em 2 grupos de 60 ovos em diferentes condições de armazenamento (TA e TR) em delineamento experimental inteiramente casualizado com esquema de parcelas subdivididas (1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias) com 12 tratamentos e 10 repetições de um ovo por unidade experimental. Os dados da ovoscopia foram submetidos à análise de estatística descritiva básica (resultados absolutos e relativos). Os efeitos da TA e TR foram verificados pela análise de variância e suas médias comparadas pelo teste F, a 5% de significância. Os efeitos dos dias de armazenamento sobre as variáveis analisadas foram estimados por meio de equações polinomiais de análise da regressão, a 5% de significância. Foi identificado que a rugosidade e os poros na casca estavam visíveis apenas nos ovos que permaneceram armazenados em temperatura ambiente, 1,7% e 21,7%, respectivamente. Ovos mantidos em TA apresentaram gema alta e consistente, em 50% do total, e mantidos em TR obtiveram a gema com as mesmas características em sua totalidade (100%). A gema permaneceu centralizada e com a clara ao seu redor em 28,3% dos ovos sob TA, e nos ovos de sob TR essa característica foi de 88,3% do total. A clara permaneceu concentrada em todos os ovos sob TR (100%), e em apenas 35% dos ovos sob TA. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) em todas as variáveis analisadas para as diferentes temperaturas de armazenamento dos ovos, sendo os melhores resultados para os ovos mantidos sob TR. Houve efeito de regressão ($P < 0,05$) para a perda de peso (%), câmara de ar (mm) e cor de gema dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas diferentes condições de TA e TR. Conclui-se que a temperatura de conservação dos ovos e o tempo de armazenamento apresentaram influência direta nos principais aspectos de qualidades dos ovos.

Palavras-chave: Qualidade; Período de Armazenamento; Refrigeração.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the external and internal quality of eggs consumed, commercialized in the city of Teresina-PI, submitted to ambient temperature (TA: 28.6 °C) and refrigeration temperature (TR: 8.3 °C) during different periods of storage. As variables analyzed by means of cuboids (cracks, roughness, bark pores and spots on the shell and inside), internal visual quality of eggs after breaking, weight loss (%) in whole eggs, (mm), shell thickness (mm), yolk color, Haugh Unit (UH) and pH of albumin and yolk. A total of 120 large white eggs, class A, were purchased from a medium-sized farm in the city of Teresina-PI. The eggs were divided in 2 groups of 60 eggs in different storage conditions (TA and TR) in a completely randomized experimental design with subdivided plots (1, 7, 14, 21, 28 and 35 days) with 12 treatments and 10 replicates of one egg per experimental unit. The data of the cuboid were submitted to the analysis of basic descriptive statistics (absolute and relative results). The effects of TA and TR were verified by analysis of variance and their means compared by the F test, a 5% significance. The effects of storage days on analyzed variables were estimated by means of polynomial regression analysis equations, a 5% significance. It was identified that the roughness and the pores in the shell were only targeted at the eggs that remain stored at room temperature, 1.7% and 21.7%, respectively. Eggs kept in TA presented high and consistent yolk, in 50% of the total, and kept in TR obtained the yolk as their characteristics in their totality (100%). The yolk remained centered and with a clear around it in 28.3% of the eggs under TA, and in the eggs of TR sobs this characteristic was of 88.3% of the total. The egg white remained concentrated in all the eggs under TR (100%), and in only 35% of the eggs under RT. There was a significant difference ($P<0.05$) in all the variables analyzed for the different storage temperatures of the eggs, being the best results for the eggs kept under TR. There was a regression effect ($P<0.05$) for weight loss (%), air chamber (mm) and egg yolk color during the 35 days of storage in the two different AT and TR conditions. It was concluded that the eggs storage temperature and the storage time had a direct influence on the main aspects of egg quality.

Keywords: Quality; Storage Period; Refrigeration.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1	– Estrutura do ovo	16
Figura 2	– Ovoscopia	21
Tabela 1	– Classificação do ovo, de acordo com as características e qualidades	23
Tabela 2	– Ovoscopia de ovos armazenados sob temperatura ambiente e de refrigeração.	29
Tabela 3	– Aspecto da gema e clara dos ovos mantidos em temperatura ambiente e de refrigeração observados em superfície branca.	30
Tabela 4	– Parâmetros de controle de qualidade em ovos submetidos à temperatura ambiente (TA) e de refrigeração (TR)* e diferentes dias de armazenamento.	31
Figura 3	– Valores da perda de peso (%) de ovos em função dos dias de armazenamento, em diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente-TA e temperatura de refrigeração-TR)	32
Figura 4	– Valores da câmara de ar (mm) de ovos em função dos dias de armazenamento, em diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente-TA e temperatura de refrigeração-TR)	34
Figura 5	– Valores da cor de gema de ovos em função dos dias de armazenamento, em diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente-TA e temperatura de refrigeração-TR)	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
SEMPPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
UBA	União Brasileira de Avicultura
UH	Unidade Haugh
SIF	Selo de Inspeção Federal
IAL	Instituto Adolfo Lutz

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO OVO.....	16
3.2	CONSUMO E UTILIZAÇÃO DE OVOS.....	17
3.3	ASPECTOS DE QUALIDADE DOS OVOS	19
3.3.1	Refrigeração e Umidade Relativa do Ar	20
3.3.2	Qualidade Externa.....	21
3.3.3	Qualidade Interna.....	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1	LOCAL E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	26
4.2	ANÁLISES DE QUALIDADE DOS OVOS	26
4.2.1	Ovoscopia.....	26
4.2.2	Qualidade do albúmen e da gema	27
4.2.3	Porcentagem de perda de peso de ovos inteiros	27
4.2.4	Altura da câmara de ar	27
4.2.5	Espessura da casca	27
4.2.6	Média de pH	28
4.2.7	Unidade Haugh (UH)	28
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A designação “ovo” refere-se aos ovos de galinha (*Gallus domesticus*) em casca, sendo os demais ovos acompanhados da indicação da espécie da qual procedem (BRASIL, 1990). O ovo faz parte de uma etapa essencial na reprodução e perpetuação de muitas espécies animais, incluindo as aves. Porém, com a evolução social, passou a fazer parte da alimentação humana como componente importante, e depois do leite materno, é considerado o alimento mais completo da natureza (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013; MOULA et al., 2013), além de possuir fácil digestão e absorção, é de fácil preparo e está amplamente disponível para todas as classes sociais no Brasil (FIUZA, 2014).

O ovo apresenta uma excelente composição nutricional, pois possui em seu conteúdo proteínas de elevado valor biológico, em proporções ideais para suprir as necessidades humanas, além de conter substâncias promotoras de saúde e que auxiliam na prevenção de doenças, porém é importante destacar que o ovo não é fonte de fibras (SARCINELLI, 2007). Suas propriedades nutricionais combinadas às propriedades funcionais tornam o ovo inteiro ou a clara e gema, um ingrediente essencial para muitos produtos alimentares (ALCÂNTARA, 2012). Por possuir valor comercial inferior a outras fontes de proteína, é fácil o seu acesso às famílias de baixa renda, proporcionando assim na alimentação básica a ingestão de nutrientes essenciais à manutenção da saúde.

Além de ser um ótimo alimento, o ovo participa de modo relevante do mercado produtor e consumidor, gerando oportunidades de empregos diretos e indiretos dinamizando a economia dos centros produtores, em sua grande maioria no interior. E os centros consumidores são favorecidos devido ao envolvimento da economia local com pontos de comercialização e a lucratividade do comércio varejista (FIUZA, 2014).

A produção brasileira de ovos está em constante evolução. No ano de 2015, a produção brasileira totalizou 39.511.378.639 bilhões de unidades, mostrando-se 6,08% maior que o ano anterior de 37.245.133.102 bilhões de unidades, sendo que desse total 99% foi destinado ao mercado interno e apenas 1% a exportações em 2015. O consumo de ovos *per capita* (unidades/habitante) saltou de 182 unidades, em 2014, para 191 unidades em 2015, mostrando acréscimo de 4,95%, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2016). Apesar de o consumo *per*

capita crescer continuamente, o consumo nacional ainda é considerado baixo em relação a outros países da América Latina em que o consumo pode chegar a 358 ovos por habitante a cada ano, como no México. Atualmente, isso pode ser explicado mais pelo baixo nível de conhecimento de grande parte da população do que pelo poder aquisitivo, como acontecia anteriormente. O crescimento da produção de ovos no Brasil favoreceu-se principalmente devido as exportações e a industrialização de ovoprodutos abrangendo gema, albúmen e o ovo integral, tanto líquido como desidratados, que favorecem a indústria de alimentos (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Segundo Alcântara (2012) a qualidade do produto fornecida ao consumidor, é determinada por características que influenciam diretamente em sua aceitabilidade, percebidas através de atributos sensoriais, sanitários, tecnológicos, nutricionais, ausência de resíduos químicos, étnicos e do cuidado com o meio ambiente. Todas essas características são desejadas e valorizadas pelo consumidor, assim como o prazo de validade, a cor da casca e da gema.

Já para os produtores, a qualidade está associada ao peso do ovo e aparência da casca; como manchas de sangue, sujeiras, se estão quebradiças e outros defeitos. E para os processadores, a qualidade está ligada a facilidade de retirada da casca, separação da gema da clara, cor da gema e suas propriedades funcionais (ALLEONI; ANTUNES, 2001).

No Brasil e em outros países, os ovos comerciais, desde o momento da postura até a distribuição final, são acondicionados em temperatura ambiente, justamente por não ter obrigatoriedade de serem mantidos sobre refrigeração. Em alguns casos, são refrigerados somente na casa do consumidor (FIGUEIREDO et al., 2011; XAVIER et al., 2008). Porém, assim como todo alimento de origem animal, o ovo é altamente perecível, e a perda de seu valor nutricional já começa no momento após a postura, precisando assim de medidas adequadas para a sua conservação, a fim de minimizar essas perdas (FREITAS et al., 2011). O fenômeno de perda da qualidade é inevitável, e acontece de forma contínua ao longo do tempo, podendo ser agravado por diversos fatores, principalmente pela alta umidade relativa e refrigeração inadequada (BARBOSA et al., 2008).

De acordo com a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN, a média de temperatura mensal sofre pouca oscilação ao longo do ano na cidade de Teresina, conforme se constata em toda a região Nordeste. Fato esse

marcante devido à localização do estado do Piauí, próximo da linha do Equador, com isso a incidência de radiação solar é quase perpendicular sobre Teresina, intensificando a convecção, difundindo o calor sobre toda a área urbana ao longo do ano. A temperatura ambiente da cidade de Teresina apresenta-se com uma mínima de 20,4 °C e máxima de 29,3 °C, podendo chegar a 36,5 °C ou mais nos meses mais quentes. A temperatura média anual na cidade é de 27,7 °C (SEMPPLAN, 2015).

Sabendo-se disso, é de grande importância a verificação da qualidade dos ovos, tendo em vista que todo o processamento, transporte, armazenamento e exposição à venda realizados no comércio de Teresina-PI, são realizados sem refrigeração, podendo comprometer a qualidade intrínseca dos ovos de consumo, e como consequência diminui a vida útil desse produto. Por isso, é importante verificar a manutenção da qualidade interna dos ovos, em temperaturas de refrigeração, que possam auxiliar na preservação de suas características sensoriais e nutricionais quando comparados a ovos armazenados sob temperatura ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Verificar a qualidade externa e interna de ovos de consumo submetidos a diferentes temperaturas de armazenamento.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a qualidade externa e interna de ovos armazenados a temperatura ambiente da cidade local em estudo, e temperatura de refrigeração convencional;
- Caracterizar em cada temperatura de armazenamento os aspectos físicos por meio de ovoscopia (trincas, rugosidade, poros de casca e manchas na casca e no seu interior), qualidade visual interna dos ovos após a quebra (posição e firmeza da gema e a consistência do albúmen), perda de peso (%) em ovos inteiros, altura da câmara de ar (mm), espessura da casca (mm), cor de gema, Unidade Haugh (UH) e pH do albúmen e da gema;
- Verificar se a temperatura de refrigeração doméstica dos ovos é eficiente na manutenção da qualidade dos mesmos.

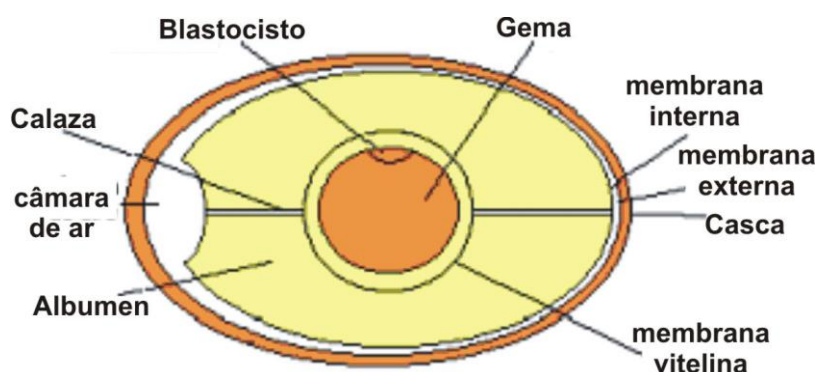
3 REFERENCIAL TEORÍCO

3.1 Estrutura e Composição do Ovo

O ovo é o produto de uma eficiente transformação biológica, e é comprovadamente um importante contribuinte para a nutrição humana (ASSIS et al., 2016). A gema é formada no ovário da galinha, onde esta percorre progressivamente toda a extensão do oviduto para assim, completar a formação das demais estruturas do ovo – albúmen ou clara, membranas internas e externas da casca, casca e cutícula (SILVA, 2011; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

O ovo comercial é constituído basicamente por: casca, membranas da casca, albúmen, gema, calaza e câmara de ar (PIRES, 2013), conforme a Figura 1.

Figura 1 – Estrutura do ovo



Fonte: SEARA (2010)

A gema e a clara são os principais componentes do ovo. Os ovos de poedeiras apresentam peso médio, em cerca de 60 g (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). A gema e albúmen correspondem a aproximadamente 31% e 58% do ovo, respectivamente e a casca, apenas 11%. O ovo apresenta um conteúdo calórico moderado. Seu alto teor de proteínas apresenta um perfil ideal de aminoácidos essenciais para as necessidades do corpo, uma elevada proporção de ácidos graxos insaturados, sendo também rico em vitaminas; principalmente do complexo B, e muitas outras, exceto a vitamina C (BARROETA, 2008); e minerais em forma concentrada como fósforo e zinco (ASSIS et al., 2016).

Segundo Ruivo (2013) a composição do ovo não é constante, podendo ocorrer variações nas proporções devido a diversos fatores como: genética, dieta, idade da ave, manejo, estado sanitário das aves, condições de armazenamento e ainda fatores climáticos. A dieta ocasiona alterações principalmente na composição lipídica, vitamínica e mineral. Isso permite a produção de ovos enriquecidos com diferentes componentes, com as características nutricionais ou funcionais desejáveis (LACERDA, 2011).

De acordo com Barroeta (2008) todos esses macros e micronutrientes estão protegidos pela casca. A casca é uma estrutura complexa, que contribui para o sistema de defesa contra os microrganismos externos além de preservar o valor nutricional do ovo inteiro. A casca do ovo tem espessura aproximada de 0,28 a 0,42 mm e contém 7.000 a 17.000 poros, conferindo permeabilidade para a troca de gases (PIRES, 2013). Esses poros são recobertos por uma cutícula que protege inicialmente o ovo da perda de água (THIMOTHEO, 2016), de injúrias físicas e invasão microbiana. Em temperatura ambiente, sua capacidade de proteção dura, aproximadamente, quatro dias (SILVA, 2011).

Quanto ao aspecto químico, o ovo integral, considerado como gema e clara homogeneizadas, é constituído aproximadamente de 11% de lipídeos, 12% de proteínas e 75% de água. Sendo que, proporções de proteínas, lipídeos, carboidratos e cinzas diferem na composição do ovo inteiro, albúmen e gema. A maior parte dos lipídeos se concentra na gema, sendo rica em vitaminas lipossolúveis, A, D, E, e K e fosfolipídios, entre eles a lecitina, que é um importante agente emulsificante. O albúmen (clara) constitui-se basicamente de proteína, entre as quais se destacam a ovalbumina e a conalbumina, e possui traços de lipídeos e carboidratos (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

3.2 Consumo e utilização de ovos

O consumo de ovos *in natura* passou por uma crise iniciada nos anos 70, com queda mais acentuada em alguns países desenvolvidos. Isso porque, evidências de relação entre altos níveis sanguíneos de colesterol e eventos cardiocirculatórios responsabilizou o ocorrido à ingestão de gorduras e ovos, motivando campanhas médicas condenatórias nos Estados Unidos. O consumo naquele país teve uma queda drástica em 1991, e isso repercutiu em outros países desenvolvidos, assim

como em países em desenvolvimento como o Brasil (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Com isso, há muito tempo o ovo carrega o “mito” de inimigo da saúde devido aos teores de colesterol presente na gema (PIZZOLANTE, 2012).

Após técnicas mais precisas de análises, novos conhecimentos sobre metabolismo dos lipídeos, e pesquisas recentes que comprovam os efeitos benéficos do ovo na saúde humana, o consumo de ovos no Brasil, apesar de constantes evoluções, ainda é considerando baixo. Outro entrave no consumo de ovos *in natura* é a preocupação com salmonelas, pois são comuns registro de toxinfecções tanto no Brasil como no exterior (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) visitou quase 60 mil domicílios nas áreas urbana e rural de todo o território brasileiro, durante o período de um ano (maio de 2008 a maio de 2009), e realizou a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) com o objetivo de captar todos os hábitos de consumo da população brasileira. Sobre o consumo de ovos, entre os oito produtos de origem animal listados, o ovo aparece na penúltima posição, com apenas 4,3% do total de gastos do orçamento familiar e perde somente para os gastos com carne suína que representam 3,7% do total avaliado (IBGE, 2010). Provavelmente, se a produção de ovos no Brasil dependesse exclusivamente do consumo familiar, a mesma estaria enfrentando muitas dificuldades. Pois, como sugerem os dados da POF 2008-2009, a família brasileira adquire para o consumo doméstico o equivalente a uma ou duas dúzias de ovos mensalmente (AVISITE, 2010).

Paralelo a isso, cresce o incentivo ao consumo de ovos nas ações de “marketing”, enfatizando as qualidades dos ovos e diversificações como os ovos ecológicos e orgânicos, e os enriquecidos com vitaminas e ácidos graxos ômega-3 (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

O consumo de claras isoladamente é crescente no meio dos atletas, porque a clara é pobre em gordura e rica em albumina, uma proteína de alto valor biológico, indicada para esportistas depois do treino, pois ajuda na recuperação e na restauração dos músculos. Duas claras por dia fornecem a quantidade suficiente de proteínas, não sendo necessário mais que isso, já que o consumo excessivo pode sobrecarregar os rins. Quando apenas as claras são utilizadas, o conteúdo calórico passa a ser extremamente baixo, porém o valor nutritivo também diminui (PIZZOLANTE, 2012). De acordo com Barroeta (2008), existem evidências científicas de que o ovo contém numerosos compostos com atividade biológica que

podem ter um papel na terapia e prevenção de enfermidades crônicas e infecciosas, o classificando assim como alimento com potencial funcional.

Porém, além da alimentação humana, os ovos são úteis para a indústria de alimentos, sendo amplamente utilizados nos mais diversos produtos e preparações, principalmente na fabricação de doces, bolos e molhos devido as suas propriedades de alegações funcionais e também organolépticas (RAMOS, 2008; PISSINATI et al., 2014) que proporcionam aos alimentos cor, viscosidade, emulsificação, geleificação e formação de espuma (SARCINELLI, 2007; RAO, 2013). Além disso, é uma fonte importante de moléculas ativas para a indústria farmacêutica e também cosmética (RAMOS, 2008).

3.3 Aspectos de qualidade dos ovos

Desde a sua formação, o ovo, está sujeito a influências intrínsecas como genética, idade, sanidade da poedeira e condição nutricional, e também fatores externos tais como clima e manejo. Após a postura, o ovo passa por contínuas modificações de acordo com a temperatura e condições de armazenamento resultando em degradação de seus componentes, alterando suas propriedades funcionais e comprometendo sua eficiência como alimento natural ou matéria-prima industrial. As alterações dos ovos podem interferir de forma direta na sua classificação oficial e nos critérios de qualidade adotados pela indústria de ovoprodutos e pelo consumidor final (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Além da competitividade do mercado, as qualidades físico-química e sanitária dos ovos são essenciais, pois se tornou uma exigência e não mais um atributo (UBA, 2008). É essencial analisar a qualidade interna e externa do ovo, para que sejam descritas as diferenças na produção de ovos frescos, ou, também, para se descrever a deterioração na qualidade do ovo durante o período e condições de armazenamento (ALLEONI; ANTUNES, 2001; PASCOAL et al., 2008).

Para que todo o potencial nutricional do ovo seja aproveitado pelo homem, este precisa ser conservado adequadamente durante o período de comercialização, uma vez que podem transcorrer semanas entre o momento da postura, da aquisição e do consumo (PASCOAL et al., 2008). Quanto maior esse período, pior a qualidade interna do ovo, pois de acordo com Wardy et al. (2010) citado por Alves (2015) por ser um produto perecível, o ovo, logo após a oviposição começa a perder sua

qualidade físico-química. Além disso, está sujeito a outras alterações, como, por exemplo, a degradação proteica (ASSIS et al., 2016).

3.3.1 Refrigeração e Umidade Relativa do Ar

É necessária a combinação de alguns fatores como temperatura e umidade relativa, para assim, manter a qualidade do produto durante o armazenamento (LACERDA, 2011). É recomendado pela legislação vigente que, ovos frescos sejam armazenados à temperaturas entre 8 °C e 15 °C com uma umidade relativa do ar entre 70% - 90%, nestas condições, o período para consumo é de 30 (trinta) dias (BRASIL, 1990), sendo não obrigatório, somente recomendado, a refrigeração durante o armazenamento no estabelecimento comercial (LACERDA, 2011).

Em temperatura de refrigeração, a taxa de declínio da qualidade é bem mais lenta, evidenciando que a refrigeração é o recurso mais eficiente para conservar a qualidade dos ovos por mais tempo. E o controle da umidade relativa do ar é necessário para evitar condensação de gotículas sobre as cascas, pois a alta umidade nas cascas favorece o crescimento de mofo, interferindo negativamente na qualidade e aceitação. Para manutenção da qualidade, as condições precisam ser mantidas até sua utilização (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Entretanto, é mensurável que o principal problema relacionado com a qualidade do ovo é a sua manutenção nos canais de comercialização, devido à ausência de refrigeração durante o armazenamento e exposição à venda (SCATOLINI-SILVA et al., 2013).

A maior parte da produção brasileira é comercializada no mercado interno, tendo o setor se adequado nos últimos anos para incrementar as exportações. Contudo, para atender as exigências tanto do consumidor nacional e do mercado internacional existe a necessidade da contínua inserção de programas que garantam elevado padrão de qualidade dos ovos de mesa e também dos produtos a base de ovo (UBA, 2008).

Segundo Ahn et al. (1981) citado por Lacerda (2011), no mercado interno, 92% dos ovos são comercializados "*in natura*", e todo o processo ocorre sem refrigeração, assim o tempo de validade máxima de um ovo, em temperatura ambiente, sem que a sua qualidade interna seja totalmente comprometida tem variação de quatro a 15 (quinze) dias após a data de postura. Khan (2014) também

afirma que ovos armazenados em altas temperaturas após duas semanas já se encontram estragados e inapropriados ao consumo humano.

3.3.2 Qualidade Externa

É possível mensurar a qualidade externa do ovo, avaliando aspectos como o tamanho e peso do ovo, gravidade específica, quebras e deformações da casca, peso e percentagem, espessura, resistência e porosidade da casca. Todos esses parâmetros avaliados têm como principal função a proteção do ovo contra danos físicos e invasões microbiológicas (RUIVO, 2013). A importância dada à análise externa é justificada pela função vital que a casca exerce, tanto do ponto de vista físico como fisiológico, podendo interferir diretamente na qualidade interna e externa do ovo (FIUZA, 2014).

Os parâmetros externos podem ser identificados através da ovoscopia (Figura 2). Esta consiste em um teste visual, onde se colocam os ovos contra um foco de luz em ambiente escuro, permitindo observar algumas características de qualidade em ovos inteiros, como a textura da casca, o tamanho da câmara de ar, trincas na casca e falhas na calcificação, entre outras (LACERDA, 2011; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Figura 2 – Ovoscopia.



Fonte: PACHECO (2013).

As principais alterações externas da qualidade de casca observadas na ovoscopia abrangem trincas, casca fina, manchas e outros defeitos que podem comprometer até 10% da produção. As trincas simples mantêm a membrana íntegra e não expõem o conteúdo interno dos ovos, permitindo sua utilização como

matéria prima industrial. Essas trincas constituem a maioria das perdas por problemas de cascas e são causadas pelo choque entre os ovos principalmente, ou choque contra uma superfície mais rígida. Quando a casca é muito fina, ela é translúcida e com múltiplos pontos sem calcificação, é frágil, pode quebrar facilmente e são propícias a mofos. As principais causas associam-se a alta umidade, e até mesmo algumas enfermidades das aves (OLIVEIRA, OLIVEIRA, 2013).

3.3.3 Qualidade Interna

A qualidade adequada associada ao ovo é importante para assegurar um alimento consistente e de alta qualidade tanto para processadores e consumidores (ALBRECHT, 2011). A respeito da qualidade interna, avalia-se a qualidade da gema, do albúmen e o tamanho da câmara de ar que é um dos principais parâmetros de frescor do ovo. A qualidade da gema está relacionada com a sua aparência, consistência, forma, cheiro, integridade da membrana vitelínica, presença de manchas de sangue ou carne e cor (RUIVO, 2013).

Geralmente, a preferência é por uma coloração mais forte na gema de ovos comerciais, porém isso depende exclusivamente da alimentação fornecida às poedeiras. A cor da gema é medida por um colorímetro ou pelo Leque de Cores Roche, onde a mesma é comparada e classificada de acordo com as cores do leque que vão de 1 (amarelo claro) a 15 (alaranjado escuro). Esse é o método mais utilizado no mundo todo (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

A qualidade do albúmen relaciona-se diretamente com a sua transparência e limpidez, consistência, altura, e pequena fração fluída comparando-a com a fração densa (RUIVO, 2013). Uma porcentagem maior de albúmen líquido em relação ao denso está associado à estocagem dos ovos e alteração no pH. Com o armazenamento inadequado, ocorre a fluidificação do albúmen e perda da viscosidade (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Além da avaliação visual, o pH também pode ser medido para avaliação da qualidade refletindo as variações resultantes do tempo e temperatura de armazenamento dos ovos. Ovos frescos e com boa qualidade apresentam o albúmen neutro (7,6 a 7,9) e à medida que aumenta o período de armazenamento, o pH aumenta, e pode chegar a 9,5. O pH da gema, em ovos frescos, está em torno

de 6,0, porém com o tempo de armazenamento prolongado, o pH pode chegar de 6,4 a 6,9 (PIRES, 2013).

Cientificamente, o albúmen pode ser avaliado por um índice bastante específico denominado Unidade Haugh ou UH (OLIVEIRA, OLIVEIRA, 2013). Esse é o parâmetro mais utilizado para aferir a qualidade interna dos ovos, pois correlaciona o peso do ovo com a altura do albúmen denso. Quanto mais fresco o ovo, conseqüentemente maior será a UH, já que o albúmen torna-se mais fluido com o avançar do tempo. Para calcular a UH usa-se a fórmula: $UH = 100 \log (H - 1,7P^{0,37} + 7,57)$, em que H é altura do albúmen denso (mm) e P é o peso do ovo (g) (PIRES, 2013).

O tempo de armazenamento afeta diretamente este parâmetro, levando em consideração as reações ocorridas como a diminuição da altura do albúmen e também o peso do ovo, sendo influenciada diretamente pela temperatura de estocagem (ALVES, 2015).

Segundo sua qualidade interna, o ovo é ordenado em três classes (Tabela 2):

Tabela 1 - Classificação do ovo, de acordo com as características e qualidades.

	Classes		
	A	B	C
Casca	Limpa, íntegra e sem deformação	Limpa, íntegra, ligeira deformação e discretas manchas	Limpa, íntegra, admitindo-se defeitos de textura, contorno e manchada
Câmara de ar	Fixa, máximo de 4 mm de altura	Fixa, máximo de 6 mm de altura	Solta, máximo de 10 mm de altura
Clara	Límpida, transparente, consistente e com as chalazas intactas	Límpida, transparente, relativamente consistente e com as chalazas intactas	Ligeira turvação, relativamente consistente e com as chalazas intactas
Gema	Translúcida, consistente, centralizada e sem desenvolvimento do germe	Consistente, ligeiramente descentralizada e deformada, mas com contorno bem definido e sem desenvolvimento do germe	Descentralizada e deformada, porém com contorno definido e sem desenvolvimento do germe

Fonte: Adaptado de BRASIL (1997).

Para as classes A e B será tolerada, no ato da amostragem a percentagem de até 5% (cinco por cento) de ovos da classe imediatamente inferior (BRASIL, 1997). Em grandes indústrias a classificação é realizada por meio da ovoscopia (LACERDA, 2011) sendo que a observação deve ser realizada em câmara destinada exclusivamente a essa finalidade (BRASIL, 1997).

A redução da qualidade interna dos ovos está associada, principalmente, à perda de água e de dióxido de carbono, durante o período de estocagem e é proporcional à elevação da temperatura do ambiente (FREITAS et al., 2011; PISSINATI et al., 2014), ocasionando assim perda de peso dos ovos.

Além da qualidade, o peso é um importante aspecto quantitativo. A legislação brasileira exige um mínimo de peso por unidade ou dúzia para cada tipo de ovos, porém isto é desconhecido pela maior parte da população (OLIVEIRA, 2012).

O ovo é classificado segundo seu peso em 4 (quatro) tipos: Tipo 1 (Extra), com peso mínimo de 60 (sessenta) gramas por unidade ou 720 (setecentos e vinte) gramas por dúzia; Tipo 2 (Grande), com peso mínimo de 55 (cinquenta e cinco) gramas por unidade ou 660 (seiscentos e sessenta) gramas por dúzia; Tipo 3 (Médio), com peso mínimo de 50 (cinquenta) gramas por unidade ou 600 (seiscentas) gramas por dúzia e Tipo 4 (Pequeno), com peso mínimo de 45 (quarenta e cinco) gramas por unidade ou 540 (quinhentas e quarenta) gramas por dúzia (BRASIL, 1997).

A qualidade da casca é outro parâmetro importante na qualidade do ovo. A espessura da casca pode variar devido a vários fatores, entre eles: a hereditariedade, já que algumas linhagens de aves produzem ovos com casca mais grossa do que outras (OLIVEIRA, 2012).

A avaliação da câmara de ar é fundamental como indicativo da idade e qualidade do ovo, tanto nas indústrias como nas inspeções legais (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). No Brasil, os regulamentos determinam variações de, no máximo 6 mm (seis milímetros) de altura para ovos classificados como “extra”, “especial” e de primeira qualidade, e de no máximo 10 mm (dez milímetros) para ovos classificados como de segunda e terceira qualidade (BRASIL, 1997). Ovos com altura da câmara de ar além desse valor são impróprios para o consumo (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

No Brasil, ainda não se desenvolveu um padrão de qualidade interna de ovos de consumo, pois somente peso e características da casca têm sido consideradas

(SCATOLINI-SILVA, 2010). A avaliação abrange também outros aspectos, alguns dos quais estão incluídos nos regulamentos, e podem orientar em relação à fiscalização dos órgãos oficiais responsáveis (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Quando não ocorre o armazenamento adequado, também ocorrem modificações dos ovos, como a redução das propriedades emulsificantes, de viscosidade, de geleificação, espumantes e de solubilidade, na preparação dos sistemas alimentícios (MOULA et al., 2013; RAO, 2013), o que interfere na qualidade final do produto alimentício (FERNANDES et al., 2015).

Para que todos os nutrientes contidos no interior dos ovos não sejam transformados em substâncias impróprias para a alimentação, faz-se necessário que estes sejam armazenados sob refrigeração, também durante o período de comercialização (FREITAS et al., 2011; PISSINATI et al., 2014). Por esta razão, o aumento do consumo de ovos e a utilização de seus benefícios 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 e agregar preço ao produto (FREITAS et al., 2011).

Diante disso, é necessário buscar a utilização de índices capazes de avaliar a qualidade desse produto e de metodologias eficientes em detectar possíveis componentes tóxicos, com o propósito de assegurar que o consumo dos ovos não apresente nenhum tipo de perigo ao consumidor final (ASSIS et al., 2016).

Diversas pesquisas indicam que ovos conservados em temperatura de refrigeração apresentam uma melhor qualidade interna por um período maior, porque o resfriamento dos ovos tem o principal objetivo de retardar a velocidade de multiplicação de microrganismos e aumentar a vida de prateleira do produto. Entretanto, nas condições do mercado interno, mais de 90% dos ovos produzidos são comercializados *in natura* e todo o processo de comercialização ocorre sem refrigeração. A refrigeração mostra eficiência em manter as características desejáveis por um período de até quatro semanas, sendo esse período variante para as diferentes épocas do ano, regiões do país, climatização e frequência de compradores nos pontos de venda deste produto etc. Uma prática para preservar os ovos, comumente utilizada pelos consumidores após a compra do produto, é a refrigeração (SCATOLINI-SILVA, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local e delineamento experimental

As análises dos ovos foram realizadas no laboratório de Bromatologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – *Campus* Teresina Central. Ao todo, foram utilizados 120 ovos grandes brancos, classe A, provenientes do mesmo lote, com peso médio de 50 a 65 g, sem Inspeção Federal (SIF), adquiridos em uma Granja de médio porte da cidade de Teresina-PI.

Os ovos foram mantidos em sua embalagem original e divididos em 2 grupos de 60 ovos em diferentes condições de armazenamento (temperatura ambiente, média de 28,6 °C e temperatura de refrigeração, média de 8,3 °C). Os ovos refrigerados permaneceram por todos os dias de análise em geladeira Electrolux, modelo DF52 Frostfree, e os ovos sem refrigeração permaneceram em sala com temperatura do ar ambiente, localizada no IFPI.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com 12 tratamentos e 10 repetições de um ovo por unidade experimental. Na composição dos tratamentos, a combinação de duas temperaturas de estocagem (ambiente, média de 28,6 °C e refrigeração, média de 8,3 °C), por seis períodos de armazenamento (1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias).

4.2 Análises de qualidade dos ovos

Para avaliação da qualidade dos ovos, foram analisadas qualidade externa dos ovos através da ovoscopia, qualidade visual do albúmen e da gema, colorimetria de gema, porcentagem de perda de peso de ovos inteiros, altura da câmara de ar, espessura da casca, pH da gema e albúmen e Unidade Haugh (UH).

4.2.1 Ovoscopia

A ovoscopia foi realizada, de acordo com Brasil (1997), através de um ovoscópio artesanal, por meio de um foco de luz incidente sobre os ovos em movimento de rotação em local escuro para perfeita visualização a fim de visualizar as condições da casca do ovo como possíveis trincas, falhas na calcificação e os aspectos internos como movimentação da gema, e a existência de partículas estranhas na clara ou gema.

4.2.2 Qualidade do albúmen e da gema

Para análise de qualidade do albúmen foram verificadas a ausência de manchas de sangue ou de carne, e sua viscosidade. A alta qualidade do albúmen é associada ao albúmen denso que está em contato direto com a gema e está presente em maior quantidade que o albúmen líquido (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

De acordo com Brasil (1997) a gema deve ser translúcida, consistente e centralizada no meio da clara. Gemas achatadas, flácidas, com manchas escuras e se rompendo com facilidade apresentam perda de sua qualidade. A cor foi medida pelo Leque de Cores Roche, onde a cor da gema foi comparada e classificada de acordo com a sequência de cores do leque graduadas de 1 (amarelo claro) a 15 (alaranjado escuro) (OLIVEIRA, OLIVEIRA, 2013).

4.2.3 Porcentagem de Perda de Peso de Ovos Inteiros

A pesagem do ovo constitui um método simples e um dos mais frequentemente analisados (ALBRECHT, 2011). De acordo com Oliveira (2012) a determinação da porcentagem de perda de peso consistiu em pesar todos os ovos no dia zero, registrou-se o valor verificado e pesou-se novamente após cada tempo de armazenagem. Pela diferença entre o peso no início e no final do tempo de armazenagem foi obtida a perda de peso em gramas. Este valor foi assim dividido pelo peso do ovo no início do armazenamento, e multiplicado por 100, gerando os dados de perda de peso em porcentagem. Os ovos foram pesados inteiros em balança analítica de precisão marca Bel Engineering, modelo BE1400028.

4.2.4 Altura da Câmara de Ar

Como realizado por Pires (2013) para a avaliação da câmara de ar foi necessário romper e retirar um fragmento da casca no centro da câmara de ar, localizada no lado do ovo com diâmetro maior e sem romper a membrana interna. Introduziu-se na extremidade um paquímetro simples para a medição.

4.2.5 Espessura da Casca

A espessura da casca foi mensurada, com o auxílio de um paquímetro simples, através da medição em três pontos de diferentes regiões da casca (região

equatorial), e assim retirada à média aritmética. Quanto maior a espessura melhor será a qualidade da casca (PIRES, 2013).

4.2.6 Média de pH

A avaliação do pH foi realizada em pHmetro, marca Mettler Toledo. Foi necessário primeiramente separar o albúmen da gema, para análises individuais. Posteriormente, determinar o pH de cada substância (albúmen e gema) em duplicatas, com o aparelho previamente calibrado (IAL, 2008).

4.2.7 Unidade Haugh (UH)

Os ovos foram quebrados sobre uma superfície plana, e com a utilização de um paquímetro realizou-se a medida da altura do albúmen denso em mm. Com essa medida e o peso do ovo, foi determinado os valores da Unidade Haugh, utilizando-se a equação descrita por Card et al., (1979), de acordo com Santos et al., (2009):

$$UH = 100 \times \log (H - 1,7P^{0,37} + 7,57): \text{Onde:}$$

UH = Unidades Haugh; H = altura do albúmen (mm); e P = peso do ovo (g).

Quanto maior a UH, melhor a qualidade interna do ovo. Um valor de Unidade Haugh abaixo de 50 indica qualidade interna ruim do ovo, e acima de 72 indica uma boa qualidade interna (PIRES, 2013).

4.3 Análise Estatística

Os dados da ovoscopia foram submetidos à análise de estatística descritiva básica (resultados absolutos e relativos). Os efeitos da temperatura ambiente e de refrigeração foram verificados pela análise de variância e suas médias comparadas pelo teste F, a 5% de significância (SAS, 1997). Os efeitos dos dias de estocagem sobre as variáveis analisadas foram estimados por meio de equações polinomiais, respeitando-se os resultados significativos da análise da regressão, a 5% de significância (SAS, 1997).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados expostos na Tabela 2 são referentes às análises descritivas das características externas dos ovos (trincas, rugosidade, poros na casca e manchas na casca e no seu interior) analisadas por meio da ovoscopia.

Tabela 2 – Ovoscopia de ovos armazenados sob temperatura ambiente e de refrigeração.

Variável analisada/Resultado	Temperatura Ambiente (28,6 °C)			
	Trincas	Rugosidade	Poros Casca	Manchas
Sim	3 (5%)	1 (1,7%)	13 (21,7%)	0 (0%)
Não	57 (95%)	59 (98,3%)	47 (78,3%)	60 (100%)
Total	60 (100%)	60 (100%)	60 (100%)	60 (100%)
	Temperatura de Refrigeração (8,3 °C)			
	Trincas	Rugosidade	Poros Casca	Manchas
Sim	3 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Não	57 (95%)	60 (100%)	60 (100%)	60 (100%)
Total	60 (100%)	60 (100%)	60 (100%)	60 (100%)

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando-se as variáveis dos ovos observadas através da ovoscopia (Tabela 2), foi identificado que a rugosidade e os poros na casca estavam visíveis apenas nos ovos que permaneceram armazenados em temperatura ambiente, 1,7% e 21,7%, respectivamente, podendo também está relacionado à perda de cálcio. Evidencia-se assim a importância da refrigeração nestes aspectos, pois a porosidade na casca permite trocas gasosas do ovo com o meio externo, facilitando perda de água e CO₂, com isso, perda de peso (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Além de que, as trocas gasosas com o meio comprometem a qualidade sanitária do ovo, se o mesmo não estiver armazenado em local adequado, diminuindo consideravelmente sua qualidade final. Segundo Pires et al., (2015), ovos que apresentam qualidade de casca ruim também são mais susceptíveis à contaminação e menos atrativos aos consumidores.

A variável mancha não esteve presente em nenhum dos ovos (0%) submetidos a diferentes condições de armazenamento, e a variável trinca apresentou igual percentagem (5%) nos dois grupos de ovos (Tabela 2), entendendo-se que a temperatura não influencia de forma direta na trinca da casca, sendo esse aspecto presente devido principalmente à manipulação dos ovos, ainda marcante em pequenos produtores, podendo afetar consideravelmente a qualidade

do ovo (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Ito (2007) afirmou que a porcentagem de trincas nos ovos é aumentada em até 8,57% conforme o empilhamento das caixas no local de comercialização. O autor menciona que caixas de ovos localizadas no topo da pilha apresentam 5,32% de trincas e, as localizadas na base, 13,89%.

Na Tabela 3, encontra-se os resultados referentes à qualidade visual interna dos ovos armazenados após a quebra, como a posição e firmeza da gema e a consistência do albúmen (clara).

Tabela 3 - Aspecto da gema e clara dos ovos mantidos em temperatura ambiente e de refrigeração observados em superfície branca.

Variáveis Analisadas/Resultados		Temperatura Ambiente (28,6 °C)		
		Sim	Não	Total
Gema	Alta	30 (50%)	30 (50%)	60 (100%)
	Consistente	30 (50%)	30 (50%)	60 (100%)
	Centralizada	17 (28,3%)	43 (71,7%)	60 (100%)
Clara	Concentrada	21 (35%)	39 (65%)	60 (100%)
	Em volta da gema	17 (28,3%)	43 (71,7%)	60 (100%)
		Temperatura de Refrigeração (8,3 °C)		
		Sim	Não	Total
Gema	Alta	60 (100%)	0 (0%)	60 (100%)
	Consistente	60 (100%)	0 (0%)	60 (100%)
	Centralizada	53 (88,3%)	7 (11,7%)	60 (100%)
Clara	Concentrada	60 (100%)	0 (0%)	60 (100%)
	Em volta da gema	53 (88,3%)	7 (11,7%)	60 (100%)

Fonte: Dados da Pesquisa

Através dos resultados expostos na Tabela 3, verificou-se que os ovos mantidos em temperatura ambiente apresentaram gema alta e consistente em 50% do total, enquanto os mantidos em temperatura de refrigeração obtiveram a gema com as mesmas características em sua totalidade (100%). A gema permaneceu centralizada e com a clara ao seu redor em 28,3% dos ovos de temperatura ambiente, e nos ovos de refrigeração essa característica foi de 88,3% do total. A clara permaneceu concentrada em todos os ovos de refrigeração (100%), e em apenas 35% dos ovos de temperatura ambiente. Tanto a gema como a clara dos ovos armazenados em temperatura ambiente mostrou-se mais fluidas e frágeis, pois de acordo com Barbosa et al. (2008), fatores como tempo e temperatura influenciam diretamente na qualidade interna do ovo, e a conservação em baixas temperaturas é fator primordial de maneira a reduzir a perda de qualidade interna dos ovos, pois temperaturas elevadas durante a estocagem levam a perda de água do albúmen

(clara) afetando sua consistência, fluidez e altura, elevando também o pH do ovo, o que afeta também a gema, pois a água livre se liga a proteínas e passa para a gema por osmose, comprometendo a sua qualidade, já que enfraquece a membrana vitelina.

Os parâmetros de perda de peso de ovos (%), altura da câmara de ar, espessura da casca, altura do albúmen, cor da gema, pH da gema e clara e Unidade Haugh (UH) em ovos submetidos a diferentes temperaturas e dias de armazenamento estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4 - Parâmetros de controle de qualidade em ovos submetidos à temperatura ambiente (TA) e de refrigeração (TR)* e diferentes dias de armazenamento.

VARIÁVEIS ANALISADAS	FORMA DE CONSERVAÇÃO	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (dias)						MÉDIA	CV(%)
		1	7	14	21	28	35		
PERDA DE PESO (%)	TA ¹	0,24	1,62	3,35	4,46	6,43	8,20	4,05 ^a	16,44
	TR ¹	0,06	0,79	1,61	2,52	3,24	4,20	2,07 ^b	
CV(%)	19,05								
CÂMARA DE AR (mm)	TA ¹	2,30	5,00	7,60	8,30	10,20	12,50	7,65 ^a	13,00
	TR ¹	2,00	3,60	5,40	7,00	7,70	8,80	5,75 ^b	
CV(%)	10,5								
ESPESSURA DA CASCA (mm)	TA	0,64	0,45	0,30	0,51	0,37	0,15	0,40 ^b	36,93
	TR	0,67	0,54	0,40	0,51	0,53	0,45	0,52 ^a	
CV(%)	37,86								
ALTURA ALBÚMEN (mm)	TA	6,00	3,90	3,80	3,40	3,10	3,20	3,90 ^b	13,85
	TR	6,00	4,80	5,10	5,20	5,10	5,00	5,20 ^a	
CV(%)	13,38								
COR DA GEMA	TA ²	8,50	7,50	7,90	7,70	8,20	8,60	8,06 ^b	7,44
	TR ¹	8,20	8,60	8,80	9,00	8,70	9,10	8,73 ^a	
CV(%)	6,56								
pH DA GEMA	TA	6,54	7,17	6,73	7,72	6,94	7,00	6,85 ^a	5,47
	TR	6,64	6,57	6,44	6,71	6,57	6,76	6,61 ^b	
CV(%)	8,15								
pH DA CLARA	TA	8,74	9,86	9,45	9,63	9,67	9,60	9,49 ^a	1,72
	TR	8,90	9,43	9,08	9,27	9,21	9,33	9,20 ^b	
CV(%)	1,71								
UNIDADE HAUGH (UH)	TA	77,38	57,76	57,74	52,13	50,79	51,38	57,70 ^b	10,59
	TR	77,55	67,49	71,43	71,13	70,47	69,92	71,28 ^a	
CV(%)	11,19								

*Temperatura ambiente (TA) média de 28,6 °C e temperatura de refrigeração (TR) média de 8,3 °C.

Médias, para cada variável analisada, seguidas por letras diferentes nas colunas diferem pelo teste F (P<0,05); ¹Efeito linear de regressão (P<0,05) e ²Efeito quadrático de regressão (P<0,05).

Fonte: Dados da Pesquisa

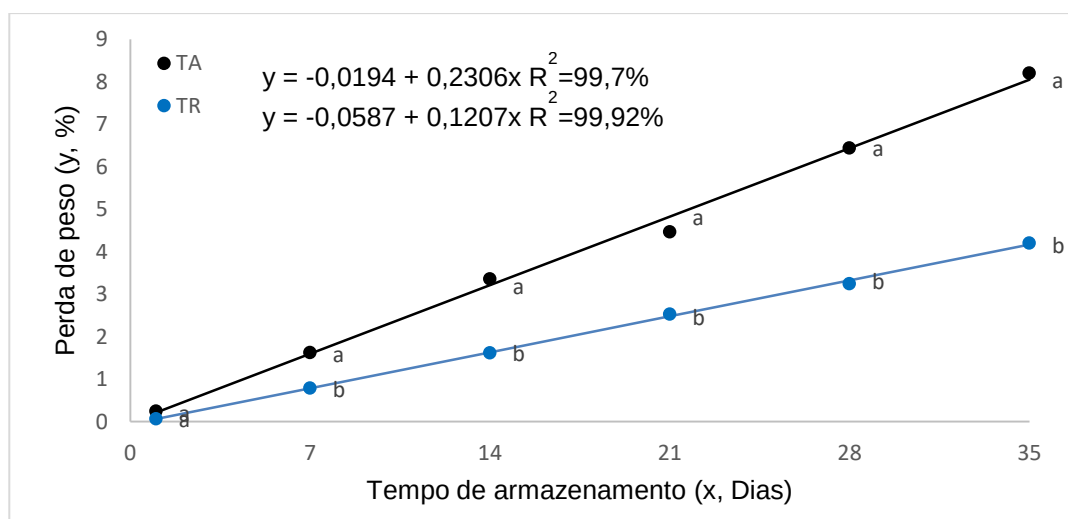
Pode-se observar que houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) em todas as variáveis analisadas para as diferentes temperaturas de armazenamento dos ovos, sendo os melhores resultados para os ovos mantidos sob temperatura de refrigeração (Tabela 4).

Os ovos mantidos em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C) apresentaram menor perda de peso durante o período de 35 dias de armazenamento, obtendo média de 2,07%, enquanto que os ovos mantidos em temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) apresentaram média de 4,05% (Tabela 4).

Houve efeito linear crescente de regressão ($P < 0,05$) para a perda de peso (%) dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente - TA, 28,6 °C e temperatura de refrigeração - TR, 8,3 °C), representado na Figura 3.

As perdas de peso (%) dos ovos submetidos à temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) e à temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C), foram representadas pelas equações de regressão lineares do tipo crescente (Figura 3), respectivamente: $y = -0,0194 + 0,2306x$ $R^2 = 99,7\%$ e $y = -0,0587 + 0,1207x$ $R^2 = 99,92\%$.

Figura 3 - Valores da perda de peso (%) de ovos em função dos dias de armazenamento, em diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente-TA e temperatura de refrigeração-TR)



Fonte: Dados da Pesquisa

Durante o período experimental houve perda de peso (%), que ocorreu, provavelmente, devido à redução de água do albúmen, pois sua proporção diminui

em função do período de armazenamento, sendo consideravelmente mais acentuada em ovos mantidos em temperatura ambiente. Foi possível verificar que os ovos mantidos em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C) apresentaram menor perda de peso durante o período de 35 dias de armazenamento, obtendo média de 2,07%, enquanto que os ovos mantidos em temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) apresentaram média de 4,05%, sendo uma perda 95,7% maior que nos ovos mantidos em temperatura de refrigeração.

Estes resultados coincidem com os já observados por Freitas et al. (2011), Santos et al. (2009) e Khan et al. (2014) que verificaram perda de peso linear crescente à medida que aumentavam-se os dias de armazenamento dos ovos mantidos em temperatura ambiente ou de refrigeração, que ocorre devido a evaporação de água para o meio externo, promovendo diminuição do conteúdo no ovo, ocasionando assim perda de peso.

O mesmo efeito também foi constatado por Barbosa et al., (2008), que verificaram efeito linear crescente de perda de peso com o aumento do tempo de armazenagem em temperatura ambiente, como também temperatura e umidade controlada. Entretanto, houve perdas maiores em ovos que não receberam controle de umidade e temperatura no decorrer do armazenamento. Ao final do período experimental de 35 dias, os ovos submetidos ao ambiente controlado perderam em média 3,63% do peso inicial, enquanto, a perda de peso nos ovos armazenados em ambiente sem controle teve média de 9,20%. Onde, temperaturas mais elevadas aos quais os ovos foram submetidos durante o armazenamento certamente potencializou a perda de peso.

A perda de peso também pode ocorrer em função de reações que ocorrem no ovo durante o período de estocagem como a transformação da ovoalbumina em S-ovoalbumina, provocando a perda ou redução das propriedades gelificantes e espumantes da viscosidade do albúmen, tornando-os liquefeitos e facilitando a evaporação da água através da casca (PISSINATI et al., 2014).

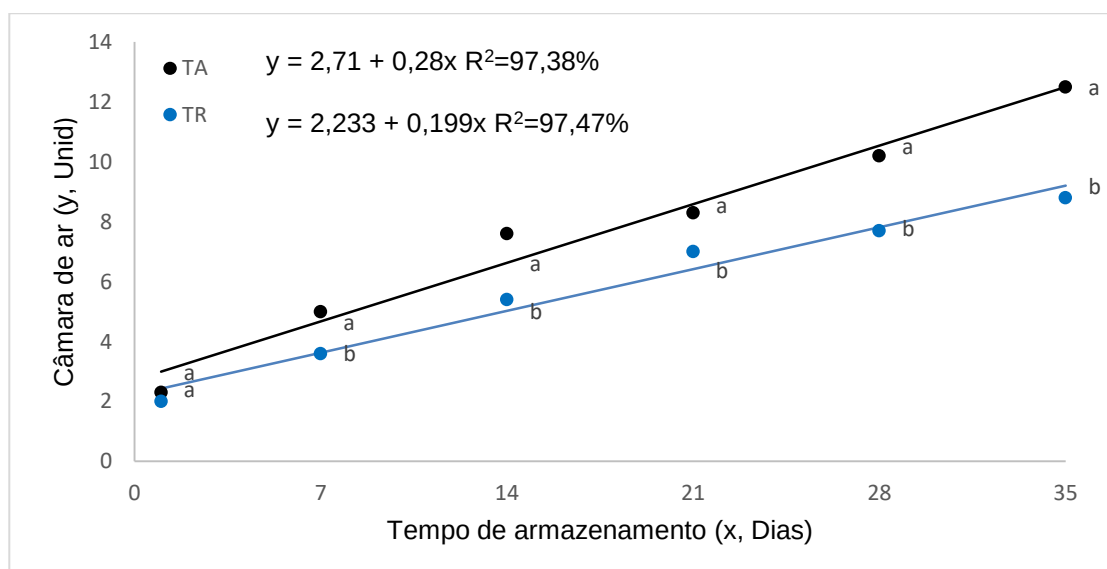
Os ovos mantidos em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C) apresentaram menor tamanho da câmara de ar (mm) durante o período de 35 dias de armazenamento, obtendo média de 5,75 mm, enquanto que os ovos mantidos em temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) apresentaram média de 7,65 mm (Tabela 4).

Houve efeito linear crescente de regressão ($P < 0,05$) para o tamanho da câmara de ar (mm) dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas

diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente - TA, 28,6 °C e temperatura de refrigeração - TR, 8,3 °C), representado na Figura 4.

As câmaras de ar (mm) dos ovos submetidos à temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) e à temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C), foram representadas pelas equações de regressão lineares do tipo crescente (Figura 4), respectivamente: $y = 2,71 + 0,28x$ $R^2=97,38\%$ e $y = 2,233 + 0,199x$ $R^2=97,47\%$.

Figura 4 - Valores da câmara de ar (mm) de ovos em função dos dias de armazenamento, em diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente-TA e temperatura de refrigeração-TR)



Fonte: Dados da Pesquisa

Após 28 dias de armazenamento os ovos mantidos em temperatura ambiente apresentaram valores de câmara de ar acima do permitido pela legislação, que determina máximo de 4 mm em ovos de classe A, obtendo valores maiores que o permitido em ovos de classe inferior, que é determinado como no máximo 10 mm em ovos da classe C, e os ovos mantidos em temperatura de refrigeração mantiveram-se até o último dia de análise (35º dia) com a câmara de ar com tamanho inferior a 10 mm, permanecendo dentro do permitido para o consumo (BRASIL, 1997).

O aumento progressivo da câmara de ar é provocado devido ao aumento da perda de água, decorrente da evaporação, no decorrer dos dias de armazenamento após a postura. A temperatura de refrigeração possibilita um aumento mais lento da câmara de ar dos ovos, quando comparados aos mantidos em temperatura ambiente, que provoca um aumento acelerado da câmara de ar.

Oliveira (2012) também encontrou diferenças significativas para o tamanho da câmara de ar em ovos, submetidos à temperatura de 32 °C quando comparadas com ovos submetidos à temperatura de 20 e 26 °C. Ferreira (2013) observou que os valores médios do tamanho da câmara de ar aumentavam gradualmente ao longo do tempo de armazenamento. Podendo isso ser explicado porque a câmara de ar aumenta de tamanho à medida que umidade e dióxido de carbono são perdidos ao longo do tempo, em ovos íntegros. Logo, a câmara de ar é um excelente indicador de frescor de ovos.

As médias da espessura da casca (mm) também apresentaram diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) para as diferentes temperaturas de armazenamento dos ovos (Tabela 4). Os ovos mantidos em temperatura ambiente apresentaram média de espessura de 0,40 mm e os ovos mantidos em temperatura de refrigeração apresentaram média de espessura de 0,52 mm. Não houve efeito de regressão ($P > 0,05$) para a espessura da casca (mm) dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente - TA, 28,6 °C e temperatura de refrigeração - TR, 8,3 °C).

Foi verificado em termos absolutos diminuição dos valores no decorrer dos dias do armazenamento se comparado com a espessura da casca dos ovos no começo do experimento, sendo 0,15 mm a média da espessura da casca no 35º dia de análise dos ovos armazenados em temperatura ambiente permanecendo com o valor abaixo do padrão que de acordo com Lemos et al. (2014) é de no mínimo 0,33 mm, enquanto que os ovos armazenados em temperatura de refrigeração apresentaram média de espessura de casca de 0,45 mm no último dia do experimento.

A espessura da casca também está relacionada com a idade e peso da poedeira, e também com o tamanho do ovo (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Quanto maior a espessura melhor a qualidade da casca. Uma casca de menor espessura, possuindo os poros mais largos, pode favorecer aumento da perda de dióxido de carbono para o ambiente, acelerando a perda da qualidade interna dos ovos (LEMOs et al., 2014).

A altura do albúmen diminui no decorrer dos dias de armazenamento nos dois tratamentos avaliados (TA e TR), porém, assim como a perda de peso, essa diminuição foi mais evidente nos ovos submetidos à temperatura ambiente. A média

da altura do albúmen dos ovos mantidos em temperatura ambiente foi de 3,90 mm e dos ovos mantidos em temperatura de refrigeração foi de 5,20 mm (Tabela 4).

O albúmen apresenta maior altura nos ovos recém-postos e em galinhas mais jovens, sendo que quanto maior a altura do albúmen, melhor a qualidade do ovo, portanto esse dado torna-se um ótimo indicativo da qualidade interna do ovo, de acordo com Oliveira e Oliveira (2013).

Resultados semelhantes foram encontrados por Jesus (2011) que identificou que a altura do albúmen foi severamente reduzida com o armazenamento prolongado devido a fluidificação do mesmo, tornando-o mais espalhado e consequentemente diminuindo sua altura. No primeiro dia de armazenamento a média encontrada da altura do albúmen foi de 6,2 mm enquanto que no 14º dia essa altura obteve média de apenas 1,7 mm, sendo que durante todos os dias de análise houve decréscimo linear desses resultados.

Lopes et al. (2012) avaliaram ovos do 7º ao 35º dia de armazenamento, e evidenciaram queda da altura do albúmen no decorrer dos dias de armazenamento e também queda de acordo com a temperatura aos quais os ovos foram mantidos. Constatou-se uma maior diminuição quando o armazenamento se deu em temperaturas mais elevadas. No último dia de análise os autores obtiveram uma média da altura de albúmen dos ovos conservados em temperatura ambiente de 2,27 mm e de temperatura de refrigeração de 3,72 mm.

Os ovos mantidos em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C) apresentaram maior escore para coloração de gema, durante o período de 35 dias de armazenamento, obtendo média de 8,73, enquanto que os ovos mantidos em temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) apresentaram média de 8,06 (Tabela 4).

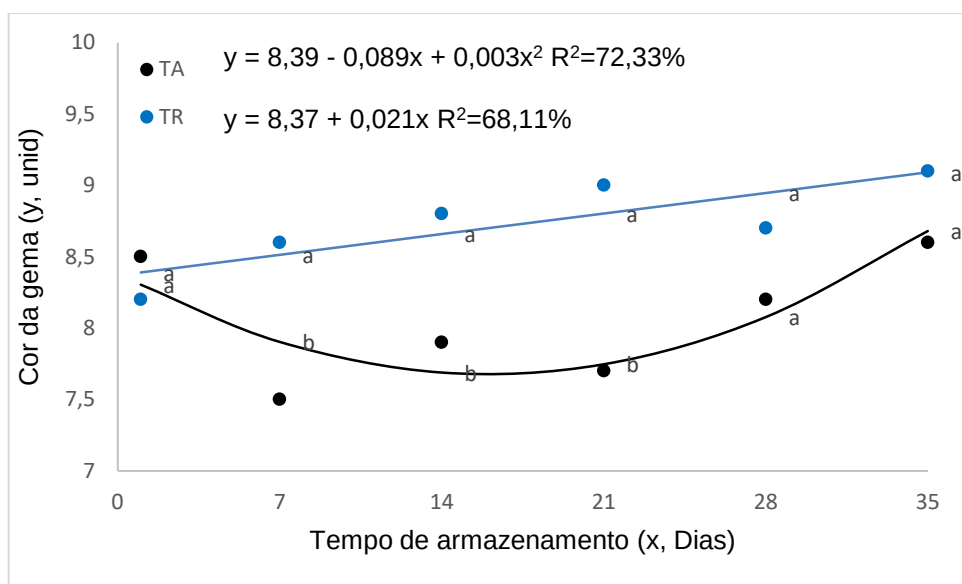
A literatura relata que a pigmentação da gema tem variação de amarelo claro a alaranjado escuro (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013) de acordo com a alimentação e características individuais da poedeira (SANTOS et al., 2009) e a presente pesquisa demonstrou que a temperatura de armazenamento sob refrigeração dos ovos melhorou a manutenção dessa característica. Entretanto, os achados da atual pesquisa diferem dos apresentados por Freitas et al., (2011) que observaram diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos no período de armazenamento de 14 e 21 dias, onde os tratamentos com temperaturas de refrigeração foram os que apresentaram valores menores no teor de amarelo das gemas. Segundo Giampietro-Ganeco et al., (2012) isso pode ser explicado porque quando o ovo tem

sua qualidade comprometida, através das trocas gasosas com o ambiente, a gema perde líquido para o albúmen, apresentando então uma pigmentação mais concentrada.

Já para Santos et al., (2009) os ovos comerciais estocados durante 21 dias, independente da temperatura ao qual estavam armazenados, apresentaram significativamente menor índice de coloração de gema crua, quando comparados aos ovos com 7 e 14 dias de armazenamento. Para os supracitados autores isso pode ocorrer porque, ovos de poedeiras armazenados por certo período apresentam transferência de ferro da gema para a clara, ocasionando uma coloração mais clara da gema.

Houve efeito quadrático e linear crescente de regressão ($P < 0,05$) para a cor de gema dos ovos durante os 35 dias de armazenamento, respectivamente para as condições de estocagem (temperatura ambiente - TA, 28,6 °C) e (temperatura de refrigeração - TR, 8,3 °C), representados pelas equações de regressão quadrática e linear do tipo crescente (Figura 5), TA: $y = 8,39 - 0,089x + 0,003x^2$, $R^2 = 72,33\%$ e TR: $y = 8,37 + 0,021x$, $R^2 = 68,11\%$.

Figura 5 - Valores da cor de gema de ovos em função dos dias de armazenamento, em diferentes condições de estocagem (temperatura ambiente-TA e temperatura de refrigeração-TR)



Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo Silva (2015) a cor da gema é uma das principais características observadas pelo consumidor no momento da escolha do ovo, seguido pelo preço e

cor da casca. A cor da gema é uma característica sensorial de qualidade valorizada e desejada por grande parte dos consumidores.

Para a análise do pH das gemas as médias apresentaram diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) para as diferentes temperaturas de armazenamento dos ovos (Tabela 4). A média de pH da gema dos ovos mantidos em temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) foi de 6,85, sendo maior que a média de 6,61, obtida para ovos mantidos em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C). Não houve efeito de regressão ($P > 0,05$) para o pH das gemas dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas diferentes temperaturas.

Pires (2013) afirmou que em ovos de postura recente, o pH está em torno de 6,0, podendo chegar de 6,4 a 6,9 com o armazenamento prolongado. Giampietro-Ganeco et al. (2012) compararam a qualidade de ovos de consumo armazenados nos compartimentos da porta e prateleiras internas de refrigeradores de uso doméstico e observaram que o período e o local de armazenamento não influenciou no pH da gema ($P > 0,05$), mostrando que independente do local no refrigerador e dos dias de armazenamento o pH manteve-se estável. Portanto, a refrigeração apresentou-se um método eficiente em preservar a qualidade da gema do ovo.

Pascoal et al. (2008) analisaram a qualidade interna de ovos vendidos em diferentes estabelecimentos (granjas, supermercados, feiras livres) e observaram diferenças significativas para a maioria das variáveis analisadas, com exceção do pH da gema, concluindo que a qualidade da gema, independentemente do ambiente de armazenamento, é pouco alterada até o sétimo dia.

Para o pH da clara ou albúmen foi observado diferença significativa ($P < 0,05$) entre os duas temperaturas de armazenamento (Tabela 4), sendo pH 9,49 obtido em clara de ovos armazenados submetidos a temperatura ambiente (TA, 28,6 °C), e valor menor de pH de 9,20 para clara de ovos armazenados em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C). Não houve efeito de regressão ($P > 0,05$) para o pH das claras dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas diferentes condições de temperaturas de armazenamento.

Com esses resultados pode-se observar que a clara ou albúmen é mais sensível as alterações bioquímicas que ocorrem ao longo do tempo do que a gema. E que, tanto o período prolongado de armazenamento, como condições de estocagem fora da refrigeração estão associados ao aumento acelerado do pH.

O aumento do pH ocorre porque devido a porosidade da casca, onde ocorrem trocas gasosas com o meio externo ao ovo, ocasionando perda de CO_2 e se a umidade externa for mais baixa que no interior do ovo, ocorre também evaporação de água. O aumento do teor de Carbonato de sódio (Na_2CO_3) altera o sistema tampão, e conseqüentemente causa a elevação do pH, o que provoca uma alteração na estrutura do gel com diminuição da viscosidade do albúmen e da gema (OLIVEIRA, 2012).

Pascoal et al. (2008) analisaram a qualidade interna de ovos vendidos em diferentes estabelecimentos (granjas, supermercados, feiras livres) e encontraram resultados de pH do albúmen maiores ($P < 0,05$) em ovos comercializados nas feiras livres em relação aos dos supermercados, provavelmente em decorrências das diferentes condições de temperatura de armazenamento o que corrobora com os achados da presente pesquisa.

Resultados semelhantes foram encontrados por Xavier et al. (2008) que verificaram a qualidade interna de ovos de consumo armazenados sob diferentes condições (ovos embalados em filme plástico e não embalados) estocados em temperatura ambiente e de refrigeração, constatando que houveram diferenças significativas ($P \leq 0,05$) entre as médias e que, com o armazenamento dos ovos, ocorreu um aumento do pH, assim como o comportamento do pH dentro dos períodos de refrigeração foi menor ($P \leq 0,05$) e maior nos ovos que permaneceram em temperatura ambiente.

As médias dos valores de Unidades Haugh (UH) apresentaram diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) para as diferentes temperaturas de armazenamento dos ovos (Tabela 4). Os ovos mantidos em temperatura ambiente (TA, 28,6 °C) obtiveram valor médio menor de UH de 57,70, enquanto os ovos que permaneceram em temperatura de refrigeração (TR, 8,3 °C) obtiveram maior UH com valor médio de 71,28, sendo importante destacar que essa menor UH representa perda de qualidade do ovo. Não houve efeito de regressão ($P > 0,05$) para a Unidade Haugh (UH) dos ovos durante os 35 dias de armazenamento nas duas diferentes condições de temperaturas de armazenamento.

O declínio dos valores de UH, pode estar relacionado com a diminuição da altura do albúmen, devido à perda de água e dióxido de carbono, que em temperatura ambiente se apresenta mais intensa. Os resultados demonstram o

benefício da utilização da refrigeração constante para a manutenção da qualidade interna dos ovos durante o período do armazenamento.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al., (2009) que avaliaram ovos comerciais estocados por 21 dias, e que independente da temperatura de conservação apresentaram significativamente menores ($P<0,05$) valores de Unidade Haugh se comparados aos ovos com 7 ou 14 dias de armazenamento. Os mesmos autores avaliaram os ovos armazenados em temperatura ambiente e independente do tempo de armazenamento, os ovos apresentaram estatisticamente menor ($P<0,05$) valor de UH, quando comparados aos ovos mantidos em refrigeração.

Figueiredo et al. (2011) avaliaram ovos armazenados em diferentes temperaturas e observaram que os ovos mantidos sob refrigeração apresentaram maior valor médio de UH, e redução linear significativa ($P<0,05$) dos valores de UH ao longo do armazenamento, portanto resultado semelhante ao da presente pesquisa.

6 CONCLUSÃO

Os aspectos externos dos ovos como porosidade da casca e rugosidade, mostraram-se menos frequentes em ovos refrigerados (8,3 °C). Os ovos mantidos sob temperatura de refrigeração (8,3 °C) obtiveram menor perda de peso (%), menor câmara de ar (mm), maior espessura de casca (mm), maior altura de albúmen (mm), maior escore para a cor de gema, menor pH de gema e de clara e maior Unidade Haugh (UH) em relação aos ovos mantidos sob temperatura ambiente (28,6 °C).

A temperatura de conservação dos ovos e o tempo de armazenamento apresentaram influência direta nos principais aspectos de qualidades dos ovos, sendo a temperatura de refrigeração doméstica, para conservação de ovos, uma prática considerada simples e eficiente para a permanência da qualidade dos ovos, por um maior período de tempo.

REFERÊNCIAS

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2016**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>>. Acesso em: 29 mar. 2017

ALBRECHT, H. **Reproductive soundness and egg quality in chickens selected for low and high antibody response**. 2011. 94 f. Dissertação para obtenção de grau de "Master of Science in Animal and Poultry Science", (pp. 5-18; 75-82)., Blacksburg, EUA: Virginia Polytechnic Institute and State University. 2011.

ALCÂNTARA, J. B. **Qualidade Físico-Química de Ovos Comerciais: Avaliação e Manutenção da Qualidade**. 2012. 24 f. Seminário apresentado ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. 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.

ALVES, G. P. **Qualidade Interna e Microbiológica da Casca de Ovos de Poedeiras Comerciais Revestidos com Própolis e Armazenados por Diferentes Períodos**. 2015. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

ASSIS, D. C. S., et al. Avaliação da qualidade interna de ovos de consumo pela pesquisa do teor de aminas bioativas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, n.2, p.517-524, 2016.

AVISITE. **Produção Animal – Avicultura**. A revista do Avisite. nº 41 – ano IV. Setembro de 2010. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/revista>. Acesso em: 08 abr. 2017.

BARBOSA, N. A. A. et al. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.127- 133, 2008.

BARROETA, A. C. El huevo y sus componentes como alimento funcional. **Revista de Nutrición Práctica**, p.28 – 33, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto de Origem Animal. Portaria nº 1, de 21 de fevereiro de 1990. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1990.

_____. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29-03-52, Alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25-06-62, 1.236 de 02-09-94, 1.812 de 08-02-96 e 2.244 de 04-06-97. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa

Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Divisão de Normas Técnicas, 1997. 241p. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1997.

FERNANDES, D.P.B. et al. Qualidade interna de diferentes tipos de ovos comercializados durante o inverno e o verão. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.67, n.4, p.1159-1165, 2015.

FERREIRA, J. I. **Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves de linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura**. Porto Alegre, 2013, 64p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

FIGUEIREDO, T.C. et al. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, p.712-720, 2011.

FIUZA, M. S. **Avaliação da Qualidade dos Ovos Comercializados em Feira de Santana/BA**. Salvador, Bahia, 2014. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014.

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

GIAMPIETRO-GANECO, A. et al. Estudo Comparativo das Características Qualitativas de Ovos Armazenados em Refrigeradores Domésticos. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.28, n.2, 100-104, 2012.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. 1ª edição digital. São Paulo: IMESP, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=245130>. Acesso em: 11 abr. 2017.

ITO, D. T. Como agregar valor ao ovo: pós-produção. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM AVICULTURA PARA POSTURA COMERCIAL, n. 4., 2007, Jaboticabal. **Anais...**Jaboticabal: Unesp/Instituto. p.107-120. 2007.

JESUS, J. R. de. **Avaliação das características de qualidade interna e externa de ovos férteis de matrizes de diferentes idades em diferentes tempos de armazenamento**. Dezembro, 2011. 35 f. Monografia (Graduação). Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, DF, 2011.

KHAN, M. J. A., et al. The effect of storage time on egg quality and hatchability characteristics of Rhode Island Red (RIR) hens. **Vet. Arhiv**. n. 84. p.291-303, 2014.

LACERDA, M.J.R. **Microbiologia de ovos comerciais**. Goiânia, 2011. 43 f. (Seminário apresentado junto à Disciplina Seminários Aplicados do curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás). Goiânia-GO. 2011.

LEMOS, M. J. et al. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas de diferentes idades armazenados em diferentes temperaturas. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 133-140, 2014.

LOPES, L. L. R. A. et al. Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** – ISSN: 1679-7353. Periódico Semestral. Ano IX, n. 18, 2012.

MOULA, N. et al. Quality Assessment of Marketed Eggs in Bassekabylie (Algeria). **Braz. J. Poult. Sci.**, v.15, p.395-400, 2013.

OLIVEIRA, B. L. de; OLIVEIRA, D. D. de. **Qualidade e Tecnologia de Ovos**. – Lavra: Ed. UFLA, 2013. 224 p.

_____. D. L. **Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado**. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2012.

PACHECO, S. **Ovos**. Da Matemática às Ciências. 2013. Disponível em: <<http://damatematicaasciencias.blogspot.com.br/2013/04/ovos.html>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

PASCOAL, L. A. F. et al. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 9, p. 150-157, 2008.

PIRES, M. F. **Aspectos de qualidade físico-química e microbiológica de ovos comerciais**. 2013. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

PIRES, M.F. et al. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v. 12, n. 6, p. 4379-4385, 2015.

PISSINATI, A. et al. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 531-540. 2014.

PIZZOLANTE, C. C. O ovo e o mito do colesterol. **Pesquisa & Tecnologia**. Campinas. Vol. 9, n. 1, 2012.

RAMOS, B. F. S. **Gema de ovo: Composição em aminas biogénicas. Influência da gema na fracção volátil de cremes de pasteleiro**. 2008. 111 f. Dissertação

(Mestrado) – Curso de Microbiologia, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, 2008.

RAO, Q.; ROCCA-SMITH, J.R.; LABUZA, T.P. Storage stability of hen egg white powders in three protein/water dough model systems. **Food Chem.**, v.138, p.1087–1094, 2013.

RUIVO, A. C. L. **A influência de *Mycoplasma Gallisepticum* na qualidade do ovo.** 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

SANTOS, M. do S. V. dos. et al. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.29, n.3, p.513-517, 2009.

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. **Características dos ovos.** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007. (Boletim técnico, 707).

SAS. STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. **System for linear models.** Cary: SAS Institute. 211p, 1997.

SCATOLINI-SILVA, A.M. **Características físicas e químicas, sensoriais e microbiológicas de ovos armazenados em diferentes condições de embalagens sob temperatura ambiente.** 2010. 96 f. Tese (Doutorado) – Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal - SP, 2010.

SCATOLINI-SILVA, A.M. et al. Qualidade física de ovos armazenados em diferentes condições de embalagens sob temperatura ambiente. **Arch. Zootec.** v. 62, n. 238: p.247-254. 2013.

SEARA, L.T. **113 – Ovo de galinha – Estrutura do ovo.** Disponível em: <<http://lucitojal.blogspot.com.br/2010/04/ovo-de-galinha.html>>. Acesso em: 04 abr. de 2017.

SEMPPLAN. SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO. **Teresina – Caracterização do Município.** 2015. Disponível em: <http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/TERESINA-Characteriza%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3o-do-Munic%C3%83-pio-2015.pdf> . Acesso em: 17 set. 2017.

SILVA, M. B. da.; RAPOSO, J. D. A. da S.; RAMOS, L. de S. N. Consumidores de ovos de galinha do município de Teresina, PI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos.** v. 6, n. 1, p. XX – XX, 2015.

SILVA, R. de C. F. **Desempenho e Qualidade de Ovos de Galinhas Infectadas por *Mycoplasma synoviae*.** 2011. 76 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

THIMOTHEO, M. **Duração da qualidade de ovos estocados de poedeiras criadas no sistema “cage-free”**. 55 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2016.

UBA. UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Protocolo de boas práticas de produção de ovos**. 2008. Disponível em: <http://www.uba.org.br> Acesso em: 8 abr. 2017.

XAVIER, I.M.C. et al. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.4, p.953-959, 2008.