

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS  
CÂMPUS OESTE – SEDE SÃO LUÍS DE MONTES BELOS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL  
MESTRADO PROFISSIONAL

VILSON MATIAS PINTO

IDENTIDADE E QUALIDADE DE OVOS SUBMETIDOS A DIFERENTES  
CONDIÇÕES DE SANITIZAÇÃO, TEMPERATURA E PERÍODOS DE  
ARMAZENAMENTO

São Luís de Montes Belos – GO

2020

VILSON MATIAS PINTO

IDENTIDADE E QUALIDADE DE OVOS SUBMETIDOS A DIFERENTES  
CONDIÇÕES DE SANITIZAÇÃO, TEMPERATURA E PERÍODOS DE  
ARMAZENAMENTO

Dissertação apresentada ao Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás – Campus São Luís de Montes Belos, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável, sob orientação da Prof. Dra. Fernanda Rodrigues Taveira Rocha.

Linha de pesquisa: Produção Animal

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Rodrigues Taveira Rocha

Co-orientadora: Prof. Dra. Karyne Oliveira Coelho

São Luís de Montes Belos – GO

2020

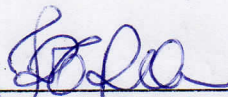
VILSON MATIAS PINTO

**IDENTIDADE E QUALIDADE DE OVOS SUBMETIDOS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE SANITIZAÇÃO, TEMPERATURA E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Oeste, para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Aprovado em: 20 de fevereiro de 20.

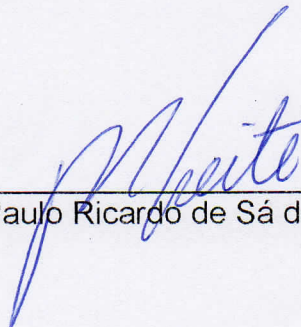
BANCA EXAMINADORA



\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Fernanda Rodrigues Taveira Rocha - UEG



\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Karyne Oliveira Coelho - UEG



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite - IF Goiano

Dedico este trabalho a Deus, a minha mãe Valdeci Matias Pereira Pinto e ao meu pai Vilson José Pinto pelo apoio, amor, confiança e sacrifício dedicados em função da minha educação ao longo destes anos.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus e aos meus mentores pela minha saúde e pelas oportunidades de aprendizado e crescimento profissional.

Agradeço aos meus pais, Vilson José Pinto e Valdeci Matias Pereira Pinto, pelo apoio, amor incondicional, carinho, confiança e sacrifício dedicados em função da minha educação. Minha eterna gratidão e admiração pelos meus familiares, irmãos e amigos.

Agradeço à minha orientadora, professora doutora Fernanda Rodrigues Taveira Rocha e à minha co-orientadora, professora doutora Karyne Oliveira Coelho, obrigado por toda paciência, sensibilidade e por todo empenho de me orientar neste trabalho, e também, pela oportunidade de ter realizado o estágio docência.

Agradeço à Professora Claudia Peixoto Bueno por ter cedido os meios de cultura para a realização de uma etapa das análises laboratoriais.

Agradeço todos os meus professores que ministraram as disciplinas, muito obrigado por acreditar em mim e me corrigir quando necessário, sem nunca me desmotivar. Desejo igualmente agradecer a todos meus colegas do mestrado e aos demais estudantes que estiveram presentes no meu experimento, minha eterna gratidão.

Agradeço à empresa NUTRIAL, em nome das Médicas Veterinárias Maria Inês Rodrigues da Cunha e Mayane Silva Reis pelo apoio, parceria e por ter cedido o equipamento para avaliação da resistência da casca dos ovos experimentais.

Agradeço ao empresário Vilmar Ventura, produtor avícola, por disponibilizar os ovos das poedeiras comerciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

E por último e não menos importantes, agradeço aos técnicos administrativos do CEPAV, bem como a todos da Universidade Estadual de Goiás que foram solícitos e verdadeiros facilitadores do meu trabalho.

Eternamente Grato!

“É fazendo que se aprende, aquilo que se deve aprender fazer.”

Aristóteles

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

- Tabela 1 – Composição da dieta das poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown..... 20
- Tabela 2 – Valores de temperatura e umidade de 1 a 28 dias de armazenamento..... 22
- Tabela 3 – Valores médios de Peso da Casca (PC), Espessura de Casca (EC) e Resistência da Casca (RC) de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown de acordo com o período de estocagem e condição de armazenamento..... 24
- Tabela 4 – Valores médios de Cor de Gema (CG), pH de Gema (PHG) e pH do Albúmen (PHA) de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown de acordo com o período de estocagem e condição de armazenamento..... 25
- Tabela 5 – Valores médios de Peso do Ovo (PO), Altura do Albúmen (AA), Unidade Haugh (HU) e Padrão de Qualidade (PQ) de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown de acordo com o período de estocagem e condição de armazenamento..... 27
- Tabela 6 – Valores médios das populações microbianas em casca e conteúdo de ovos de acordo com o procedimento de higienização e linhagem de poedeiras comerciais..... 29

## LISTA DE QUADROS

### CAPÍTULO 1

Quadro 1 – Valores nutricionais do ovo de galinha.....	05
--	----



## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
Ppm	Partes Por Milhão
Kgf	Quilograma Força
UFC	Unidade Formadora de Colónias
%	Porcentagem
Kg	Quilograma
G	Gramma
MI	Mililitro
Mm	Milímetro
Mg	Miligramma
µg	Microgramma
PQ	Padrão de Qualidade
PC	Peso da Casca
EC	Espessura da Casca
RC	Resistência da Casca
PO	Peso do Ovo
AA	Altura do Albúmen
UH	Unidade Haugh
CV	Coefficiente de Variação
UI	Unidade Internacional
Kcal	Quilocalorias

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da sanitização, temperatura e período de armazenamento sobre a qualidade física e microbiológica dos ovos de galinha produzidos no município de Itaberaí, Goiás, Brasil. Os ovos foram adquiridos de um criatório de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown, com idade entre 65 a 70 semanas, que eram criadas em um único aviário de sistema manual e consumiam a mesma ração para fase de postura. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com dois arranjos fatoriais, sendo: 2x5, que considerou dois locais de armazenamento e cinco tempos de estocagem, com vinte e quatro ovos por repetição; 2x2, que considerou duas linhagens de poedeiras e dois procedimentos (lavados e não lavados), com dez repetições. Foram analisadas as qualidades físicas e microbiológicas de um total de 720 ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown. Os dados foram submetidos à análise de variância, para as variáveis microbiológicas utilizou-se o teste “t” de Student e para as variáveis físicas foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico SISVAR. Nos resultados pode-se observar que não houve influências entre os efeitos do tempo e temperatura sobre a peso do ovo e peso, espessura e resistência da casca. A coloração da gema reduziu significativamente até aos 28 dias de estocagem. As médias da altura do albúmen, Unidade Haugh, padrão de qualidade, pH da gema e do albúmen mostraram que os ovos das poedeiras da linhagem Hisex White e Hisex Brown, com idade entre 65 a 70 semanas, quando mantidos em ambiente refrigerado com temperatura de 5,24°C e umidade de 43,40%, por períodos de 1, 7, 14, 21 e 28 dias de estocagem, apresentaram melhor qualidade em comparação com os ovos mantidos sem refrigeração, com temperatura de 27,42°C e umidade de 64,31%. Observou-se também, que os ovos lavados apresentaram qualidade microbiana da superfície da casca superior aos não lavados, com isso, reduziram os riscos de contaminação do conteúdo do ovo com Mesófilos Aeróbios Facultativos Viáveis, Bolors e Leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterobacteriaceae*. Portanto, considera-se que o procedimento de lavagem e armazenamento sob a condição de refrigeração é eficaz para preservar a qualidade dos ovos e eficaz para os pequenos e grandes produtores de ovos comerciais, garantindo assim, a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Albúmen, Avicultura, Casca, Gema, Microbiologia, Resistência.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of sanitization, temperature and storage period on the physical and microbiological quality of chicken eggs produced in the municipality of Itaberaí, Goiás, Brazil. The eggs were purchased from a hatchery breeder of the lines Hisex White and Hisex Brown, aged between 65 and 70 weeks, which were raised in a single aviary using a manual system and consumed the same feed for laying. Completely randomized design was used with two factorial arrangements, being: 2x5, which considered two storage locations and five storage times, with twenty-four eggs per repetition; 2x2, which considered two lines of laying and two procedures (washed and not washed), with ten repetitions. The physical and microbiological qualities of a total of 720 laying eggs of the lines Hisex White and Hisex Brown were analyzed. The data were subjected to analysis of variance, for the microbiological variables the Student's "t" test was used and for the physical variables the Tukey test at 5% significance was used, with the aid of the SISVAR statistical software. In the results it can be seen that there were no influences between the effects of time and temperature on egg weight and weight, thickness and resistance of the shell. The yolk color was significantly reduced up to 28 days of storage. The average height of albumen, Haugh Unit, quality standard, pH of the yolk and albumen showed that the eggs of the laying hens of the line Hisex White and Hisex Brown, aged between 65 and 70 weeks, when kept in a refrigerated environment with temperature of 5.24°C and humidity of 43.40%, for periods of 1, 7, 14, 21 and 28 days of storage, showed better quality compared to eggs kept without refrigeration, with temperature of 27.42°C and humidity of 64.31%. It was also observed that the washed eggs had a higher microbial quality of the shell surface than the unwashed ones, thereby reducing the risk of contamination of the egg content with Viable Optional Aerobic Mesophiles, Molds and Yeasts, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Enterobacteriaceae*. Therefore, it is considered that the washing and storage procedure under the condition of refrigeration is effective for preserving the quality of eggs and effective for small and large producers of commercial eggs, thus ensuring consumer health.

**Keywords:** Albumin, Poultry, Shell, Yolk, Microbiology, Resistance.

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Produção e Consumo do Ovo</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.2</b>	<b>Estrutura, Formação e Composição do Ovo</b> .....	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Qualidade Física do Ovo</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Qualidade Microbiológica do Ovo</b> .....	<b>7</b>
<b>2.5</b>	<b>Fatores que Influenciam a Qualidade do Ovo</b> .....	<b>8</b>
2.5.1	Limpeza e Sanitização .....	8
2.5.2	Temperatura e Umidade de Armazenamento .....	9
2.5.3	Período de Estocagem .....	10
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>10</b>

### CAPÍTULO 2

<b>QUALIDADE EXTERNA, INTERNA E MICROBIOLÓGICA DE OVOS SUBMETIDOS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE SANITIZAÇÃO, TEMPERATURA E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTOS</b> .....	<b>18</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>18</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>18</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>19</b>
<b>Material e Métodos</b> .....	<b>20</b>
<b>Resultados e Discussões</b> .....	<b>23</b>
<b>Conclusões</b> .....	<b>30</b>
<b>Agradecimentos</b> .....	<b>32</b>
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	<b>32</b>

### CAPÍTULO 3

<b>CARTILHA SOBRE QUALIDADE DE OVOS DA COMPRA AO CONSUMO</b> .....	<b>37</b>
--	-----------

### CAPÍTULO 4

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
-----------------------------------	-----------

## **CAPÍTULO 1**

### **1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

No Brasil foram alojadas 1,37 milhão de poedeiras com produção industrial de aproximadamente 44 bilhões de ovos, sendo que 0,40% destes são destinadas as exportações e 99,60% para o mercado interno, cujo consumo foi de 212 ovos por habitante, por ano (ABPA, 2019). Este consumo vem aumentando nos últimos anos devido sua característica de alimento de baixo custo e de alto valor nutricional para as populações.

Entretanto é preciso ficar atento à qualidade desse produto de origem animal, pois pode diminuir quando não são tomadas as medidas adequadas para sua conservação. A perda de qualidade do ovo é um fenômeno inevitável que acontece de forma contínua ao longo do seu período de armazenamento, cuja temperatura considerada ideal para manter a qualidade por um período maior deve ser a de refrigeração ou em ambientes com temperatura controlada (FREITAS et al., 2011).

A refrigeração dos ovos não é obrigatória pela legislação brasileira, ou seja, estes são acondicionados em temperatura ambiente e devem ser mantidos refrigerados apenas pelos consumidores finais deste alimento (LANA et al., 2017). Portanto, nas normas gerais de inspeção de ovos e derivados recomenda-se que a temperatura de armazenamento do ovo fresco esteja entre 8°C e 15°C associada à umidade relativa do ar entre 70% e 90% (BRASIL, 1990).

O tempo em que o ovo permanece estocado e exposto no mercado, a temperatura em que são acondicionados nas prateleiras e as características particulares das poedeiras (linhagem, idade da ave, temperatura do aviário, manejo nutricional e estado sanitário) são fatores que influenciam a qualidade física dos ovos comerciais (PIRES et al., 2015). Além disso, podem ocorrer contaminações por microrganismos, que não contaminam apenas o exterior dos ovos, mas podem atingir o seu conteúdo e causar degradabilidade interna (COLEGARI et al., 2019) e acomete a saúde do consumidor (PIRES et al., 2015). A baixa qualidade físico-química e microbiológica dos ovos comercializados, que é provocada pelos maus procedimentos realizados durante o armazenamento causa perdas econômicas e provoca riscos para a saúde do consumidor.

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com intuito de revelar melhorias que podem ser aplicadas na produção e comercialização de ovos, que garantam sua

qualidade e preservem o consumo deste alimento com segurança. Neste sentido, objetivou-se verificar informações sobre o efeito da sanitização, temperatura e período de armazenamento sobre a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Produção e Consumo do Ovo**

O aumento da demanda no consumo de ovos está ligado de forma direta com o desenvolvimento econômico e aumento da urbanização (BUENO e GHOBIL, 2017). O relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal aponta um aumento no consumo de 148 ovos no ano de 2010 para 212 unidades por habitante no ano de 2018, levando em consideração que 99,60% da produção brasileira foram destinados ao mercado interno e uma pequena parte para a exportação (ABPA, 2019).

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) a produção de ovos apresentou uma retração de 3,4% em relação ao mesmo trimestre do ano de 2018, aumentou 1,5% em comparação ao segundo trimestre de 2019 e fechou com uma produção de 956,62 milhões de dúzias de ovos de galinha no terceiro trimestre de 2019.

Este produto é considerado alimento de alto valor nutritivo e completo para a dieta humana, sendo fonte de vitaminas, minerais, aminoácidos e proteínas de alto valor biológico (RÊGO et al., 2012). Além dos valores nutricionais, a aceitabilidade dos consumidores está conectada com as características relacionadas à gema, albúmen, cor, odor, sabor e a qualidade da casca quanto ao seu aspecto e higiene (SFACIOTTE et al., 2014). O aumento do consumo de ovos depende da qualidade do produto oferecido ao mercado, incluindo um conjunto de características que influenciam a aceitabilidade do consumidor, podendo ser determinada por diversas características físicas e microbiológicas (BARBOSA et al., 2008; LEMOS et al., 2015).

Portanto, para atender essa exigência do consumo é necessário que o produtor se atente a qualidade dos ovos que comercializa e tome medidas que garantam e preservem essa qualidade, para que o alimento chegue aos consumidores com cascas limpas, intactos aspectos externos e internos desejáveis (SILVA et al., 2015).

## 2.2 Estrutura, Formação e Composição do Ovo

O ovo é definido como um objeto oval produzido por aves, répteis, peixes e/ou invertebrados do sexo feminino (STADELMAN e COTERRIL, 1995). Sua estrutura é constituída por casca, membrana da casca, albúmen e gema (SANTOS NETO et al., 2019). Além disso possui outras partes, como membrana vitelina, a calaza, o disco germinativo e a câmara de ar (HINCKE et al., 2012).

A formação do ovo tem início logo após a ovulação no ovário e liberação da gema no infundíbulo (15 minutos) da ave. Em seguida, no magno ocorre a secreção de albumina (3 horas), no istmo acontece o processo de formação da membrana da casca (1 hora e 30 minutos) e no útero deposita-se a casca (20 a 21 horas), para finalizar, o ovo é conduzido pela vagina e cloaca da ave para ser liberado (1 minuto). O processo todo dura aproximadamente 25 a 26 horas (FREITAS et al., 2011; HINCKE et al., 2012).

Segundo TIZO et al. (2015) o processo de deposição de carbonato de cálcio para formação da casca é considerado delicado podendo ser alterado por qualquer fator de estresse para a ave, fazendo com que seja expelido pela cloaca antes do tempo normal. No entanto, para que ocorra a formação adequada do ovo é necessária compreensão, pelos produtores, de diversos fatores. Por isso, torna-se fundamental fazer a escolha da linhagem da poedeira, atingir os níveis nutricionais da ração, conhecer os aspectos relacionados ao ambiente e adotar o manejo adequado de criação, com a finalidade de se atingir melhores padrões de qualidade interna e externa, ou seja, garantir baixos prejuízos econômicos como a incidência de alta produção ovos danificados e inadequados à comercialização e consumo (CARVALHO e FERNANDES, 2013; MENDES et al., 2014).

A casca do ovo possui uma estrutura biocerâmica natural e porosa, sendo composta de uma esponjosa camada de cutícula, uma camada de calcita ou carbonato de cálcio e duas membranas de revestimento (VIEIRA FILHO et al., 2017). Sua cor pode variar do branco ao castanho avermelhado ou cores que vão do rosado até o azul, dependendo dos pigmentos presentes no exterior da casca que é designada pela cutícula e o pelo tipo de linhagem de galinha (FIGUEIRA, 2014). De acordo com VIEIRA FILHO et al. (2017) a casca de ovo apresenta em sua composição química: 94% de carbonato de cálcio na forma de calcita, 1% de fosfato

de cálcio, 1% de carbonato de magnésio e 4% de matéria orgânica, em maioria proteína e água.

A gema do ovo é formada por uma mistura complexa de água, lipídios, proteínas e outros nutrientes como minerais e vitaminas (FREITAS et al., 2011). Sua cor é determinada pela absorção dos pigmentos carotenoides, que são presentes e disponíveis para as aves através da alimentação de forma natural ou sintética, sendo que os animais não apresentam habilidades de sintetizá-los, ou seja, a deposição de pigmentos na gema depende exclusivamente da quantidade de pigmentos carotenoides disponíveis na ração, taxa de deposição no tecido e capacidade da ave em absorver os nutrientes pigmentantes (GARCIA et al., 2002; MENDOÇA et al., 2018). As tonalidades das cores da gema são expressas em uma escala de 1 a 16 que vai da coloração amarelo claro ao vermelho-alaranjado e podem ser aferidas com o leque colorimétrico ou por equipamentos utilizados para avaliar a qualidade interna de ovos.

A composição química do albúmen é instável e difícil de ser modificada nutricionalmente, ou seja, mesmo mudando os níveis nutricionais da ração, a composição do albúmen não modifica substancialmente a sua fórmula, podendo modificar apenas a relação albúmen/gema (DOMINGUES et al., 2016). De acordo com FREITAS et al. (2011) e ARRUDA et al. (2019) o albúmen do ovo é formado em poucas horas e apresenta 60% do peso total do ovo, no entanto, o albúmen perde água quando os ovos são mantidos em temperatura elevadas no período de estocagem. O ovo é um alimento de alto valor nutricional para os consumidos devido ao seu teor de proteína, aminoácidos, vitaminas e minerais (WOLSCHICK e BOSCO, 2015). O Quadro 1 apresenta a composição nutricional deste alimento (CORRÊA NETO et al., 2018).



Quadro 1 – Valores nutricionais do ovo de galinha.

<b>Nutriente</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
Peso	g	100,00
Cálcio	mg	56,00
Carboidratos	g	0,72
Colesterol	mg	372,00
Colina	mg	293,00
Energia	Kcal	143,00
Ferro	mg	1,75
Fósforo	mg	198,00
Gordura monoinsaturada	g	3,60
Gordura polinssaturada	g	1,90
Gordura saturada	g	3,10
Gordura total	g	9,51
Magnésio	mg	12,00
Potássio	mg	138,00
Proteína Bruta	g	12,56
Selênio	µg	30,70
Sódio	mg	142,00
Vitamina A	UI	540,00
Vitamina B1	mg	0,04
Vitamina B12	µg	0,89
Vitamina B2	mg	0,45
Vitamina B6	mg	0,17
Vitamina D	UI	82,00
Vitamina E	mg	1,05
Zinco	mg	1,29

Adaptado de: CORRÊA NETO et al. (2018).

### 2.3 Qualidade Física do Ovo

O ovo é um alimento extremamente perecível e a perda da sua qualidade é um processo contínuo, que tem início logo após a postura, devido a fatores como temperatura, tempo e umidade durante o período de estocagem (ARRUDA et al., 2019). MENEZES et al. (2012) afirmaram que a degradabilidade do conteúdo do ovo está ligada de forma direta com o tempo e temperatura de armazenamento, sendo estes, fatores primordiais para reduzir a perda e preservar a qualidade física dos ovos comerciais.

Na avaliação da qualidade do ovo são analisados os aspectos externos e internos. De acordo com TIZO et al. (2015) o peso do ovo serve para padronizar e

não pode ser considerado como um indicador de qualidade, no entanto, como a casca é considerada uma embalagem natural do conteúdo do ovo e o primeiro aspecto notado pelo consumidor é necessário que esteja limpa, íntegra, sem trincas e/ou deformações. Segundo OLIVEIRA et al. (2010) e ALMEIDA et al. (2019) estas deformidades na casca prejudicam o aspecto visual do ovo, indicam problemas sanitários nos aviários e prejudicam a classificação para atingir padrões comerciais.

As temperaturas elevadas durante o armazenamento provocam baixa qualidade da albumina que está associada com a perda de água e com o dióxido de carbono. Os fatores tempo e temperatura de armazenamento dos ovos têm influência na qualidade da gema e albúmen, ou seja, os resultados de altura do albúmen, coloração da gema, pH da gema e do albúmen são considerados como indicadores da qualidade do ovo (BARBOSA et al., 2008). Este processo ocorre devido à migração de umidade e dióxido de carbono através da casca, ou seja, as enzimas presentes no albúmen hidrolisam as cadeias de aminoácidos, destruindo as estruturas proteicas presentes na albumina espessa e liberam a água ligada nestas moléculas de proteínas, essa reação provoca a perda da viscosidade do albúmen (SILVERSIDES e BUDGELL, 2004). Segundo FRANCHINI et al. (2002) a migração da água para gema, através da osmose, provoca o aumento do tamanho da gema e enfraquece a membrana vitelínica, o que causa aspecto achatado. Com o aumento no teor de umidade na gema ocorre a diminuição nos teores de proteína bruta, sólidos totais e cinzas (GHERARDI et al., 2019).

As alterações bioquímicas que ocorrem na qualidade interna dos ovos ocasionam redução da concentração de ácido carbônico no albúmen. Este fato afeta o sistema tampão, provocando alterações no pH da gema e albúmen (MONTEIRO et al., 2019). Segundo PISSINATI et al. (2014) e MUELLER et al. (2017) a perda de substância durante o armazenamento provoca aumento na alcalinidade, que por sua vez, eleva o pH do albúmen de 7,6 para 9,5 e da gema de 6,5 para 6,9. Este aumento resulta na alteração do sabor dos ovos comerciais devido à alcalinização (SEIBEL et al., 2005; HONORATO et al., 2016).

Além de prejudicar sua palatabilidade, a baixa qualidade interna do ovo provoca uma diminuição nos valores de Unidade Haugh, na qual, está correlacionada com o que ocorre entre o peso do ovo e altura do albúmen (SACCOMANI et al., 2019). Os valores de Unidade Haugh são superiores nos ovos comerciais mantidos

refrigerados, quando comparados com os mantidos em temperatura ambiente, independente do tempo de estocagem (FREITAS et al., 2011).

## 2.4 Qualidade Microbiológica do Ovo

Os procedimentos de boas práticas devem ser aplicados em todos os estabelecimentos, pois existem diversos caminhos para que ocorra a contaminação microbiana nos ovos, desde o processo de produção até o consumo do alimento, ou seja, podendo ser através da manipulação do homem, do ambiente ou da própria poedeira, sendo por meio de transmissão vertical ou horizontal (PIRES et al., 2015). A contaminação vertical ocorre durante o procedimento de formação do ovo no trato reprodutivo da galinha infectada e a horizontal através da introdução de bactérias pelos microporos da casca do ovo (BARANCELLI et al., 2012).

A contaminação por microrganismos pode ocorrer através do contato com as fezes durante a passagem pela cloaca no momento da postura, pelo contato com áreas contaminadas após a postura, pelo tempo de permanência no ninho ou esteira, pelo armazenamento em locais impróprios ou pelos próprios microrganismos presentes no trato digestório da ave (ANDRADE et al., 2004; MELO et al., 2015). De acordo com CORRÊA NETTO et al. (2018) os ovos geralmente apresentam baixo contágio por microrganismos durante a postura, ocorrendo esta contaminação após a oviposição, momentos em que são contaminados através das rachaduras microscópicas pelo contato direto com as fezes no ambiente das galinhas e por meio dos poros após o processo de lavagem e sanitização dos ovos.

A parte externa da casca, denominada como cutícula, impede que microrganismos penetrem enquanto o ovo estiver no ninho ou esteiras mecanizadas, no entanto, esta proteção pode ser removida por lavagem inadequada. O interior da casca apresenta uma membrana, que também, tem o objetivo de afastar microrganismos e manter a estrutura das proteínas (FIGUEIRA, 2014). Segundo CARVALHO e FERNANDES (2013) e TIZO et al. (2015) para proteger o ovo contra microrganismos na parte interna é necessário que a casca apresente espessura e resistência adequadas e nenhuma interrupção de suas estruturas.

Os principais microrganismos que podem estar presentes nos ovos são: bactérias (*Salmonella* spp., *E. coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Mycobacterium avium*, *Campylobacter* spp., *Mycoplasmas*, *M. gallisepticum*, *M. synoviae*,

*Chlamydia*, *C. psittaci*), vírus (*Retroviridae*, *Oncovirinae*, *Picornaviridae*, *Reoviridae*, *Adenovirus*, *Orthomyxoviridae*, *Circoviridae*) e fungos (*Aspergillus fumigatus*) (FIGUEIREDO, 2008). Além disso, podem ser encontrados outros microrganismos, como os coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras, mesófilos aeróbios e outras bactérias da família *Enterobacteriaceae* que podem indicar contaminação microbiana e deficiências de práticas higiênico-sanitárias deste alimento (LACERDA et al., 2016; LIMA et al., 2018).

## **2.5 Fatores que Influenciam a Qualidade do Ovo**

Com intuito de garantir ao consumidor um alimento seguro é necessário adotar práticas higiênico sanitárias em todas as etapas da produção dos ovos (CORRÊA NETO et al., 2018). De acordo com MELO et al. (2015) nenhuma das pequenas propriedades produtoras de ovos de galinha apresenta 100% de conformidade em relação as Boas Práticas de Produção de Ovos preconizadas pela União Brasileira de Avicultura (PBPPO), pois geralmente não adotam as medidas de biossegurança e de manejo, que evitem a presença de aves com estado sanitário desconhecido, a presença de moscas, roedores e outras pragas nas proximidades e no interior dos aviários. Além disso, nota-se que alguns dos produtores, comerciantes e consumidores desconhecem os diversos fatores que podem influenciar a qualidade do ovo, como por exemplo, os procedimentos de sanitização, tempo, temperatura, umidade e forma de armazenamento.

### **2.5.1 Limpeza e Sanitização**

O procedimento de lavagem é considerado o mais efetivo e simples método para remover manchas e sujidades da superfície da casca, promovendo melhor aparência e influenciando a aceitabilidade deste alimento pelos consumidores (RODRIGUES et al., 2019). No procedimento de lavagem dos ovos devem ser adotados alguns métodos para garantir resultado satisfatório perante as normas estabelecidas na legislação brasileira, que compreendem usar a água com 10°C acima da temperatura ambiente, entre 35°C a 45°C, e com níveis de cloro inferior a 50 ppm, realizar a secagem dos ovos rapidamente após a lavagem. Não se recomenda utilizar equipamentos de lavagem de ovos do tipo de imersão em água (BRASIL, 1990; BRASIL, 2017).

COSTA et al. (2016) afirmaram que quando os ovos são lavados em água corrente, friccionando suavemente com as mãos por aproximadamente 60 segundos e secados em temperatura ambiente sobre o papel toalha por 3 a 4 minutos, a qualidade microbiana de casca e conteúdo se aproxima do ideal, ou seja, diminui significativamente a presença de microrganismos, tais como: mesófilos, bolores, leveduras e bactérias da família *Enterobacteriaceae*.

Segundo LACERDA et al. (2016) durante a lavagem do ovo ocorre o procedimento de sanitização da casca, que quando realizado de forma correta diminui a probabilidade de microrganismos presentes na parte superficial da casca. No entanto, este procedimento pode remover a cutícula protetora da casca, facilitando a penetração de microrganismos através da casca, para a parte interna do ovo promovendo sua degradabilidade e diminuindo seu período de estocagem (STRINGHINI et al., 2009). Portanto, segundo a legislação brasileira vigente, os ovos destinados a comercialização *in natura* devem ser previamente lavados e secados rapidamente, por meios mecânicos, com procedimentos que impeçam a penetração microbiana no interior do ovo (BRASIL, 1990).

### 2.5.2 Temperatura e Umidade de Armazenamento

A refrigeração dos ovos comerciais não é obrigatória pela legislação brasileira, portanto, nas normas gerais de inspeção de ovos e derivados a recomendação é a de que a temperatura de armazenamento do ovo fresco esteja entre 8°C e 15°C, associada à umidade relativa do ar entre 70% e 90% (BRASIL, 1990). Além disso, os estabelecimentos comerciais deixam claro que não utilizam o armazenamento dos ovos no sistema refrigerado por gerar altos custos, diante disso, apenas armazenam próximos a verduras e freezer de embutidos para otimizar a adequação do ambiente e diminuir a perda na qualidade do alimento (FREITAS et al., 2011).

O tempo de armazenamento diminui a qualidade interna dos ovos, podendo ser mais agravante, quando são mantidos em ambientes sem controle de temperatura e umidade. Pesquisas afirmam que a qualidade de ovos de poedeiras armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem foi alterada, quando mantidos em ambiente com maior temperatura (20 a 24°C) e menor umidade (60%), fatores que potencializaram a sua diminuição à medida que se avançava o período armazenamento (GARCIA et al., 2010; HONORATO et al., 2016).

Com intuito de minimizar riscos de contaminação e reduzir os danos à saúde do consumidor, alguns estudos apontam que o ideal seria que os ovos saíssem dos aviários em seguida fossem refrigerados em temperatura com faixa de zero a 5°C (BARBOSA et al., 2008; LANA et al., 2018). De acordo com FREITAS et al. (2011) e ARRUDA et al. (2019) a perda de qualidade do ovo é acelerada, quando são mantidos em altas temperatura (25°C) e retardada por alta umidade relativa.

### 2.5.3 Período de Estocagem

A perda de qualidade interna e externa é afetada ao longo do período de armazenamento dos ovos, independente da linhagem de poedeira, do manejo operacional e do sistema de criação destas aves (ACCOMANI, 2019). LANA et al. (2017) afirmam que os ovos armazenados em temperatura ambiente com aproximadamente 26°C, mantém o padrão de qualidade até seis dias após a postura, enquanto os ovos mantidos sobre refrigeração com temperaturas próximas de 7°C, mantém os padrões de qualidade até por volta dos 30 dias.

Quando são mantidos em temperatura ambiente até aos períodos de 35 a 42 dias, apresentam apodrecimento do conteúdo e a membrana vitelínica fica enfraquecida, sendo impossibilitada a realização das análises de qualidade, diante disso, o ideal seria consumir estes ovos durante a primeira semana após a postura (VIANA et al., 2017). A baixa qualidade da gema e albúmen ocorre a partir do sexto dia de armazenamento em temperatura ambiente, tornando o procedimento de refrigeração uma das principais ferramentas para retardar a perda dessa qualidade e aumentar o período de estocagem dos ovos comerciais (MONTEIROS et al., 2019).

## 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Relatório Anual ABPA 2019. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2019.pdf>>. Acesso em: 01 de dez. de 2020.

ALMEIDA, E. C. J.; CARNEIRO, P. L. S.; NUNES, L. A.; PEREIRA, A. H. R.; FARIAS FILHO, R. V.; MALHADO, C. H. M.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C. Características físicas de ovos de galinhas nativas comparadas a linhagem de postura. **Archivos de Zootecnia**, v.68, n.261, p.82-87, 2019.

ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; JAYME, V. S.; ROCHA, P. T.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H. Avaliação da qualidade bacteriológica de ovos de galinha comercializados em Goiânia. Goiás. Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.4, p.221-228, 2004.

ARRUDA, M. D.; GOUVEIA, J. W. F.; LISBOA, A. C. C.; ABREU, A. C. L.; ABREU, A. K. F. Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.4, n.1, p.e7681, 2019.

BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.19, n.2, p.73-82, 2012.

BARBOSA, N. A. A.; SAKOMURA, N. K.; MENDONÇA, M. D. O.; FREITAS, E. R.; FERNANDES, J. B. K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **Ars Veterinária**, v.24, n.2, p.127-133, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 05, de 15 de fevereiro de 2017. Estabelecimento agroindustrial de pequeno porte de ovos de galinha e ovos de codorna e derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 21 de fevereiro de 1990. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1990.

BUENO, C. R. F.; GHOBRI, C. N. Evolução da produção de ovos no estado de São Paulo nos últimos dez anos. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v.12, n.6, 2017.

CALEGARI, S. M.; SOBRINHO, J. C.; SILVA, M. R.; CARMO, J. M. C.; COSTA, A. R.; CARDOZO, S. P. Microbiologia de ovos comerciais e análise comparativa de ovos lavados e não lavados. In.: **Anais** Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar e Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, 2019.

CARVALHO, L. S. S.; FERNANDES, E. A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. **Medicina Veterinária**, v.7, n.1, p.35-44, 2013.

CARVALHO, L. S. S.; FERNANDES, E. A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. **Medicina Veterinária**, v.7, n.1, p.35-44, 2013.

CORRÊA NETTO, L. B.; SILVA, L. M.; XAVIER, M. M. B. B. S. Qualidade e rotulagem de ovos comercializados no município de Valença-RJ. **PUBVET**, v.12, n.9, a173, p.1-9, 2018. Online.

COSTA, V. R.; PAIVA, A. N.; BERENCHTEIN, B.; LEHMKUHL, A. M. S.; SANTOS, A. N. A. Avaliação microbiológica em ovos comerciais lavados e não lavados. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura**, v.2, n.1, p.1-10, 2016.

DOMINGUES, C. H. F.; SGAVIOLI, S.; PRAES, M. F. F. M.; SANTOS, E. T.; CASTIBLANCO, D. M. C., PETROLI, T. G.; DUARTE, K. F.; JUNQUEIRA, O. M. Lisina e metionina+ cistina digestíveis sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais: Revisão. **Pubvet**, v.10, n.6, p.487-493, 2016. Online.

FIGUEIRA, C. H. Aproveitamento de casca de ovo para aplicações indústrias. **Master's thesis**, 2014.

FIGUEIREDO, T. C. Características físico-química e microbiológica e aminos bioativas em ovos de consumo. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 91f., 2008.

FRANCHINI, A.; SIRRI, F.; TALLARICO, N.; MINELLI, G.; IAFFALDANO, N.; MELUZZI, A. Oxidative stability and sensory and functional properties of eggs from laying hens fed supranutritional doses of vitamins E and C. **Poultry Science**, v. 81, n.11, p.1744-1750, 2002.

FREITAS, E. B.; MURAKAMI, V. Y.; RAINERI NETO, R.; FILADELPHO, F. P.; PEREIRA, R. E. P. Estudo anatomo-fisiológico do sistema reprodutivo feminino das aves na formação dos ovos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.17, ano IX, p. 1-12, 2011.



FREITAS, L. W.; PAZ, I. C. D. L. A.; GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; SENO, L. O.; FELIX, G. A.; LIMA, N. D. S.; FERREIRA, V. M. O. S.; CAVICHIOLO, F. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v.4, n.11, p.66-72, 2011.

GARCIA, E. A.; MENDES, A. A.; PIZOOLANTE, C. C.; GONÇALVES, H. C.; OLIVEIRA, R. P.; SILVA, M. A. Efeito dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia Avícolas**, v.4, n.1, p.51-61, 2002.

GARCIA, E. R. D. M.; ORLANDI, C. C. O.; OLIVEIRA, C. A. L.; CRUZ, F. K.; DOS SANTOS, T. M. B.; OTUTUMI, L. K. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p.505-518, 2010.

GHERARDI, S. R. M.; VIEIRA, R. P.; DE ALMEIDA, J. C. Modificações físico-químicas e das propriedades funcionais de ovos marrons em função do tempo e condição de estocagem. **Multi-Science Journal**, v.2, n. 2, p.20-27, 2019.

HINCKE, M. T.; NYS, Y.; GAUTRON, J.; MANN, K.; RODRIGUEZ-NAVARRO, A. B.; MCKEE, M. D. The eggshell: structure, composition and mineralization. **Frontiers in Bioscience**, v.17, p.1266-1280, 2012.

HONORATO, C. A.; SEABRA, B. S.; SIQUEIRA, M. S.; MELGAREJO, M. R.; FRAGA, T. L. Qualidade e características físicas de ovos comerciais. **Nucleus Animalium**, v.8, n.2, p.29-36, 2016.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estatística da Produção Pecuária. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp\\_pr\\_2019\\_3tri.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp_pr_2019_3tri.pdf)> Acesso em: 12 de jan. de 2020.

LACERDA, M. J. R.; LEANDRO, N. S. M.; ANDRADE, M. A.; ALCÂNTARA, J. B.; STRINGHINI, M. L. F.; CAFÉ, M. B. Qualidade física e bacteriológica de ovos opacos de codornas sanitizados, refrigerados e contaminados experimentalmente por *Salmonella enterica* ser. Typhimurium. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.1, p.11-25, 2016.

LANA, S. R. V.; LANA, G. R. Q.; SALVADOR, E. D. L.; LANA, Â. M. Q.; CUNHA, F. S. A.; MARINHO, A. L. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.18, n.1, p.140-151, 2017.

LANA, S. R. V.; LANA, G. R. Q.; SILVA, L. C. L.; SALVADOR, E. L., LEÃO, A. P. A.; LANA, A. M. Q.; BARROS JUNIOR, R. F. Effect of temperature and storage time on the quality of eggs form comercial laying hens. **Archivos de Zootecnia**, v.67, n.257, p.94, 2018.

LEMO, M. J.; CALIXTO, L. F. L.; TOGASHI, C. K.; OLIVEIRA, S. M.; PINHO, T. P.; MELO, A. L. P.; BARBOSA, M. I. M. J. Qualidade de ovos orgânicos produzidos no município de Seropédica – RJ. **Revista Agrotec**, v.36, n.1, p.50-57, 2015.

LIMA, W. K. S.; BARROS, L. S. S.; DA SILVA, R. M.; DEUS, T. B.; LIMA, D. V.; SILVA, A. S. Condições higiênico-sanitárias de ovos comercializados em feiras livres e mercados do Recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.3, p.280-294, 2018.

MELO, J. M. M. C.; DO NASCIMENTO, K. D. O.; JÚNIOR, J. L. B.; SALDANHA, T.; BARBOSA, M. I. M. J. Diagnóstico e qualidade microbiológica de ovos caipiras produzidos por agricultores familiares. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.22, n.1, p.48-53, 2015.

MENDES, F. R.; ANDRADE, M. A.; SANTANA, E. S.; LEITE, P. R. D. S. C.; LACERDA, M. J. R.; LEANDRO, N. S. M. Perda de peso de ovos comerciais sanitizados, contaminados experimentalmente com *Pseudomonas aeruginosa*. **Global Science And Technology**, v.07, n. 02, p.48-55, 2014.

MENDONÇA, A. S. A.; CORREA, R. E. A.; BENEVIDES, P. R.; MOTA, A. V.; FRANCA, E. B. A. Pigmentante Alternativo para Gema em Ovos de Galinha Caipira no Município de Garrafão-do-Norte/PA. **Cadernos de Agroecologia**, v.13, n.2, p.1-10, 2018.

MENEZES, P. C.; LIMA, E. R.; MEDEIROS, J. P. D.; OLIVEIRA, W. N. K.; EVÊNCIO NETO, J. Egg quality of laying hens in different conditions of storage, ages and housing densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.41, n.9, p.2064-2069, 2012.

MONTEIRO, I. F. G.; NASCIMENTO, L. F.; AMARAL, L. M. M. Principais alterações físico-químicas em ovos comerciais durante o armazenamento e como minimizá-las. **Sinapse Múltipla**, v.8. n.2, p.198-202, 2019.

MUELLER, F. P.; MACHADO, P. R.; PINHEIRO, T. D. L. F. Conservação de ovos de galinha: avaliação da qualidade sob diferentes condições de estocagem. **Nutrição Brasil**, v.16, n.3, p.144-153, 2017.

OLIVEIRA, D. D.; BAIÃO, N. C.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, T. C.; LARA, L. J. C.; LANA, A. M. Q. Fontes de lipídios na dieta de poedeiras: desempenho produtivo e qualidade dos ovos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.718-724, 2010.

PIRES, F.; PIRES, S. F.; ANDRADE, C. L.; CARVALHO, D. P.; BARBOSA, A. F. C.; MARQUES, M. R. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais: armazenamento, idade, poedeira. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.12, n.6, p.4379-4385, 2015.

PISSINATI, A.; OBA, A.; YAMASHITA, F.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; ROMAN, J. M. M. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 531-540, 2014.

REGO, I. O. P.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, T. C.; MENEZES, L. D. M; LIMA, A. L.; ALDEIRA, L. G. M.; ESSER, L. R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p. 735-742, 2012.

RODRIGUES, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, V. M. Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo. **Nutritime**, v.16, n.2, p.8400-8418, 2019.

SACCOMANI, A. P. O.; MORAES, J. E.; REIS, T. L.; GANECO, A. G.; THIMOTEO, M.; BORBA, H.; CALIXTO, L. F. L.; PIZZOLANTE, C. C. Indicadores da qualidade físico-química de ovos de poedeiras semipesadas criadas em diferentes sistemas de produção. **Boletim de Indústria Animal**, v.76, p.1-15, 2019.

SANTOS NETO, J. P.; OLIVEIRA, C. C.; SILVA, P. A.; FONSECA, C. R.; CIABOTTI, E. D. Ocorrência de aeróbios mesófilos, coliformes e *Salmonella* sp., em ovos comerciais higienizados por diferentes métodos. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.4, n.1, p.7717, 2019.

SFACIOTTE, R. A. P.; BARBOSA, M. J. B.; WOSIACKI, S. R.; CARDOZO, R. M.; MARTINS, R. R. Efeito do período de armazenamento, local e tipo de tratamento sobre a qualidade de ovos brancos para consumo humano. **PUBVET**, v.8, n.19, p.2292-2450, 2014. Online.

SIBIEL, N. F.; SOUZA-SOARES, L.A. Avaliação física de ovos de codorna em diferentes períodos de armazenamento. **Revista Vetor**, v.13, p.47-52, 2003.

SILVA, R. C.; NASCIMENTO, J. W. B.; OLIVEIRA, D. L.; FURTADO, D. A. Termohigrometria no transporte e na qualidade de ovos destinados ao consumo humano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.7, p.668-673, 2015.

SILVERSIDES, F.G.; BUDGELL, K. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume. **Poultry Science**, v.83, p.1619-1623, 2004.

STADELMAN, W. J.; COTERRIL, O. J. Egg Science and Technology. **CRC Press Book**, 1995.

STRINGHINI, M. L. F.; ANDRADE, M. A.; MESQUITA, A. J.; ROCHA, T. M.; REZENDE, P. M.; LEANDRO, N. S. M. Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p.1317-1327, 2009.

TIZO, L. A.; RIGO, E. J.; BARBOSA, C. H. G. Qualidade externa e interna de ovos obtidos em dois sistemas de criação de galinhas poedeiras. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.22, p.2466-2475, 2015.

VIANA, B. C.; GOMES, F. A.; SILVA, R. F.; FREITAS, H. J. Qualidade de ovos produzidos e submetidos à diferentes condições de armazenamento na Amazônia

Ocidental, Acre – Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.20, n.4, p.201-206, 2017.

VIEIRA FILHO, L. A.; PINHO, M. D.; PINHEIRO, I. P.; SILVA, S. N. Obtenção de óxido de cálcio a partir da casca de ovo de galinha. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v.03, n.08, p.1159-1166, 2017.

WOLSCHICK, J.; BOSCO, S. M. D. Prevalência de Salmonella spp. em ovos de falinha de granja em casca produzidos e comercializados no Rio Grande do Sul. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.7, n.3, p.182-187, 2015.

## CAPÍTULO 2 – ARTIGO\*

### QUALIDADE EXTERNA, INTERNA E MICROBIOLÓGICA DE OVOS SUBMETIDOS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE SANITIZAÇÃO, TEMPERATURA E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTOS

#### RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da sanitização, temperatura e período de armazenamento sobre a qualidade física e microbiológica dos ovos de galinha produzidos no município de Itaberaí, Goiás, Brasil. Foram utilizados os delineamentos inteiramente casualizado com dois arranjos fatoriais, sendo: 2x5, que considerou dois locais de armazenamento e cinco tempos de estocagem, com vinte e quatro ovos por repetição; 2x2, que considerou duas linhagens de poedeiras e dois procedimentos (lavados e não lavados), com dez repetições. Foram analisadas as qualidades físicas e microbiológicas de um total de 720 ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, para as variáveis microbiológicas utilizou-se o teste “t” de *Student* e para as variáveis físicas foi utilizado o teste de *Tukey* a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico SISVAR®. Os resultados da qualidade física dos ovos de ambas as linhagens de poedeiras mostraram que os ovos armazenados em temperatura ambiente apresentaram baixa qualidade interna em comparação com os ovos refrigerados, por um período de 1, 7, 14, 21 e 28 dias de estocagem. A qualidade microbiológica da superfície da casca e conteúdo dos ovos lavados mostrou-se eficaz em comparação ao não lavados. Diante disso, o presente estudo relata a importância da lavagem e refrigeração dos ovos comerciais.

**Palavras-chave:** Albúmen, Avicultura, Casca, Gema, Microbiologia, Resistência.

### EXTERNAL, INTERNAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF EGGS SUBMITTED TO DIFFERENT CONDITIONS OF SANITIZATION, TEMPERATURE AND STORAGE PERIODS

#### ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of sanitization, temperature and storage period on the physical and microbiological quality of chicken eggs produced in the municipality of Itaberaí, Goiás, Brazil. The completely randomized designs were used with two factorial arrangements, being: 2x5, which considered two storage locations and five storage times, with twenty-four eggs per repetition; 2x2, which considered two lines of laying and two procedures (washed and not washed), with ten repetitions. The physical and microbiological qualities of a total of 720 laying eggs of the lines Hisex White and Hisex Brown were analyzed. The data obtained were subjected to analysis of variance, for the microbiological variables the *Student's* “t” test was used and for the physical variables the *Tukey* test at 5% significance was used, with the aid of the SISVAR® statistical software. The results of the physical quality of the eggs of both laying lines showed that the eggs stored at room temperature showed low internal quality compared to the refrigerated eggs, for a period of 1, 7, 14, 21 and 28 days of storage. The microbiological quality of the surface of the shell and content of the washed eggs was effective compared to the non-washed ones. Therefore, the present study reports the importance of washing and cooling commercial eggs.

**Keywords:** Albumin, Poultry, Shell, Yolk, Microbiology, Resistance.

## INTRODUÇÃO

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos da dieta humana, sendo uma fonte de proteína de alto valor biológico contendo: minerais, vitaminas, ácidos graxos, entre outros elementos benéficos à saúde e prevenção contra doenças, além de ser um alimento barato o que permite o consumo pela população de menor renda (PASCOAL et al., 2008; RIBEIRO et al., 2015). No entanto é perecível e deve ser conservado adequadamente, durante todo o período de comercialização e armazenamento, tendo em vista que sua perda de qualidade é inevitável e pode ser agravada devido aos fatores como umidade relativa, temperatura e estado nutricional das poedeiras (ARRUDA et al., 2019).

O tempo de armazenamento diminui a qualidade interna dos ovos, podendo ser mais agravante, quando são mantidos em ambientes sem controle de temperatura e umidade. Pesquisas afirmam que a qualidade de ovos de poedeiras armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem foi alterada, quando mantidos em ambiente com maior temperatura (20 a 24°C) e menor umidade (60%), os quais potencializaram essa diminuição da qualidade à medida que se avançava o período do armazenamento (GARCIA et al., 2010; HONORATO et al., 2016).

A legislação brasileira não estabelece a obrigatoriedade do procedimento de refrigeração para estabelecimentos comerciais, quanto ao armazenamento de ovos, fato este que afeta a qualidade desse alimento na cadeia produtiva (LANA et al., 2017). A perda da qualidade também está relacionada com a contaminação por microrganismos no interior dos ovos, causada tanto pelas condições das instalações, manejo, manipulação e armazenamento dos ovos, quanto pela própria ave, ou seja, podendo ser por meio de transmissão vertical ou horizontal (CALAGARI et al., 2019).

Os microrganismos não contaminam apenas a casca do ovo, mas também podem penetrar o seu interior e provocar deterioração do alimento (BARCELOS et al., 2017). Isto pode ser decorrente da temperatura, procedimento e armazenamento inadequados, aumentando a probabilidade de crescimento microbiano nos ovos, como bactérias e fungos (STRINGHINI et al., 2009; COSTA et al., 2016).

Nesse sentido, estudos sobre qualidade física e microbiológica dos ovos são fundamentais para identificar problemas nestes produtos, o que, às vezes, pode causar risco à saúde dos consumidores. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da sanitização,

temperatura e período de armazenamento sobre a qualidade físico-química e microbiológica dos ovos de poedeiras comerciais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ovos foram adquiridos de um criatório de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown com idade entre 65 a 70 semanas, que foram criadas na propriedade Fazenda Sítio Grande, localizada no município de Itaberaí, Goiás, Brasil. Os mesmos foram coletados, armazenados e transportados para o laboratório de alimentos da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Goiás – Campus São Luís dos Montes Belos, para realização das análises físicas e microbiológicas.

A estrutura do galpão era composta por gaiolas com capacidade de duas a três aves, comedouros tipo calha e bebedouros tipo nipples. As aves foram mantidas com 16 horas de luz, água e ração à vontade. A ração utilizada foi à base de milho e farelo de soja (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição da dieta das poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown.

Ingredientes (g/Kg)	Fase Postura
Milho Integral	62,95
Farelo de Soja	25,00
Farinha de Carne e Osso	4,20
Calcário Calcítico	3,60
Pedrisco (Pedra Brita)	3,00
Sal Comum	0,40
Óleo de Soja	0,40
Premix <sup>1</sup>	0,40
DL – Metionina	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>
Composição Bromatológica	
Matéria Seca (%)	89,50
Matéria Mineral (%)	12,01
FDN (%) <sup>2</sup>	34,29
FDA (%) <sup>3</sup>	6,09
Proteína Bruta (%)	17,93
Extrato Etéreo (%)	4,71

<sup>1</sup>Pemix: Metionina (mín.) 173,25g; Colina (mín.) 33,06g; Cobre (mín.) 2,50mg; Ferro (mín.) 12,50g; Iodo (mín.) 300,00mg; Manganês (mín.) 20,00g; Selênio (mín.) 70,00mg; Zinco (mín.) 15,00g; Vitamina A (mín.) 2.025.000,00UI; Vitamina D3 (mín.) 625.000,00UI; Vitamina E (mín.) 1.750,00UI; Vitamina K3 (mín.) 500,00mg; Vitamina B1 (mín.) 250,00mg; Vitamina B2 (mín.) 875,00mg; Vitamina B6 (mín.) 250,00mg; Vitamina B12 (mín.) 2.500,00mg; Niacina (mín.) 5.250,00mg; Ácido Pantatênico (mín.) 1.650,00mg; Ácido Fólico (mín.) 100,00mg; Biotina (mín.) 3.750,00mg; B.H.T. (mín.) 3.750,00mg; Bacitracina de Zinco (mín.) 7.000,00mg. <sup>2</sup>FDN = Fibra em Detergente Neutro. <sup>3</sup>FDA = Fibra em Detergente Ácido.



Para determinar a qualidade físico-química foram utilizados 240 ovos, distribuídos em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2x5 (temperatura de armazenamento x períodos de estocagem) sendo consideradas repetições de vinte e quatro ovos por unidade experimental, totalizando 10 tratamentos. As duas temperaturas utilizadas nos tratamentos foram a ambiente e a refrigerada e os períodos considerados foram: 1, 7, 14, 21 e 28 dias de estocagem, as linhagens de poedeiras foram bloqueadas.

Para determinar a qualidade microbiológica utilizou-se outro lote de 240 ovos, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x2, em 4 tratamentos, que foram combinados de duas linhagens (Hisex White e Hisex Brown) e dois procedimentos de higienização (lavados e não lavados), com dez repetições de seis ovos.

Sendo assim, foi necessário coletar um total de 720 ovos brancos e vermelhos das linhagens Hisex White e Hisex Brown, respectivamente, considerando uma quantidade de 360 ovos para cada linhagem comercial. A coleta dos ovos foi realizada, semanalmente, nos meses de janeiro e fevereiro com utilização de luvas de procedimentos e transportados em embalagens novas de papelão até serem armazenados em local com monitoramento da temperatura e umidade.

Antes do procedimento de armazenamento dos 240 ovos foram selecionados para a avaliação microbiológica, sendo que 120 ovos foram submetidos ao procedimento de lavagem, que consistiu de pulverização com 24 ml de água clorada entre 10 a 20 ppm e temperatura de 35 a 40°C, posteriormente foram secos em papel toalha associado a ventilação e temperatura de 28°C por 10 segundos. Para verificar o nível de ppm de cloro na água foi utilizado fita de medir cloro. A água utilizada para lavagem estava 10°C acima da temperatura ambiente e com níveis de cloro inferior a 50 ppm, seguindo as normas gerais de inspeção de ovos e derivados, e também, as recomendações para agroindústrias de pequeno porte de ovos de galinha (BRASIL, 1990; BRASIL, 2017).

Após a lavagem e secagem, os ovos foram colocados em novas embalagens e armazenados em duas diferentes condições de temperatura: sala fechada à temperatura ambiente e refrigeração com temperatura de aproximadamente 5°C, ambas as condições de armazenamento isentas de radiação por luz. As mesmas condições de armazenamento também foram utilizadas para os ovos que não receberam procedimento de lavagem. Dentre os 480 ovos utilizados para avaliar a qualidade física, metade foi submetida ao

armazenamento em temperatura ambiente e a outra metade submetida à refrigeração com temperatura controlada.

Durante o período de armazenamento foi realizado o monitoramento diário da temperatura e umidade até o momento das análises laboratoriais, utilizando um termohigrômetro digital e os valores da temperatura de armazenamento e umidade relativa do ar podem ser visualizadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Valores de temperatura e umidade de 1 a 28 dias de armazenamento dos ovos.

Ambiente			
	Máxima	Mínima	Média
Temperatura (°C)	29,27	25,57	27,42
Umidade (%)	70,84	57,79	64,31
Refrigerado			
	Máxima	Mínima	Média
Temperatura (°C)	8,65	1,84	5,24
Umidade (%)	63,73	23,07	43,40

Para determinar as características referentes à qualidade físico-química dos ovos, foram avaliados: peso do ovo; altura do albúmen; coloração da gema; Unidade Haugh; pH de gema e albúmen, espessura e peso da casca; resistência da casca e padrão de qualidade do ovo. Foram utilizados seis ovos para determinar o pH do albúmen e gema, realizando sua separação e homogeneização, em seguida, aferidos com pHmetro digital de bancada.

Após finalizar as análises de pH, separou-se as seis cascas para determinar o peso e espessura da casca, na qual, foram determinados com auxílio de uma balança digital de bancada e um paquímetro digital, respectivamente. Após a lavagem das cascas para remoção do albúmen remanescente, houve um período de secagem em temperatura ambiente por um período de 24 a 48 horas, antes destes procedimentos de pesagem e medição da espessura. Para determinar a qualidade física das demais análises, utilizaram-se doze ovos por tratamento no equipamento Egg Analyzer™®, que informa: peso do ovo, altura do albúmen, coloração da gema, padrão de qualidade e Unidade Haugh. Para se determinar a resistência da casca, seis ovos de cada tratamento foram submetidos ao equipamento Egg Tester®, cujos resultados expressos em Kgf.

Na realização das análises microbiológicas foi utilizado um *pool* de seis ovos por repetição em cada tratamento, totalizando 240 ovos. Seis ovos inteiros foram acondicionados em sacos plásticos estéreis e adicionados de 60 ml de solução salina

peptonada, tamponada a 1%, que foram homogeneizados, cuidadosamente durante 10 minutos para que a solução atingisse toda a superfície das cascas dos ovos. Sem seguida esta solução oriunda da lavagem foi colocada em um recipiente estéril para posteriores diluições seriadas e análises, sendo considerada, neste recipiente, a diluição  $10^0$  da casca dos ovos.

Estes mesmos ovos, foram transferidos para outro *Stomacher* e imersos em 150 ml de álcool etílico a 70%, por cinco minutos e secos com papel toalha absorvente. Estes ovos foram abertos assepticamente e seu conteúdo colocado em um recipiente estéril, que foi homogeneizado por 60 segundos. Posteriormente foram utilizados 25 ml do conteúdo dos ovos homogeneizados em 225 ml de água peptonada, tamponada a 1%, sendo considerada, neste recipiente a diluição de  $10^{-1}$  do conteúdo dos ovos (APHA, 2010).

Em ambas as amostras foram realizadas diluições seriadas até  $10^{-3}$  em água peptonada 0,1%. A partir das diluições  $10^0$ ,  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  da casca e  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  do conteúdo dos ovos foi inoculado 1 ml em petrifilm, para Mesófilos Aeróbios Facultativos Viáveis, Bolores e Leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterobacteriaceae*. Durante a contagem foram considerados somente os petrifilm que apresentaram de 25 a 250 colônias, multiplicadas à sua média aritmética pelo respectivo fator de diluição e expressos os resultados em Unidades Formadoras de Colônias/1,0 grama de amostra (UFC/g), seguindo os métodos analíticos de 3M MICROBIOLOGY PRODUCTS (2018).

Os dados obtidos da contagem de Mesófilos Aeróbios Facultativos Viáveis, Bolores e Leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterobacteriaceae* foram logarizados e submetidos ao teste de “t” de *Student* ( $P \leq 0,05$ ). Os dados das análises físicas foram submetidos à análise de variância e as diferenças das médias comparadas pelo teste de *Tukey* a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico SISVAR®.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 3 podem ser visualizados os dados de avaliação da qualidade da casca de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown, submetidos a diferentes períodos e temperaturas de armazenamento, nos quais se pode observar que não houve influências entre os efeitos do tempo e temperatura sobre o peso, espessura e resistência da casca. Esse fato é esperado pois ambas as linhagens de poedeiras tinham a mesma idade e foram criadas em único aviário, recebendo o mesmo manejo operacional e nutricional.

**Tabela 3.** Valores médios de Peso da Casca (PC), Espessura de Casca (EC) e Resistência da Casca (RC) de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown de acordo com o período de estocagem e condição de armazenamento.

Período de Estocagem	Hisex White		Hisex Brown	
	Ambiente	Refrigerado	Ambiente	Refrigerado
Peso da Casca (g)				
1 dia	6,36 <sup>Aa</sup>	6,57 <sup>Aa</sup>	6,26 <sup>Aa</sup>	6,76 <sup>Aa</sup>
7 dias	6,22 <sup>Aa</sup>	6,40 <sup>Aa</sup>	6,77 <sup>Aa</sup>	6,62 <sup>Aa</sup>
14 dias	6,05 <sup>Aa</sup>	6,29 <sup>Aa</sup>	6,44 <sup>Aa</sup>	6,99 <sup>Aa</sup>
21 dias	6,36 <sup>Aa</sup>	6,44 <sup>Aa</sup>	6,60 <sup>Aa</sup>	7,27 <sup>Aa</sup>
28 dias	6,07 <sup>Aa</sup>	6,85 <sup>Aa</sup>	6,56 <sup>Aa</sup>	7,30 <sup>Aa</sup>
CV (%)	10,78		10,97	
Valor P	0,735		0,459	
Espessura da Casca (mm)				
1 dia	0,40 <sup>Aa</sup>	0,37 <sup>Aa</sup>	0,35 <sup>Aa</sup>	0,38 <sup>Aa</sup>
7 dias	0,38 <sup>Aa</sup>	0,36 <sup>Aa</sup>	0,36 <sup>Aa</sup>	0,38 <sup>Aa</sup>
14 dias	0,37 <sup>Aa</sup>	0,36 <sup>Aa</sup>	0,38 <sup>Aa</sup>	0,37 <sup>Aa</sup>
21 dias	0,40 <sup>Aa</sup>	0,39 <sup>Aa</sup>	0,38 <sup>Aa</sup>	0,40 <sup>Aa</sup>
28 dias	0,38 <sup>Aa</sup>	0,40 <sup>Aa</sup>	0,38 <sup>Aa</sup>	0,41 <sup>Aa</sup>
CV (%)	11,03		8,97	
Valor P	0,758		0,109	
Resistência da Casca (Kgf)				
1 dia	3,54 <sup>Aa</sup>	3,35 <sup>Aa</sup>	3,30 <sup>Aa</sup>	3,21 <sup>Aa</sup>
7 dias	4,34 <sup>Aa</sup>	3,47 <sup>Aa</sup>	3,92 <sup>Aa</sup>	3,05 <sup>Aa</sup>
14 dias	4,00 <sup>Aa</sup>	4,21 <sup>Aa</sup>	3,44 <sup>Aa</sup>	3,30 <sup>Aa</sup>
21 dias	4,20 <sup>Aa</sup>	4,55 <sup>Aa</sup>	3,97 <sup>Aa</sup>	4,30 <sup>Aa</sup>
28 dias	4,18 <sup>Aa</sup>	3,43 <sup>Aa</sup>	4,26 <sup>Aa</sup>	4,20 <sup>Aa</sup>
CV (%)	30,17		28,61	
Valor P	0,802		0,730	

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ); CV = Coeficiente de Variação.

Os dados da qualidade externa corroboram com os estudos realizados por ALMEIDA et al. (2019), que ao avaliarem cinco diferentes linhagens de galinhas, com 65 a 70 semanas de idade, não foi observado efeito significativo sobre a espessura da casca, além disso, foram considerados ovos com pouca chance de sofrer danos físicos pois apresentam valores superiores a 0,33 mm de espessura de casca. Segundo VIEIRA FILHO et al. (2017) na avaliação da qualidade física de ovos de três diferentes linhagens de poedeiras (Lohmann LSL, Hy-Line W-36 e Lohmann Brown), observaram que não houve diferença significativa na resistência e espessura de casca, apresentando valores médios de 3,88 g cm<sup>-2</sup> e 0,36 mm, respectivamente. VILELA et al. (2016) afirmam que a espessura diminui devido ao tamanho

do ovo aumentar mais rapidamente com a idade da poedeira do que o peso da casca. Portanto, com o envelhecimento das poedeiras ocorre uma menor absorção intestinal de cálcio e aumenta o tamanho dos ovos, podendo assim, interferir no peso, espessura e resistência da casca (FIGUEIREDO et al., 2011).

Na Tabela 4 pode-se observar que independente da temperatura a que foram submetidos, houve redução na coloração da gema dos ovos das poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown até o período de 28 dias de estocagem, no entanto, alguns valores de coloração de gema foram superiores nos ovos armazenados no ambiente com relação aqueles mantidos refrigerados.

**Tabela 4.** Valores médios de Cor de Gema (CG), pH de Gema (PHG) e pH do Albúmen (PHA) de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown de acordo com o período de estocagem e condição de armazenamento.

Período de Estocagem	Hisex White		Hisex Brown	
	Ambiente	Refrigerado	Ambiente	Refrigerado
<b>Cor da Gema</b>				
1 dia	11,08 <sup>Aa</sup>	10,70 <sup>Aa</sup>	11,50 <sup>Aa</sup>	10,80 <sup>Ba</sup>
7 dias	11,04 <sup>Aa</sup>	9,90 <sup>Bab</sup>	11,10 <sup>Aab</sup>	10,42 <sup>Bab</sup>
14 dias	10,80 <sup>Aab</sup>	9,20 <sup>Bb</sup>	10,50 <sup>Ab</sup>	10,43 <sup>Aab</sup>
21 dias	9,40 <sup>Ac</sup>	9,27 <sup>Ab</sup>	9,40 <sup>Ac</sup>	10,00 <sup>Ab</sup>
28 dias	9,80 <sup>Abc</sup>	9,10 <sup>Bb</sup>	9,50 <sup>Ac</sup>	9,70 <sup>Ab</sup>
CV (%)	9,08		5,94	
Valor P	0,010		0,004	
<b>pH da Gema</b>				
1 dia	6,49 <sup>Ab</sup>	6,53 <sup>Ab</sup>	6,38 <sup>Ac</sup>	6,51 <sup>Aa</sup>
7 dias	6,46 <sup>Bb</sup>	6,64 <sup>Ab</sup>	6,55 <sup>Ac</sup>	6,60 <sup>Aa</sup>
14 dias	6,74 <sup>Aa</sup>	6,71 <sup>Aab</sup>	6,63 <sup>Abc</sup>	6,50 <sup>Aa</sup>
21 dias	6,85 <sup>Aa</sup>	6,76 <sup>Aab</sup>	6,89 <sup>Aab</sup>	6,58 <sup>Ba</sup>
28 dias	6,90 <sup>Aa</sup>	6,89 <sup>Aa</sup>	6,93 <sup>Aa</sup>	6,65 <sup>Ba</sup>
CV (%)	2,22		2,39	
Valor P	0,234		0,003	
<b>pH do Albúmen</b>				
1 dia	8,89 <sup>Ab</sup>	8,47 <sup>Bc</sup>	8,60 <sup>Ac</sup>	8,68 <sup>Ab</sup>
7 dias	9,46 <sup>Aa</sup>	9,12 <sup>Bb</sup>	9,11 <sup>Ab</sup>	9,02 <sup>Aa</sup>
14 dias	9,58 <sup>Aa</sup>	9,21 <sup>Bab</sup>	9,51 <sup>Aa</sup>	9,06 <sup>Ba</sup>
21 dias	9,55 <sup>Aa</sup>	9,22 <sup>Bab</sup>	9,52 <sup>Aa</sup>	9,11 <sup>Ba</sup>
28 dias	9,51 <sup>Aa</sup>	9,32 <sup>Ba</sup>	9,56 <sup>Aa</sup>	9,21 <sup>Ba</sup>
CV (%)	1,23		2,19	
Valor P	0,158		0,008	

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ); CV = Coeficiente de Variação.

Para YADGARY et al. (2010) quando os ovos são armazenados durante um maior período, sofrem alteração na sua coloração de gema em função da passagem de proteínas do albúmen para gema, tornando-a com cor salmão. Além deste processo, as moléculas de ferro presentes na gema migram rapidamente para o albúmen, tornando-a com cor rósea, provocando queda na coloração da gema dos ovos (PAIVA et al., 2019). Além disso, a cor da gema pode apresentar grandes variações na pigmentação, variando do amarelo levemente claro ao laranja escuro, de acordo com a níveis nutricionais da alimentação e características individuais das linhagens de poedeiras.

Verificou-se também que o período de armazenamento influenciou o pH da gema e do albúmen que se comportou de maneira crescente com relação aos períodos de estocagem, estando em condições de temperatura ambiente ou de refrigeração. As condições de armazenamento influenciaram o pH do albúmen dos ovos, que foi inferior quando mantidos em condições de refrigeração (Tabela 4).

Esse dado relacionado ao pH corrobora com PISSINATI et al. (2014) e SACCOMANI et al. (2019) que afirmaram que estas alterações no pH ocorrem devido à perda de dióxido de carbono através dos poros da casca, de modo a alterar o sabor do ovo e piorar sua qualidade interna. E corrobora com VIANA et al. (2017) que relataram que ovos refrigerados apresentam valores menores de pH da gema e do albúmen, quando comparados com os ovos mantidos em temperatura ambiente, independente do período de estocagem. Neste estudo, o pH do albúmen variou entre 9,06 a 9,46 e 8,99 a 9,20 em ovos mantidos em temperatura ambiente e refrigerado, respectivamente, enquanto, o pH da gema variou de 6,46 a 6,74 em temperatura ambiente e de 6,22 a 6,41, quando mantidos sob refrigeração.

As poedeiras utilizadas nesta pesquisa apresentaram idades entre 65 e 70 semanas e os ovos tiveram peso médio de aproximadamente 64 gramas. Sendo assim, estes foram classificados como tipo “Extra” e/ou “Jumbo”, pesando entre 60 a 65 gramas e acima de 66 gramas, respectivamente (BRASIL, 1991). Os ovos tendem a aumentar e variar de peso com o avanço da idade das poedeiras comerciais (CARVALHO e FERNANDES, 2017).

Diante da Tabela 5, pode-se verificar que apenas os ovos das poedeiras da linhagem Hisex White armazenados em temperatura ambiente apresentam efeitos significativos no peso do ovo, durante os cinco períodos de estocagem. No entanto, ao comparar as médias

do peso dos ovos, entre os dois ambientes, é possível verificar que houve perda maior nos ovos mantidos em temperatura ambiente. Isso ocorre devido à perda de umidade maior do albúmen através dos poros da casca quando são armazenados em temperatura elevadas.

**Tabela 5.** Valores médios de Peso do Ovo (PO), Altura do Albúmen (AA), Unidade Haugh (HU) e Padrão de Qualidade (PQ) de ovos de poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown de acordo com o período de estocagem e condição de armazenamento.

Período de Estocagem	Hisex White		Hisex Brown	
	Ambiente	Refrigerado	Ambiente	Refrigerado
<b>Peso do Ovo (g)</b>				
1 dia	64,51 <sup>Aab</sup>	64,55 <sup>Aa</sup>	67,47 <sup>Aa</sup>	67,57 <sup>Aa</sup>
7 dias	62,41 <sup>Aab</sup>	62,57 <sup>Aa</sup>	64,40 <sup>Aa</sup>	66,80 <sup>Aa</sup>
14 dias	65,26 <sup>Aa</sup>	60,52 <sup>Ba</sup>	66,34 <sup>Aa</sup>	64,57 <sup>Aa</sup>
21 dias	61,24 <sup>Aab</sup>	63,30 <sup>Aa</sup>	64,69 <sup>Ba</sup>	69,35 <sup>Aa</sup>
28 dias	59,09 <sup>Bb</sup>	63,61 <sup>Aa</sup>	64,01 <sup>Aa</sup>	65,41 <sup>Aa</sup>
CV (%)	7,11		7,34	
Valor P	0,025		0,301	
<b>Altura do Albúmen (mm)</b>				
1 dia	5,51 <sup>Ba</sup>	6,73 <sup>Aa</sup>	6,73 <sup>Aa</sup>	6,73 <sup>Aa</sup>
7 dias	4,44 <sup>Bab</sup>	5,94 <sup>Aa</sup>	4,96 <sup>Bb</sup>	6,95 <sup>Aa</sup>
14 dias	3,26 <sup>Bbc</sup>	6,30 <sup>Aa</sup>	3,03 <sup>Bc</sup>	6,50 <sup>Aab</sup>
21 dias	2,74 <sup>Bc</sup>	6,01 <sup>Aa</sup>	3,14 <sup>Bc</sup>	5,25 <sup>Aab</sup>
28 dias	2,33 <sup>Bc</sup>	5,33 <sup>Aa</sup>	2,30 <sup>Bc</sup>	6,08 <sup>Ab</sup>
CV (%)	26,15		21,19	
Valor P	0,004		0,000	
<b>Unidade Haugh</b>				
1 dia	67,21 <sup>Ba</sup>	79,64 <sup>Aa</sup>	78,74 <sup>Aa</sup>	79,34 <sup>Aa</sup>
7 dias	60,44 <sup>Bab</sup>	74,36 <sup>Aa</sup>	64,88 <sup>Ba</sup>	80,88 <sup>Aa</sup>
14 dias	47,92 <sup>Bbc</sup>	78,62 <sup>Aa</sup>	39,33 <sup>Bb</sup>	78,30 <sup>Aa</sup>
21 dias	36,46 <sup>Bc</sup>	75,30 <sup>Aa</sup>	40,70 <sup>Bb</sup>	64,17 <sup>Aa</sup>
28 dias	32,51 <sup>Bc</sup>	69,66 <sup>Aa</sup>	41,62 <sup>Bb</sup>	74,90 <sup>Aa</sup>
CV (%)	20,22		21,07	
Valor P	0,000		0,000	
<b>Padrão de Qualidade</b>				
1 dia	A	AA	AA	AA
7 dias	A	AA	A	AA
14 dias	B	AA	B	AA
21 dias	B	AA	B	A
28 dias	B	A	B	AA

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ); CV = Coeficiente de Variação.

Este resultado confirma os estudos de CHERARDI et al. (2019) e GARCIA et al. (2010) que quando avaliaram a qualidade de ovos de poedeiras da linhagem Hisex Brown, com idades entre 30 a 60 semanas, observaram uma perda de peso mais rápida nos ovos

armazenados em temperatura ambiente em comparação com os mantidos sob refrigeração. De acordo com ARRUDA et al. (2019) ao avaliarem os pesos dos ovos de poedeira da linhagem Hy-Line com idade de 32 semanas, armazenados durante 7, 14, 21 e 28 dias em temperatura ambiente, observaram perda de 4 gramas quando são mantidos até os 28 dias.

Os valores observados da altura do albúmen foram superiores nos ovos das poedeiras das linhagens Hisex White e Hisex Brown que foram submetidos à refrigeração em comparação com aqueles mantidos em temperatura ambiente. Pode-se notar também, que os ovos perdem altura do albúmen rapidamente quando são estocados em ambiente sem refrigeração, com temperatura de 27,42°C e umidade de 64,31%. Como esperado, a Unidade Haugh dos ovos armazenados no ambiente em diferentes períodos de estocagem apresentou valores inferiores quando comparados aos refrigerados, podendo observar uma perda no padrão de qualidade dos ovos (Tabela 5).

HENRIQUES et al. (2018) relataram que ao avaliarem a qualidade dos ovos vermelhos comerciais mantidos em temperatura ambiente (22°C) e sob refrigeração (6°C), observaram que a altura do albúmen diminuiu com o passar do tempo, sendo que, apresentaram menores valores após 14 dias de armazenamento em temperatura ambiente. Segundo HONORATO et al. (2016) a diminuição na altura do albúmen é mais acentuada nos ovos mantidos em ambiente sem refrigeração. Portanto, a perda da qualidade do albúmen é provocada pelas enzimas que hidrolisam as cadeias de aminoácidos, que destroem as estruturas proteicas e liberam água ligada as grandes moléculas de proteínas (SILVERSIDES e BUDGELL, 2004; LEONARDO et al., 2005).

BARBOSA et al. (2008) verificaram que os valores médios de Unidade Haugh (UH) dos ovos de quatro diferentes linhagens de poedeiras (Hy-Line branca, Hisex branca, Hy-Line marrom e Hisex marrom) apresentaram declínio até aos 35 dias de estocagem, para ambos locais de armazenamento. Além disso, os piores valores de Unidade Haugh foram atribuídos aos ovos estocados sem controle de temperatura (26,78°C) e umidade (39,09%) em comparação com os mantidos sob controle de temperatura (20,73°C) e umidade (78,75%). De acordo com PAIVA et al. (2019) a partir do 5º dia de armazenamento dos ovos das poedeiras leves, com 40 semanas de idade, observou que quando mantidos em temperatura refrigerada apresentaram maiores valores de Unidade Haugh em comparação com aqueles mantidos na temperatura ambiente, por um período de 30 dias.



O padrão de qualidade dos ovos armazenados em temperatura ambiente com 27,42°C e umidade de 64,31%, foi considerado inferior a partir do 14º dia de estocagem, para as linhagens Hisex White e Hisex Brown (Tabela 5). Os ovos apresentam um padrão de qualidade, diante dos valores de Unidade Haugh, sendo assim, o ovo é considerado de qualidade excelente (AA) quando os valores forem superiores a 72, qualidade alta (A) com valores entre 60 a 71, qualidade inferior (B) com valores entre 31 a 59 e qualidade ruim (C) quando apresentarem valores inferiores a 30.

Quando avaliadas a contagem de Mesófilos Aeróbios Facultativos Viáveis, Bolores e Leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterobacteriaceae*, apresentadas na Tabela 6, pode-se notar que não houve influências entre os efeitos do procedimento de sanitização e linhagem de poedeiras comerciais sobre o conteúdo dos ovos. Além disso, também não foram observados efeitos significativos sobre *Escherichia coli* na superfície de casca dos ovos brancos (Hisex White) e vermelhos (Hisex Brown).

Nos estudos de JONES et al. (2004) também foram observadas baixas concentrações de *Enterobacteriaceae* na superfície de casca de ovos, sendo que apenas 28 dos 485 ovos não lavados e lavados apresentaram resultados positivos, quando armazenados durante 45 dias, todos os valores foram inferiores a 1,00 log UFC/g, ou seja, não houve diferenças entre os ovos não lavados e lavados em nenhum dos períodos de amostragem, entretanto, a quantidade mais elevada registrada foi de 1,40 log UFC/g para um único ovo não lavado.

Na contagem de Bolores e Leveduras e *Staphylococcus aureus* na superfície da casca dos ovos das poedeiras da linhagem Hisex White e Hisex Brown, verifica-se maior quantidade de unidades formadoras de colônias nos ovos não lavados em comparação aos lavados, ou seja, quando sanitizados, houve diminuição da contaminação por microrganismos presentes nas superfícies dos ovos brancos e vermelhos. No entanto, a presença de Bolores e Leveduras na casca foi maior nos ovos da linhagem Hisex Brown em relação aos ovos da linhagem Hisex White (Tabela 6).

**Tabela 6.** Valores médios das populações microbianas em casca e conteúdo de ovos de acordo com o procedimento de higienização e linhagem de poedeiras comerciais.

Procedimentos	Casca		Conteúdo	
	Hisex White	Hisex Brown	Hisex White	Hisex Brown
<b>Mesofilos Aeróbios Facultativos Viáveis (Log UFC/g)</b>				
Lavados	1,91 <sup>Aa</sup>	2,41 <sup>Ab</sup>	1,18 <sup>Aa</sup>	1,40 <sup>Aa</sup>
Não lavados	3,12 <sup>Aa</sup>	4,27 <sup>Aa</sup>	1,32 <sup>Aa</sup>	1,22 <sup>Aa</sup>
CV (%)	49,74		49,46	
Valor P	0,486		0,430	
<b><i>Staphylococcus aureus</i> (Log UFC/g)</b>				
Lavados	1,19 <sup>Ab</sup>	1,95 <sup>Ab</sup>	1,33 <sup>Aa</sup>	1,62 <sup>Aa</sup>
Não lavados	3,22 <sup>Aa</sup>	3,91 <sup>Aa</sup>	1,52 <sup>Aa</sup>	1,39 <sup>Aa</sup>
CV (%)	43,18		49,72	
Valor P	0,917		0,372	
<b><i>Escherichia coli</i> (Log UFC/g)</b>				
Lavados	1,00 <sup>Ba</sup>	1,59 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>
Não lavados	1,00 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Ab</sup>	1,16 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>
CV (%)	54,93		18,51	
Valor P	0,144		0,183	
<b><i>Enterobacteriaceae</i> (Log UFC/g)</b>				
Lavados	1,00 <sup>Aa</sup>	1,17 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>	1,13 <sup>Aa</sup>
Não lavados	1,00 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>	1,16 <sup>Aa</sup>	1,07 <sup>Aa</sup>
CV (%)	26,13		31,84	
Valor P	0,324		0,318	
<b>Bolores e Leveduras (Log UFC/g)</b>				
Lavados	1,00 <sup>Bb</sup>	1,43 <sup>Ab</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>
Não lavados	1,59 <sup>Aa</sup>	2,33 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>	1,00 <sup>Aa</sup>
CV (%)	34,88		00,00	
Valor P	0,376		0,000	

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem pelo teste de t-Student ( $P \leq 0,05$ ); CV = Coeficiente de Variação.

STRINGHINI et al. (2009) afirmaram que os valores de *Staphylococcus aureus* presentes nas cascas dos ovos são reduzidos quando adotados os procedimentos de lavagem, ou seja, ao analisarem os ovos da sala de classificação de duas granjas com sistema de lavagem e duas granjas sem procedimento de lavagem, observaram que valores médios foram de aproximadamente 1,36 log UFC/g e 3,49 log UFC/g, respectivamente. Em se tratando da contagem de bolores e leveduras, LIMA et al. (2018) observaram valores <1,0 log UFC/g até 7,20 log UFC/g, com média de 3,31 log UFC/g. No entanto, nas normas gerais de inspeção de ovos e derivado, os ovos que apresentam fungos tanto na parte interna como externa são considerados impróprios para o consumo humano (BRASIL, 1990).

Pode-se observar que os ovos não lavados das poedeiras da linhagem Hisex Brown apresentou uma contagem superior de Mesófilos Aeróbios Facultativos na superfície da casca. Por outro lado, nesta mesma linhagem, nota-se que a superfície da casca dos ovos apresentou maior número de unidades formadoras de colônias de *Escherichia coli* em ovos lavados, quando comparados aos não lavados. No entanto, esta contaminação por *Escherichia coli* não foi superior nos ovos vermelhos (Tabela 6).

COSTA et al. (2016) quando avaliaram os ovos comercializados nos estabelecimentos, observou que aproximadamente 55% e 60% dos ovos que eram lavados e não lavados, respectivamente, em água corrente antes de serem quebrados, apresentaram a presença de *Escherichia coli* no seu conteúdo. LIMA et al. (2018) afirmam que ao avaliar a qualidade microbiana de ovos comercializados em mercados, observou que os valores da contagem de *Escherichia coli* foram de  $<1,0$  log UFC/g até 3,70 log UFC/g, com média de 1,32 log UFC/g, em mesófilos aeróbios facultativos viáveis variou de 1,48 log UFC/g até 7,12 log UFC/g, com média de 3,40 log UFC/g.

Segundo SANTOS NETO et al. (2019) ovos de poedeiras da linhagem Hisex Brown, com idades entre 35 e 50 semanas, que não foram lavados e nem sanitizados apresentaram 2,40 log UFC/g de mesófilos aeróbios facultativos viáveis na superfície da casca. Enquanto STRINGHINI et al. (2009) encontrou valores de 3,10 a 4,70 log UFC/g em duas granjas que não adotam os procedimentos de lavagem na sala de classificação de ovos.

Conforme a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, que tem por objetivo estabelecer os padrões microbiológicos sanitários para alimentos destinados ao consumo humano, para ovo íntegro cru, preconiza-se ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de amostra (BRASIL, 2001). Além disso, não estabelece valores aceitáveis de bactérias nas cascas dos ovos, mais deixa recomendado que quanto menor for a carga de microrganismos encontrada na casca, menor será o risco de contaminação do conteúdo interno (BRASIL, 1990).

Sabendo da importância da qualidade microbiana dos ovos e tendo em vista que alguns resultados obtidos foram considerados baixos, pode-se afirmar que os valores de Mesófilos Aeróbios Facultativos Viáveis, Bolores e Leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterobacteriaceae* são considerados indicadores das condições higiênicas,

portanto, verifica-se, com os dados deste experimento que o procedimento de lavagem dos ovos deveria ser aplicado em todas as empresas produtoras de ovos, pois durante este procedimento é eliminada grande quantidade de microrganismos presentes na superfície da casca dos ovos que serão comercializados.

## CONCLUSÕES

Os procedimentos de lavagem e refrigeração dos ovos devem ser adotados pelos pequenos e grandes produtores, para garantir a comercialização adequada e a inocuidade e características desejáveis do alimento ao consumidor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Centro de Ensino e Pesquisa Animal e Vegetal (CEPAV) e à Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Campus Oeste – Sede São Luís de Montes Belos pela concessão da bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3M MICROBIOLOGY PRODUCTS. **Placa petrifilm para contagem rápida de Mesófilos Aeróbios Facultativos Viáveis.** Folheto de instrução de uso. USA. 2018.

3M MICROBIOLOGY PRODUCTS. **Placa petrifilm para contagem rápida de Bolores e Leveduras.** Folheto de instrução de uso. USA. 2018.

3M MICROBIOLOGY PRODUCTS. **Placa petrifilm para contagem rápida de *Staphylococcus aureus*.** Folheto de instrução de uso. USA. 2018.

3M MICROBIOLOGY PRODUCTS. **Placa petrifilm para contagem rápida de *Escherichia coli*.** Folheto de instrução de uso. USA. 2018.

3M MICROBIOLOGY PRODUCTS. **Placa petrifilm para contagem rápida de *Enterobacteriaceae*.** Folheto de instrução de uso. USA. 2018.

ALMEIDA, E. C. J.; CARNEIRO, P. L. S.; NUNES, L. A.; PEREIRA, A. H. R.; FARIAS FILHO, R. V.; MALHADO, C. H. M.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C. Características físicas de ovos de galinhas nativas comparadas a linhagem de postura. **Archivos de Zootecnia**, v.68, n.261, p.82-87, 2019.

APHA. American Public Health Association. VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2010. 676p.

ARRUDA, M. D.; GOUVEIA, J. W. F.; LISBOA, A. C. C.; ABREU, A. C. L.; ABREU, A. K. F. Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.4, n.1, p.7681, 2019.

BARBOSA, N. A. A.; SAKOMURA, N. K.; MENDONÇA, M. D. O.; FREITAS, E. R.; FERNANDES, J. B. K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **Ars Veterinária**, v.24, n.2, p.127-133, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 05, de 15 de fevereiro de 2017. Estabelecimento agroindustrial de pequeno porte de ovos de galinha e ovos de codorna e derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 21 de fevereiro de 1990. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2001.

CALEGARI, S. M.; SOBRINHO, J. C.; SILVA, M. R.; CARMO, J. M. C.; COSTA, A. R.; CARDOZO, S. P. **Microbiologia de ovos comerciais e análise comparativa de ovos lavados e não lavados**. In.: Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, 2019.

CARVALHO, L. S. S.; FERNANDES, E. A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. **Medicina Veterinária**, v.7, n.1, p.35-44, 2013.

COSTA, V. D. R.; PAIVA, A. N.; BERENCHTEIN, B.; LEHMKUHL, Â. M. D. S.; SANTOS, A. N. D. A.; MOLENEDO, R. R. C. Avaliação microbiológica em ovos comerciais lavados e não lavados. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura**, v. 2, n. 1, p.001-010, 2016.

FIGUEIREDO, T. C.; CANÇADO, S. V.; VIEGAS, R. P.; RÊGO, I. O. P.; LARA, L. J. C.; SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, p.953-959, 2011.

GARCIA, E. R. D. M.; ORLANDI, C. C. O.; OLIVEIRA, C. A. L.; CRUZ, F. K.; DOS SANTOS, T. M. B.; OTUTUMI, L. K. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p.505-518, 2010.

GHERARDI, S. R. M.; VIEIRA, R. P.; DE ALMEIDA, J. C. Modificações físico-químicas e das propriedades funcionais de ovos marrons em função do tempo e condição de estocagem. **Multi-Science Journal**, v.2, n. 2, p.20-27, 2019.

HENRIQUES, J. J. K. S.; RODRIGUES, R. B.; UCZAY, M. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.2, p.179-189, 2018.

HONORATO, C. A.; SEABRA, B. S.; SIQUEIRA, M. S.; MELGAREJO, M. R.; FRAGA, T. L. Qualidade e características físicas de ovos comerciais. **Nucleus Animalium**, v.8, n.2, p.29-36, 2016.

JONES, D. R.; MUSGROVE, M. T.; NORTHCUTT, J. K. Variations in external and internal microbial populations in shell eggs during extended storage. **Journal of Food Protection**, v.67, n.12, p.2657-2660, 2004.

LANA, S. R. V.; LANA, G. R. Q.; SALVADOR, E. D. L.; LANA, Â. M. Q.; CUNHA, F. S. A.; MARINHO, A. L. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.18, n.1, p.140-151, 2017.

LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A. B.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; ANDRADE, M. A.; CARVALHO, F. C. 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.

LIMA, W. K. S.; BARROS, L. S. S.; DA SILVA, R. M.; DEUS, T. B.; LIMA, D. V.; SILVA, A. S. Condições higiênico-sanitárias de ovos comercializados em feiras livres e mercados do Recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.3, p.280-294, 2018.

PAIVA, L. L.; NASCIMENTO, K. M. R. S.; SILVA, N. S.; FREITAS, H. B.; SILVA, T. R.; OFICO, A. V.; CHAVES, N. R. B.; SILVA, L. A. R.; MACIE, V. A.; SANTOS, C. B. T. Qualidade de ovos brancos comerciais em diferentes temperaturas de conservação e período de estocagem. **Boletim De Indústria Animal**, v.76, p.1-8, 2019.

PASCOAL, L. A. F.; BENTO JR, F. A.; SANTOS, W. S.; SILVA, R. S.; DOURADO, L. R. B.; BEZERRA, A. P. A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz, MA. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 9, n. 1, p. 150-157, 2008.

PISSINATI, A.; OBA, A.; YAMASHITA, F.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; ROMAN, J. M. M. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 531-540, 2014.

RIBEIRO, M. S. N. G.; SOCOLOSKI, C. M.; KOMIYAMA, M. S.; LEMOS, J. C. O.; SILVA, R. P.; RIBEIRO, M. B.; VENDRAMEL, E. C.; REGINATO, T. B. Diagnóstico da condição de comercialização de ovos em Sinop – MT. **Scientific Electronic Archives**, v.8, n.3, 2015.

SACCOMANI, A. P. O.; MORAES, J. E.; REIS, T. L.; GANECO, A. G.; THIMOTEO, M.; BORBA, H.; CALIXTO, L. F. L.; PIZZOLANTE, C. C. Indicadores da qualidade físico-química de ovos de poedeiras semipesadas criadas em diferentes sistemas de produção. **Boletim de Indústria Animal**, v.76, p.1-15, 2019.

SANTOS NETO, J. P.; OLIVEIRA, C. C.; SILVA, P. A.; FONSECA, C. R.; CIABOTTI, E. D. Ocorrência de aeróbios mesófilos, coliformes e *Salmonella* sp., em ovos comerciais higienizados por diferentes métodos. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.4, n.1, p.7717, 2019.

SILVERSIDES, F.G.; BUDGELL, K. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume. **Poultry Science**, v. 83, p. 1619-1623, 2004.

STRINGHINI, M. L. F.; ANDRADE, M. A.; MESQUITA, A. J.; ROCHA, T. M.; REZENDE, P. M.; LEANDRO, N. S. M. Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p.1317-1327, 2009.

VIANA, B. C.; GOMES, F. A.; SILVA, R. F.; FREITAS, H. J. Qualidade de ovos produzidos e submetidos à diferentes condições de armazenamento na Amazônia Ocidental, Acre – Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.20, n.4, p.201-206, 2017.

VIEIRA FILHO, L. A.; PINHO, M. D.; PINHEIRO, I. P.; SILVA, S. N. Obtenção de óxido de cálcio a partir da casca de ovo de galinha. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v.03, n.08, p.1159-1166, 2017.

VILELA, D. R.; CARVALHO, L. S. S.; FAGUNDES, N. S.; FERNANDES, E. D. A. Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com cascas normal e vítrea. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.4, p.509-518, 2016.

YADGARY, L.; CAHANER, A.; KEDAR, O.; UNI, Z. Yolk sac nutrient composition and fat uptake in late-term embryos in eggs from young and old broiler breeder hens. **Poultry Science**, v.89, n.11, p.2441-2452, 2010.



## CARTILHA SOBRE QUALIDADE DE OVOS: DA COMPRA AO CONSUMO



Universidade  
Estadual de Goiás



# CARTILHA SOBRE QUALIDADE DE OVOS: DA COMPRA AO CONSUMO

1º EDIÇÃO

## AUTORES:

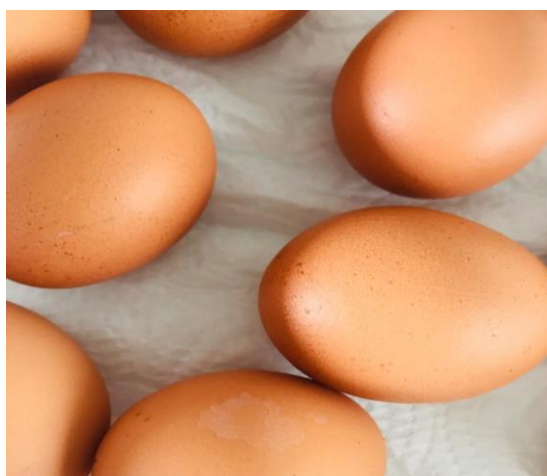
VILSON MATIAS PINTO

FERNANDA RODRIGUES  
TAVEIRA ROCHA

KARYNE OLIVEIRA  
COELHO

## DICAS PARA COMPRAR E CONSUMIR OVOS COMERCIAIS

# 1



## PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA E ARMAZENAMENTO DOS OVOS

# 2



## COMO AVALIAR SE O OVO ESTÁ PRÓPRIO PARA O CONSUMO

# 3





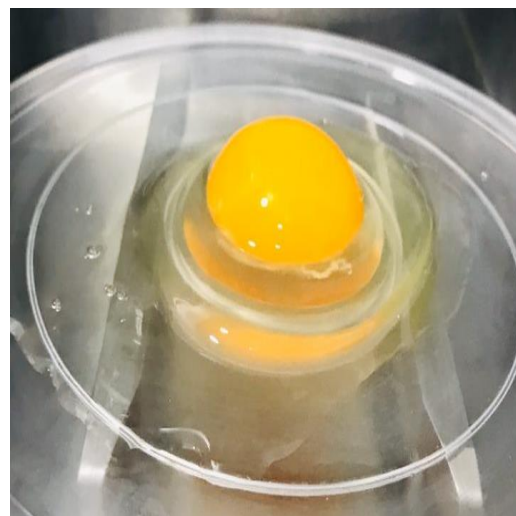
# OVO: ALIMENTO SEGURO E NUTRITIVO

## APRESENTAÇÃO

Essa cartilha se trata do ovo *in natura* e foi feita para esclarecer aos consumidores e produtores a melhor forma de adquirir, armazenar e consumir ovos de maneira adequada, higiênica e segura. Tudo isso, seguindo as normas de instruções de conservação e consumo (BRASIL, 2009), as normas gerais de inspeção de ovos e derivados, determinadas por BRASIL (1990) e o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (BRASIL, 2017), que estabelecem práticas a fim de garantir um alimento seguro e assim preservar a saúde dos consumidores. O ovo é um alimento perecível, que logo após a postura sofre perda da qualidade, pois ocorrem trocas gasosas entre o seu conteúdo interno e o meio ambiente, relacionadas ao processo de envelhecimento. Portanto, atenção à forma de armazenamento do produto é necessária, associada aos cuidados para garantir a preservação da qualidade. Pensando nisso, a ideia de elaboração dessa cartilha traz como objetivo esclarecer os cuidados que devem ser adotados pelos consumidores e pelos produtores de ovos, e trazer o acesso destas informações de forma sucinta e facilitada.

**OVO É UM DOS ALIMENTOS MAIS BARATOS E NUTRITIVOS:  
CONTÉM PROTEÍNAS, VITAMINAS E SAIS MINERAIS.**

**O CONSUMO DESTES ALIMENTOS CRUS OU MAL COZIDOS PODE  
CAUSAR DANOS À SAÚDE.**



## RECEITA PRÁTICA

**OMELETE:** Coloque um pouco manteiga e/ou azeite em uma frigideira em fogo médio, 3 ovos levemente batidos, sal e pimenta do reino. Coloque os ovos na panela e vá mexendo com uma espátula por um minuto até que comecem a assentar. Abaixar o fogo, acrescente queijo ralado de sua preferência e quando o ovo estiver desgrudando da panela, dobre a omelete e está pronto.



# OVO: ALIMENTO SEGURO E NUTRITIVO

## DICAS PARA COMPRAR E CONSUMIR OVOS COMERCIAIS

Para adquirir os ovos o consumidor deve começar sua escolha pelo estado em que se encontra a embalagem, prefira uma cartela sem danos e limpa. Em seguida, observe a data de fabricação e validade do produto, dê preferência para os ovos mais novos. Abra a embalagem e caso perceba danos, sujidades ou rachaduras nas cascas, não adquira este produto. Para verificar a qualidade deste antes de prepará-lo, coloque os ovos de casca íntegra em uma tigela com água. Se flutuarem, não estão frescos e poderão ser descartados. Ou seja, de forma mais clara, com o passar do tempo, a umidade e o gás carbônico do interior do ovo vão saindo e abrindo espaço para entrada de ar, que se acumula na câmara interna, fazendo-o flutuar.

No momento de utilizá-lo, nunca abra um ovo direto na panela com outros ingredientes, primeiro quebre-o em um recipiente, observe sua qualidade e só depois poderá ser preparado para o consumo. Não consuma ovos com o conteúdo de aspecto liquefeito ou misturado e/ou de odor desagradável. Estas são características impróprias ao consumo.

Os ovos apresentam variedades: Ovos de granja, ovos caipiras, ovos orgânicos, ovos de galinhas livres de gaiolas, mas o único jeito de distingui-los é mesmo pela observação do rótulo da embalagem.

Os ovos vermelhos, brancos e/ou caipiras possuem o mesmo valor nutritivo. Este produto ganhou o *status* de alimento completo pelo seu alto valor biológico e seu perfil nutricional, sendo seu consumo recomendado pelo Conselho Federal de Nutricionistas. É considerado muito versátil pela possibilidade de ser utilizado na culinária para o preparo de muitas receitas, ou como ingrediente principal. Existem diversas formas de consumir esse alimento e seu maior benefício não está na versatilidade, mas sim nas propriedades nutricionais.

No entanto, a forma mais recomendada para consumo é cozido, pois preserva os nutrientes e as calorias do alimento, ou seja, ao fritar com óleo e/ou manteiga, aumentará consideravelmente os níveis calóricos e de gorduras. CORRÊA NETTO et al. (2018) descrevem valor nutricional de ovo: cálcio (56,00mg); carboidratos (0,72g); colesterol (372,00mg); colina (293,00mg); energia (143,00Kcal); ferro (1,75mg); fósforo (198,00mg); gordura saturada (3,10g); gordura total (9,51g); magnésio (12,00mg); potássio (138,00mg); proteína (12,56g); selênio (30,70µg); sódio (142,00mg); vitamina A (540,00UI); vitamina D (82,00UI); vitamina E (1,05mg); e zinco (1,29mg).

## PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E ARMAZENAMENTO DOS OVOS

Os criadores de poedeiras são os verdadeiros responsáveis por disponibilizarem ovos nos estabelecimentos comerciais, facilitando o acesso dos consumidores.

Os ovos podem ser classificados, na granja, por suas características, sendo: ovos limpos e sujos (sujidades do ninho e/ou cama). No entanto, antes que possam chegar ao alcance dos consumidores, estes ovos sujos recebem alguns procedimentos para sanitizar sua parte externa.

Após realizar as coletas nas granjas, de acordo com a legislação brasileira, recomenda-se a lavagem dos ovos com água em uma temperatura de 35°C à 45°C, mantendo a temperatura da água de pelo menos 10°C superiores à temperatura dos ovos e não se deve utilizar compostos a base de cloro em níveis superiores a 50 ppm como sanitizante na água de lavagem de ovos, após a lavagem e secagem, deve-se tomar cuidado para evitar a recontaminação deste alimento.

Não se recomenda a lavagem de ovos por imersão, o procedimento indicado é a pulverização, e não se pode reciclar a água utilizada na lavagem.

Quando esse procedimento não é realizado corretamente pode ocorrer contaminação e, dessa forma, representar perigo à saúde dos consumidores. Outro procedimento de sanitização refere-se à limpeza a seco, com jatos de ar, escovas e esponjas secas, lembrando que pode ser apenas de forma superficial para evitar que se remova a película natural que protege a casca.



Para os estabelecimentos comerciais, a legislação brasileira não estabelece a obrigatoriedade do procedimento de refrigeração, entretanto a temperatura recomendada para armazenamento do ovo fresco é entre 8°C e 15°C com uma umidade relativa do ar entre 70% - 90%. Para armazenar por períodos mais longos, acima de 30 dias, recomendam-se utilizar temperaturas em torno de 0°C, sem atingir o ponto de congelamento do ovo, com umidade relativa do ar em torno de 75%.

O resfriamento do ovo é importante para controlar a perda de qualidade que tem início logo após a postura até o momento de ser utilizado pelo consumidor. Uma vez adquiridos dos estabelecimentos, os ovos devem ser refrigerados e colocados em compartimentos específicos, de preferências fechados e mantidos na prateleira intermediária, evitando que fique na porta da geladeira, pois facilita a oscilação da temperatura e pode causar trincas imperceptíveis que são fatores prováveis de viabilizar a contaminação do conteúdo interno. No entanto, não se recomenda lavar o ovo antes de guarda-los na geladeira, pois atualmente, os ovos passam por um rígido controle de qualidade, antes de irem para o comércio.

**REALIZE OS PROCEDIMENTOS CORRETOS  
E GARANTA UM PRODUTO DE  
QUALIDADE!**

# COMO AVALIAR SE O OVO ESTÁ PRÓPRIO PARA O CONSUMO

Os produtores avícolas e comerciantes devem adotar métodos de conservação, dentro dos limites da boa prática comercial, contra a deterioração, para garantir o consumo de alimento seguro, que não seja nocivo à saúde do consumidor.

Os danos à saúde podem ocorrer devido a contaminação do conteúdo dos ovos por microrganismos, por diversos caminhos, desde o processo de produção até o consumo do alimento, ou seja, podendo ser através da manipulação do homem, do ambiente ou da própria poedeira, sendo por meio de transmissão vertical (sistema reprodutor das aves) e/ou horizontal (fatores ambiente e manipulação dos ovos).

**A saúde do consumidor pode ser prejudicada por uma gama muito extensa de microrganismos que contaminam os ovos, sendo os mais comuns:**

- **Bactérias** (*Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Mycobacterium avium*, *Campylobacter* spp., *Mycoplasmas gallisepticum*, *Mycoplasmas synoviae*, *Chlamydia psittaci*);
- **Vírus** (*Retroviridae*, *Oncovirinae*, Vírus da retículoendoteliose, *Picornaviridae*, *Reoviridae*, *Adenovírus*, *Orthomyxoviridae*, *Circoviridae*);
- **Fungos** (*Aspergillus fumigatus* e organismos esporulados).

**É preciso se ater a algumas características que podem estar presentes nos ovos que os definem como impróprios para o consumo, como:**

- Gema e albúmen alterados (gema aderente à casca, gema arrebatada, com manchas escuras, manchas de sangue no albúmen e presença de embrião);
- Mumificação (ovo seco);
- Podridão (vermelha, negra ou branca);
- Presença de fungos (externa ou internamente);
- Cor, odor e sabor anormais ou desagradáveis;
- Ovos sujos externamente;
- Rompimento da casca e membrana testácea;
- E outras razões que danificam os ovos.

**Dicas rápidas para comprar, armazenar e consumir adequadamente ovos de galinha:**

- Avaliar o estado e a limpeza da embalagem (cartela ou bandeja);
- Abrir a embalagem e observar se há trincas ou sujidades nas cascas;
- Observar a data de validade;
- Buscar a informação da classificação no rótulo (pequeno, médio, grande, extragrande ou jumbo);
- Depois de adquirido, retirar da cartela (embalagem original);
- Não lavar os ovos para colocar na geladeira;
- Armazenar o ovo em geladeira em recipientes fechados;
- Acondicionar os recipientes na prateleira e nunca na porta da geladeira;
- Não consumir este alimento cru;
- Verificar a presença do carimbo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou Estadual (SIE);
- Descartar ovos com casca danificada e/ou suja de fezes das aves.

*Você conhece a classificação dos ovos?*

**Ovos são classificados pelos pesos:**

- **Jumbo:** maior de 66 g para 792 g/dúzia.
- **Extra:** 60-65 g para 720 g/dúzia;
- **Grande:** 55-60 g para 660 g/dúzia;
- **Médio:** 50-55 g para 600 g/dúzia;
- **Pequeno:** 45-50 g para 540 g/dúzia;
- **Industrial:** menor de 45g.

*Você sabe o que define o ovo caipira?*

**Ovos “tipo caipira” devem seguir os seguintes critérios:**

- Linhagem de crescimento lento;
- Pastejo após 30 dias de idade, com área de 0,5m<sup>2</sup> por ave alojada.
- Suplementação mineral e vitamínica;
- Fornecer alimentos de origem vegetal.



*Quer saber o significado das classes dos ovos?*

### **Os ovos apresentam diferentes classes:**

- **Classes A:** casca limpa íntegra sem deformação; câmara de ar fixa com até 04 mm de altura; clara límpida transparente consistente; gema translúcida central consistente.
- **Classes B:** casca limpa íntegra discretas manchas e deformações; câmara de ar fixa com até 06 mm de altura; clara límpida transparente relativamente consistente; gema translúcida ligeiramente descentralizada.
- **Classes C:** casca limpa íntegra com defeitos de textura e manchas; câmara de ar solta com até 10 mm de altura; clara com ligeira turvação e relativamente consistente; gema descentralizada sem rompimento.
- **Classes D:** ovos com cascas manchadas.
- **Classes E:** ovos com casca quebrada ou rachada com membrana intacta.
- **Industrial:** não enquadrados nas classes; devem ser destinados à mistura de produtos de ovos.

### **Ovo possui padrão de identidade e qualidade!**

- Ovo em natureza (entende-se o ovo de galinha ou de outras aves em casca);
- Ovo integral (entende-se o ovo em natureza desprovido de casca e que conserva as proporções naturais da gema e clara);
- Gema (entende-se o produto obtido do ovo desprovido da casca e separado do albúmen);
- Albúmen (entende-se o produto obtido do ovo desprovido da casca e separado da gema).

### **Existem misturas de produtos de ovos:**

- **Congelado** (produto obtido pelo congelamento do ovo integral, devendo permanecer sob temperatura abaixo de  $-18^{\circ}\text{C}$ );
- **Resfriado** (produto obtido pelo ovo integral, devendo permanecer sob refrigeração);
- **Pasteurizado** (produto obtido pela pasteurização do ovo integral, devendo permanecer sob temperatura abaixo de  $-18^{\circ}\text{C}$ );
- **Desidratado** (produto obtido pela desidratação do ovo integral pasteurizado).

A Inspeção Industrial e Sanitária de Ovos e Derivados, afirma que os ovos recomendados ao consumo humano devem ser classificados como ovos de categorias “A” e “B” e esta classificação relacionam-se com os padrões das suas características qualitativas interna e externamente.

Os sintomas mais comuns de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são vômitos e diarreias, dores abdominais, dor de cabeça, febre, alteração da visão, olhos inchados e podem variar de acordo com cada indivíduo.

Os cuidados maiores devem ser redobrados para as crianças, as gestantes, os idosos e as pessoas já doentes, pois as consequências podem ser mais graves, podendo inclusive levar à morte.

A Política Nacional das Relações de Consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito à sua dignidade, à saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transparência e harmonia das relações de consumo de ovos comerciais (BRASIL, 1990).



Portanto, espera-se que estas informações tenham servido para esclarecer as principais dúvidas relacionadas ao consumo seguro de ovos.

Sendo a primeira edição de um trabalho que deve ser contínuo para que a comunidade acadêmica consiga atingir o seu papel extensionista aos interesses da população.

ESPERA-SE QUE ESTA CARTILHA POSSA FACILITAR A COMPREENSÃO DOS PRODUTORES E CONSUMIDORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DE PRODUZIR E CONSUMIR OVOS DE QUALIDADE.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC nº 35 de 17 de junho de 2009. Dispõe sobre a obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem de ovos e dá outras providências, Brasília, DF, 2009.

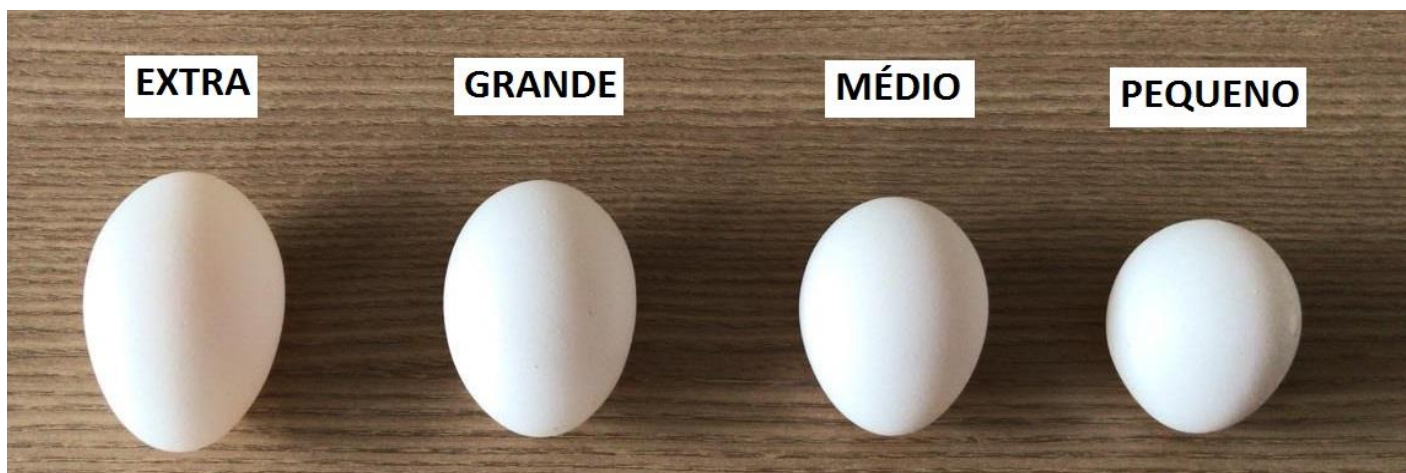
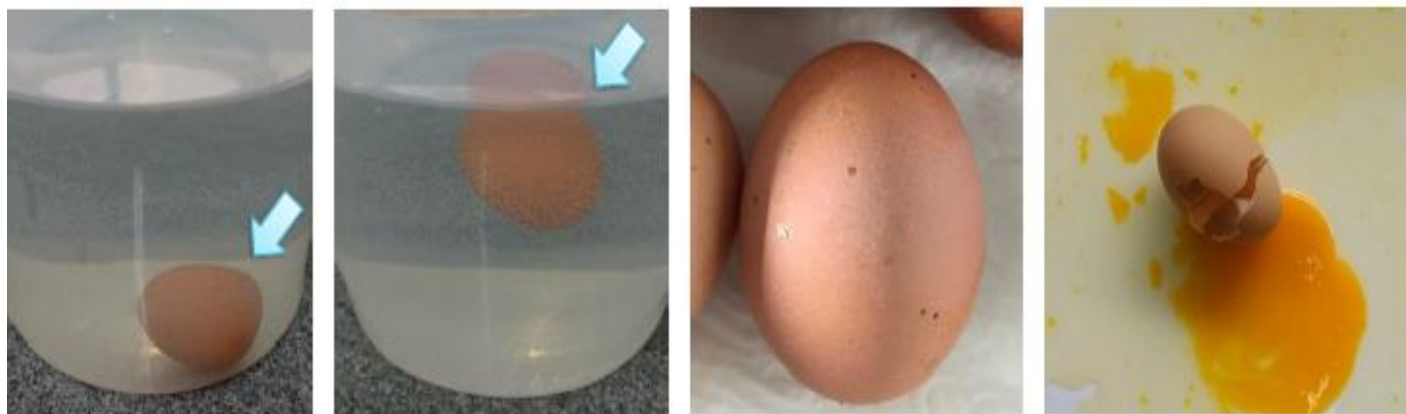
BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8.078/90 - Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União, DF, Brasília, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8.078/90 - Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União, DF, Brasília, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº01, de 21 de fevereiro de 1990. Normas gerais de inspeção de ovos e derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1990.

CORRÊA NETTO, L. B.; SILVA, L. M.; XAVIER, M. M. B. S. Qualidade e rotulagem de ovos comercializados no município de Valença-RJ. **PUBVET**, v.12, n.9, a173, p.1-9, 2018. Online.





## **CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista que a perda de qualidade física dos ovos comerciais é um fator inevitável ao longo do período de estocagem e pode ser agravada pela presença de microrganismos e altas temperaturas de armazenamento nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais.

Os pequenos produtores não adotam os procedimentos de lavagem de ovos, muitas vezes, pela falta de conhecimento sobre o método de sanitizar o ovo e a importância deste mecanismo no crescimento da sua empresa, pois quando realizados corretamente, garantem um produto com aspecto de casca mais limpa e com maior durabilidade nas prateleiras dos estabelecimentos e feiras de alimentos.

Os ovos encontrados na maioria das granjas de poedeiras comerciais apresentam baixa qualidade físico-química e microbiológica, devido a contaminação por microrganismos, além de serem mantidos sem nenhum mecanismo de refrigeração, em locais com temperaturas elevadas, fazendo com que este alimento perca sua qualidade antes de alcançar o prazo de validade. Com isso, o consumidor adquire ovos com qualidade indesejáveis ou até mesmo impróprios para o consumo.

Diante disso é necessário garantir a qualidade e inocuidade dos ovos para o consumo, portanto estes devem ser lavados e mantidos em ambientes com controle de temperatura e umidade, que devem ser mais amenas, ou preferencialmente, refrigerados.