



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Instituto de Ciências Agrárias**  
Campus Regional de Montes Claros



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ZOOTECNIA**

**QUALIDADE DE OVOS DE CODORNAS EUROPEIAS SOB  
TRATAMENTO SUPERFICIAL DA CASCA**

**ISABEL RODRIGUES MARINHO MAIA**



Isabel Rodrigues Matinho Maia

QUALIDADE DE OVOS DE CODORNAS EUROPEIAS SOB TRATAMENTO SUPERFICIAL DA  
CASCA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Ciências Agrárias da  
Universidade Federal de Minas Gerais, como  
requisito parcial, para a obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Fabiana Ferreira

Montes Claros

2022

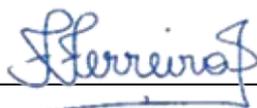
Isabel Rodrigues Marinho Maia. QUALIDADE DE OVOS DE CODORNAS EUROPEIAS  
SOB TRATAMENTO SUPERFICIAL DA CASCA.

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Felipe Gomes da Silva - ICA/UFMG

Prof.<sup>a</sup> Cristina Maria Lima Sá Fortes - ICA/UFMG

André Felipe Ferreira dos Santos - Mestrando ICA/UFMG



---

Prof.<sup>a</sup> Fabiana Ferreira - Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, 17 de fevereiro de 2022.

Dedico este trabalho a Deus, a Nossa Senhora e a São Miguel Arcanjo. E aos meus pais por todo apoio que me deram nesta jornada. Aos meus irmãos por sempre acreditarem nos meus sonhos, e ao meu esposo por viver esse sonho comigo. A minha orientadora por me apoiar e incentivar ao longo destes anos.

## **Agradecimento**

A Deus pelo dom da vida e por ter a oportunidade de viver esse sonho. A Nossa Senhora das Graças por sempre interceder por mim. E a São Miguel Arcanjo que lutou comigo em todas as dificuldades e batalhas.

Aos meus pais por me gerarem com amor, me criarem da forma mais linda e cheia de ternura. Por sempre acreditarem na minha capacidade e inteligência, e jamais me desmotivaram nesta caminhada. E os meus irmãos pelo amor dedicado e expresso em suas mais diversas formas, essa vitória eu compartilho com vocês.

Agradeço ao meu esposo Alisson por me apoiar e viver os meus mais profundos sonhos, a fim de realizarmos todos juntos. E a sua família, em especial os meus sogros por todo apoio e carinho.

Agradeço imensamente a minha orientadora Fabiana Ferreira, pela caminhada cheia de aprendizados, lições de vida e amizade. E aos meus colegas de grupo de estudo, o GEPAVI, pelo apoio e dedicação ao longo destes 6 anos como membro do grupo.

Em memória da minha tia Conceição, tio Vicente, tio João, Teresa e a minha tia Leninha a qual festejou comigo o dia da minha aprovação. E sei que todos estão alegres com a finalização deste ciclo.

Por fim a todos os funcionários, professores, colegas e amigos que estiveram comigo nos primeiros anos até o momento final desta graduação. Gratidão a cada um que vivenciou esse sonho comigo.

## Resumo

Objetivou-se avaliar as características de qualidade interna e externa de ovos de codornas europeias submetidos a revestimentos superficiais da casca em diferentes períodos de estocagem sob temperatura ambiente. Foram utilizados 162 ovos de codornas europeias distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial 3x6 (três tratamentos superficial da casca: Sem tratamento; Gelatina e Óleo mineral; e seis períodos de estocagem dos ovos: cinco; dez; 15; 20; 25 e 30 dias), com nove repetições (um ovo representando cada repetição). Foram mensurados perda de peso dos ovos (%); gravidade específica dos ovos ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ); unidade Haugh; peso do albúmen (g); peso da gema (g); índice gema; peso de casca (g) e espessura da casca (g). Observou-se interação significativa dos tratamentos superficiais da casca e os períodos de estocagem dos ovos para perda de peso, gravidade específica e índice gema, sendo o tratamento com óleo mineral o que proporcionou melhores médias para essas características dos ovos durante o armazenamento por longos dias. Utilizou-se como covariável o peso inicial dos ovos para peso de gema, peso de albúmen, e peso de casca. Para o período de estocagem verificou-se efeito quadrático para peso de gema, espessura de casca e unidade Haugh (UH), e efeito linear para peso de albúmen, e peso de casca. Os revestimentos superficiais da casca independente do período de armazenamento apresentaram efeito significativo para peso de gema, peso de casca e UH. O óleo mineral conferiu maior peso de gema e peso de casca. Para UH os tratamentos com gelatina e óleo mineral foram superiores comparados ao sem tratamento de casca. Portanto, para melhor qualidade interna e externa dos ovos de codornas europeias estocados por até 30 dias recomenda-se revestimento superficial da casca desses com óleo mineral.

Palavras-chave: *Coturnix coturnix coturnix*. Qualidade de ovos. Revestimento de casca.

## Lista de ilustrações

<b>Figura 1</b> – Imagem de codorna europeia fêmea, setor de coturnicultura do ICA/UFMG .....	10
<b>Figura 2</b> – Esquema de estrutura do ovo. ....	12

## Lista de tabelas

Tabela 1. Características físicas de ovos de codorna e de galinha.....	11
Tabela 2. Médias temperatura máxima e mínima, e umidade relativa registradas durante os períodos de estocagem dos ovos. ....	16
Tabela 3. Médias para Perda de peso, Gravidade específica, e Índice gema de ovos de codornas europeias sem tratamento, e revestidos superficialmente com Gelatina, e Óleo mineral avaliados em diferentes períodos de estocagem .....	17
Tabela 4. Médias para Peso de gema (g), Peso de albúmen (g), Peso de casca (g), Espessura de casca (g), e Unidade Haugh (UH) de ovos de codornas europeias sem tratamento, e revestidos superficialmente com Gelatina, e Óleo mineral.....	19

## Sumário

1.	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	7
2.	<b>REFENCIAL TEÓRICO.....</b>	9
	2.1. <i>COTURNICULTURA.....</i>	9
	2.1.2 <i>CARACTERIZAÇÃO DA CODORNA EUROPEIA .....</i>	9
	2.2. <i>ESTRUTURA DO OVO .....</i>	11
	2.3. <i>QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DO OVO .....</i>	12
	2.4. <i>REVESTIMENTO SUPERFICIAL DE OVOS COM GELATINA E ÓLEO MINERAL.....</i>	13
3.	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	14
4.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	15
5.	<b>CONCLUSÃO.....</b>	20
6.	<b>REFERENCIAS.....</b>	21

## 1.INTRODUÇÃO

A coturnicultura têm se destacado cada vez mais dentro da avicultura industrial, principalmente na produção de ovos para consumo, demonstrando ser setor produtivo promissor e com capacidade para expansão. Todo esse potencial da coturnicultura pode ser atribuído pelo desenvolvimento rápido dessas aves, por demandar pouco espaço de criação, evolução em tecnologias empregadas, apresentam resultados promissores para quem deseja investir na área (BERTECHINI, 2016).

Além disso, o cenário da produção de ovos no país mudou consideravelmente nos últimos anos, principalmente considerando que durante os dois anos iniciais de pandemia por SARS-COV-2 (2020 e 2021) a procura e consumo de ovos aumentou significativamente fazendo com que o mercado ficasse aquecido. Entretanto, muitas lacunas precisam ser preenchidas dentro da produção de ovos de codornas, principalmente quando se trata da melhoria do tempo de vida de prateleira desses ovos para consumo.

Após a oviposição o ovo tem sua proteção natural, que o protege de perdas em excesso de água e assim prevenindo a penetração de microrganismos indesejáveis que danificam a qualidade deste (MEDEIROS & ALVES, 2014). Quando ocorre a remoção dessa película protetora os ovos ficam expostos a troca gasosa, entrada de patógenos e perda da umidade (STRINGHINI *et al.*, 2009).

Quando se trata de qualidade dos ovos, dois fatores interferem diretamente, sendo a temperatura e umidade do ar (JONES *et al.*, 2002). Para minimizar essa perda Pires *et al.* (2015) demonstraram que a qualidade interna está associada ao armazenamento sob temperaturas baixas.

Assim, os ovos necessitam de adequado armazenamento, pois estão sujeitos às mudanças climáticas. O uso de revestimento já vem sendo utilizado pela indústria alimentícia, para prolongar a vida de alimentos. Um bom exemplo é o uso de ceras em frutas, que trazem bons resultados. A tecnologia em revestimento deve ser estudada para melhorar a qualidade e aparência dos alimentos (BRASIL *et al.*, 2019).

Os usos de revestimentos têm sido cada vez mais estudados, os mais diversos produtos são testados para identificar a eficiência na manutenção da qualidade e prolongar a vida de prateleira, como por exemplo própolis, óleo mineral, aloe vera, fécula, etc. Rodrigues *et al.* (2018) procurou observar a interação de revestimento superficial da casca com a qualidade interna do ovo. Observaram a altura do albúmen e a Unidade Haugh,

diminuíram com o tempo de armazenamento, porém, ovos em temperatura ambiente são mais afetados em relação a perda da qualidade interna dos ovos. Entretanto, são poucos os trabalhos na literatura sobre uso de diferentes revestimentos superficiais especificamente para ovos de codornas europeias, sendo assim necessário desenvolvimento de estudos para avaliar o comportamento destes revestimentos quanto a melhoria da qualidade e aumento de vida de prateleira desse produto.

Portanto, objetivou-se avaliar as características de qualidade interna e externa de ovos de codornas europeias submetidos a revestimentos superficiais da casca e diferentes períodos de estocagem sob temperatura ambiente.

## 2. Revisão de literatura

### 2.1 Coturnicultura

A coturnicultura apresenta-se como cadeia produtiva dentro da avicultura, sendo responsável pela criação, manejo e produção de codornas com vistas para melhoria da produtividade e competitividade do setor. Tem sido crescente os estudos acadêmicos utilizando codornas, destacando-se as áreas do melhoramento genético, nutrição e manejo (BERTECHINI, 2016).

Por ser originária da Ásia, Europa e África, é pertencente ao gênero *coturnix*, as codornas compartilham a mesma família das perdizes e galinhas, a família Phasianidae (PINTO, 2001). De acordo PASTORE *et al.*, (2012) a ave que depois de muitos cruzamentos foi chamada de *Coturnix coturnix japonica*, é o resultado do cruzamento de linhagens europeias com selvagens. Isso ocorreu no século XIX, dando início a exploração desta espécie.

Nesse contexto Bertechini (2016) destacou duas subespécies que estão presentes nos criatórios. Quando se trata de postura (produção de ovos) é a *Coturnix coturnix japonica*, conhecida como codorna doméstica ou japonesa; e para produção de carne destaca-se a *Coturnix coturnix coturnix* (codorna europeia ou de corte), mas que pode ser utilizada como dupla aptidão, ou seja, produção de carne e ovos.

Conforme dados do IBGE (2019) no território brasileiro tínhamos 17.418.818 milhões de codornas nos estabelecimentos agropecuários. No Brasil, o estado de Minas Gerais ocupa a 5ª posição em relação ao número de cabeças. Ocupando a primeira posição é o Paraná, seguido do estado de São Paulo.

Pastore, Oliveira e Muniz (2012) afirmaram que a coturnicultura é atividade que possui rentabilidade econômica viável, e tem apresentado constante crescimento ao longo dos últimos anos. Cabe destacar que o consumo de ovos e carne provenientes de codornas têm aumentado, sendo que esses produtos têm alta qualidade nutricional e elevado sabor podendo ser utilizados como tira gosto, elaboração de pratos simples até pratos finos.

#### 2.1.2 Caracterização da Codorna Europeia

A *Coturnix coturnix coturnix*, mais conhecida como codorna europeia são aves maiores e com conformação de carcaça diferenciada quando comparadas com as codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), sendo indicadas para produção de carne, porém

são utilizadas como dupla aptidão por alguns produtores, a (DIÓGENES, 2017 *apud* SILVA e COSTA, 2009).

Aves dóceis e de fácil criação, ideal para início de produção em locais menores. Sua fácil adaptação a regiões de temperatura variadas, demonstra ser animal resistente tanto ao frio como ao calor. As colorações das plumagens do corpo vão de tons beges até amarronzados. Diferem-se na região da cabeça e peito de acordo com sua sexualidade (Figura 1), os machos têm tons mais forte nesta região.

Figura 1 – Imagem de codorna europeia fêmea, setor de coturnicultura do ICA/UFMG.



Fonte: Do autor, 2019.

- a) Macho, predominância de tons de marrom escuro na área da cabeça e pescoço e peito marrom.
- b) Fêmea, tons mais claros e presença pintas no peito.

As codornas fêmeas da subespécie europeia, apresentam maior peso vivo, conformação de peito e peso de órgãos, comparadas com os machos. Comparadas com a subespécie japonesa, diferencem-se, pois, as codornas europeias possuem ovos maiores e maior ganho de massa muscular. As fêmeas da subespécie europeia tornam-se viáveis a esse tipo de produção por serem de dupla aptidão (ovos e carne), e assim, faz com que obtenha melhor rentabilidade (ALVES, 2018).

## 2.2 Estrutura do Ovo

Os ovos provenientes de codornas possuem sabor semelhante aos ovos de galinha, porém tamanhos bem diferentes. Quando esses alimentos vão para a mesa do consumidor, podem se apresentar de diversas formas como por exemplo: ovo *in natura*, ovo pasteurizado, ovo líquido, clara líquida, dentre outros. E devem oferecer segurança alimentar para a população (ALBINO E BARRETO, 2003).

Albino e Barreto (2003) fizeram observações com relação a estrutura física do ovo de codorna. Além da forma oval-arredondada, pode-se encontrar ovos alongados ou redondos, sendo considerados fora do padrão. As medidas aproximadas destes ovos são de 3 cm de comprimento por 2,5 cm de largura. Na tabela 1 adaptada de Albino e Neme (1998), é apresentado o comparativo de ovos de galinha com ovos de codorna, revelando assim algumas mensurações esperadas.

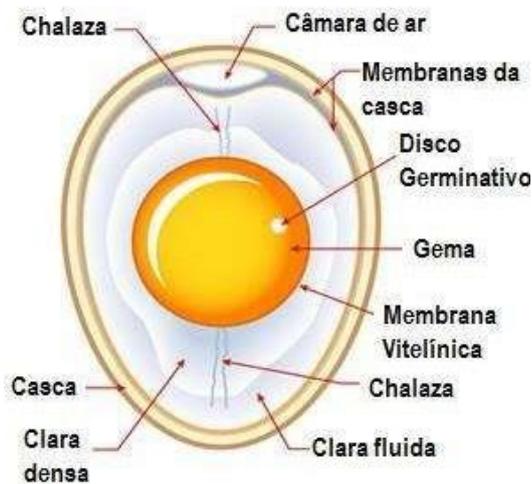
Tabela 1. Características físicas de ovos de codorna e de galinha

<b>Características</b>	<b>Codorna</b>	<b>Galinha</b>
<b>Peso dos ovos (g)</b>	10,05	56,74
<b>Albúmen (%)</b>	55,74	57,06
<b>Gema (%)</b>	31,58	31,06
<b>Casca (g)</b>	12,66	10,74
<b>Espessura da casca (mm)</b>	0,183	0,311

Fonte: Adaptado do Albino e Neme (1998).

De acordo com Rose (1997) o ovo apresenta estrutura complexa, dividida em três fragmentos importantes: a gema, a clama e a casca. E algumas outras peculiaridades de extrema importância, como por exemplo o blastodisco, as calazas, a câmara de ar, e outros. Podemos observar na Figura 2 toda essa estrutura que compõe o ovo.

Figura 2 – Esquema de estrutura do ovo.



Fonte: uploaded by Aurora Melo.

A estrutura física do ovo é composta pela casaca, albúmen e gema. Endriukaitel (2011), explicou de forma sucinta cada uma das três estruturas citadas: a casca é formada por carbonato de cálcio, e tem como função proteger toda estrutura interna, possui poros para trocas gasosas. O albúmen que é composto por proteína chamada albumina. E a gema do ovo possui vitaminas, cálcio, ômega 3 e outros nutrientes.

### 2.3 Qualidade Interna e Externa do Ovo

Segundo Magalhães (2007) a aceitabilidade pelos consumidores dependente diretamente da qualidade dos ovos. Após a postura, os ovos perdem qualidade de maneira contínua, sendo fator inevitável e pode ser pior de acordo com fatores como estocagem, temperatura de armazenamento e o estado de sanidade em que a ave se encontra.

A casca apresenta grande importância para os ovos, pois ela define a qualidade do ovo. E a espessura de ovos de codorna pode variar de 0,191 a 0,219mm. A integridade da casca resguarda a sanidade interna do ovo, evitando a entrada de patógenos maléficos a saúde humana. O cuidado com a casca faz com que tenha qualidade sanitária para o consumidor o que influencia na cadeia econômica do produto (GONZALES, 1995; GENHEV, 2012).

Por ser alimento perecível, o ovo deve ser armazenado de forma correta, já que esse perde qualidade após a oviposição. A UH (Unidade Haugh) é indicador de qualidade

do ovo, a altura do albúmen está diretamente ligada a qualidade das proteínas, e o tempo de armazenamento e a temperatura são fatores que afetam essa qualidade. Para ovos de codorna a UH apresenta valores: com 0 dias de armazenamento 93,94, reduzindo para 91,70 após 45 dias sob 4°C, sendo assim, diminuí 2,4% da qualidade da Unidade Haugh (UH). Quando a estocagem feita com análise de zero, dois, cinco e dez dias, sob 20°C se reduz 3,6% (UH), de 87,44 para 84,44. Observa-se que esses ovos precisam de cuidados tanto na temperatura como na estocagem (WARDY *et al.*, 2010; BAYLAN *et al.*, 2010; SAMLI *et al.*, 2005).

#### **2.4 Revestimento Superficial de Ovos**

Os revestimentos são alternativas já comumente utilizada na conservação de alimentos como frutas por exemplo, e podem auxiliar como proteção, barreira para manutenção da qualidade de alimentos. Assim, alguns revestimentos têm sido avaliados para simular a película protetora dos ovos, cutícula, com intuito de prolongar a manutenção da qualidade do conteúdo interno do ovo. Destacam-se aqui dois produtos com potencial para revestimento: gelatina e o óleo mineral.

A gelatina corresponde a produto facilmente encontrado no mercado e de baixo custo. Corresponde ao material obtido pelo processamento da proteína estrutural colágeno de origem animal. Segundo Kester e Fennema (1986) derivada do colágeno, esta apresenta propriedade de formar gel por meio de ligações iônicas entre grupos amino e carboxil dos aminoácidos com auxílio de pontes de hidrogênio.

Por outro lado, o óleo mineral também conhecido como vaselina líquida, é derivado do petróleo. Apresenta em sua composição hidrocarbonetos de parafina. Apresenta-se como isolante com diversos tipos de utilização, bem como tem demonstrado potencial de revestimento para manutenção da qualidade de frutos por exemplo.

O uso de óleos como revestimento da casca de ovos de galinha, protegeram os ovos em relação a perda de umidade e CO<sup>2</sup> (RYU *et al.*, 2011). Os mesmos resultados Mendonça *et al.* (2013) observou com a utilização do óleo mineral, com menores perdas de peso e maiores pesos de gema e albúmen, submetidos a refrigeração. Outros autores obtiveram resultados positivos ao utilizar o óleo mineral, este é capaz de preservar a qualidade de até 5 semanas, sob diferentes temperaturas de armazenamento.

Brasil *et al.* (2019) verificaram que o uso de revestimento de ovos, proporciona melhoria na qualidade interna e externa destes produtos, e deve ser explorada para que

faça parte dos produtos adquiridos pelo consumidor. Além da proteção contra microrganismos, alguns tipos de revestimento demonstram que ajuda na conservação da integridade da casca. Produtos revestidos podem chegar a longas distâncias com excelente qualidade.

Mendonça *et al.* (2013) trabalhando com revestimento da casca de ovos de codorna japonesa em diferentes tempos de estocagem e temperatura, observaram que as características de qualidade dos ovos foram melhores com óleo mineral. Pissinati *et al.* (2014), trabalhando com ovos de galinha e diferentes revestimentos de casca (sem revestimento, gelatina e óleo mineral) reportaram que ovos sem revestimento superficial pioram a qualidade dos ovos com avanço do tempo de armazenamento, justificando assim que a utilização de algum tipo de revestimento é benéfica para prolongar o tempo de vida de prateleira.

### **3. Material e Métodos**

Foram utilizados 162 ovos oriundos de codornas europeias pertencentes ao programa de melhoramento genético da UFMG, ovos estes aptos para o consumo. O experimento foi realizado nas dependências da Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial 3x6 (três tratamentos superficial da casca: Sem tratamento; Gelatina e Óleo mineral; e seis períodos de estocagem dos ovos: cinco; dez; 15; 20; 25 e 30 dias), com nove repetições (um ovo representando cada repetição). Para adequado controle e condução experimental o total de ovos utilizados corresponderam a ovos ovipostos no mesmo dia. As fêmeas estavam com idade aproximada de 365 dias, ou seja, próximo a troca de plantel das aves do galpão.

Os ovos coletados no mesmo dia foram enviados ao laboratório para seleção, identificação e aplicação dos tratamentos (Sem tratamento; Gelatina e Óleo mineral), e posteriormente armazenados nos diferentes períodos de estocagem sob temperatura ambiente. Os ovos tratados superficialmente com gelatina ou óleo mineral, passaram por imersão rápida por um minuto, e posteriormente secos ao ar. Finalizada a secagem, foram distribuídos nas bandejas e identificados os tempos de estocagem até realização das

avaliações. As temperaturas (mínima e máxima) e umidade relativa do ar foram registradas ao longo do período experimental.

Ao final de cada período de armazenamento (cinco; dez; 15; 20; 25 e 30 dias) foram avaliados: a perda de peso dos ovos (%); gravidade específica dos ovos ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ); unidade Haugh; peso do albúmen (g); peso da gema (g); índice gema; peso de casca (g) e espessura da casca (g). A perda de peso foi obtida pela diferença entre o peso mensurado no primeiro dia de armazenamento e o peso do ovo no dia da análise, obtendo-se assim o peso perdido durante o armazenamento.

A gravidade específica dos ovos (GE) foi obtida pela equação:  $GE = \text{peso do ovo} / (\text{peso do ovo na água} \times \text{correção da temperatura})$ . Unidade Haugh obtida por meio da equação:  $UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7W^{0,37})$ , onde H = altura do albúmen em milímetros, e W = peso do ovo em gramas. A altura e diâmetro da gema foram mensurados com auxílio de paquímetro digital determina o índice gema (IG = altura gema/diâmetro da gema). Peso dos componentes expressos em gramas (casca, gema e albúmen) foram obtidos por meio da pesagem em balança analítica da gema, e peso da casca, e por diferença obteve-se o peso do albúmen.

Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando modelo que incluía efeitos dos tratamentos superficiais da casca, o tempo de estocagem dos ovos e a interação desses dois fatores. O peso inicial dos ovos foi avaliado como covariável, e quando não significativo foi removido do modelo. Verificou-se a interação, quando esta não foi significativa os fatores foram avaliados de forma independente, sendo o tempo de estocagem analisado por meio de regressão, e para os tratamentos superficiais as médias comparadas por meio de testes de comparações múltiplas, neste caso utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade.

#### **4. Resultados e discussão**

Os ovos utilizados no experimento, os quais foram armazenados no laboratório sob temperatura ambiente apresentaram variação de temperaturas (máxima e mínima) e umidade relativa durante as semanas de estocagem (Tabela 2). As variações observadas de uma semana para a outra podem ser explicadas pelo período em que se realizou o ensaio experimental (janeiro a fevereiro de 2022), período esse de grandes oscilações

climáticas ocorridas na cidade de Montes Claros – MG, o que pode ter influenciado o ambiente experimental do laboratório (local de estocagem dos ovos).

Tabela 2. Médias temperatura máxima e mínima, e umidade relativa registradas durante os períodos de estocagem dos ovos

Período de armazenamento (dias)	Temperatura		Umidade relativa (%)
	Mínima (°C)	Máxima (°C)	
1 a 5	23,2	28,5	75
6 a 10	23,4	39,4	69
11 a 15	25,1	32,0	63
16 a 20	25,4	31,9	55
21 a 25	24,4	31,9	58
26 a 30	25,3	32,9	68

É perceptível a relação da temperatura correlacionada com a qualidade dos ovos, trabalhamos com ovos de codorna europeia, e percebemos que a variação que houve nos meses de análise (janeiro e fevereiro), onde houve mudanças climáticas atípicas em Montes Claros-MG. Observamos desde temperaturas e umidades altas. Mendonça *et al.* (2013) relataram a importância da temperatura sobre qualidade de ovos, os autores trabalhando com ovos de codornas japonesas, os quais observaram em seu estudo que variação da temperatura e umidade associados ao avanço do tempo de armazenamento dos ovos que pode ter promovido maior perda de peso, redução peso de albúmen, aumento do peso de gema e pH de gema.

Observou-se interação significativa dos tratamentos superficiais da casca e os períodos de estocagem dos ovos para perda de peso, gravidade específica e índice gema (Tabela 3). Para perda de peso houve diferença entre os tratamentos para os ovos estocados por 25 e 30 dias sob temperatura ambiente, sendo o tratamento com óleo mineral o que proporcionou menor perda de peso dos ovos durante o armazenamento por longos dias. A perda de peso em ovos é condição natural que ocorre com o avanço do tempo de estocagem desses, desde o momento da oviposição o ovo vai perdendo sua qualidade dia após dia, de acordo com Freitas *et al.* (2011) a perda de peso dos ovos

ocorre pela redução de água do albúmen, pois sua proporção diminui em ovos não refrigerados de forma significativa.

Tabela 3. Médias para Perda de peso, Gravidade específica, e Índice gema de ovos de codornas europeias sem tratamento, e revestidos superficialmente com Gelatina, e Óleo mineral avaliados em diferentes períodos de estocagem

Revestimento superficial da casca	Período de estocagem (dias)					
	5	10	15	20	25	30
<b><i>Perda de peso (g)</i></b>						
Sem tratamento	0,17A	0,25A	0,62A	0,61A	1,26A	1,12A
Gelatina	0,07A	0,16A	0,49A	0,72A	0,88A	1,06A
Óleo mineral	0,02A	0,07A	0,13A	0,35A	0,18B	0,22B
<b><i>Gravidade específica (g/cm<sup>3</sup>)</i></b>						
Sem tratamento	1,07B	1,06A	1,03B	1,02B	1,00B	1,00B
Gelatina	1,07B	1,06A	1,03B	1,01B	1,00B	1,01B
Óleo mineral	1,08A	1,08A	1,07A	1,07A	1,05A	1,06A
<b><i>Índice gema</i></b>						
Sem tratamento	0,33A	0,27B	0,18A	0,13B	0,12B	0,11B
Gelatina	0,35A	0,29B	0,20A	0,18B	0,12B	0,14B
Óleo mineral	0,35A	0,39A	0,27A	0,29A	0,29A	0,31A

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

Resultados semelhantes foram observados por Mendonça *et al.* (2013), que ao avaliarem ovos de codornas japonesas por 35 dias de estocagem, verificaram que o tratamento da casca com óleo mineral foi o que proporcionou menor perda de peso dos ovos durante todos os tempos avaliados (sete, 14, 21, 28 e 35 dias). Pereira (2014), também trabalhando com ovos de codornas japonesas revestidos superficialmente reportaram comportamento semelhante para ovos tratados com óleo mineral, nos quais a perda de peso foi evitada em ovos sem refrigeração. Mesmo comportamento para uso de revestimento com óleo mineral foi reportado por Salgado *et al.* (2018), os quais avaliaram

ovos de galinha submetidos a tratamento superficial da casca, sendo a menor perda de peso dos ovos obtido com uso de óleo mineral.

A gravidade específica dos ovos apresenta-se como medida de caráter física, a qual avalia a densidade do ovo correlacionando-a com a espessura da casca (ROSA e AVILA, 2000). Também chamada de peso específico, permite avaliar a qualidade da casca, segundo Oliveira e Oliveira (2013) as variações desse parâmetro são provenientes principalmente de alterações da densidade desta. Além disso, ao mensurar a gravidade específica dos ovos com aumento do tempo de armazenamento é possível inferir quanto ao aumento da câmara de ar, que à medida que o ovo se torna velho ocorre aumento da câmara de ar, e quanto maior a câmara de ar menor é a densidade do ovo e conseqüentemente sua qualidade.

Para a gravidade específica, foram observados efeitos dos revestimentos da casca dentro dos tempos cinco, 15, 20, 25 e 30, sendo o óleo mineral o tratamento que conferiu maior gravidade específica dos ovos. Pereira (2014) em seu estudo explicaram que a melhor gravidade específica ou peso específicos dos ovos ao utilizar óleo mineral pode ser atribuído maior eficiência que esse produto demonstrou ao promover o selamento dos poros da casca, fazendo com que a densidade permanecesse mais elevada mesmo com avanço dos dias de armazenamento.

Quanto ao índice gema, corresponde a relação entre altura e diâmetro da gema, isso está relacionado a qualidade interna do ovo, que a medida que o ovo envelhece ocorre aumento intercâmbio de líquido do albúmen para a gema por pressão osmótica, pois a membrana da gema se torna mais permeável, com isso a gema perde sua forma esférica do momento da oviposição passando a se tornar mais elíptica.

No presente estudo, o índice gema apresentou interação significativa, sendo os melhores índices nos períodos 10, 20, 25 e 30 dias de estocagem observados para o revestimento com óleo mineral, o qual proporcionou maior manutenção dessa variável comparado com tratados com gelatina e sem nenhum tratamento. Os índices obtidos nesse estudo variaram de 0,11 a 0,39 o que demonstra realmente a redução dessa variável à medida que passam os dias principalmente submetidos a variação de temperatura do ambiente sem nenhum tipo de refrigeração. O índice gema para ovos frescos de codorna segundo Gonzales (1995) encontra-se dentro da faixa de 0,48 a 0,52. Salgado *et al.* (2018), também obtiveram melhores índices de gema com ovos tratados com óleo mineral e própolis. Resultados semelhantes também foram reportados por Pissinati *et al.* (2014)

os quais obtiveram os melhores resultados para essa característica com uso de óleo mineral em ovos de poedeiras leves.

O peso inicial dos ovos foi utilizado como covariável foi significativo para peso de gema, peso de albúmen, e peso de casca. Para o período de estocagem verificou-se efeito quadrático para peso de gema, espessura de casca e unidade Haugh, e efeito linear para peso de albúmen, e peso de casca.

Os revestimentos superficiais da casca independente do período de armazenamento apresentaram efeito significativo para peso de gema, peso de casca e unidade Haugh (Tabela 4). O óleo mineral conferiu maior peso de gema, corroborando com os resultados relatados por Mendonça *et al.* (2013) para essa característica quando utilizaram também óleo mineral como revestimento de casca de ovos de codornas japonesas.

Tabela 4. Médias para Peso de gema (g), Peso de albúmen (g), Peso de casca (g), Espessura de casca (g), e Unidade Haugh (UH) de ovos de codornas europeias sem tratamento, e revestidos superficialmente com Gelatina, e Óleo mineral

<b>Revestimento superficial da casca</b>	<b>Peso de gema (g)</b>	<b>Peso de albúmen (g)</b>	<b>Peso de casca (g)</b>	<b>Espessura de casca (mm)</b>	<b>UH</b>
Sem tratamento	4,78B	6,88A	1,06AB	0,56A	77,44B
Gelatina	4,80B	6,96A	1,02B	0,56A	81,70A
Óleo mineral	5,27A	6,79A	1,11A	0,56A	82,13A

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

O peso de casca demonstrou que o menor peso desse componente foi observado no tratamento com gelatina, e os ovos sem tratamento e os revestidos com óleo mineral possuíram os maiores valores para essa característica.

A unidade Haugh é obtida por meio da altura do albúmen denso e o peso do ovo, correspondendo a uma unidade comumente utilizada para identificar a qualidade interna de ovos para consumo. Com o passar do tempo de armazenamento os ovos continuam realizando trocas com o meio, perdendo água e gás carbônico o que gera liquefação do albúmen denso e consequentemente redução da UH.

A unidade Haugh (UH) apresentou-se superior em ambos os revestimentos estudados, demonstrando que ovos sem nenhum tipo de revestimento de casca submetidos a estocagem sem refrigeração apresentam piores valores de UH. Salgado *et al.* (2018) observaram que ovos submetidos a tratamento com óleo mineral apresentaram valores de unidade Haugh superiores quando comparados a gelatina e própolis.

## **5. Conclusão**

O óleo mineral como tratamento da casca proporcionou os melhores resultados de qualidade quando comparados aos demais tratamentos bem como com a avanço do período de estocagem. Sendo assim, o óleo mineral confere menor perda de peso dos ovos aos 25 e 30 dias, e maiores gravidades específica e índice gema.

## 6. Referências:

ALBINO, L. F. T.; BARRETO, S. L. T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne.** Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2003. 41-45p.

ALVES, A.C. **Desempenho de codornas da linhagem europeia (*Coturnix coturnix coturnix*): uma análise comparativa entre sexos.** Trabalho de curso – UFMT, Rondonópolis, 2018. 34 págs. Disponível em: <[https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1206/1/TCC\\_2018\\_Andreoli%20Correia%20Alves.pdf](https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1206/1/TCC_2018_Andreoli%20Correia%20Alves.pdf)>.

BAYLAN, M.; CANOGULLARI, S.; AYASAN, T.; COPUR, G. **Effects of Dietary Selenium Source, Storage Time, and Temperature on the Quality of Quail Eggs.** Biol Trace Elem Res, 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/49662657\\_Effects\\_of\\_Dietary\\_Selenium\\_Source\\_Storage\\_Time\\_and\\_Temperature\\_on\\_the\\_Quality\\_of\\_Quail\\_Eggs](https://www.researchgate.net/publication/49662657_Effects_of_Dietary_Selenium_Source_Storage_Time_and_Temperature_on_the_Quality_of_Quail_Eggs)>.

BERTECHINI, A. G. **Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil.** 2016. 6 f. UFLA - Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4e5c277cbe784.pdf>>.

BRASIL, R. J. M.; CRUZ, F. G. G.; RUFINO, J. F.; MELO, R. D. **Tecnologia de revestimento de ovos para manutenção da qualidade e aumento do tempo de prateleira.** Rev. Cient. Avic. Suin., v. 5, n. 2, p. 041-053, 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/Bella/AppData/Local/Temp/7761-Texto%20do%20artigo-21348-1-10-20200630.pdf>>.

DIÓGENES, G. V. **Extrato Pirolenhoso como aditivo na ração de codornas europeias criadas em dois tipos de cama.** Dissertação de mestrado. 2017. 34 pág. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação) – UFRN, Macaíba, 2017. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/25000/1/GessicaVitalinoDiogenes\\_DISERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/25000/1/GessicaVitalinoDiogenes_DISERT.pdf)>.

ENDRIUKAITE, L. **Ovo só faz bem.** 2011. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/ovo-so-faz-bem/20111005-073141-v197>>.

FREITAS, L. W., PAZ, I. C. L., 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.

GENCHEV, A. **Quality And Composition Of Japanese Quail Eggs (*Coturnix japonica*).** Trakia Journal of Sciences, v. 10, p. 91-101, 2012.

GONZALEZ, M. **Influence of age on physical traits of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs.** Ann Zooteh., v. 44, p. 307-312, 1995. 7pág. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889186/document>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Codorna: Efetivo do rebanho – Brasil.** São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/18/16459>>.

JONES, D.R.; THARRINGTON, J.B.; CURTIS, P.A.; ANDERSON, K.E.; KEENER, K.M.; JONES, F.T. **Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality.** Poultry Science, v. 81, n. 5, p.727-733, 2002. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12033425/>>.

KESTER, J. J.; FENNEMA, O. R. **Edible films and coatings: a review.** Food Technology, Chicago, v.40, n.12, p.47-59, 1986.

MAGALHÃES, A. P. C. **Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento.** Dissertação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007. Disponível em: <<https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/1734/2/2007%20-%20Ana%20Paula%20Carvalho%20Magalh%c3%a3es.pdf>>.

MEDEIROS, F.M.; ALVES, M.G.M. **Qualidade de ovos comerciais.** Revista Eletrônica Nutritime, v. 257, n. 11, p. 3515-3524, 2014. Disponível em: <[https://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/ARTIGO257.pdf](https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO257.pdf)>.

MEDINA, J.D.V.E.; VERGARA, I.D. **Encapsulamento do ovo de galinha, protegido por uma película aderida em seu exterior.** 2000. Disponível em: <<https://www.escavador.com/patentes/522261/encapsulamento-ovo-galinha-protegido-por-pelicula-aderida-em-seu-exterior>>.

MENDONÇA, M. O.; REIS, R. S.; BARRETO, S. L. T.; MUNIZ, J. C. L.; VIANA, G. S.; MENCALHA, R.; FERREIRA, R. C.; RIBEIRO, C. L. N. **Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.14, n.1, p.195-208 jan./mar., 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/Zq7RpbxHrvR8bWyh6Fsmkhk/?lang=pt&format=pdf>>.

OLIVEIRA, B. L & OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e Tecnologia de Ovos.** Lavras: UFLA, p. 223, 2013.

PASTORE, S. M.; Oliveira, W. P.; Muniz, J. C. L. **Panorama da coturnicultura no Brasil.** Revista Eletrônica Nutritime, Viçosa, Nov/Dez de 2012. Disponível em: <[https://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/180%20-Panorama%20da%20coturnicultura\\_.pdf](https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/180%20-Panorama%20da%20coturnicultura_.pdf)>.

PEREIRA, L. S. **Aplicação de revestimento superficial na casca de ovos de codorna e os efeitos sobre a qualidade em diferentes ambientes e períodos de armazenamento.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São João Del Rei-Campus Tancredo de Almeida Neves, 2014.

PINTO, R.; FERREIRA, A. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMS, P. C.; JÚNIOR, J. G. V. **Protein and Energy Levels for Laying Japanese Quails.** R. Bras. Zootec., vol.31, n.4, p.1761-1770, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/rwGLj5bG57npNjDYxt36T7h/?lang=pt>>.

PIRES, M.F.; PERES, 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.** Revista Eletrônica NutriTime, v. 12, n. 6, p. 4379-4385, 2015. Disponível em: <[https://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/339\\_-\\_4379-4385\\_-\\_NRE\\_12-6\\_nov-dez\\_2015.pdf](https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/339_-_4379-4385_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf)>.

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, vol. 35, núm. 1, enero-febrero, 2014, pp. 531-540.

RODRIGUES, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; DALLAGO, B. S. L.; SOUSA, H. A. F.; SILVA, P. L. R.; SANTOS, V. M. **Biofilme à base de fécula de mandioca na conservação de ovos de mesa.** In: ZOOTECCIA BRASIL, 1, 2018, Goiânia-GO. Anais... Goiânia: ZB, 2018. p3. Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1773.pdf>>.

ROSA, P. S.; AVILA, V. S. **Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frangos de corte.** In: CT/246/Embrapa Suínos e Aves, 2000. P.1-3. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58383/1/CUsersPiazzonDocuments246.pdf>>

ROSE, S. P. **Principles of Poultry Science.** 135 págs. New York: CAB internacional, 1997. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1136/1/Qualidade%20interna%20e%20externa%20de%20ovos%20de%20codornas%20japonesas%20armazenados%20em%20diferentes%20temperaturas%20e%20per%20C3%ADodos%20de%20estocagem.pdf>>.

RYU, K.N.; NO, H.K.; PRINYAWIWATKUL, W. **Internal quality and shelf life of eggs coated with oils from different sources.** Journal of Food Science, v. 76, p. 325-329, 2011.

SALGADO, H. R., MENDONÇA, M. O., MOURA, G. R. S., MADELLA, G. S., BASTOS, F. L., FREITAS, I. S., SILVA, V. R. O. Qualidade físico-química e sensorial de ovos de galinhas submetidos a tratamento superficial da casca armazenados sob

refrigeração. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.8, n.2, p.124-135, 2018.

SAMLI, H. E.; AGMA, A.; SENKOYLU, N. **Effects of Storage Time and Temperature on Egg Quality in Old Laying Hens**. Poultry Science Association, Inc. Res. v.14, p.548–553, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/Bella/AppData/Local/Temp/Effects%20of%20Storage%20Time%20and%20Temperature%20on%20Egg%20Quality%20in%20Old%20Laying%20Hens,%20J.Appl.Poult.Res,%202005-1.pdf>.

STRINGHINI, M.L.F.; ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; ROCHA, T.R.; 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. Disponível em: <file:///C:/Users/Bella/AppData/Local/Temp/4209-Texto%20do%20artigo-32248-1-10-20091220.pdf >.

WARDY, W.; TORRICO, D. D.; NO, H. K.; PRINYAWIWATKUL, W.; SAALIA, F. K. **Edible coating affects physico-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage**. International Journal of Food Science and Technology, v. 45, p. 2659–2668, 2010.