

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS ÁGRARIAS E ENGENHARIAS - CCAE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

HUGO DA SILVA NASCIMENTO

**EFEITO DA IDADE DAS POEDEIRAS E DO TEMPO DE ARMAENAMENTO NA
QUALIDADE DOS OVOS**

ALEGRE

2021

HUGO DA SILVA NASCIMENTO

**EFEITO DA IDADE DAS POEDEIRAS E DO TEMPO DE ARMAENAMENTO NA
QUALIDADE DOS OVOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.
Orientador: Prof. DSc: José Geraldo de Vargas Junior.

ALEGRE-ES

2021

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D111e da Silva Nascimento, Hugo, 1995-
Efeito da idade das poedeiras e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos / Hugo da Silva Nascimento. - 2021.
27 f. : il.

Orientador: José Geraldo de Vargas Junior.
Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) -
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.

1. Avicultura. 2. Gravidade específica. 3. Poedeiras comerciais. I. de Vargas Junior, José Geraldo. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. III. Título.

CDU: 619

HUGO DA SILVA NASCIMENTO

**EFEITO DA IDADE DAS POEDEIRAS E DO TEMPO DE ARMAENAMENTO NA
QUALIDADE DOS OVOS**

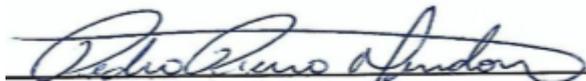
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Aprovado em 31 de Agosto de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. DSc. José Geraldo de Vargas Junior
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof. DSc. Pedro Pierro Mendonça
Instituto Federal do Espírito Santo



DSc. Raphael Pires Bolzan
Instituto Federal do Espírito Santo

DEDICATÓRIA
À Deus, por me dar força e sabedoria.
Aos meus pais Vanaide e Maria Aparecida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem a fé que tenho nEle nada na minha vida seria possível. Gratidão por nunca soltar a minha mão e me encorajar a seguir em frente.

Aos meus pais Vanaíde e Maria Aparecida por sempre me apoiar na minha jornada e principalmente por acreditarem em mim e nos meus sonhos. Amo vocês!

Ao meu orientador, José Geraldo de Vargas Junior pela oportunidade de realizar este trabalho. Agradeço por todos os ensinamentos compartilhados, pela paciência e por me guiar nos primeiros passos da pós-graduação.

Ao meu amigo Gabriel Brunoro por me ajudar nas análises de laboratório, sua ajuda foi essencial na realização das análises. E a Ana e a Hortência por ter compartilhado comigo ótimos momentos nesse tempo de mestrado. Ao meu amigo Allison pela ajuda nas análises estatísticas.

Ao Professor Pedro Pierro Mendonça ao Zootecnista Raphael Pires Bolzan por aceitarem a participar da banca, compartilhando seus conhecimentos! Muito obrigado!

À Universidade Federal do Espírito Santo através do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001"

RESUMO

NASCIMENTO, HUGO DA SILVA. **Efeito da idade das poedeiras e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos.** 2021.29p Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2021.

Objetivou-se avaliar o efeito da idade das poedeiras e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos. O experimento foi conduzido de junho a agosto de 2020, no Setor de Avicultura na área experimental de Rive e no laboratório de Bromatologia Animal do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo – Alegre ES, onde procedeu-se respectivamente o armazenamento dos ovos e as análises de qualidade. Foram utilizados 400 ovos de poedeiras comerciais, da linhagem Bovans white, de quatro idades diferentes (20, 50, 60 e 70 semanas de idade), provenientes de granjas comerciais da região de Santa Maria de Jetibá ES. O período experimental durou 28 dias, onde os ovos foram armazenados em temperatura ambientes. Os parâmetros foram avaliados nos dias 0, 7, 14, 21 e 28 dias, onde foram determinados peso, gravidade específica, unidade Haugh, índice de gema, índice de albúmen, peso relativo (gema, albúmen e casca), pH de gema e albúmen e matéria seca de gema e albúmen. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com posterior teste de média (Student-Newman-Keuls -SNK), ao nível de significância de 5% de probabilidade ($P < 0,05$). Aos sete dias de armazenamento os ovos já começam ter perdas na sua qualidade e que poedeiras com 20 semanas de apresentam valores de Unidade de Haugh, Índice de gema e albúmen superiores as demais idades estudadas.

Palavras-chave: Avicultura, gravidade específica, poedeiras comerciais

ABSTRAT

NASCIMENTO, HUGO DA SILVA. **Effect of laying hens age and storage time on egg quality.** 2021. 29p Dissertation (Master in Veterinary Sciences) - Center for Agricultural Sciences and Engineering - CCAE, Federal University of Espírito Santo, Alegre, ES, 2021.

This study aimed to evaluate the effect of laying hens age and storage time on egg quality. The experiment was conducted from June to August 2020, in the Poultry Sector in the experimental area of Rive and in the Animal Bromatology laboratory of the Center for Agricultural Sciences and Engineering of the Federal University of Espírito Santo – Alegre ES, where storage was carried out respectively. eggs and quality analyses. 400 eggs from commercial laying hens, of the Bovans white lineage, of four different ages (20, 50, 60 and 70 weeks old), from commercial farms in the region of Santa Maria de Jetibá ES, were used. The experimental period lasted 28 days, where the eggs were stored at room temperature. The parameters were evaluated on days 0, 7, 14, 21 and 28 days, where weight, specific gravity, Haugh unit, yolk index, albumen index, relative weight (yolk, albumen and shell), yolk pH and eggshell were determined. albumen and yolk and albumen dry matter. The data obtained were subjected to analysis of variance, with subsequent mean test (Student-Newman-Keuls -SNK), at a significance level of 5% probability ($P < 0.05$). At seven days of storage the eggs begin to show a loss in quality and laying hens at 20 weeks of age present values of Haugh Unit, yolk and albumen index higher than the other ages studied.

Keywords: Poultry, specific gravity, commercial laying hens

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Médias obtidas para peso, gravidade específica (GE) e espessura de casca de ovos de poedeiras de diferentes idades e diferentes períodos de armazenamento.....	18
Tabela 2-. Peso médio do ovo, peso relativo da gema, albúmen e casca, matéria seca da gema e albúmen de ovos de poedeiras de diferentes idades e diferentes períodos de armazenamento.	19
Tabela 3- Desdobramento da interação idade da poedeira e tempo de armazenamento para matéria seca da gema.....	20
Tabela 4- Médias obtidas para UH, IG, IA, pH da gema e albúmen de ovos de poedeiras de diferentes idades e diferentes períodos de armazenamento.....	24
Tabela 5- Desdobramento da interação idade da poedeira e tempo de armazenamento para pH da gema.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 O ovo	10
2.2 Fatores que afetam a qualidade dos ovos	11
2.3 Classificação dos ovos.....	12
2.4 Métodos de avaliação da qualidade do ovo	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	155
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O ovo sempre esteve presente na dieta do brasileiro, tanto pelo seu alto valor nutritivo, como pela facilidade de obtenção. Existem, porém, como em todos os produtos agropecuários, diversas etapas, pelas quais passa o produto desde a postura até o consumidor, que podem vir a afetar sua qualidade final (QUEIROZ, 1985).

Segundo dados da Associação brasileira de proteína animal (ABPA, 2021), no ano de 2020 foram produzidos 53,533 bilhões de ovos, onde 99,69 % desses ovos são destinados ao mercado interno e o consumo per capita foi de 251 unidades habitante/ano.

A conservação eficiente dos ovos durante o período entre a oviposição e o consumo, e de extrema importância para que todo o potencial nutricional do ovo seja aproveitado pelo homem. O período de armazenamento e a temperatura em que os ovos são mantidos são fatores que afetam as características de qualidade do ovo (SAMPLI *et al.*, 2005).

A avaliação da qualidade dos ovos é realizada para especificar as diferenças entre ovos frescos produzidos por galinhas submetidas a diferentes tratamentos nutricionais, ambientais e de diferente genética ou, então, para descrever a queda da qualidade dos ovos com diferenças no tempo ou condições de armazenamento (SILVERSIDES & VILLENEUVE, 1994).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da idade das poedeiras e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Ovo

O ovo é composto por: casca, membrana da casca, câmara de ar, gema, albúmen, cutícula, chalaza e disco germinativo.

A casca é o componente fundamental do ovo, pois é a embalagem natural. Tem função de proteger o embrião em desenvolvimento ou o ovo propriamente dito. Através dos poros presentes na casca, ocorre de forma natural a difusão dos gases entre os meios externos e internos.

A membrana da casca é formada por duas camadas: uma externa mais espessa, localizada próxima à casca; e a interna, mais fina. Ambas são formadas por fibras protéicas e esta estrutura confere resistência a casca (RAMOS, 2008).

O ovo possui formato ovalado, onde na extremidade de maior diâmetro encontra-se a câmara de ar, que é o espaço entre a membrana interna e externa da casca e é formada durante a postura, quando ocorre o resfriamento do ovo ao passar da temperatura corporal da ave, para a temperatura ambiente. Ocorre assim a contração da membrana interna, que origina um vácuo, onde ocorre a entrada de ar (BENITES *et al.*, 2005). Esta câmara de ar tem função de permitir a respiração do embrião, promovendo as trocas gasosas durante a fase final de incubação.

O albúmen parte clara do ovo e é constituído por cerca de 88% de água, 13% de proteínas, além de vitaminas do complexo B e traços de gorduras (FAO,2010). Destaca que as principais proteínas encontradas no albúmen são: ovalbumina, conalbumina, ovomucoíde, ovomucina e lisozima, onde 70% correspondem a ovalbumina e conalbumina, que são responsáveis por gelatinizar o albúmen (RAMOS, 2008).

O albúmen é formado por quatro camadas distintas (PARDI, 1997): albúmen fluido externo, representado por 23% do total; albúmen denso, sendo 57% do total, e encontra-se unido aos dois extremos do ovo; albúmen fluido interno, sendo 17% do total, encontra-se entre o albúmen denso e a gema; e por último a chalaza, estrutura que representa 3% do total do albúmen. É uma estrutura de filamentos dispostas em espiral que se estendem pelos polos opostos da gema, atravessando o albúmen denso, servindo para manter a gema no centro do ovo.

Segundo Sauveur (1993), à proporção que as quatro camadas aparecem,

variam em função do peso do ovo e a idade da poedeira, pois aumenta a presença de albúmen denso e diminui o albúmen fluido.

A parte mais interna do ovo, é a gema, constituindo cerca de 27 a 37% do peso total (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005). A gema contém aproximadamente 50% de sólidos, dos quais cerca de 16% são proteínas e 32% lipídios (OLIVEIRA, 2006). Segundo FENEMA (2000), os lipídios da gema são compostos por triglicerídeos (65-70%), fosfolipídios (25-30%) e apenas 5% de colesterol.

2.2 Fatores que afetam a qualidade dos ovos

Fatores como genética, instalações e equipamentos, manejo das poedeiras, balanceamento da ração, lavagem dos ovos, vacinação, idade das poedeiras, temperatura ambiente e o plano de iluminação, podem afetar a qualidade dos ovos. De acordo com Cotta (1997), as diferentes linhagens de poedeiras comerciais, determinam nos ovos a coloração da casca, tamanho, peso e a textura de casca.

Com o aumento da idade, tem-se o aumento do peso dos ovos. No entanto, as diferentes proporções de tamanho são alteradas, pois a diferentes partes, não se mantém constantes, devido a mudanças nas capacidades metabólicas das poedeira, para a síntese dos diferentes constituintes do ovo. Poedeiras mais velhas, tem-se ao aumento do tamanho dos ovos com redução da qualidade dos mesmos, pois ocorre aumento do tamanho da gema, com diminuição do aumento do tamanho do albúmen e casca. Com casca de menor qualidade, estas podem interferir negativamente na qualidade interna dos mesmos (GARCIA *et al.*, 2010).

Avaliado qualidade do ovo fresco de poedeiras comerciais com 29 e 60 semanas de idade, Carvalho *et al.*, (2007) concluíram que poedeiras jovens põe ovos menores. Com o avançar da idade o tamanho dos ovos aumentem com piora da qualidade interna. Além disso, observa-se ainda que a temperatura e o período de armazenamento influenciam diretamente a qualidade interna dos ovos. Segundo Freitas *et al.*, (2011), a qualidade dos ovos mantida com a refrigeração prolonga o tempo de validade.

Para garantir ao consumidor produto saudável, nutritivo, saboroso e com segurança, a refrigeração é importante, pois preserva a qualidade interna dos ovos, sendo aconselhado que os ovos saíssem da sala de processamento da granja refrigerado em temperatura média de 0 a 4^o C (CARVALHO *et al.*, 2003).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) recomenda que a armazenagem pra curtos períodos (máximo de 30 dias) a temperatura deve ser entre 4 a 12°C, com controle de umidade relativa do ar. Para armazenagem por longos períodos recomenda-se temperaturas em torno de 0°C, sem atingir o ponto de congelamento, e com umidade relativa do ar entre 70% e 80% (BRASIL, 1990).

De acordo com Pascoal *et al.*, (2008), 92% dos ovos comercializados “in natura” no mercado interno, não são armazenados em ambiente refrigerado e, devido a isso deteriora-se no máximo em 15 dias após postura.

Segundo Freitas *et al.*, (2011), devido aos altos custos os supermercados não armazenam os ovos em ambiente refrigerado, no entanto os ovos são colocados em expositores próximos as verduras e freezer, com o objetivo de minimizar a temperatura deixando-a pouco abaixo da temperatura ambiente

2.3 Classificação dos ovos

Os ovos podem ser classificados quanto à cor, classe de qualidade (BRASIL, 1990) e quanto ao peso (BRASIL, 2003).

Quanto à cor da casca, os ovos são classificados em:

- Brancos: ovos com casca de coloração branca ou esbranquiçada.
- De cor: ovos com casca de coloração avermelhada.

Quanto pela classe de qualidade, os ovos são classificados em:

- Classe A:

Casca limpa, íntegra e sem deformação;

Câmara de ar fixa e com máximo de quatro milímetros de altura;

Clara límpida, transparente, consistente e com as chalazas intactas,

Gema translúcida, consistente e centralizada.

- Classe B:

Casca limpa, íntegra, permitindo ligeira deformação e discretamente manchadas;

Câmara de ar fixa e com o máximo de seis milímetros de altura;

Clara límpida, transparente, relativamente consistente com chalazas intactas;

Gema consistente, ligeiramente descentralizada e deformada, porém com contorno bem definido.

- Classe C:

Casca limpa, íntegra, admitindo-se defeitos de textura, contorno e manchada;
Câmara de ar solta e com o máximo de dez milímetros de altura;
Clara com ligeira turvação, relativamente consistente e chalazas intactas.

- Classe D:

Ovos com casca não quebrada, com sujeira ou material externo aderente, manchas moderadas, cobrindo uma pequena parte da superfície da casca, se localizadas, ou, se espalhadas, cobrir uma área maior da superfície da casca.

- Classe E:

Ovo que tenha a casca quebrada ou rachada, mas cujas membranas da casca estejam intactas e cujo conteúdo não vazze.

Conforme o critério de peso, os ovos são classificados em:

- Ovos tipo jumbo: peso mínimo de 66 g por unidade;
- Ovos tipo extra: peso entre 60 g e 65 g por unidade;
- Ovos tipo grande: peso entre 55 g e 59 g por unidade;
- Ovos tipo médio: peso entre 50 g e 54 g por unidade;
- Ovos tipo pequeno: peso entre 45 g e 49 g por unidade,
- Ovos tipo industrial peso abaixo de 45 g por unidade.

2.4 Métodos de avaliação da qualidade do ovo

A avaliação da qualidade do ovo e de cada componente é de extrema importância para as pesquisas científicas, indústrias de processamento de ovos e para o consumidor final.

Ovoscoopia: Na ovoscoopia revela-se a condição da casca do ovo, bem como o seu aspecto interno por meio de um foco de luz incidente sobre os ovos em movimento de rotação, mantendo-se local escuro para perfeita visualização (BRASIL,1990). Pela ovoscoopia, também é possível mensurar a altura da câmara de ar, com a demarcação da câmara e sendo medida em escala milimétrica (POMBO, 2003).

Gravidade específica: Considerado teste indireto para mensurar a espessura da casca do ovo (BAIÃO & CANSADO, 1997). Pode-se ser realizado pelo método da flutuação salina, onde os ovos são colocados em recipientes com solução salina com intervalos mínimos de 0,005.

Índice de albúmen e gema: o índice de albúmen é utilizado para avaliar a qualidade, sendo equivalente à altura do albúmen espesso dividido pelo diâmetro do albúmen, os

resultados variam entre 0,090 e 0,120. Já o índice gema é uma medida equivalente a sua altura dividida pelo diâmetro e os resultados estão entre 0,39 e 0,45. Índices inferiores indicam piora na qualidade dos ovos.

Unidade Haugh (UH): é um indicativo da qualidade do ovo e principalmente do albúmen. É a medida da altura do albúmen diretamente relacionada e corrigida com o peso do ovo em gramas. Segundo Figueiredo et al., (2011), a UH da indicação da duração e das condições de armazenamento dos ovos.

Os ovos são considerados de qualidade excelente (AA) devem apresentar valores de UH superiores a 72; ovos de qualidade alta (A), entre 60 e 72 UH e ovos de qualidade inferior (B), com valores de UH inferiores a 60 são considerados de qualidade ruim (USDA, 2000).

Porcentagem e espessura da casca: ambos são considerados métodos diretos de verificação da espessura da casca. A porcentagem de casca é obtida relacionando o peso da casca seca a 65°C por 24 horas, com o peso do ovo. Este parâmetro é obtido ao dividir o peso da casca seca pelo peso do ovo inteiro e multiplicado por 100 (LIN et al., 2004).

A espessura da casca é verificada após secagem em estufa a 60°C por 72 horas, a espessura da casca é medida em dois pontos distintos na área centro-transversal por meio de micrômetro com divisões de 0,01 mm (LIN et al., 2004). De acordo com Curtis et al., (1985), com o aumento da idade das aves, a casca do ovo diminui de espessura e, em consequência, sua solidez, também é afetada

pH do albúmen e gema: o pH é verificado por meio de pHmetro após a separação do albúmen e gema com imersão direta do eletrodo no conteúdo. De acordo com SEIBEL (2005) o pH normal da clara do ovo e da gema é próximo a 7,9 e 6,2 respectivamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de junho a agosto de 2020, no Setor de Avicultura na área experimental de Rive e no laboratório de Bromatologia Animal do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo – Alegre ES, onde procedeu-se respectivamente o armazenamento dos ovos e as análises de qualidade interna num período experimental de 28 dias. Foram utilizados 400 ovos de poedeiras comerciais, da linhagem Bovans white, provenientes de granjas comerciais da região de Santa Maria de Jetibá ES. Os ovos foram armazenados em bandejas de papel cartonado e dispostos em prateleiras de madeira em ambiente ventilado.

Foram registrados a temperatura e a umidade relativa do ar, ao nível dos ovos, por meio de *data logger* com intervalos de medições a cada 60 minutos. Onde no fim do período experimental, os dados foram descarregados e processados em planilha eletrônica, onde determinou-se a temperatura e a umidade média com os respectivos desvios. A temperatura e a umidade média registrada durante o período experimental foi de $20,6^{\circ} \pm 2,23^{\circ}\text{C}$ e $74 \pm 11,68\%$ respectivamente.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4x5, sendo quatro idades das poedeiras (20, 50, 60 e 70 semanas de idade) e cinco períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias)

As variáveis analisadas foram peso inicial e final (g), gravidade específica (g/l), índice de gema e de albúmen, peso relativo de gema, albúmen e casca(%), espessura de casca (mm), pH de gema e albúmen, matéria seca da gema e albúmen (%) e Unidade Haugh.

No dia zero foram avaliados a gravidade específica e o peso inicial de todos os ovos. E nos respectivos dias de avaliação de parâmetros (0, 7, 14, 21 e 28 dias) foram avaliados 20 ovos de cada idade das poedeiras. Considerando que para o dia zero, a medida de gravidade e peso inicial foram semelhantes aos respectivos valores finais, pois o armazenamento foi de zero dias.

Para determinação da gravidade específicas, os ovos foram colocados em solução de água com sal, com densidade variando de 1,005 a 1,125 mg /L⁻¹ com intervalo entre soluções de 0,005 mg /L⁻¹. A conferência da densidade da solução salina foi feita com auxílio de densímetro Incoterm 5599, massa específica 20⁰ C g; mL.

Na determinação do índice de gema e de albúmen e da Unidade Haugh, foram quebrados 6 ovos, em superfície plana, e feita a medição por meio de paquímetro digital (MTx 150 mm) em suporte de tripé. Para a determinação do índice de gema e albúmen, foi medido a altura e o diâmetro do albúmen espesso e da gema. O Índice Gema (IG) foi obtido através da fórmula: $IG = \text{altura da gema} / \text{diâmetro de gema}$ e o índice de albúmen (IA) através da fórmula $IA = \text{altura do albúmen} / \text{diâmetro do albúmen}$. Na determinação da Unidade Haugh, os ovos que tiveram a altura do albúmen espesso determinado. Para a determinação da unidade Haugh foi utilizada a equação: $HU = 100 \times \text{Log} (H + 7,57 - 1,7 \times PO^{0,37})$ (Haugh,1973), onde H é a altura do albúmen espesso e PO é o peso do ovo inteiro em gramas.

Para determinar o peso relativo da gema, albúmen e casca, foi realizada duas repetições com 4 ovos cada. Os ovos foram quebrados e feita a separação entre o albúmen, gema e casa. As gemas e as cascas dos ovos de cada repetição foram pesadas separadamente, e por diferença obteve-se o peso do albúmen. Para a mensuração do peso das cascas, elas foram lavadas e secas em estufa de circulação de ar forçado a 65° C por 24 horas. Os mesmos ovos foram utilizados para a determinação da matéria seca, onde a gema e o albúmen foram colados em embalagem descartável de alumínio e levados para estufa de circulação de ar forçado a 65° C por 24 horas.

Na avaliação do pH, foram utilizadas duas repetições com 3 ovos em cada repetição. Os ovos foram quebrados e separados a gema do albúmen, onde foi feita a homogeneização de cada uma das partes com bastão de vidro e determinado o pH por meio peagâmetro digital.

Na determinação da espessura da casca, foram utilizados 5 cascas de cada idade de poedeira, em tempo de armazenamento único, onde com o auxílio do paquímetro digital (MTx 150 mm) foi feita a medição em três pontos equidistantes na região medial da casca e feita a medias dos valores de espessura para a casca do ovo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com posterior teste de média (Student-Newman-Keuls -SNK), ao nível de significância de 5% de probabilidade ($P < 0,05$), utilizando o software R (Linguagem e Programação).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o avanço da idade das aves tem-se aumento do peso corporal e consequentemente do peso do ovo. No entanto, tem-se também redução da qualidade da casca, uma vez que o metabolismo do animal é alterado à medida que vai avançando na idade. Devido ao fato da casca dos ovos serem porosas sempre ocorre trocas entre o meio interno e externo ao ovo e com isso, quanto maior o tempo entre a postura e consumo dos ovos, maior é esta alteração das características internas dos ovos.

Em relação ao peso inicial e final dos ovos para as diferentes idades, poedeiras com 70 semanas apresentaram ovos mais pesados em relação as demais idades e apresentaram espessura de casca de 404 μm , sendo esse valor inferior comparado com as demais idades. Para os diferentes período de armazenamento, ocorreu diferença estatística a partir dos 7 dias de armazenamento, mostrando que quanto maior o tempo de armazenamento, maior será a perda de peso (Tabela 1).

Com o aumento da idade da poedeira, houve uma redução da gravidade específica tanto no alojamento dos ovos, quanto no dia determinado para a quebra dos mesmos. Simultaneamente, quanto menor o tempo de armazenamento dos ovos, maior era a gravidade específica independente da idade das poedeiras. Ou seja, tanto a idade das aves quanto o período de armazenamento dos ovos afetaram na gravidade específica.

Embora não analisado estatisticamente, observa-se que a gravidade específica dos ovos à quebra, para cada idade das poedeiras, foi sempre menor do que ao alojamento, mostrando que ocorre redução da relação peso volume dos ovos, o que caracteriza a perda de massa interna.

A redução da gravidade específica se dá pela perda de água que ocorre com ovo, que começa após a postura até o consumo. Resultado diferente foi encontrado por Lima (2012), que avaliando influência da temperatura, período de armazenamento e da cor da casca na qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais, não verificou efeito significativo ($P > 0,05$) sobre a gravidade específica dos ovos de casca branca e casca vermelha, quando estes foram armazenados durante o período de 45 dias nas diferentes temperaturas (ambiente e refrigeração).

Tabela 1- Médias obtidas para peso, gravidade específica (GE) e espessura de casca de ovos de poedeiras de diferentes idades e diferentes períodos de armazenamento

Idade poedeira (IP)	Peso (g)		GE		Diferença		Espessura de Casca (mm)
	Inicial	Final	Inicial	Final	Peso	GE	
20	60,5 c	59,6 c	1,0911 a	1,0741 a	-0,9	-0,0170	0,414
50	63,2 b	62,1b	1,0845 b	1,0676 b	-1,1	-0,0169	0,424
60	63,4 b	61,6 b	1,0842 b	1,0661 b	-1,8	-0,0181	0,440
70	65,2 a	63,7 a	1,0806 c	1,0631 c	-1,5	-0,0175	0,404
Armazenamento (AR)							
0	63,6 a	63,6 a	1,0878 a	1,0878 a	0,0	0,0	---
7	63,3 a	62,2 b	1,0845 b	1,0750 b	-1,1	-0,0095	---
14	63,4 a	62,1b	1,0843 b	1,0691 c	-1,3	-0,0152	---
21	61,9 b	60,1 c	1,0846 b	1,0587 d	-1,8	-0,0259	---
28	63,1 a	60,7 c	1,0847 b	1,0480 e	-2,4	-0,0367	---
IP	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	---	---	p>0,332
AR	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	---	---	---
IP x AR	p>0,254	p>0,234	p>0,688	p>0,847	---	---	---
CV (%)	6,28	6,6	0,6	1,34	---	---	7,37

Média seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.

O peso médio dos ovos foi influenciado pela idade das poeiras e pelo tempo de armazenamento (Tabela 2), onde poedeiras com 70 semanas de idade apresentaram o peso médio de ovos superior as demais idades. Isso pode ser explicado pelo fato de que essa mesma idade apresentou o maior peso de ovos, como foi mostrado na tabela 1. Em relação ao período de armazenamento, até aos 14 dias as são estaticamente iguais, mostrando que até esse período independente da idade das poedeiras o peso médio dos ovos não é afetado.

Houve diferença estatística no peso relativo de gema e albúmen, onde poedeiras, indo de acordo com Garcia *et al.*, (2010) que poedeiras com idade avançada tem aumento no peso do ovo e na a porcentagem da gema, enquanto que as porcentagens de casca e albúmen diminuem ao avançar a idade da poedeira.

Sousa (2013) verificou que ovos produzidos por poedeiras comerciais semipesadas em final de primeiro ciclo produtivo produziram ovos com maior porcentagem de gema em relação aos ovos produzidos por poedeiras no início de postura.

Para os diferentes períodos de armazenamento, ocorreu aumento no peso relativo da gema e da casca e redução no peso relativo do albúmen. Essa redução do peso relativo do albúmen se dá pela perda de água que ocorre no ovo, que pode ser

explicado pelo teor de proteína presente.

Para a matéria seca da gema e albúmen, com a avançar da idade da poedeira ocorreu aumento na matéria seca da gema e diminuição para albúmen, tendo o mesmo comportamento observado para o peso relativo da gema e albúmen. O mesmo comportamento ocorreu no armazenamento, onde quanto maior o tempo de armazenamento, maior e a matéria seca da gema e menor a matéria seca do albúmen. Houve efeito significativo para a interação idade da poedeira e o tempo de armazenamento.

Tabela 2 – Peso médio do ovo, peso relativo da gema, albúmen e casca, matéria seca da gema e albúmen de ovos de poedeiras de diferentes idades e diferentes períodos de armazenamento

Idade poedeira (IP)	Peso médio ovo (g)	Peso relativo (%)			Matéria seca (%)	
		Gema	Albúmen	Casca	Gema	Albúmen
20	58,9 c	26,9 b	63,5 a	9,5	30,5	20,3 a
50	62,1 b	29,9 a	60,7 b	9,4	37,8	17,9 b
60	60,8 b	31,0 a	59,3 b	9,6	38,0	17,7 b
70	64,0 a	29,3 a	61,4 b	9,3	37,6	17,4 b
Média	61,5	29,3	61,2	9,5	34,0	18,3
Armazenamento (AR)						
0	62,3 a	27,0 d	63,8 a	9,2	33,4	18,6 b
7	62,3 a	29,4 bc	61,3 b	9,4	34,4	20,7 a
14	62,7 a	28,2 cd	62,4 ab	9,4	41,4	19,1 b
21	60,1 b	30,4 ab	60,0 bc	9,6	32,9	17,4 c
28	60,0 b	31,5 a	58,6 c	9,8	32,8	16,0 d
Média	61,9	29,3	61,2	9,5	35,0	18,43
IP	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p>0,426	p<0,001	p<0,001
AR	p<0,005	P<0,001	p<0,001	p>0,218	p<0,001	p<0,001
IP x AR	p>0,704	p>0,210	p>0,239	p>0,900	P>0,027	p>0,291
CV (%)	4,23	8,68	4,81	7,67	6,91	9,28

Média seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste SNK ao nível de 5% de significância.

IP/ TA: Efeito da interação idade da poedeira dentro do período de armazenamento

TA/ IP: Efeito da interação período de alojamento dentro da idade das poedeiras

No desdobramento da interação idade da poedeira e armazenamento (Tabela 3), poedeiras com 20 semanas apresentam medias estatisticamente diferente das demais idades durante os 28 dias de armazenamento. As poedeiras com semanas também não apresentaram diferença estatística durante todo o período de armazenamento, diferente das demais idades que aos quatorze dias apresentaram diferença para os demais dias.

Tabela 3 - Desdobramento da interação idade da poedeira e tempo de armazenamento para matéria seca da gema

Idade poedeira	Armazenamento (dias)					Efeito	
	0	7	14	21	28	Média	AR / IP
20	29,9 ^b	30,2 ^b	33,5 ^b	29,7 ^b	29,5 ^b	30,6	p<0,001
50	35,7 ^{aA}	36,7 ^{aB}	44,6 ^{aA}	35,5 ^{aB}	32,7 ^{abB}	37,0	p>0,137
60	35,3 ^{aB}	37,5 ^{aB}	47,0 ^{aA}	35,1 ^{aB}	35,7 ^{aB}	38,1	p<0,001
70	36,1 ^{aB}	35,9 ^{aB}	46,8 ^{aA}	34,7 ^{aB}	33,3 ^{abB}	37,4	p<0,001
Média	34,3	35,1	43,0	33,8	32,8	---	---
Efeito IP/ AR	p<0,001	p<0,002	p<0,001	p<0,004	P<0,001	---	---

Média seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste SNK ao nível de 5% de significância.

IP/ TA: Efeito da interação idade da poedeira dentro do período de armazenamento

TA/ IP: Efeito da interação período de alojamento dentro da idade das poedeiras

As variáveis UH, IG e IA, foram afetadas pela idade da poedeira e pelo período de armazenamento, onde poedeiras com 20 semanas apresentaram valores superiores as demais idades. O período de armazenamento também afetou de forma significativa as variáveis, sendo que a com sete dias de armazenamento já ocorreu diferença estatística para o dia zero (Tabela 4).

Em estudo realizado por Xavier *et al.*, (2008) avaliando a qualidade de ovos produzidos por poedeiras semipesadas (Hy-Line Brown), submetidos a diferentes condições de armazenamento, os autores verificaram que os valores de UH diminuíram com a estocagem, ocorrendo uma queda mais acentuada nos os que foram armazenados em temperatura ambiente.

O pH da gema e albúmen (Tabela 4) não foram afetados pela idade da poedeira, mostrando que a idade da poedeira não afeta o pH. Porém o pH do albúmen foi afetado pelo tempo de armazenamento independente da idade da poedeira, onde com sete dias de armazenamento o pH do albúmen foi alterado,

Houve interação significativa para a idade da poedeira em relação ao período de armazenamento

Segundo Souza (2016) a temperatura se torna um problema quando combinada ao tempo que os ovos ficam armazenados: quanto mais alta a temperatura e maior tempo de armazenamento, há dissociação de maior número de moléculas de ácido carboxílico (H_2CO_3) explicando, assim, maior perda de água e principalmente de CO_2 aumentando ainda mais o pH.

Tabela 4 – Médias obtidas para UH, IG, IA, pH da gema e albúmen de ovos de poedeiras de diferentes idades e diferentes períodos de armazenamento

Idade poedeira (IP)	UH	IG	IA	pH Gema	pH Albúmen
20	76,3 a	0,41 a	0,09 a	6,27	9,0
50	66,6 b	0,38 b	0,07 b	6,32	9,1
60	67,4 b	0,36 b	0,07 b	6,23	9,1
70	64,3 b	0,36 b	0,07 b	6,33	9,1
Média	68,7	0,38	0,07	6,3	9,1
Armazenamento (AR)					
0	92,4 a	0,44 a	0,11 a	6,30	8,5 c
7	74,1 b	0,40 b	0,07 b	6,24	9,1 b
14	62,3 c	0,37 bc	0,06 c	6,23	9,3 ab
21	60,4 c	0,34 c	0,06 c	6,20	9,1 b
28	51,9 c	0,34 c	0,06 c	6,39	9,4 a
Média	68,2	0,38	0,07	6,27	9,1
IP	p>0,160	p<0,001	p<0,001	p>0,066	p>0,723
AR	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
IP x AR	p>0,990	p<0,864	p>0,557	p>0,008	p>0,838
CV %	---	---	---	1,86	2,71

Média seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste SNK ao nível de 5% de significância.

IP/ TA: Efeito da interação idade da poedeira dentro do período de armazenamento

TA/ IP: Efeito da interação período de alojamento dentro da idade das poedeiras

No desdobramento da interação idade da poedeira e armazenamento para pH da gema(Tabela 5), a partir de sete dias de armazenamento o pH da gema se torna estatisticamente igual para todas as idades.

Tabela 5 - Desdobramento da interação idade da poedeira e tempo de armazenamento para pH da gema

Idade poedeira	Tempo alojamento ovos (dias)					Efeito	
	0	7	14	21	28	Média	TA/IP
20	6,3 ^{bA}	6,1 ^B	6,3 ^B	6,2 ^B	6,5 ^A	6,3	p<0,001
50	6,4 ^{abAB}	6,2 ^B	6,3 ^B	6,3 ^B	6,5 ^A	6,3	p<0,004
60	6,1 ^{cB}	6,3 ^A	6,2 ^{AB}	6,2 ^{AB}	6,4 ^A	6,3	p>0,010
70	6,5 ^{aA}	6,3 ^B	6,3 ^B	6,3 ^B	6,4 ^{AB}	6,3	p>0,016
Média	6,3	6,2	6,3	6,3	6,6	---	---
Efeito IP/ TA	p<0,001	p>0,092	p>0,947	p>0,777	p>0,201	---	---

Média seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste SNK ao nível de 5% de significância.

IP/ TA: Efeito da interação idade da poedeira dentro do período de armazenamento

TA/ IP: Efeito da interação período de alojamento dentro da idade das poedeiras

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que com sete dias de armazenamento os ovos já começam ter perdas na sua qualidade e que poedeiras com 20 semanas de apresentam valores de Unidade de Haugh, Índice de gema e albúmen superiores as demais idades estudadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. 2021. Disponível em <https://abpabr.org/wpcontent/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf> Acesso em: 14 de maio de 2021.

BAIÃO, N. C; CANSADO, S. V. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-59, 1997.

BENITES, C.I.; FURTADO, P.B.S.; SEIBEL, N.F. Características e aspectos nutricionais do ovo. In: SOUZ-SOARES, L.A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: UFPEL, 2005. p 57-64.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de inspeção de produto de origem animal. Portaria nº 01 de 21 de fevereiro de 1990. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 1990.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária e departamento de inspeção de produto de origem animal. Resolução nº 01, de 9 de janeiro de 2003. Aprova a uniformização da nomenclatura de produtos cárneos não formulados em uso para aves e coelhos, suídeos, caprinos, ovinos, bubalinos, eqüídeos, ovos e outras espécies de animais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 2003.

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M.; PÁDUA, J.T.; DEUS, H.A.S.B. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e da casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, Supl. 5, p.100, 2003.

CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J. H.; JARDIM FILHO, R. M.; LEANDRO, N.S. M.; CAFÉ, M. B.; DEUS, H. A. S. B. Qualidade interna e de casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007

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

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

CURTIS, P. A. ; GARDNER, F. A.; MELLOR, D. B. The comparison of selected quality and compositional characteristics of brown and white shell eggs: I shell quality. **Poultry Science**, v. 64, n. 2, p. 297-301, 1985.

DE SOUZA, R. A. **Qualidade interna de ovos armazenados sob diferentes períodos e temperaturas**. 2016. 69p. Dissertação (mestrado) – Instituto de Zootecnia. Nova Odessa. SP. 2016.

FAO - AGRIBUSINESS HANDBOOK. **Poultry Meat & eggs**, 2010 [online], 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/al175e/al175e.pdf>>. Acesso em: 25 março. 2021.

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. 2ed. Zaragoza: Acribia. 2000. 1258p.

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, n.3, p.712-720, 2011.

FREITAS, L.W., PAZ, I.C.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. R. M.; ORLANDI, C. C. B.; OLIVEIRA, C. A. L.; CRUZ, F. K.; 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.

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.

LIMA, L.G; **Influência da temperatura, período de armazenamento e da cor da casca na qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais**. 2012. 69f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2012.

LIN, H.; MERTENS, K.; KEMPS, B.; GOVAERTS, T.; DE KETELAERE, B.; DE BAERDEMAEKER, J.; DECUYPERE, E.; BUYSE, J. New approach of testing the effect of heat stress on eggshell quality: mechanical and material properties of eggshell and membrane. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 45, n. 4, p. 476-482, 2004.

OLIVEIRA, G.E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos**. 2006. 79f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Farmácia, UFMG, Belo Horizonte, MG. 2006.

ORDÓÑEZ, J.A.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLÓN, G.D.G.F.; PERALES, L.H.; CORTECERCO, M.D.S. **Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal**. v.2. Porto Alegre: Artmed., 2005, 279p

PARDI, H. S. **Influência da comercialização na qualidade de ovos de consumo**. 1977. 73 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1977.

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

POMBO, C. R. **Efeito do tratamento térmico de ovos inteiros na perda de peso e características da qualidade interna**. 2003. 74 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Aves e Ovos) - Escola de Veterinária, Universidade Federal Fluminense do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

QUEIROZ, M. R. **Estudo da qualidade de ovos armazenados em diversas condições de temperatura e tratamento com óleo mineral, tomando-se como indicador o índice de gema**. 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campinas, Campinas, 1985. p. 113.

RAMOS, B. F. S. **Gema de ovo composição em aminos biogénicas e influência da gema na fração volátil de creme de pasteleiro**. 2008.111f. Dissertação (Mestrado em Controlo de qualidade) – Faculdade de farmácia, Universidade do Porto, Porto, 2008.

ROSSI, M.; POMPEI, C. Changes in some egg components and analytical values due to hen age. **Poultry Science**, v.74, n.1 p152-160, 1995.

SAMLI, H.E.; AGMA, A.; SENKOYLU, N. Effect of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. **Journal of Applied Poultry Research**, v.14, n.3, p.548-553, 2005.

SAUVEUR, B. **El Huevo para Consumo: bases productivas**. Tradução por Carlos Buxadé Carbó. Barcelona: Aedos Editorial, 1993. 377p.

SEIBEL, N. F. **Transformações bioquímicas durante o processamento do ovo**. In: SOUZ-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. Aves e ovos. Pelotas: UFPEL, 2005, p 77-90

SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poultry Science**, v.80, n.8, p.12401245, 2001.

SOUSA, D. C. T, **Influência da temperatura de armazenamento e da idade da galinha poedeira na qualidade de ovos produzidos em Boa Vista**. 2013. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2013.

USDA. **Egg-Grading Manual**. Washington: Department of Agriculture. Agricultural Marketing Service Agricultural Handbook n.75. 2000. 56p.

XAVIER, I. M. C, CANÇADO, S. V, FIQUEIREDO, T. C, LARA, L. J. C, Lana AMQ, Souza MR, Baião NC. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2008;