

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MATHEUS FERREIRA DE SOUZA GIACOMIN

**QUALIDADE DE OVOS FÉRTEIS SOB DIFERENTES PERÍODOS
DE ARMAZENAMENTO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2021

MATHEUS FERREIRA DE SOUZA GIACOMIN

**QUALIDADE DE OVOS FÉRTEIS SOB DIFERENTES PERÍODOS
DE ARMAZENAMENTO**

**FERTILE EGG QUALITY UNDER DIFFERENT STORAGE
PERIODS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Zootecnia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná campus Dois
Vizinhos (UTFPR-DV)
Orientadora: Prof^a. Dra^a. Patrícia Rossi

DOIS VIZINHOS

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MATHEUS FERREIRA DE SOUZA GIACOMIN

**QUALIDADE DE OVOS FÉRTEIS SOB DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação apresentado como requisito
do título de Bacharel em nome do Curso
de Zootecnia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR), Campus Dois Vizinhos

Data de aprovação: 13 de Dezembro de 2021

Patrícia Rossi
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos

Paulo Segatto Cella
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos

Jaime Augusto de Oliveira
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos

**DOIS VIZINHOS
2021**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado sabedoria e entendimento para chegar neste presente momento.

Agradeço aos meus pais por todo apoio e confiança que depositaram em mim durante toda a minha vida.

A minha namorada Caroline Fistarol por todo companheirismo e incentivo em todas as decisões que tomei, sempre me apoiando e transmitindo muita positividade.

A minha orientadora Profa. Dra. Patrícia Rossi que sempre acreditou no meu trabalho, através de seus ensinamentos acrescentou muito em minha formação e não mediu esforços para que esse trabalho se realizasse.

A todos os amigos que a faculdade me proporcionou conhecer, compartilhando de vários momentos de felicidade e dificuldade, em especial aos meus amigos: Barbara, Rafaela, Pamela, Robert, Cristiano, Leonardo, Bruno, Eric, Robson, Karoline e a todos os meus amigos que convivem comigo e que acompanharam todas as fases que eu passei.

Por fim agradeço a todos que fazem parte de minha vida, todo apoio foi muito importante para mim.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

GIACOMIN, M. F. S. **Qualidade de ovos férteis sob diferentes períodos de armazenamento.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Zootecnia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade de ovos férteis sob diferentes períodos de armazenamento. O experimento foi conduzido à domicílio em virtude da pandemia de COVID19. Foram utilizados 150 ovos, de matrizes pesadas, linhagem cobb 500, com 39 semanas de idade, apresentando peso de ovo de 60 a 65 gramas. Os ovos foram distribuídos aleatoriamente a 7 tratamentos, sendo T1: dia 0 (tratamento controle), T2: 7 dias de armazenamento e temperatura ambiente (TA), T3: 7 dias de armazenamento e temperatura refrigerada (TR), T4: 14 dias de armazenamento e temperatura ambiente (TA), T5: 14 dias de armazenamento e temperatura refrigerada (TR), T6: 21 dias de armazenamento e temperatura ambiente (TA), T7: 21 dias de armazenamento e temperatura refrigerada (TR). Foram avaliados os pesos dos ovos, percentagem da casca, espessura da casca, percentagem da casca, altura de albúmen, Unidade Haugh, peso de gema, índice de albúmen, índice de gema, diâmetro da gema, peso de albúmen, diâmetro de albúmen, cor de gema, percentagem de gema, percentagem de clara. Observou-se que peso de ovo e percentagem de casca não sofreram efeito em nenhum dos tratamentos. Ovos submetidos a temperatura ambiente tiveram pior resultados de qualidade interna quando comparados com ovos submetidos a ambiente refrigerado.

Palavras-chave: Ovos férteis. Armazenamento. Qualidade de ovos. Unidade Haugh.

ABSTRACT

GIACOMIN, M. F. S. **Fertile egg quality under different storage periods.** Course Conclusion Work (zotechnics Course) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

The objective of this work is to evaluate the quality of fertile eggs under different storage periods. The experiment was conducted at home due to the COVID19 pandemic. One hundred and fifty eggs of heavy breeders, Cobb 500 lineage, 39 weeks old, with egg weight from 60 to 65 grams, were used. Eggs were randomly distributed to 7 treatments, being T1: day 0 (control treatment), T2: 7 days at room temperature (TA), T3: 7 days at refrigerated temperature (TR), T4: 14 days at room temperature (TA), T5 : 14 days at refrigerated temperature (TR), T6: 21 days at room temperature (TA), T7: 21 days at refrigerated temperature (TR). Egg weights, shell percentage, shell thickness, shell percentage, albumen height, Haugh Unit, yolk weight, albumen index, yolk index, yolk diameter, albumen weight, albumen diameter, were evaluated yolk color, yolk percentage, white percentage. It was observed that egg weight and shell percentage were not affected by any of the treatments. Eggs submitted to room temperature had worse internal quality results when compared to eggs submitted to a refrigerated environment.

Keywords: Fertile eggs. Storage. Egg quality. Haugh Unit.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	JUSTIFICATIVA	10
3	OBJETIVOS	11
3.1	OBJETIVO GERAL	11
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
4	REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	12
4.1	CADEIA PRODUTIVA.....	12
4.2	COLETA DE OVOS	12
4.3	ARMAZENAMENTO	13
4.4	COMPOSIÇÃO DO OVO	13
4.5	DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DO OVO	14
5	MATERIAL E MÉTODOS	16
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
7	CONCLUSÃO.....	28
8	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A carne de frango é um dos principais alimentos da dieta dos humanos, fatores muito importantes como: praticidade de preparo, qualidade nutricional, disponibilidade e principalmente o fator de custo, tornam essa proteína animal uma das mais consumidas no mundo.

Essa cadeia produtiva também beneficia e conta, direta ou indiretamente com vários outros setores econômicos, desde os produtores de grãos, as fabricas de ração, as transportadoras, os frigoríficos e os abatedouros, industrias de medicamentos, o seguimento de maquinas e equipamentos e o consumidor final.

A cadeia produtiva brasileira de carne de frango de corte é uma das mais importantes do mundo. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de carne de frango, produzindo um total de 13,845 milhões de toneladas em 2020, ficando atrás apenas dos Estados Unidos Da América (EUA) com uma produção de 20,239 milhões de toneladas e da China com uma produção de 14,600 milhões de toneladas (ABPA, 2021).

A oferta da produção nacional tem acompanhando o crescimento da demanda interna e externa, o Brasil é o maior exportador mundial, exportando um total de 4,231 milhões de toneladas, o que representa 31% da sua produção, seguido dos EUA com 3,391 milhões de toneladas (ABPA, 2021).

A na produção de ovos férteis, o Brasil conta com 1.441.548 matrizes destinadas a produção de pintainhos, no ano de 2020 também foram exportadas 9.024 toneladas de ovos férteis e 1.230 toneladas de pintainhos de um dia, o que mostra o quão importante é a cadeia de produção brasileira desse segmento (ABPA, 2021).

O destino do material genético brasileiro em 2020 foi principalmente, África, América, Ásia, Europa, Oceania, Oriente Médio e União Europeia. Os cinco países que mais importam material genético brasileiro são: Senegal, Paraguai, México, Arábia Saudita e Peru (ABPA, 2021).

O ovo é um alimento perecível, que tem sua qualidade alterada pela alimentação, linhagem, idade, umidade relativa, temperatura e pela manipulação

empregada (FURLAN, 2013). E esta alteração natural da qualidade dos ovos após a postura afeta a eclodibilidade e a sobrevivência de pintos.

2 JUSTIFICATIVA

A perda de qualidade do ovo se inicia a partir do momento da oviposição. Existem vários fatores que podem interferir nessa qualidade, como a idade da ave, manejo, doenças e a alimentação. Por isso, é importante avaliar o tempo de prateleira e verificar se esse período irá afetar a qualidade e consequentemente a eclodibilidade dos ovos. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo, avaliar a qualidade de ovos férteis sob diferentes períodos de armazenamento.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade de ovos férteis sob diferentes períodos de armazenamento.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Avaliar peso do ovo;
- Qualidade e espessura da casca;
- Altura de albúmen;
- Unidade Haugh;
- Peso de gema e albúmen;
- Cor de gema;
- Índice de gema;
- Índice de albúmen;
- Percentagem de gema e percentagem de casca de ovos férteis sob diferentes períodos de armazenamento.

4 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

4.1 CADEIA PRODUTIVA

A produção brasileira de frango de corte vem tendo um aumento ano após ano, em 2020 o Brasil produziu 13,845 milhões de toneladas com um aumento de 4,53% comparado ao ano anterior (ABPA, 2021).

Na produção de ovos, o Brasil contou no ano de 2020 com 1.441.548 matrizes de postura alojadas para a produção de ovos férteis, o Brasil também exportou material genético através de 1.230 toneladas de pintainhos de um dia e 9.024 toneladas de ovos férteis (ABPA, 2021).

Muitos investimentos foram feitos para que o Brasil chegasse a esse potencial produtivo, tecnologias, pesquisas e desenvolvimento de práticas de manejo avançadas vem sendo criadas para melhorar as etapas da produção de frango de corte, a partir da produção de pintainhos até o setor de abate (HAUS, 2018).

Com isso, o armazenamento dos ovos férteis tem muita importância dentro dessa cadeia produtiva, pois exerce grande influência na qualidade do ovo e proporciona a incubatórios menores acumular lotes de ovos e assim tornar o processo mais eficiente (CARVALHO, 2019).

4.2 COLETA DE OVOS

O manejo dos ninhos é uma prática que pode facilitar a coleta e também interferir diretamente na qualidade do ovo, ninhos limpos e com material absorvente proporcionam menor índice de contaminação, tendo em vista que logo após a postura acontece o principal momento de contaminação, quando há o contato da casca com o ambiente e superfícies sujas (FURLAN, 2013).

Recomenda-se que sejam efetuadas pelo menos sete coletas por dia, como a postura tem maior concentração no período da manhã, a maioria das coletas devem ser realizadas nesse horário. Essa recomendação tem o intuito de reduzir a quantidade de ovos trincados, quebrados, e por consequência reduzir a contaminação.

A coleta dos ovos várias vezes durante o dia, também ajuda na diminuição do tempo de permanência dos ovos em condições de umidade e

temperatura não controladas o que pode vir a diminuir a eclodibilidade (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

4.3 ARMAZENAMENTO

O período de armazenagem tem correlação inversa com a sobrevivência embrionária, isso significa que quanto mais o ovo fica armazenado, menor serão as taxas de eclosão (AMARAL, 2019).

É possível ser realizada a estocagem de ovos férteis por um período de tempo, porém, segundo Reijrink et al., (2009) a armazenagem por mais de sete dias pode causar, comprometimento de eclodibilidade e da qualidade do pintainho.

O local de armazenamento dos ovos férteis deve ser limpo e desinfetado, para prevenir qualquer tipo de contaminação e alteração no desenvolvimento do embrião.

A temperatura é um fator que pode interferir diretamente no desenvolvimento embrionário nesse período de armazenagem dos ovos férteis, para que ocorra a paralização desse desenvolvimento embrionário, a temperatura deve ser menor ou igual ao zero fisiológico que é de 21 C° (MENEZES, 2020).

Para que seja realizado o resfriamento dos ovos férteis, deve-se reduzir a temperatura suavemente e gradualmente, segundo o guia de manejo da incubação (2012), existe uma relação entre tempo de armazenamento e níveis de temperatura, quanto maior o período de tempo que os ovos permanecerem armazenados, menor será a temperatura.

Também deve-se tomar um cuidado especial com a umidade nesse período de armazenamento, a perda de umidade pode causar desidratação no embrião e diminuir a sua viabilidade, para evitar isso, a umidade no ambiente de armazenamento deve ficar entre 70 a 90% (ARRUDA et al., 2019; GOMES, 2013).

4.4 COMPOSIÇÃO DO OVO

A gema é formada no ovário da ave, e possui em sua composição um valor aproximado de 50% de água, 16% de proteína e 34% de lipídio, os quais irão

suprir as necessidades do embrião no caso do desenvolvimento do pintainho, também contém lectina que é um lipídeo emulsificante, a gema pode representar um terço do volume do ovo sem a casca (ARRUDA *et al*, 2019)

O albúmen ou clara, é uma abundante camada no entorno da gema, é constituída por água, lipídeos, minerais, glucose e 10% de proteína, o que segura a gema no centro do ovo é a proteína ovomucina que dá uma coesão para a clara.

A casca do ovo possui cerca de 98% da sua composição de carbonato de cálcio, além de uma grande quantidade de poros, que permitem que o ovo faça trocas gasosas com o ambiente.

A casca é revestida por uma membrana interna, que segue bem próxima a casca exceto no local da câmara de ar na extremidade do ovo, e também uma membrana externa que tem a função de proteger o ovo de contaminação e bactérias, as membranas também participam da aeração, permitindo que ocorra a saída da água que pode se acumular entre as mesmas.

4.5 DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DO OVO

A qualidade do ovo tem sua determinação pelos parâmetros internos e externos, que são realizados a partir de várias técnicas de avaliação. A qualidade externa é feita através de uma análise visual, onde deve-se observar o formato do ovo, integridade da casca, deformidades e a presença de manchas e sujeiras (SANTOS, 2019).

A qualidade da casca pode ser determinada com o ovo íntegro, através da gravidade específica, o conteúdo interno dos ovos, possui densidade muito próxima a densidade da água (ARAÚJO, 2011), com isso é possível realizar a mensuração da densidade da casca fazendo a submersão dos ovos em soluções salinas que podem ter densidade de 1,060 a 1,100 g/cm³. Inicia-se mergulhando os ovos em solução de menor densidade e se o mesmo afundar segue para a próxima solução. A gravidade específica será a mesma da primeira solução em que o ovo flutuar, quanto maior a densidade da casca maior é a gravidade específica, portanto maior é a resistência do ovo (MONTENEGRO, 2018).

A qualidade da casca também pode ser mensurada após a quebra do ovo, esta deve ser quebrada na região equatorial, ou seja, no meio do ovo, a mesma deve ser levada a estufa onde permanece por um período de 48 horas sob uma

temperatura de 65 C° para que toda umidade e restos do albúmen possam ser secos (SILVA *et al*, 2020). Feito isso, é realizada a determinação da espessura da casca, com a utilização de um paquímetro (instrumento de medida), deve-se realizar a medida da espessura em 3 pontos da casca, após essas medidas deve ser feita a média aritmética, pois a casca pode ter variações de espessura, uma casca de qualidade tem sua espessura grossa, quanto mais fina a casca menor será sua qualidade.

O próximo procedimento a ser realizado é o peso da casca, depois que for retirada da estufa deve-se aguardar um período de 30 minutos para que esta esfrie e adquira umidade do ambiente.

A qualidade do ovo também é determinada por parâmetros internos, avaliando coloração de gema e albúmen e consistência das mesmas, A clara tem grande influência na qualidade do ovo, perda de consistência e viscosidade juntamente com alteração de cor é indicativo de perda de qualidade, para determinação da qualidade é utilizado a UNIDADE HAUGH (UH).

A unidade Haugh é uma expressão matemática, que foi desenvolvida com um fator de correção para o peso do ovo, multiplicado pelo logaritmo de altura da clara espessa corrigida por 100, desde que foi criada a unidade Haugh tem sido usada para a determinação de qualidade industrial, sua utilização é universal pois é de fácil aplicação e tem uma alta correlação com a aparência do ovo aberto em uma superfície plana, essa expressão matemática diz que quanto maior o valor da unidade Haugh, melhor a qualidade do ovo (NAZARENO, 2012).

5 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho, foi realizado a domicílio por conta da pandemia do COVID19, a realização da coleta dos dados começou no dia 25 de outubro, e a ultima coleta foi no dia 15 de novembro.

Foram utilizados 150 ovos, de matrizes pesadas, linhagem Cobb 500, com 39 semanas de idade, apresentando peso de ovo entre 60 e 65 gramas. Os ovos foram distribuídos em 7 tratamentos, sendo T1: dia 0 (tratamento controle), T2: 7 dias de armazenamento e temperatura ambiente (TA), T3: 7 dias de armazenamento e temperatura refrigerada (TR), T4: 14 dias de armazenamento e temperatura ambiente (TA), T5: 14 dias de armazenamento e temperatura refrigerada (TR), T6: 21 dias de armazenamento e temperatura ambiente (TA), T7: 21 dias de armazenamento e temperatura refrigerada (TR).

Foram avaliados os pesos dos ovos, qualidade da casca, espessura da casca, percentagem da casca, altura de albúmen, Unidade Haugh, peso de gema, diâmetro da gema, peso de albúmen, diâmetro de albúmen, cor de gema, percentagem de gema, índice de albúmen, índice de gema.

Para que haja um controle, inicialmente os ovos foram identificados de forma numérica sequencial, essa identificação foi feita com um lápis, escrevendo o número na casca do ovo, após a identificação, os ovos foram pesados individualmente em uma balança de precisão (Figura 1).

Figura1- Pesagem e identificação dos ovos



Fonte: Giacomini, 2021.

Em sequência, foi realizada cuidadosamente a quebra do ovo em um recipiente de superfície plana, para que fossem aferidas as medias de altura de

albúmen, altura de gema, essas medidas serão realizadas com a utilização de um paquímetro (Figura 2).

Figura 2. Paquímetro



Fonte: Giacomini, 2021.

Em seguida foi feita a separação da gema da clara para a obtenção do peso das duas separadamente, essa separação foi efetuada manualmente.

A avaliação da cor da gema foi realizada de forma individual em cada gema, esse procedimento foi feito por apenas uma pessoa para evitar variações na observação dos resultados, essa observação foi realizada com a utilização do Leque de cores de Roche (Figura 3), o mesmo possui escala de cores que variam de 1 (amarelo claro) a 16 (laranja escuro), através dessa escala é realizada uma análise individual das gemas (OLIVEIRA, OLIVEIRA, 2013).

Figura 3. Leque de cores de Roche



Fonte: Giacomini, 2021.

A percentagem de casca, albúmen e gema foram obtidas através das fórmulas matemáticas conforme descritas por SILVA (2004).

$$\% \text{ casca} = (\text{peso da casca} / \text{peso do ovo}) \times 100$$

$$\% \text{ albúmen} = (\text{peso do albúmen} / \text{peso do ovo}) \times 100$$

$$\% \text{ gema} = (\text{peso da gema} / \text{peso do ovo}) \times 100$$

A unidade Haugh é avaliada para verificar a qualidade do ovo, pois a medida que acontece a deterioração do ovo, o albúmen tende a se espalhar, o que acaba resultando um menor valor para esse índice (NAZARENO, 2012). Valores de Unidade Haugh abaixo de 50 são considerados de qualidade ruim, já valores maiores de 72 são considerados de boa qualidade (PIRES, 2013)

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

As cascas depois de serem quebradas foram reservadas antes de serem pesadas, ficaram sob temperatura ambiente durante um período de 7 dias para que ficassem secas, após esse período de tempo, foram pesadas individualmente (Figura 4).

Figura 4. Pesagem e armazenamento de cascas.



Fonte: Giacomini, 2021.

Os dados coletados serão submetidos a análise de variância e no caso de diferença estatística das médias, serão submetidos ao teste de Tukey 5% de significância.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se na tabela 1, que houve efeito dos tratamentos ($P < 0.05$) para as variáveis de perda de peso de ovo, altura de clara, altura de gema, cor de gema, diâmetro de clara maior, diâmetro de clara menor, espessura de casca, índice de albúmen, índice de gema, peso de casca, peso de gema, peso de clara, percentagem de gema, percentagem de clara e UH. Porém, não houve diferença significativa ($P > 0.05$) para peso de ovo e percentagem de casca.

Tabela 1 – Médias das variáveis analisadas durante os períodos de 0, 7, 14 e 21 dias em temperatura ambiente (TA) e ambiente refrigerado (TR).

Variável Analisada		Tempo de armazenamento (Dias)				CV (%)	P
		0	7	14	21		
Perda de peso (%)	TA	0 ^A	1.20 ^E	3.73 ^C	5.29 ^B	5.82	<0.0001
	TR		0.23 ^F	1.27 ^E	2.33 ^D		
Altura de clara (mm)	TA	5,98 ^A	3.95 ^C	2.77 ^D	2.58 ^D	16.67	<0.0001
	TR		5.79 ^A	5.08 ^B	5.61 ^{AB}		
Altura de gema (mm)	TA	17.07 ^B	13.21 ^C	8.77 ^D	7.44 ^E	5.56	<0.0001
	TR		18.72 ^A	17.70 ^B	17.61 ^B		
Cor de gema	TA	6.48 ^B	6.71 ^{AB}	7.21 ^A	6.29 ^B	10.29	<0.0001
	TR		6.67 ^{AB}	6.14 ^B	6.52 ^B		
Diâm. Clara Maior (mm)	TA	94.20 ^C	114.04 ^B	147.81 ^A	142.61 ^A	6.83	<0.0001
	TR		91.40 ^C	95.38 ^C	94.08 ^C		
Diâm. Clara menor (mm)	TA	76.79 ^C	97.72 ^B	140.85 ^A	139.39 ^A	7.51	<0.0001
	TR		78.69 ^C	81.17 ^C	83.04 ^C		
Diâmetro de gema (mm)	TA	45.92 ^D	49.35 ^C	54.49 ^B	58.35 ^A	3.67	<0.0001
	TR		44.71 ^{DE}	45.40 ^{DE}	44.18 ^E		
Espessura casca (mm)	TA	0.38 ^A	0.33 ^B	0.31 ^B	0.32 ^B	10.84	<0.0001
	TR		0.32 ^B	0.30 ^B	0.32 ^B		
Índice de albúmen (%)	TA	0.070 ^A	0.037 ^C	0.019 ^D	0.018 ^D	21.84	<0.0001
	TR		0.069 ^A	0.058 ^B	0.064 ^{AB}		
Índice de gema (%)	TA	0.372 ^C	0.268 ^D	0.161 ^E	0.128 ^F	6.82	<0.0001
	TR		0.418 ^A	0.390 ^{BC}	0.399 ^{AB}		
Peso de casca (g)	TA	5.90 ^A	5.38 ^{AB}	5.29 ^B	5.42 ^{AB}	11.56	<0.042
	TR		5.48 ^{AB}	5.33 ^{AB}	5.57 ^{AB}		
Peso de gema (g)	TA	19.81 ^{AB}	20.48 ^{AB}	20.59 ^{AB}	20.86 ^A	6.00	<0.0045
	TR		19.48 ^B	20.05 ^{AB}	19.67 ^{AB}		
Peso de clara (g)	TA	33.81 ^A	30.43 ^C	28.65 ^D	26.93 ^D	5.33	<0.0001
	TR		32.14 ^B	31.95 ^B	31.67 ^{BC}		
Percentagem gema (%)	TA	31.58 ^C	32.90 ^{BC}	34.30 ^{AB}	35.21 ^A	6.49	<0.0001
	TR		31.52 ^C	32.35 ^{BC}	31.99 ^C		
Percentagem clara (%)	TA	53.88 ^A	50.37 ^{AB}	44.95 ^C	45.43 ^{BC}	10.30	<0.0001
	TR		51.26 ^A	51.53 ^A	51.51 ^A		
UH	TA	75.05 ^A	56.02 ^C	39.42 ^D	38.66 ^D	12.07	<0.0001
	TR		73.45 ^{AB}	67.38 ^B	72.67 ^{AB}		
Peso do ovo (g)	TA	62.76 ^A	63.05 ^A	62.27 ^A	63.10 ^A	2.34	NS
	TR		62.86 ^A	62.81 ^A	62.95 ^A		
Percentagem casca (%)	TA	9.39 ^A	8.61 ^A	8.77 ^A	9.17 ^A	11.60	NS
	TR		8.59 ^A	8.61 ^A	9.07 ^A		

Tratamentos – T1: controle (0 dias), T2: ambiente (7 dias), T3: refrigerado (7 dias), T4: ambiente (14 dias), T5: refrigerado (14 dias), T6: ambiente (21 dias) T7: refrigerado (21 dias)

Observa-se que os valores de perda de peso dos ovos foram crescentes em ovos submetidos a temperatura ambiente (TA) e sob diferentes tempos de armazenamento ($P < 0.0001$). No dia 0 (coleta dos ovos) não há perda de peso, pois os ovos foram pesados no mesmo dia. Mas aos 7, 14 e 21 dias de armazenamento observamos uma perda de peso dos ovos de 1,20, 3,73 e 5,29%

em relação ao peso inicial. A perda de peso de ovos submetidos a refrigeração (TR), sofreram influência pelo tempo de armazenamento ($P < 0.0001$) porém em menor intensidade quando comparado com temperatura ambiente (TA). De acordo com Seker *et al.* (2005) apesar do processo de perda de água do ovo para o ambiente ser natural, a perda de peso está associada ao período de estocagem e tem dependência da temperatura ambiental, ou seja, quanto maior a temperatura de armazenamento maior a perda de água, conseqüentemente maior perda de peso do ovo.

Altura de clara para ovos armazenados em temperatura ambiente e refrigerados, apresentam valores decrescentes ao longo do tempo de armazenamento ($P < 0.0001$). Os resultados de altura de clara para ovos armazenados em TA foram menores quando comparados a ovos armazenados em TR. Valores de altura de clara na TA sofreram maior influência do tempo de armazenamento quando comparado com TR. A temperatura elevada durante o período de armazenamento causa uma aceleração nas reações físicas e químicas que degradam as estruturas das proteínas presentes na clara densa, deixando-a mais líquida (CATÃO, 2019).

Altura de gema apresentou valores decrescentes tanto em temperatura ambiente quanto em refrigerado. Os ovos submetidos a TA apresentaram maior influência pelo período de armazenamento comparados aos resultados de altura de gema de ovos refrigerados (TR). Os resultados de altura de gema observados em TR aos 14 (17,70) e 21 (17,61) dias não apresentaram diferença significativa, o que indica que a partir dos 14 dias há uma estabilização dos resultados em relação à altura de gema. Com a evolução de tempo de armazenamento, acontece a degradação da proteína presente na albumina que se encontra na clara densa, o produto dessa degradação é água ligada com moléculas de proteína que passam para a gema por osmose, o excesso de água nessa gema pode levar a um enfraquecimento da membrana vitelínica, tornando a gema maior e achatada quando quebrada em superfície plana (FURLAN, 2013).

Houve diferença significativa ($P < 0.05$) entre os tratamentos com relação a tonalidade de cor de gema. Ovos submetidos a TA e armazenados por 7 e 14 dias apresentaram valores no leque de Roche maiores que no dia 0. Aos 21 dias não houve diferença significativa ($P > 0.05$) comparado com o dia 0 para cor de gema em TA. Em TR nos dias 0, 14 e 21 não tiveram diferença significativa

($P > 0.05$) para cor de gema. O método de avaliação de cor é subjetivo, provavelmente por isso os resultados obtidos variaram de forma que não tiveram um resultado lógico como demais variáveis analisadas. Os dados obtidos se diferem de Santos (2009) que diz que ovos armazenados em temperatura ambiente apresentam uma piora de cor de gema comparado a ovos refrigerados.

Diâmetro de clara maior aumentou com o tempo de armazenamento para ovos submetidos a TA. Observamos que o diâmetro de clara para ovos submetidos a TA foi maior nos tratamentos com 14 e 21 dias de armazenamento quando comparados com os demais tratamentos. Quanto maior o diâmetro de clara pior a qualidade interna do ovo, porque demonstra maior quantidade de clara líquida. Não houve diferença estatística para diâmetro de clara maior nos dias 0, 7, 14 e 21 de armazenamento para ovos submetidos a TR. Quando mantidos em ambiente refrigerado a qualidade da clara é melhor, pois teremos mais clara densa durante o período de armazenamento, o que não ocorre em TA que em 7 dias já apresentou aumento significativo de clara líquida. Ovos que são armazenados em temperatura ambiente sofrem grande aumento do diâmetro de clara pois através do processo de degradação da albumina a fluidificação do albúmen aumenta, tendo uma diminuição de volume e sofrendo espalhamento quando submetido a uma superfície plana (CATÃO, 2019).

Diâmetro de clara menor sofreu efeito significativo do tempo de armazenamento para ovos submetidos a TA. Quanto maior o tempo de armazenamento, maior o diâmetro de clara, ocorrendo assim um aumento de clara líquida para ovos submetidos a TA. Ovos submetidos à TR observamos que o diâmetro de clara não sofreu efeito do tempo de armazenamento e se manteve estável ($P > 0.05$). Ovos mantidos em temperatura ambiente (TA) apresentaram um maior diâmetro de clara comparados a ovos que foram mantidos em temperatura resfriada (TR). Isso significa que ovos mantidos em TA a partir do sétimo dia apresentaram uma pior qualidade de clara do que ovos mantidos em TR. Ovos que são armazenados em temperatura ambiente sofrem grande aumento do diâmetro de clara pois através do processo de degradação da albumina a fluidificação do albúmen aumenta, tendo uma diminuição de volume e sofrendo espalhamento quando submetido a uma superfície plana (CATÃO, 2019).

Diâmetro de gema apresentou valores crescentes para ovos submetidos a TA e em diferentes períodos de armazenamento. Ovos submetidos a TA, o diâmetro de gema apresentou um aumento crescente desde o dia 0 até o dia 21. Ovos submetidos a TR não apresentaram um aumento do diâmetro de gema ao longo do tempo de armazenamento quando comparados com ovos frescos. Exceto aos 21 dias de armazenamento que observamos uma redução significativa para diâmetro de gema para ovos submetidos a TR. Através dos resultados obtidos é possível afirmar que para os valores de diâmetro de gema, ovos que são armazenados em TA sofrem maior influência do tempo de armazenamento quando comparados com ovos armazenados em ambiente refrigerado (TR). Ovos submetidos a temperatura ambiente tem seu diâmetro de gema aumentado por ocorrer a entrada de água através do processo de osmose, isso vai ocasionar um aumento de volume e um enfraquecimento da membrana vitelínica tornando a gema maior e achatada quando quebrada em superfície plana (CATÃO, 2019).

Os valores de espessura de casca se diferem apenas do dia 0, os demais não sofreram diferença significativa pelo tempo e temperatura. Houve uma diminuição da espessura de casca no TA e TR ($P < 0.05$) ao longo do tempo de armazenamento. Observamos que a espessura de casca em TA foi maior no dia 0 quando comparado com os demais tratamentos. Porém nos dias 7, 14 e 21 de armazenamento em TA não houve diferença significativa ($P > 0.05$) para espessura de casca. A espessura de casca em TR no dia 0 foi maior quando comparado com os demais períodos de armazenamento. Contudo nos demais dias de armazenamento não foi observado diferença significativa para espessura de casca.

Índice de albúmen apresentou valores decrescentes para ovos submetidos a TA, porém aos 14 e 21 dias o resultado não foi significativo ($P > 0.05$), o que demonstra que a partir do dia 14 há uma estabilização nesta variável. Ovos submetidos a TR sofreram influência pelo tempo de armazenamento, porém com menor intensidade comparado a TA. No dia 0 e 7 não houve diferença significativa para ovos submetidos a TR demonstrando que o efeito de tempo tem muito mais influência em ovos que foram armazenados em temperatura ambiente. O albúmen de ovos submetidos a temperatura ambiente tende perder água mais facilmente para o ambiente, reduzindo o peso do ovo e o peso de

clara, Dutra *et al.* (2021) observaram redução no peso de clara com o aumento do período de armazenamento.

Com relação ao índice de gema, houve efeito do tempo de armazenamento tanto para ovos sob temperatura ambiente quanto em temperatura refrigerada. Em TA os valores de índice de gema sofreram uma diminuição contínua desde o dia 0 até ao dia 21. Para TR o índice de gema teve um aumento no dia 7 comparado ao dia 0, os períodos de 14 e 21 dias também superaram o índice de gema encontrado no dia 0. Comparando os dois ambientes de armazenamento é possível afirmar que ovos submetidos a TR possuem um melhor índice de gema que TA. Os resultados obtidos são semelhantes com os observados por Souza (2016), que diz que a partir do sétimo dia de armazenamento os ovos sofrem influencia da temperatura ambiente e perdem qualidade comparados com ovos mantidos em ambiente refrigerado.

Os valores de peso de casca sofreram diferença significativa ($P < 0.05$) tanto para ovos submetidos a TA como em TR. O peso de casca para os dias 7 e 21 não se diferem em TA, o peso de casca aos 14 dias em TA sofre uma diminuição comparados aos outros períodos de armazenamento. Em TR o período de tempo em armazenamento não causou efeito significativo ($P > 0.05$) entre os dias 7, 14 e 21, apenas se diferem do dia 0. Os resultados encontrados se diferem dos resultados encontrados por Figueredo (2011), o qual não observou diferença significativa para peso de casca em nenhum período de tempo em ambiente refrigerado ou temperatura ambiente.

Peso de gema teve efeito significativo ($P < 0.05$) para os dois ambientes de armazenamento. Ovos submetidos a TA, o peso de gema não teve efeito significativo ($P > 0.05$) entre os dias 0, 7 e 14, apenas aos 21 dias de armazenamento houve aumento significativo para peso de gema em TA. Ovos submetidos a TR o peso de gema não diferiu entre os dias 0, 14 e 21 de armazenamento. Contudo, ovos submetidos a TR e armazenados por 7 dias apresentaram menor peso de gema quando comparados com os demais dias de armazenamento. Estes resultados obtidos coincidem com os de Pinto *et al.* (2021), nos quais, com o passar do período de armazenamento em temperatura ambiente a membrana vitelina da gema se torna mais permeável, permitindo a entrada de água na gema, tendo um aumento de volume e peso.

O peso da clara sofreu efeito do tempo de armazenamento sob os dois ambientes de armazenamento. Em ovos submetidos a temperatura ambiente (TA) o peso de clara sofreu efeito mais acentuado quando comparado a ambiente refrigerado (TR). Ovos submetidos a TA, apresentaram perda de peso de clara até o dia 14, após isso ocorreu uma estabilização ($P > 0.05$). Ovos submetidos a TR não apresentaram diferença significativa para peso de clara nos dias 7 e 14. Comparando os dois ambientes de armazenamento, os ovos submetidos em TA sofreram maior perda de peso de clara do que em ambiente refrigerado. O albúmen de ovos submetidos a temperatura ambiente tende perder água mais facilmente para o ambiente, reduzindo o peso do ovo e o peso de clara, Dutra *et al.* (2021) observaram redução no peso de clara com o aumento do período de armazenamento.

Os valores de porcentagem de gema tiveram um aumento crescente com o passar do período de armazenamento para os ovos que foram armazenados em TA. Em ovos submetidos a TR os valores de gema não tiveram diferença significativa ($P > 0.05$) em 0, 7 e 21 dias, somente no período de 14 dias de armazenamento, onde houve um aumento de porcentagem de gema em TR. O aumento que acontece na porcentagem de gema durante o tempo de armazenamento em temperatura ambiente pode ser atribuído pela passagem de água que acontece entre o albúmen e a gema, este processo acontece por osmose, o excesso de água na gema leva ao enfraquecimento da membrana vitalícia (DUTRA *et al.*, 2021).

Porcentagem de clara diminuiu em ovos submetidos a TA. Ovos submetidos a TR não houve diferença significativa ($P > 0.05$) ao longo do período de armazenamento. Através dos resultados obtidos podemos afirmar que para porcentagem de clara, os ovos que mais sofreram influência foram os submetidos a TA, além disso é possível dizer que sob TR não houve influência do período de tempo sobre a porcentagem de clara. O processo de perda de água do albúmen para o ambiente juntamente com o deslocamento da água do albúmen para a gema resulta em menor porcentagem de clara, principalmente para ovos submetidos a temperatura ambiente comparados a ambiente refrigerado (DUTRA *et al.*, 2021).

Unidade Haugh, (UH) teve uma perda de qualidade crescente no período de armazenamento para ovos submetidos a TA e em TR. Em ovos submetidos a

TA quanto maior o período de tempo de armazenamento menor o valor de Unidade Haugh. Os valores de UH em 14 e 21 dias não se diferem, o que demonstra uma estabilização da qualidade interna após 14 dias de armazenamento. Ovos submetidos a TR, apresentaram uma diminuição do valor de Unidade Haugh do dia 0 ao dia 7. Não houve uma diferença significativa para Unidade Haugh do 7 aos 21 dias de armazenamento. Contudo aos 14 dias de armazenamento houve uma pequena diminuição da Unidade Haugh para ovos submetidos a TR. Comparando os dois ambientes de armazenamento é possível afirmar que os valores para Unidade Haugh em TR são superiores. Assim podemos afirmar que ovos armazenados em ambiente refrigerados tem um melhor resultado para Unidade Haugh comparados a ovos armazenados em temperatura ambiente. Os resultados da pesquisa foram semelhantes aos de Barbosa (2012) que verificou que houve uma redução da Unidade Haugh, em função do tempo de armazenamento e temperatura de conservação, onde os piores valores de UH foram obtidos para ovos submetidos a temperatura ambiente. Segundo “United States Department of Agriculture” (“USDA”), ovos considerados excelentes (AA), devem ter o valor de Unidade Haugh superiores a 72, ovos de alta qualidade (A) devem ter valores de UH entre 55 a 72, ovos de qualidade media (B), devem ter valor maior que 30 UH, e ovos de baixa qualidade (C) com valores abaixo de 30 UH. Catão (2019) também observa melhor qualidade interna para ovos armazenados em ambiente refrigerado quando comparado a ovos armazenados em temperatura ambiente. Sob temperatura elevada durante a estocagem, acontece uma aceleração nas reações físicas e químicas que levam a degradação da estrutura presente na proteína albumina espessa (CATÃO, 2019).

7 CONCLUSÃO

O aumento do tempo de armazenamento de ovos férteis submetidos a temperatura ambiente prejudica os parâmetros de qualidade interna do ovo. Ovos férteis que precisem ser armazenados por um maior período de tempo, devem ser armazenados em temperatura resfriada para garantir menor perda de qualidade interna do ovo.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se que o limite de armazenamento para ovos sob temperatura refrigerada seja de 7 dias para melhor qualidade interna de ovos incubáveis. Ovos armazenados em temperatura ambiente não são viáveis para incubação em qualquer período de armazenamento.

8 REFERÊNCIAS

AMARAL, Vandelúzia Teixeira do. **Incubação de ovos férteis e o desenvolvimento embrionário**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

ARAÚJO, W. A. G. et al. Programa de luz na avicultura de postura. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, n. 52, p. 58-65, 2011.

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.

BARBOSA, V. M. et al. Avaliação da qualidade da casca dos ovos provenientes de matrizes pesadas com diferentes idades. *Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia*, v. 64, n. 4, p. 1036-1044, 2012.

CARVALHO, Matheus Galindo Jácome de. Manejo de ovos férteis e os principais problemas a serem enfrentados no processo produtivo. 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

COSTA, Débora Euclides Mariano da. Efeito do tempo de armazenamento e idade da matriz pesada na eclodibilidade e nas características químicas de ovos férteis. 2011.

CATÃO, Ramon Correia. Avaliação da qualidade de ovos de galinhas caipiras, criadas em sistema cage free, armazenados em temperatura ambiente e refrigerados. 2019. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019

DUTRA, Daniel Rodrigues et al. Qualidade dos ovos frescos e armazenados em função do tempo de permanência nos ninhos em sistema cage-free. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e39410211881-e39410211881, 2021.

FIGUEREDO T.C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento, Belo Horizonte, MG. 2011.

FURLAN, J.J.M. Avaliação do manejo pré-incubação e incubação de ovos férteis sobre a qualidade do pintinho, desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. 2013. 62f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

GOMES, P.C.; REIS, R.S.; BARRETO, S.L. et al. Tópicos em manejo de matrizes pesadas. 1. ed. Viçosa - MG: UFV, 2013.

HAUS, L. A . "INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO."
– Desenvolvimento de incubadoras para ovos com tecnologias de bombas de calor. CURITIBA 2018

MENEZES, Rafaela Dalmolin et al. Influência do período de estocagem dos ovos de galinhas caipiras sobre as variáveis de incubação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e742986487-e742986487, 2020.

MONTENEGRO, Andressa Takahara. Métodos de avaliação da qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais. 2018.

NAZARENO, A.C. Ambiência pré-porteira: avaliação das condições bioclimáticas e das operações pré-eclosão na qualidade de pintos de corte. 2012. 208 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

NOVELLO, Daiana. Ovo: Conceitos, análises e controvérsias na saúde humana. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, . 07 dez. 2006. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000400001. Acesso em: 12 jul. 2021.

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

OLIVEIRA, G.E.; FIGUEIREDO T.C; SOUZA, M.R. et al. Bioactive amines and quality of egg from dekalb hen under different storage conditions. *Poult. Sci.*, v.88, p.2428-2434, 2009.

OLIVEIRA, Gabriel da Silva; SANTOS, Vinícius Machado dos. Manejo de ovos férteis: revisão de literatura: eclodibilidade, pintos de um dia, qualidade, sanidade. *Nutritime*, Brasília, v. 15, n. 06, p. 83237-8351, dez. 2018. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-480.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

PINTO, Vilson Matias et al. Qualidade externa, interna e microbiológica de ovos submetidos a diferentes condições de sanitização, temperatura e períodos de armazenamentos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 2, p. 135-147, 2021.

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

REIJRINK, I. A. M., MEIJERHOF, R., KEMP, B., GRAAT, E. A. M., VAN DER BRAND, H. influência do armazenamento pré incubação no desenvolvimento embrionário, eclodibilidade e qualidade de pintainho. *Poultry Science*, 88: 2649-2660. 2009.

SANTOS, Taize Lorryne Silva et al. ANÁLISE DA QUALIDADE DOS OVOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS-GO. 2019.

SILVA, F. H. A. Curso teórico-prático sobre técnicas básicas de avaliação de qualidade do ovo. Piracicaba:ESALQ, 2004.

SILVA, M. F. R. Desempenho, qualidade dos ovos e balance de nitrogênio de poedeiras comerciais com diferentes níveis de proteína bruta, metionina e lisina. São Paulo. 109p. Tese (Doutorado), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. 2006.

SILVA, W. C., Araújo, L. N., da Silva, É. B. R., de Sousa, E. D. V., da Cruz Gato, A. P. & da Silva, J. Á. R. (2020). Revisão sistemática e cienciométrica da produção de ovos comerciais no Brasil. Research, Society and Development, 9(10),