



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS
CAMPUS MANAUS ZONA LESTE
DEPARTAMENTO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

JHENNYFFER COELHO DA SILVA

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE E
VIDA ÚTIL DE OVOS LAVADOS**

**MANAUS-AM
2022**

JHENNYFFER COELHO DA SILVA

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE E
VIDA ÚTIL DE OVOS LAVADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), como requisito parcial para obtenção do Grau Bacharela em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Isnandia Andrea Almeida da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Francisco do Espírito Santo

**MANAUS - AM
2022**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

S586t

Silva, Jhennyffer Coelho da.

Influência da temperatura de armazenamento na qualidade e vida útil de ovos lavados./ Jhennyffer Coelho da Silva. -- Manaus, 2022.
41 f.; il : color, 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas –
Campus Manaus Zona Leste, Curso de Medicina Veterinária, 2022.

Orientador: Profa. Isnandia Andrea Almeida da Silva.

1. Tecnologia de alimentos. 2. Preservação de alimentos. 3. Medicina veterinária. I. Silva, Isnandia Andrea Almeida da. II. Título.

CDD – 664.028

JHENNYFFER COELHO DA SILVA

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE E VIDA ÚTIL DE OVOS LAVADOS

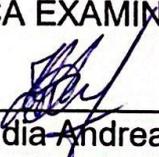
Este trabalho de conclusão de curso foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Médico Veterinário no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

Orientadora: Profa. Dra Isnandia Andrea Almeida da Silva

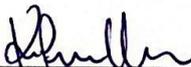
Co-orientador: Prof. Dr. Edson Francisco do Espírito Santo

Aprovado em 24 de novembro de 2022.

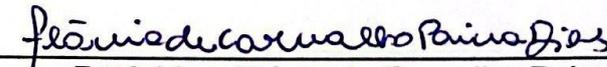
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Isnandia Andrea Almeida da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Prof. Dra. Kílma Cristiane Silva Neves
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Prof. Msc. Flávia de Carvalho Paiva Dias
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

MANAUS - AM
2022

A Deus pelo dom da vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela existência e permissão de viver esta jornada que é a vida.

À minha família, em especial minha mãe Edineide Bastos e minha avó Eloniza Tavares, por todo apoio nessa trajetória, confiança, companheirismo e incentivo recebido ao longo da minha vida. Foi uma longa jornada de conquistas, tropeços, conhecimento e muito aprendizado, tudo compartilhado com vocês.

À professora orientadora, Professora Dra. Isnandia Andrea Almeida da Silva, por fazer parte e contribuir para a minha formação acadêmica.

Agradeço também ao meu co-orientador Prof. Dr. Edson Francisco do Espírito Santo, por todo apoio, confiança e árdua dedicação durante os momentos difíceis nessa etapa e pela orientação na elaboração desse Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, IFAM, Campus Manaus Zona Leste e a todos os servidores, por me acolher, compartilhar conhecimento e permitir a realização do meu sonho. Agradeço aos professores que tive durante a graduação, cada um de vocês fizeram que eu chegasse ao fim do curso.

Aos meus amigos pelo companheirismo e momentos compartilhados e estarem presentes durante os momentos difíceis ao longo dessa trajetória, George, Gabriela, Letícia, Thayná e Vithória.

À empresa Ovos São Pedro por me permitir a realização do desenvolvimento da pesquisa, desenvolver habilidades e adquirir experiência na área de atuação.

À Medica veterinária Evelyn Reis Bentes, por compartilhar todo seu conhecimento, tornando minha passagem pela empresa enriquecedora.

Ao setor de qualidade da empresa Ovos São Pedro, representado pela Gestora Fernanda Lima e o Engenheiro de Alimentos Paulo Barretto, pela amizade e companheirismo ao longo do estágio, por plantar sempre o questionamento em tudo que se faz, pelas trocas de conhecimento e incentivos.

À toda a rede de colaboradores da Ovos São Pedro, por me permitir aprender, questionar e acima de tudo servir.

“Nossas maiores realizações não podem ficar para trás, porque nosso destino está acima de nós.”

Interestelar

RESUMO:

No Brasil, o consumo de ovos vem crescendo, e um dos fatores que podem ter sido predisponentes para tal situação, foi a pandemia. Durante esse período houve aumento no valor das proteínas, tornando o ovo um alimento acessível e de baixo custo. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o consumo per capita de ovos em 2021, chegou a 257 unidades/habitantes e vem crescendo a cada ano, e com isso a qualidade se torna indispensável. Um conjunto de características influenciam o grau de aceitabilidade do produto pelo consumidor, sendo algumas delas: um produto livre de sujidades, com casca intacta e sem trinco. Com isto o processo de lavagem dos ovos visa garantir maior inocuidade do produto; entretanto este processo evidencia a perda da qualidade do ovo, pois a lavagem abrasiva retira a cutícula proteínica do ovo. Assim, objetivou-se estudar a influência da temperatura no armazenamento sobre a qualidade físico-química de ovos lavados na empresa Ovos São Pedro, em Manaus-AM. Foram analisados o peso do ovo, altura da clara, unidade Haugh (UH) e pH da clara e da gema conforme o período de estocagem. Os ovos foram pesados individualmente no dia da coleta e nos dias 12 e 20, sendo três repetições para cada dia de armazenamento. Após a pesagem, mensurou-se altura da clara e calculou-se a UH. Para comparação de médias foi adotado o teste de Tukey com nível de significância a 5% de probabilidade. Não se observou diferença significativa para peso e cor, apenas entre a altura e a UH com 20 dias de estocagem. Em todos os tratamentos, o pH da clara e da gema foi crescente durante o armazenamento. Com isto demonstra-se que a exposição de ovos lavados por tempo prolongado em temperatura ambiente, diminuiu a UH, prejudicando a qualidade interna e interferindo negativamente na comercialização do produto. Dessa forma, nas condições de armazenamento verificadas na cidade de Manaus-AM, conclui-se que a refrigeração prolonga o tempo de validade e qualidade dos ovos.

Palavras-chave: Estocagem. Lavagem de ovos. Produtos de Origem Animal. Unidade Haugh.

ABSTRACT:

In Brazil, the consumption of eggs has been growing, and one of the factors that may have been predisposing to such a situation was a pandemic. During this period, there was no increase in the value of proteins, making the egg an accessible and low-cost food. According to the Brazilian Association of Animal Protein (ABPA), the per capita of eggs in 2021 reached 257 units/inhabitant and has been growing every year, and with that the quality becomes indispensable. A set of characteristics free and the degree of acceptability of the product by the consumer, some of them: a product free of characteristics and the degree of acceptance of the product by the consumer, with an intact shell without a latch. With this, the egg washing process aims to ensure greater product safety; However, this process evidences the loss of egg quality, as the abrasive washing removes the proteinaceous cuticle from the egg. Thus, the objective was to study the influence of temperature in storage on the physicochemical quality of washed eggs at the company Ovos São Pedro, in Manaus-AM. Egg weight, Haugh unit height (HU) and pH and yolk were analyzed clearly according to the storage period. Eggs were separated individually on the day of collection and on days 122 and each day of storage. After weighing, the height of the egg white was measured and the HU was calculated. To compare the means, the Tukey test was adopted with a significance level of 5% probability. There was no significant difference for weight and color, only between height and HU with 20 days of storage. In all treatments, the pH of the white and yolk increased during storage. This demonstrates the exposure of prolonged washed eggs at room temperature, increasing the HU, harming the internal exposure and interfering with the quality of the product for a prolonged price. Thus, under the verification conditions verified in the city of Manaus-AM, it is concluded that the aircraft extends the validity time and quality of the eggs.

Keywords: Storage. Egg washing. Products of Animal Origin. Haugh Unit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Composição do ovo.....	17
Figura 2. Ovos sujos selecionados para lavagem em máquina lavadora YAMASA®.....	23
Figura 3. Pesagem das amostras em balança semi-analítica.....	24
Figura 4. Verificação da cor da amostra de acordo com leque colorimétrico DSM®.....	25
Figura 5. Utilização do paquímetro para medição da altura da clara.....	25
Figura 6. Medição do pH da amostra.....	27

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1. Valor bruto da Produção brasileira de ovos em bilhões no período de 2010 a 2021.....	19
Gráfico 2. Consumo per capita de ovos (Und/Hab.) no período de 2010 a 2021.....	20
Tabela 1. Parâmetros de determinação do frescor dos ovos, segundo as normas USDA.....	26
Tabela 2. Pesos dos ovos lavados armazenados em temperatura ambiente (T1), conforme o dia de estocagem.....	28
Tabela 3. Relação do peso dos ovos lavados armazenados sob refrigeração, conforme o dia de estocagem.....	28
Tabela 4. Pesos dos ovos lavados armazenados sob refrigeração (T2), conforme o dia de estocagem.....	29
Gráfico 3. Cor dos ovos <i>in natura</i> lavados estocados em temperatura ambiente....	30
Gráfico 4. Cor dos ovos <i>in natura</i> lavados estocados sobre refrigeração.....	30
Tabela 5. Resultado das análises das variáveis de qualidade dos ovos lavados em relação ao período de armazenamento com e sem refrigeração.....	31
Tabela 6. Resultado das análises de pH dos ovos lavados em relação ao período de armazenamento com e sem refrigeração.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS

ABPA	– Associação Brasileira de Proteína Animal
HAB	– Habitantes
MAPA	– Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
pH	– Potencial hidrogeniônico
POA	– Produtos de Origem Animal
RIISPOA	– Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
UH	– Unidade Haugh
UND	– Unidade
USDA	– Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 JUSTIFICATIVA	15
3 OBJETIVOS	16
3.1. OBJETIVO GERAL	16
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4.1. ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO OVO	17
4.2 PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVO.....	19
4.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DOS OVOS	20
5 MATERIAL E MÉTODOS	23
5.1. LOCAL DE COLETA	23
5.2. COLETA E LAVAGEM DOS OVOS	23
5.3. PESAGEM DOS OVOS.....	24
5.4. ANÁLISE DE COLORAÇÃO DA GEMA	24
5.5. MEDIÇÃO DA ALTURA DA CLARA.....	25
5.6. PH DA CLARA E GEMA.....	26
5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6.1 ANÁLISE DO PESO DO OVO	28
6.2 COLORAÇÃO DA GEMA	30
6.4 ALTURA DA CLARA	31
6.5 PH DA CLARA E GEMA.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O ovo representa uma importante fonte nutricional, especialmente rica em proteínas de alto valor biológico, com nutrientes como carotenoides luteína, zeaxantina, vitaminas e minerais essenciais à saúde humana, além de seu baixo valor de mercado, que o torna acessível à maioria dos consumidores (MELO, 2019).

Segundo o relatório da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) realizado em 2021, cerca de 96% dos lares brasileiros consomem ovos e, metade da população ingere esse produto quase todos os dias. Além disso, em virtude da sua composição química, o ovo é amplamente utilizado nas indústrias na composição dos mais diversos produtos e preparações, como por exemplo na produção de massas e suplementos com albumina (proteína que pode ser encontrada na clara do ovo). Em 2021, o consumo por habitante era de 257 ovos, e para atender tal demanda foram produzidos 54,973 bilhões de unidades, sendo que 99,54% da produção é destinada para atender o mercado interno. Devido à sua alta popularidade, a indústria dos ovos tende a crescer cada dia mais (ABPA, 2022).

O ovo é um produto perecível, que tende a perder a qualidade ao longo do tempo, e a velocidade desta perda depende das medidas adequadas de conservação. Para que se tenha um aproveitamento máximo do seu valor nutricional, é necessário que os ovos sejam conservados de maneira correta durante todo o período de comercialização e armazenamento, visto que, a perda de qualidade é inevitável e contínua, e inicia-se logo após a postura, podendo ser agravada pela temperatura, umidade relativa e estado nutricional da poedeira (ARRUDA, 2019).

Sendo susceptíveis à perda de qualidade interna logo após a postura, a conservação em temperatura e umidade relativa inadequadas podem intensificar a perda do conteúdo proteico de alto valor biológico que os ovos possuem, associada principalmente à perda de água e de dióxido de carbono ao avançar do período de armazenamento (PAIVA et al., 2019).

A legislação brasileira determina condições mínimas internas dos ovos, como: câmaras de ar de 4 a 10 mm de altura; gema e clara translúcida, consistente e sem manchas. Entretanto na prática, apenas o peso e características aparentes da casca (sujeiras, trincas e cascas defeituosas) têm sido considerados. A utilização de unidade Haugh (UH), que correlaciona a altura do albúmen com o peso do ovo, determina o frescor destes produtos, avaliando assim, a qualidade interna. É considerada universal

devido à sua fácil aplicação e à alta correlação com a aparência do ovo ao ser quebrado, sendo definida como aferidor da qualidade interna destes produtos, e tem sido utilizada pela indústria desde sua introdução em 1937.

Quanto ao armazenamento de ovos, a legislação brasileira não estabelece a obrigatoriedade do procedimento de refrigeração para estabelecimentos comerciais, fator este que afeta a qualidade desse alimento na cadeia produtiva (PINTO et al., 2021).

Assim para a valorização econômica da produção da indústria avícola de postura, a qualidade dos ovos é de fundamental importância, onde a casca deve ser íntegra e resistente e a sua composição interna deve se manter estável ao longo do armazenamento (VILELA et al., 2016). Porém, no momento da postura podem ocorrer a contaminação da casca, a falta de cuidados com a qualidade da cama dos ninhos, bem como sujidades no piso das gaiolas, situações estas que acabam por expor os ovos a agentes contaminantes.

Sabe-se que, para que os ovos sejam comercializados, a integridade e limpeza da casca são fatores fundamentais de escolha do consumidor. Para minimizar os problemas relacionados com a contaminação, os ovos sujos devem ser submetidos à lavagem em máquinas próprias para esse tipo de manejo. A lavagem visa contribuir com a redução da proliferação de microrganismos e deixar os ovos esteticamente mais apresentáveis ao consumidor (MORAES, 2021).

Com isso, o presente estudo teve por objetivo verificar a influência da temperatura e período de armazenamento sobre a qualidade dos ovos lavados de poedeiras comerciais.

2 JUSTIFICATIVA

A venda de ovos sujos para o consumidor final não é permitida, desta forma o estabelecimento deve garantir a Food Safety (segurança do alimento), distribuindo para o cliente um alimento livre de sujidades e impurezas. Em contrapartida, o método de lavagem de ovos retira a cutícula proteinácea, tornando-os mais susceptíveis à temperatura e umidade, assim acelerando as reações físico-químicas que acabam influenciando na qualidade do produto. Em Manaus-AM, o clima quente e úmido acaba elevando ainda mais este processo.

Outro ponto a ser considerado é a escassez de estudos sobre a qualidade de ovos lavados na região do Amazonas. Diante disto, faz-se necessário estudos relacionados à lavagem e armazenamento de ovos, considerados de suma importância, contribuindo assim para a área de alimentos.

Para que a qualidade dos ovos permaneça até ao consumidor final, uma alternativa seria o armazenamento de ovos lavados sobre refrigeração, obtendo assim maior durabilidade, apontamentos estes que também direcionaram a realização da presente pesquisa.

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade físico-química de ovos lavados em diferentes temperaturas de armazenamento.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a unidade Haugh para verificação do frescor dos ovos lavados;
- Avaliar a cor das amostras de acordo com a escala colorimétrica DSM®;
- Analisar o pH da gema e do albúmen conforme o período de estocagem;
- Determinar a influência da temperatura no peso dos ovos lavados à medida que se prolonga o armazenamento.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO OVO

Segundo Alves (2019), o ovo possui seis componentes básicos, que são: casca, membranas da casca, albúmen, gema, chalaza e câmara de ar. A produção do ovo ocorre em todo o aparelho reprodutivo das galinhas, começando pela formação da gema no ovário, e segue percorrendo por toda extensão do oviduto, recebendo nutrientes e completando a formação de sua estrutura (Figura 1).

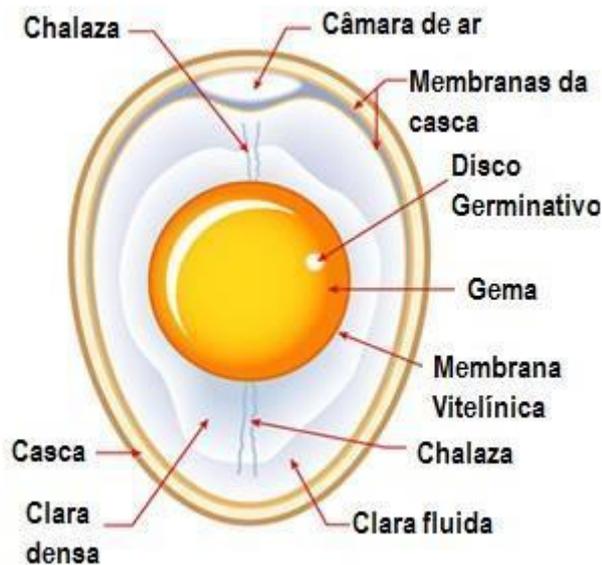


Figura 1: Composição do ovo.
Fonte: <https://www.researchgate.net>.

A deposição da casca é um processo biológico dinâmico, concluído cerca de 20 horas após o ovo atingir o útero da ave. A casca é considerada a embalagem natural do ovo, constituída por substâncias orgânicas e minerais que representam de 8 a 11% do total dos constituintes do ovo. Em sua composição, são encontrados 94% de carbonato de cálcio (CaCO_3), 1,4% de carbonato de magnésio (MgCO_3) e 3% de glicoproteínas, mucoproteínas, colágeno e mucopolissacarídeos (ALCÂNTARA, 2012).

Durante a calcificação da casca ocorre a formação dos poros (6.000 a 8.000 por ovo) que correspondem às áreas de cristalização incompleta. Os poros funcionam como um mecanismo de comunicação física entre o ovo e o meio ambiente, permitindo

trocas gasosas de oxigênio, dióxido de carbono e vapor de água, que ocorrem por difusão passiva (CATÃO, 2019).

O albúmen do ovo possui três frações de diferentes viscosidades, representando uma forma de proteção contra a entrada de microrganismos. Elas são divididas em: uma fração externa, que corresponde cerca de 23% da clara, sendo mais fina e fluida; uma intermediária, que corresponde a 57%, sendo espessa e densa; e uma fração interna, com a mesma característica da externa, representando 20% da clara. O albúmen possui em sua composição cerca de 13,5% de proteínas, vitaminas do complexo B, traços de gordura, sendo que 88,5% é água (ALVES, 2019).

As principais proteínas do albúmen são: ovalbumina, conalbumina, ovomucóide, ovomucina, ovotransferrina e lisomina. A ovalbumina e a conalbumina representam 70% do total de proteínas presente no albúmen (CATÃO, 2019).

O albúmen tem como principal função a proteção da gema contra impactos e variações de temperatura. É formado por quatro camadas distintas: 1) uma fração externa, fluida e fina ao lado da membrana da casca; 2) uma camada espessa e viscosa intermediária; 3) uma camada fluida e fina interna; e 4) as chalazas (substância branca que fica fixa à gema, e tem a função de evitar que a gema se fixe à casca) (LIMA, 2021).

Segundo Alves (2019) a composição da gema varia de acordo com a alimentação da ave, sendo composta por fosfoproteínas, lipoproteínas, lecitinas, gordura, minerais, glicose e carotenoides. A alimentação influencia na proporção de ácidos graxos e conteúdo de colesterol da gema. Poletti (2017) também afirma isto, a sua coloração amarelada da gema é decorrente principalmente da presença de pigmentos, xantofila, carotenoides, criptoxantina, cujas concentrações dependem da dieta.

Na gema do ovo encontra-se a proteína denominada fosvitina, que atua como carreadora do ferro, fazendo com que este não esteja disponível para absorção, sendo que 95% do ferro presente na gema está ligado à fosvitina, numa conformação muito estável (SARTORI et al., 2009).

Segundo Mazzuco (2008), uma gema desidratada contém aproximadamente 60% de lipídeos, e neste mesmo contexto, Catão (2019) afirma que o ovo possui 35% de proteína. Os principais lipídios da gema são os triglicerídeos (63%), seguidos de fosfolipídios (30%), com pequenas quantidades de colesterol (5%) e ácidos graxos

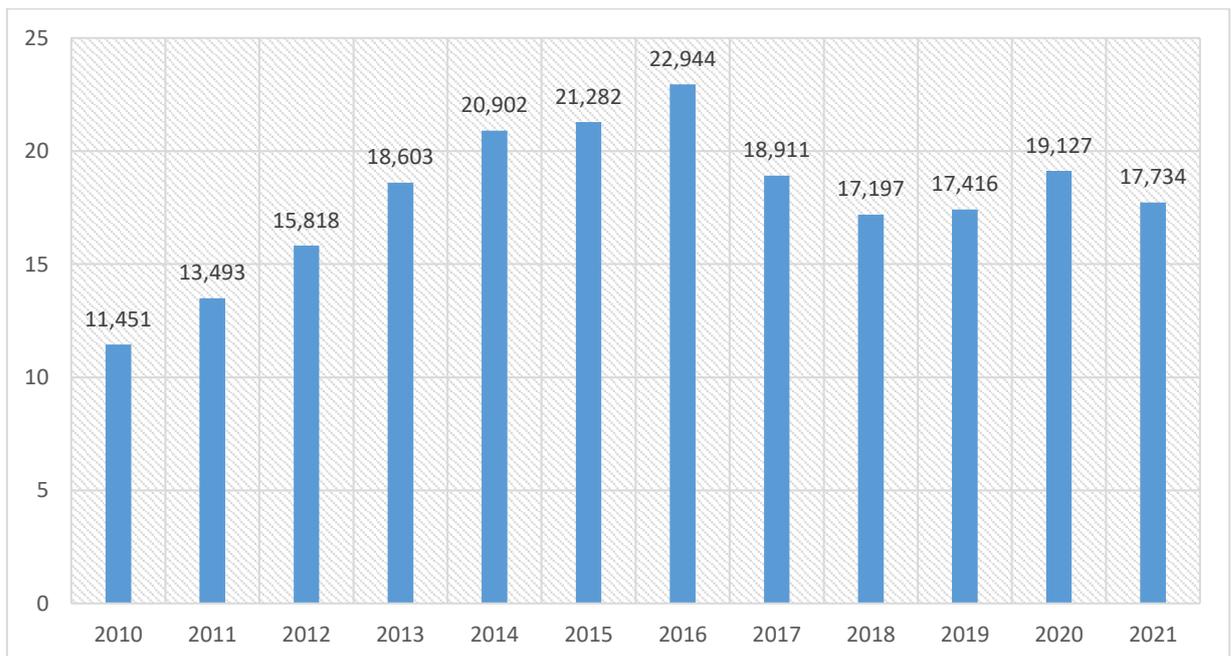
livres (1%). Os principais ácidos graxos da gema são o oléico (44%) e o palmítico (26%).

4.2 PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVO

Os ovos têm um grande destaque na dieta humana, por ser de fácil acesso e ter baixo custo, além de conterem alta carga de nutrientes. A ABPA (2022), evidencia a importância dessa proteína de origem animal, demonstrando que a produção brasileira de ovos, chegou a 54.973.807.551 unidades, no ano de 2021.

Apesar disso, a produção de valor bruto da produção brasileira de ovos vem se mantendo constante, como demonstra o Gráfico 1 (ABPA, 2022).

Gráfico 1 – Valor bruto da Produção brasileira de ovos em bilhões no período de 2010 a 2021.



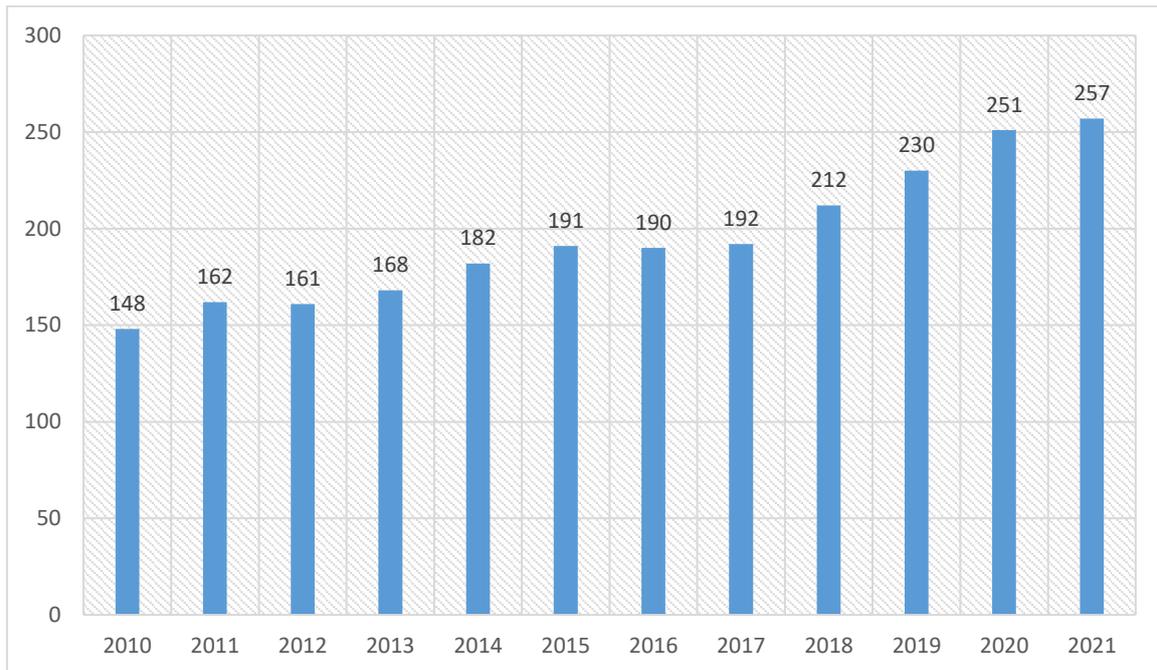
Fonte: ABPA, 2022.

O ovo é considerado um excelente alimento, pois é rico em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas, sendo grande parte das proteínas com ação antimicrobiana. A higiene e estrutura da sua casca e as características internas como a gema, câmara de ar, albúmen, sua cor, odor e sabor, interferem em sua aceitação pelo consumidor. Sua fácil produção e valor baixo fazem com que o ovo seja muito

consumido no Brasil, estando presente na mesa de quase 100% dos brasileiros (HELMAN et al., 2020).

De acordo com a ABPA (2022), o consumo per capita de ovos cresceu de 148 unidades/ano no ano de 2010 para 257 unidades/ano em 2022, conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Consumo per capita de ovos (Und/Hab.) no período de 2010 a 2021.



Fonte: ABPA, 2022.

De acordo com a ABPA (2022), quanto à evolução do consumo per capita de ovos por habitante, as projeções são consideradas otimistas. Esse desempenho deve-se pelo fato de o ovo ser um alimento natural, completo e equilibrado, sendo considerado uma fonte de proteína de alto valor biológico, minerais, vitaminas, entre outros elementos benéficos à saúde (RODRIGUES, 2019).

4.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DOS OVOS

Uma boa qualidade do ovo tem se tornado uma grande preocupação para os consumidores e produtores, visto que esse alimento possui uso variado e está compondo várias preparações, sendo adicionados em diversos produtos que fazem parte da alimentação de inúmeras pessoas. As preparações desses produtos muitas vezes são distintas, empregando o uso de calor ou não. Devido a essas diferenças de

produção, nem sempre o alimento apresenta-se em condições adequadas para consumo, podendo haver instabilidades nos ambientes de armazenamento e afetar a segurança do alimento, gerando riscos aos consumidores. Logo, problemas na qualidade do produto podem acarretar riscos à saúde pública, além de altas perdas econômicas (PEREIRA et al., 2021).

A casca é uma estrutura que deve ser analisada, por ser uma espécie de embalagem natural do ovo. Além de auxiliar nas trocas gasosas com o meio ambiente e o interior do ovo, a casca ainda restringe a perda de umidade evitando a desidratação. A cutícula, camada mais externa da casca, também auxilia na manutenção da umidade e atua como barreira à transposição de microrganismos (RIBEIRO, 2019).

Os parâmetros de qualidade analisados em um ovo abrangem o seu peso, o formato, a espessura e resistência da casca, a pigmentação dos seus componentes, a altura da clara e a centralidade da gema. Porém, ao se tratar da qualidade desse alimento não devem ser analisadas somente as suas características físico-químicas, afinal sua conservação é de cunho essencial e está diretamente ligada à qualidade do ovo (LIMA, 2021).

Posteriormente à oviposição, o ovo sofre mudanças contínuas conforme seu armazenamento, sendo a temperatura e o local, importantes variáveis nessas transformações. Isso atenua os componentes internos e externos do ovo devido à degradação desses elementos, acarretando alterações físico-químicas que comprometem a qualidade do ovo (POLETTI, 2017).

A idade avançada das aves pode comprometer especialmente a casca. Os ovos, com o passar da idade das poedeiras, aumentam de tamanho. Entretanto, a galinha diminui a capacidade de absorção do cálcio, mineral fundamental na composição da casca, acarretando a diminuição de deposição de cálcio em sua superfície. Nesse contexto, a casca tem sua espessura reduzida, possibilitando fissuras e quebras com maior facilidade. Além disso, a idade das aves impacta na viscosidade do albúmen, tornando-o mais líquido, comprometendo a característica funcional da formação de espuma (CALLEJO et al., 2010).

O programa de controle da qualidade preconizado pelo USDA-EUA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), define ovos de qualidade excelente, alta e baixa, aqueles que apresentam, respectivamente: valores de UH acima de 72; entre 60 e 72; e menores que 60 (USDA, 2000). A velocidade das

alterações no albúmen e gema está associada à temperatura e ao movimento de dióxido de carbono do albúmen através da casca, em consequência a um gradiente negativo de concentração (LANA et al., 2017).

Segundo Alleoni e Antunes (2001), a unidade “Haugh” (UH) é um método para avaliação de qualidade, onde sua expressão matemática correlaciona o peso do ovo inteiro, através do micrômetro tripé, com a altura do albúmen denso. Considerando essa fórmula, quanto maior o valor de UH, maior será a qualidade do ovo.

O uso da UH tem sido geralmente aceito, como uma medida da qualidade do albúmen em diversas pesquisas sobre a qualidade de ovos. Apesar de críticas de alguns autores, ela é considerada uma medida padrão de qualidade e usada, praticamente, por toda a indústria avícola. As críticas a respeito da UH são baseadas, essencialmente, na correção do peso do ovo (ALLEONI et al., 2001).

Os ovos eventualmente classificados como sujos, precisam necessariamente ser lavados. A lavagem dos ovos de consumo tem gerado discussões sobre esse efeito e dos desinfetantes sobre a casca do ovo, que se torna mais frágil e susceptível à recontaminação após esta etapa. Alguns agentes químicos utilizados na água de lavagem dos ovos podem causar danos físicos ao produto, facilitando assim, a entrada de bactérias patogênicas através dos poros da casca, pois a cutícula protetora é removida (ALCÂNTARA, 2012).

Segundo a Portaria nº 612, de 6 de julho de 2022, do Ministério da Agricultura Pecuária e Desenvolvimento (MAPA), é recomendada a lavagem obrigatória dos ovos sujos sem trincas, e aos destinados à industrialização. A temperatura da água de lavagem deve ser entre 35 e 45°C, durante toda a lavagem. Também é permitida a utilização de sanitizantes na água de lavagem dos ovos, exceto compostos de cloro em níveis superiores a 50 ppm e substâncias à base de iodo (BRASIL, 1990).

Temperaturas mais baixas podem retardar as perdas de água, CO₂ e reações que afetam o pH da gema e albúmen. Contudo, no Brasil aproximadamente 92% dos ovos comercializados *in natura*, não são refrigerados pela não obrigatoriedade e pelo alto custo de implementar sistemas de refrigeração em granjas e supermercados. Assim, tratamentos alternativos para a preservação da qualidade dos ovos vêm sendo estudados e implementados, como a aplicação de coberturas artificiais na casca do ovo para obstruir os poros (RODRIGUES, et al., 2019).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1. LOCAL DE COLETA

O presente estudo foi conduzido no Laboratório da Indústria de Ovos Pasteurizados da empresa Ovos São Pedro, localizada no município de Manaus-AM. Foram utilizadas no total 30 unidades de ovos branco tipo grande, sem trincas para efeito de padronização e análise comparativa dos resultados.

5.2. COLETA E LAVAGEM DOS OVOS

No mês de outubro de 2022, foram coletadas 30 amostras de ovos. As variáveis analisadas foram: peso dos ovos, altura do albúmen, UH, cor de acordo com a escala DSM® e pH. O delineamento utilizado foi de acordo com o período de armazenamento, ou seja, no 1° dia; 12° dia e 20° dia de estocagem.

Os ovos foram lavados em uma máquina lavadora YAMASA®, que possui escovas giratórias, com solução de hipoclorito a 30 ppm, sob temperatura de 35°C, conforme a Portaria N°612, de 6 de julho de 2022 (BRASIL, 2022) (Figura 2).

Os ovos foram analisados em três momentos sendo o 1° dia (ovos frescos), 12° e 20° dias de armazenamento. Em cada dia, as análises eram feitas em triplicata, o que resultou nove ovos para cada tratamento. O restante dos ovos era considerado “ovos extras”, os quais eram utilizados quando ocorria a ruptura de gema ou do albúmen, ou se ocorresse alguma trinca, os ovos eram substituídos.



Figura 2: Ovos sujos selecionados para lavagem em máquina lavadora YAMASA®.
Fonte: Arquivo próprio.

Após a lavagem, as amostras foram identificadas e separadas. Foram utilizados dois tratamentos, sendo o primeiro tratamento (T1), com 15 unidades de ovos armazenados em temperatura ambiente, e segundo tratamento (T2) com 15 unidades de ovos armazenados sob refrigeração.

5.3. PESAGEM DOS OVOS

A mensuração do peso dos ovos do experimento, ocorreu em cada intervalo (dia 1, dia 12 e dia 20 de estocagem) de análise através de uma balança digital semi-analítica. Para apoio utilizou-se béqueres, posicionando-os na balança, em seguida pressionou-se o botão para tarar (zerar) a balança, e então colocou-se os ovos sobre o béquer para realizar a mensuração do seu peso. As informações foram registradas em planilha (Figura 3).



Figura 3: Pesagem das amostras em balança semi-analítica.
Fonte: Arquivo próprio.

5.4. ANÁLISE DE COLORAÇÃO DA GEMA

Após a pesagem, os ovos foram quebrados e cuidadosamente despejou-se o seu conteúdo em uma superfície plana para realizar a análise da cor da gema, por meio do uso da escala DSM® (Figura 4).



Figura 4: Verificação da cor da amostra de acordo com leque colorimétrico DSM®.
Fonte: Arquivo próprio.

A metodologia empregada para determinação da coloração em gema de ovos, baseia-se no padrão das cores através do leque colorimétrico DSM®, que possui escala que varia de 1 a 15, sendo 1, o amarelo mais pálido, e 15, o alaranjado mais intenso (LOPES et al., 2016).

5.5. MEDIÇÃO DA ALTURA DA CLARA

Posteriormente, com o auxílio de um paquímetro, foi realizado a mensuração da altura da clara em relação à gema, com registro dos resultados (Figura 5).



Figura 5: Utilização do paquímetro para medição da altura da clara.
Fonte: Arquivo próprio.

Os resultados foram convertidos para UH, utilizando-se a fórmula abaixo, proposta por Lana et al. (2017):

$$UH = 100 \text{LOG} (H - 1,7 W^{0.37} + 7,6)$$

onde: H = altura da clara (expressa em milímetros);

W = peso do ovo (gramas);

7,6 = fator de correção para altura do albúmen;

1,7 = fator de correção para peso do ovo.

O método utilizado foi da UH, padrão USDA, que relaciona à altura da clara (milímetros) com o peso do ovo (g), sendo assim quanto maior for a UH, maior a sua qualidade. Dessa forma o padrão USDA classifica os ovos conforme o frescor em AA, A, B e C, demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de determinação do frescor dos ovos, segundo as normas USDA.

Classificação (UH)	Característica	Dias após postura
AA (72 a 110)	Fresquíssimo	1 - 2 dias
A (60 a 71)	Fresco	3 - 7 dias
B (31 a 59)	Regular	7 - 10 dias
C (0 a 30)	não fresco	acima de 10 dias

Fonte: USDA, 2000.

5.6. PH DA CLARA E GEMA

Para a determinação do pH, as análises foram realizadas com auxílio de um peagâmetro de bancada. O albúmen era depositado em um béquer previamente higienizado, para que não ocorressem interferências entre os tratamentos. A cada dia de análise, o aparelho era calibrado com suas devidas soluções, sendo o eletrodo imerso em solução padrão contendo o pH 4,0, e logo após imerso em solução tampão com pH 7,0 (Figura 6).



Figura 6: Medição do pH da amostra.
Fonte: Arquivo próprio.

5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados dos experimentos foram submetidos à análise estatística, por meio de análise de variância (ANOVA) e teste Tukey. Em todos os testes efetuados foram considerados o nível mínimo de significância de 5% e de probabilidade ($p > 0,05$), para comparação entre as médias, utilizando-se o programa Minitab® 20, em seguida foram apresentados em tabela.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ANÁLISE DO PESO DO OVO

Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados os dados referentes ao peso dos ovos lavados de acordo com cada tratamento (T1 e T2). Em relação ao T1, obteve-se no dia 1 de estocagem a média de 57 g; com 12 dias de estocagem, 50,3 g, e no dia 20, média de 59,0 g. Quanto ao T2, foram obtidos os valores médios de 58,67 g, 50,33 g e 60,33 g, respectivamente no dia 1, 12 e 20 de estocagem.

Tabela 2. Pesos dos ovos lavados armazenados em temperatura ambiente (T1), conforme o dia de estocagem.

	Peso do ovo 1º dia	Peso do ovo 12º dia	Peso do ovo 20º dia
	57	50	50
	59	51	64
	55	50	63
Média:	57,0	50,3	59,0

Fonte: Arquivo próprio.

Tabela 3. Pesos dos ovos lavados armazenados sob refrigeração (T2), conforme o dia de estocagem.

	Peso do ovo 1º dia	Peso do ovo 12º dia	Peso do ovo 20º dia
	57	50	54
	61	50	63
	58	51	64
Média:	58,67	50,33	60,33

Fonte: Arquivo próprio.

Em ambos os tratamentos, não foram identificadas alterações em relação ao peso do ovo, os valores se mantiveram aproximados, e não ocorreu diferença significativa ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Relação do peso dos ovos lavados armazenados sob temperatura ambiente e refrigerado, conforme o dia de estocagem, com a probabilidade $p > 0,05$.

	Peso do ovo (g)		
	Temperatura ambiente	Temperatura de refrigeração	Valor – P
Dia 1	57,00 ^a	58,67 ^a	0,374
Dia 12	50,33 ^a	50,33 ^a	1
Dia 20	59,00 ^a	60,33 ^a	0,821

valor- P: probabilidade; médias que não compartilham a mesma letra são significativamente diferentes.

Fonte: Arquivo próprio.

Estes dados coincidem com os achados de Lopes et al. (2012), cujos resultados mostraram que na temperatura ambiente tanto nos ovos armazenados por 7 dias como nos armazenados a 35 dias apresentaram peso constante, o mesmo ocorreu em temperatura de refrigeração.

O peso médio dos ovos durante o experimento foi de 55,93 g. De acordo com a classificação brasileira (BRASIL, 2022) a média dos ovos avaliados durante o experimento se enquadraram no tipo “Grande”.

No Brasil, a classificação dos ovos para comércio é feita pelo peso. O peso do ovo é um parâmetro de qualidade global, que pode variar conforme a raça e sofre alterações de acordo com a idade da poedeira. Em aves mais velhas, ocorre aumento de até 20% no peso do ovo (SCOTT; SILVERSIDES, 2000).

Segundo a Portaria nº 634, de 4 de agosto de 2022, classifica-se o ovo pelo peso em: Ovos Tipo Jumbo (peso mínimo de 66 g por unidade), Ovos Tipo Extra (peso entre 60 g e 65,99 g por unidade), Ovos Tipo Grande (peso entre 55 g e 59,99 g por unidade), Ovos Tipo Médio (peso entre 50 g e 54,99 g por unidade), ou Ovos Tipo Pequeno (peso entre 45 g e 49,99 g por unidade).

Porém, em estudo realizado por Arruda et al. (2019), estes verificaram que independente do período de estocagem, os ovos mantidos em temperatura ambiente diminuíram o seu peso em função do tempo. Em se tratando dos ovos mantidos sob refrigeração, também houve diminuição de peso, porém com valores menores comparados aos mantidos em temperatura ambiente.

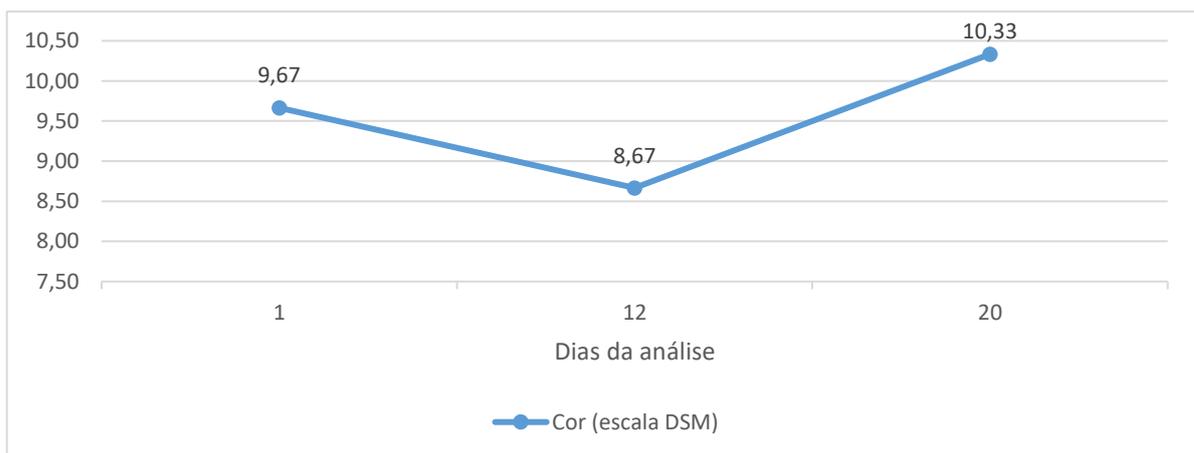
Quando os ovos estão sujeitos a temperaturas elevadas e umidade baixa, os mesmos transpiram, intensificando a perda de CO₂ e água para o meio, resultando em uma perda no peso inicial. Esta perda também aumenta com o tempo de armazenamento, e a intensidade desta perda se eleva em função da temperatura e umidade do ambiente (BARBOSA et al., 2008). Segundo Alleoni e Antunes (2001),

quando os ovos são armazenados por longos períodos pode ocorrer a redução do peso do ovo devido à perda de água e a centralização da gema. Além disso, a perda de água do albúmen afeta sua consistência, sua fluidez, sua altura e conseqüentemente aumenta o pH do ovo (ARRUDA et al., 2019).

6.2 COLORAÇÃO DA GEMA

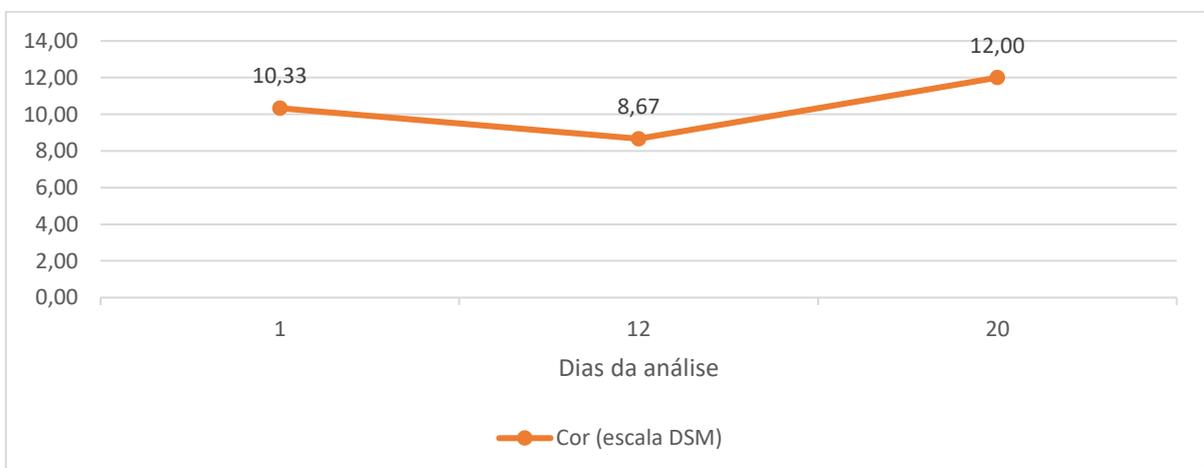
Para o T1, a média das cores foi de 9,67 no 1º dia de armazenamento; 67 no 12º dia; e 10,33 no 20º dia (Gráfico 3). Em relação ao T2, foram obtidos os valores de 10,33, 8,67, e 12, respectivamente aos dias 1º, 12º e 20º dia de estocagem (Gráfico 4).

Gráfico 3 - Cor dos ovos *in natura* lavados e estocados em temperatura ambiente.



Fonte: Arquivo próprio.

Gráfico 4 - Cor dos ovos *in natura* lavados e estocados sobre refrigeração.



Fonte: Arquivo próprio.

Conforme demonstrado nos Gráficos 3 e 4, não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) no método de análise da coloração da gema nos tratamentos (T1 e T2). Entretanto o método utilizado para a avaliação da cor da gema é subjetivo, porém de baixo custo, rápido, simples e proporciona dados confiáveis (ALCÂNTARA, 2012).

Tais resultados corroboram com o estudo de Alves (2022), que em suas análises físico-químicas de ovos lavados e submetidos à cobertura de óleos vegetais e óleo mineral, não foram identificadas diferenças significativas ($p > 0,05$) na coloração da gema.

Fatores que podem ser determinantes na cor da gema variam de acordo com a ração fornecida às aves, o fornecimento de dietas ricas em carotenoides (pigmentos), e quanto maior o consumo de alimentos que contenham estas substâncias na sua constituição, maior será sua deposição nas gemas dos ovos e a intensidade de sua coloração (ROSA, 2018). Por seus atributos fisiológicos, outro fator que pode ter colaborado com os resultados, seriam as aves da mesma idade, linhagem e recebimento do mesmo manejo nutricional.

6.4 ALTURA DA CLARA

A análise da altura da clara no 1º dia e no 12º dia de armazenamento, não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$), o que pode ser justificado pelo curto período de armazenamento. Entretanto no 20º dia de estocagem, foram identificadas diferenças significativas entre si ($p < 0,05$), conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Resultado das análises das variáveis de qualidade dos ovos lavados em relação ao período de armazenamento com e sem refrigeração.

	Peso do ovo (g)		Altura da clara (mm)		UH	
	Ambiente	Refrigeração	Ambiente	Refrigeração	Ambiente	Refrigeração
Dia 1	57,00 ^a	58,67 ^a	7,000 ^a	7,000 ^a	84,33 ^a	83,67 ^a
Dia 12	50,333 ^a	50,333 ^a	4,667 ^a	7,000 ^a	68,67 ^a	87,33 ^a
Dia 20	59,00 ^a	60,33 ^a	2,667 ^b	6,000 ^a	39,00 ^b	76,67 ^a

Médias que não compartilham a mesma letra são significativamente diferentes.

Fonte: Arquivo próprio.

Na presente pesquisa apenas os ovos do 20º dia de estocagem do T1 não se classificaram em tipo AA (UH entre 72 e 110). Entretanto os ovos do T2 do 20º dia de armazenamento se mantiveram classificados em AA e A (60 a 71).

A UH foi proposta em 1937 por Raymond Haugh e tem sido usado nos Estados Unidos como método de referência. Esse método é uma expressão matemática que correlaciona a altura do albúmen espesso, através de micrômetro tripé, corrigida para o peso do ovo. Sendo que, quanto maior o valor da UH melhor a qualidade do ovo (ALLEONI; ANTUNES, 2001). Esse método é de fácil aplicação e possui alta correlação com a aparência interna do ovo ao ser quebrado, e sua análise dá uma indicação da duração e das condições de armazenamento dos ovos (ALCÂNTARA, 2012).

Resultados semelhantes foram obtidos por Lana et al. (2017), ao demonstrarem que os ovos armazenados em condições de refrigeração apresentaram valores maiores na altura de albúmen ($p > 0,05$), quando comparados aos ovos estocados em temperatura ambiente. Constatou-se a partir do 6º dia de armazenamento, maior queda dos valores de altura de albúmen dos ovos mantidos a 26,5°C, quando comparados com os valores daqueles mantidos em refrigeração.

Para Reis (2019), o aumento da transpiração do ovo devido à elevação da temperatura influencia também na resistência da membrana vitelínica e consequentemente na altura e diâmetro do albúmen denso. Isso pode ser explicado pelo aumento da permeabilidade da membrana vitelínica em temperaturas elevadas, permitindo assim a migração de água presente no albúmen para a gema, devido à elevada pressão osmótica desta em função da maior quantidade de sólidos presentes.

Em trabalho similar, Jin et al. (2011) observaram diferenças após 10 dias de estocagem da UH, a temperatura de 5°C, de 88,79 para 87,63, enquanto para a temperatura de 29°C, verificou-se uma queda de 87,62 para 60,92. Outro dado interessante foi que mesmo na temperatura intermediária de 21°C, bastaram dois dias para que a queda no valor de UH fosse superior ao da estocagem por 10 dias a 5°C.

Henriques et al. (2018), ao avaliarem a qualidade dos ovos vermelhos comerciais mantidos em temperatura ambiente (22°C) e sob refrigeração (6°C), observaram que a altura do albúmen diminuiu com o passar do tempo, sendo que, apresentaram menores valores após 14 dias de armazenamento em temperatura ambiente.

Diversos autores investigaram a influência da temperatura e tempo durante a estocagem na evolução dos valores de UH. Alleoni e Antunes (2001) identificaram um valor de UH de 83,66 no dia da postura, porém ao realizarem armazenamento de 7 dias, sob temperatura de 25°C, verificaram uma diminuição desta variável para 41,71.

6.5 PH DA CLARA E GEMA

Os resultados das médias do pH da gema e clara dos ovos armazenados na temperatura ambiente e sob refrigeração, referentes aos dias 1º, 12 e 20º, estão apresentados na Tabela 6. Os valores obtidos indicam que o pH se elevou em ambos os tratamentos. Entretanto ao comparar as médias, no T1 a partir do 12º dia de armazenamento, os valores de pH do albúmen e da gema obtiveram um aumento mais expressivo quando comparados ao T2.

Tabela 6: Resultado das análises de pH dos ovos lavados em relação ao período de armazenamento com e sem refrigeração.

	pH da clara		pH da gema	
	Ambiente	Refrigeração	Ambiente	Refrigeração
Dia 1	8,09 ^b	8,5 ^a	6,01 ^b	6,2 ^a
Dia 12	9,7 ^a	9,3 ^b	7,7 ^a	6,6 ^b
Dia 20	9,6 ^a	9,3 ^b	8,8 ^a	7,8 ^b

Médias que não compartilham a mesma letra são significativamente diferentes.

Fonte: Arquivo próprio.

Neste estudo, o pH do albúmen variou entre 8,09 e 9,6, e 8,5 e 9,3 em ovos mantidos em temperatura ambiente e refrigerado, respectivamente. Em se tratando do pH da gema, este apresentou variação de 6,01 a 8,8 em temperatura ambiente, e de 6,2 a 7,8, quando mantidos sob refrigeração. Conforme os resultados apresentados, observa-se interação significativa ao relacionar a temperatura de armazenamento com o tempo ($p < 0,05$), em que, os valores de pH aumentaram com o tempo de armazenamento em ambos os tratamentos.

Estes dados coincidem com os achados de Pinto et al. (2021), os quais identificaram que ovos refrigerados apresentam valores menores de pH da gema e do albúmen, quando comparados com os ovos mantidos em temperatura ambiente, independente do período de estocagem.

As alterações no pH dos ovos armazenados sobre refrigeração são decorrentes da diminuição no processo de oxidação devido à baixa temperatura (HONORATO et al., 2016). O pH do albúmen apresenta maiores variações quando estocados em temperatura ambiente.

Esse dado relacionado ao pH corrobora com Pissinati et al. (2014) e Saccomani et al. (2019), que afirmaram que estas alterações no pH ocorrem devido à perda de dióxido de carbono através dos poros da casca, de modo a alterar o sabor do ovo e piorar sua qualidade interna.

O pH normal do albúmen e da gema, logo após a postura, é próximo a 7,9 e 6,2, respectivamente. No entanto, esses valores podem se elevar devido ao período longo de armazenamento em condições inadequadas de temperatura e umidade (ALCÂNTARA, 2012).

A perda de CO₂ pelo ovo é um fenômeno importante para a qualidade, pois está dissolvido no albúmen na forma de ácido carbônico, que gradativamente vai sendo liberado na forma de gás. A redução da acidez altera o sistema tampão, havendo aumento do pH do albúmen. A alcalinidade leva a uma alteração na estrutura do gel do albúmen, com diminuição da viscosidade, tornando-o fluidificado e com alteração das propriedades sensoriais e funcionais do ovo (SCOTT; SILVERSIDES, 2000). Isso acontece pela aproximação ao ponto isoelétrico das proteínas do albúmen com a elevação do pH, e dessa forma menos água fica retida às proteínas, havendo a fluidificação do albúmen (SANTOS, 2015). Assim, à medida que o ovo envelhece, ocorre a diminuição a altura da camada densa, sendo este um dos sinais visíveis da perda de qualidade interna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os fatos apresentados, e levando-se em conta a falta de legislação específica no Brasil que determine o armazenamento de ovos lavados sob temperatura controlada logo após a postura até o seu consumo, pode-se concluir que os ovos lavados mantidos sob refrigeração apresentam melhores resultados para a avaliação físico-química.

As condições climáticas e temperatura de armazenamento de ovos são fatores que evidenciam o processo de perda da qualidade. Dessa forma, recomenda-se, que sejam realizados mais trabalhos específicos na região e que sejam monitoradas diariamente as condições de temperatura e umidade em locais de armazenamento.

REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2022**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/abpa-lanca-relatorio-anual-2022/>>. Acesso em: 25 set. 2022.

ALCÂNTARA, J. B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade**. 2012. 36f. Tese de Doutorado (Sanidade Animal Higiene e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, GO, 2012.

ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p. 681–685, 2001.

ALVES, T. M. **Avaliação da qualidade físico-química de ovos caipiras comercializados no município de Araguaína-TO**. 2021. 31f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Tocantins, TO, 2019.

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

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

BRASIL. **Portaria nº 612, de 6 de julho de 2022**. Aprova os requisitos de instalações, equipamentos e os procedimentos para o funcionamento de granjas avícolas e de unidades de beneficiamento de ovos e derivados a registradas no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília - DF, 2022.

BRASIL. **Portaria nº 634, de 4 de agosto de 2022.** Altera a Portaria SDA no 612, de 6 de julho de 2022, que aprova os requisitos de instalações, equipamentos e os procedimentos para o funcionamento de granjas avícolas e de unidades de beneficiamento de ovos e derivados a registradas no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília - DF, 2022.

BRASIL. **Portaria nº 01, de 21 de fevereiro de 1990.** Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília - DF, 1990.

CALLEJO, A. R.; MACIEL. W. C.; ANDRADA, A. D.; TEXEIRA, R. S. C.; CARBÓ, C. B. Effect of bird age and storage system on physical properties of eggs from brown laying hens. **PUBVET**, v. 4, n. 37, Ed. 142, Art. 961, 2010.

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

HELMAN, E. A. C.; LEMOS, M. J.; GALINDO G. E. L.O.; MARQUEZINE, P. C. C. R.; SANTOS, J. C.; SILVA, J. B.; QUINTANILHA, P.T.; SJOSTEDT, P. P. A importância do tempo, temperatura e embalagem durante o armazenamento de ovos comercializados em estabelecimentos varejistas do bairro do Recreio dos Bandeirantes no município do Rio de Janeiro-RJ. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 4365- 4375, 2020.

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

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

JIN, Y. H.; LEE, K. T.; LEE, W. I.; HAN, Y. K. Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. **Asian-Australian Journal of Animal Sciences**, v. 24, n. 2, p. 279-284, 2011.

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

LIMA, T. R. S. D. **Processamento de ovos: tecnologias, inovações, aspectos sanitários e de controle de qualidade**. 2021. 38f. Trabalho Conclusão (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, PB, 2021.

LOPES, J. P.; DIAS, R. C.; STEFANELLO, T. B.; LIMA, H. G. S.; TOLEDO, T. S.; ROLL, V. F. B. Avaliação da pigmentação de gema de ovos de granjas e ovos coloniais utilizando métodos subjetivo e objetivo. **XXV congresso de iniciação científica Universidade Federal de Pelotas**, SP, 2016.

LOPES, L. L. R. A.; SILVA, Y. L.; NUNES, R. V.; TAKAHASHI, S. E.; MORI, C. Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária**, Editora FAEF. ISSN: 1679-7353, v. 18, 2012.

MAZZUCO, H. Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. **Revista Avicultura Industrial**, v. 2, p. 12-16, 2008.

MELO, R. D. **Níveis de sódio na alimentação de poedeiras comerciais leves no segundo ciclo de produção**. 2019. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Amazonas, AM, 2019.

MORAES, V. K. **Qualidade de ovos comerciais lavados e submetidos a coberturas artificiais**. 2021. 41f. Trabalho Conclusão (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2021.

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

PEREIRA, C. M. F.; LIRA, I. R. C.; BRAZ, P. V. A.; LIMA, N. J. B.; MACHADO, A. L.; OLIVEIRA, G. S. A cadeia produtiva dos ovos e sua qualidade: uma revisão da produção à venda. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 12, n. 1, p. 45-68, 2021.

PINTO, V. M.; ROCHA, F. R. T.; COELHO, K. O.; LEITE, P. R. S. C.; SOUSA JÚNIOR, J. C. 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.

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

POLETTI, B. **Vida de prateleira de ovos de poedeiras com diferentes idades de postura em sistema orgânico de produção**. 2017. 103f. Dissertação de Mestrado em Zootecnia (Área de concentração Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 2017.

REIS, B. L. O. **Influência do período de armazenamento sem refrigeração sobre a qualidade de ovos de galinhas poedeiras alojadas no setor de avicultura do ISPA**. 2019. 30f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal Rural Da Amazônia, PA, 2019.

RIBEIRO, G. A. **Qualidade dos ovos de feiras livres do município de Uberlândia-MG**. 2019. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2019.

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

ROSA, D. P. **Efeito da cantaxantina sobre a vida de prateleira e qualidade de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com milho ou sorgo**. 2018. 123f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2018.

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

SANTOS, F. F. **Micoplasmose em poedeiras, caracterização genotípica de isolados e *Mycoplasma synoviae* como fator de risco na qualidade de ovos comerciais no Sudeste do Brasil**. 2015. 94f. Tese de doutorado (Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2015.

SARTORI, É. V.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; CRUZ, S. H. D.; GAZIOLA, S. A. Concentração de proteínas em gemas de ovos de poedeiras (*Gallus gallus*) nos diferentes ciclos de postura e sua interferência na disponibilidade do ferro. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 481-487, 2009.

SCOTT, T. A.; SILVERSIDES, F. G. The effect of storage and strain of hen on egg quality. **Poultry Science**, v. 79, n. 12, p. 1725-1729, 2000.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Egg-grading manual Agricultural Handbook**. Washington: Department of Agriculture. 2000. 56p. (Agricultural Marketing Service, 75). Disponível em: <<https://www.ams.usda.gov/grades-standards/egg-grading-manual>> Acesso em: 27 out. 2022.

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