

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS BALSAS
CURSO DE AGRONOMIA

GABRIELLA ALMEIDA SALES

**QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS SUBMETIDOS A DIFERENTES
REVESTIMENTOS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**

Balsas
2023

GABRIELLA ALMEIDA SALES

**QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS SUBMETIDOS A DIFERENTES
REVESTIMENTOS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao Curso de Agronomia do Campus Balsas da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito de obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a Dra. Carla Fonseca Alves Campos

Balsas

2023

S163q

Sales, Gabriella Almeida

Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes revestimentos e condições de armazenamento. Gabriella Almeida Sales /. – Balsas, 2023.

35f.

Monografia do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2023.

Orientadora: Dra. Carla Fonseca Alves Campos

1. Avicultura de Postura.
 2. Gravidade Específica.
 3. Mercado Avícola.
 4. Tempo de Prateleira.
 5. Unidade Haugh.
- I. Título.

CDU: 637.4

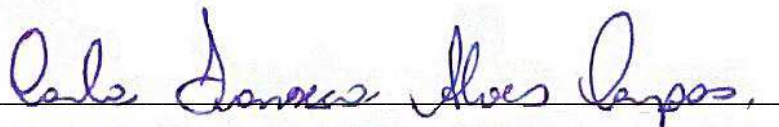
GABRIELLA ALMEIDA SALES

**QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS SUBMETIDOS A DIFERENTES
REVESTIMENTOS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso (TCC)
apresentado ao Curso de Agronomia do
Campus Balsas da Universidade Estadual do
Maranhão, como requisito de obtenção do
grau de bacharel em Agronomia.

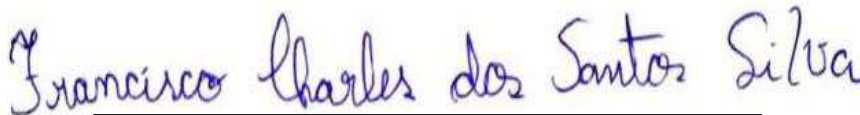
Aprovado em: 06 / 07 / 2023

BANCA EXAMINADORA



Dr.a Carla Fonseca Alves Campos (Orientadora)

Universidade Estadual do Maranhão



Dr. Francisco Charles dos Santos Silva

(Examinador)



Me. Alacício Pinheiro dos Reis

(Examinador)

Dedico este trabalho a Deus, que todos os dias me deu força para levantar da cama e coragem para lutar todos os dias difíceis para que eu pudesse alcançar meus objetivos e por nunca ter me abandonado.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos. Agradeço aos meus amigos Geovanna, Gustavo e Joyce e a minha namorada Bruna que me ajudaram nesse meu processo de desenvolvimento do trabalho e me deram força para poder chegar nessa fase de conclusão.

Agradeço ao meu colega Kelson, que esteve presente me ajudando em alguns processos de obtenção de dados.

Agradeço aos meus pais por terem sido compreensíveis no meu momento de ausência e que sempre fizeram o melhor por mim para que pudesse conseguir chegar até o fim.

Agradeço a minha orientadora Carla e ao Professor Francisco que sempre me ajudaram e estiveram ao meu lado me dando o suporte e sempre me ajudando nas minhas dificuldades.

Agradeço a todos que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

Quem abandona o cultivo de si mesmo permite que o matagal de suas imperfeições tome conta da alma."

(Chico Xavier)

RESUMO

O ovo é um alimento importante na alimentação humana, é rico em vitaminas, minerais e proteínas e perecível, quando armazenado de forma incorreta pode apresentar deterioração, causando alterações bioquímicas como escurecimento e desintegração da clara e da gema, tornando um alimento impróprio para consumo. Diante desse contexto, o presente trabalho objetivou-se avaliar a qualidade dos ovos comerciais submetidos a diferentes revestimentos e armazenamento. Foram utilizados 110 ovos brancos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e duas repetições. Estes foram distribuídos em duas temperaturas de armazenamento: ambiente e refrigerada; e em quatro formas de revestimento plástico filme, papel laminado, óleo vegetal; e testemunha; em diferentes tempos de 0, 14 e 28 dias. Analisou-se então aspectos de qualidade: peso do ovo, peso da gema, peso da casca, altura do albúmen, altura da gema, diâmetro do albúmen, diâmetro da gema, pH do albúmen, pH da gema, unidade Haugh (UH) e a gravidade específica. As variáveis de qualidade externas e internas dos ovos apresentaram diferenças significativas para pelo menos uma das fontes de variação estudada (armazenamento, revestimento, tempo e suas interações duplas e triplas), no qual tiveram diferenças significativas, que foram vistas nos períodos de armazenamentos com os tipos de revestimentos. Conclui-se que para a manutenção das características de qualidade do ovo comercial torna-se necessário que o mesmo seja revestido a óleo e mantido em ambiente refrigerado por no máximo 14 dias para que possa preservar suas características e não ocorra perda de água e gases.

Palavras-chaves: Avicultura de postura; Gravidade específica; Mercado avícola; Tempo de prateleira; unidade Haugh.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	Panorama da produção de Ovos no Brasil.....	12
2.2	O ovo na alimentação humana.....	14
2.3	Estrutura e composição do ovo.....	14
2.4	Fatores que afetam a qualidade de ovos.....	16
2.4.1	Peso e tamanho do ovo.....	16
2.4.2	Cor da gema.....	17
2.4.3	Gravidade específica.....	17
2.4.4	Temperatura.....	18
2.4.5	PH do albúmen e gema.....	18
2.5	Armazenamento.....	18
2.6	Revestimento.....	20
2.6.1	Embalagens comerciais.....	20
2.6.2	Filmes e biofilmes.....	21
2.6.3	Óleo vegetal.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O ovo ocupa a quinta posição no ranking das proteínas de origem animal mais produzidas no mundo. A produção de ovos para o consumo cresceu, no período de 2003 a 2011, cerca de 2,6% ao ano. Esse percentual é superior ao verificado, no mesmo período, em carne bovina, carne suína e leite. (AMARAL et al., 2016).

Devido a diminuição do poder aquisitivo da população e o aumento do consumo de alimentos no período pandêmico, o mercado vem ganhando forma e diante disso a procura por ovos vem crescendo. Todavia, o comportamento distinto dos preços de ovos no período pandêmico apresentou valores positivos no acumulado dos últimos 12 meses, com altas de 8,29% (R\$ 85,26) e 18,69% (R\$ 105,91), para os tipos branco e vermelho (CARNEIRO, 2020).

O setor alimentício segue com ajustes no preço dos produtos de origem animal, tais como as carnes nobres de maneira geral, tornando mais difícil a aquisição pela população, que diante disso buscou alimentos mais acessíveis, o que acaba norteando novas demandas para a cadeia de produção de ovos. Dessa forma, nota-se que o setor da avicultura tem sido uma das atividades zootécnicas que mais tem recebido investimentos em ciência e tecnologia, visando ampliar a oferta desse produto nos mercados (SILVA et al, 2019).

Nesse caso, por ser um dos alimentos mais nutritivos da dieta humana, o ovo é rico em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas de excelente valor biológico (HOLANDA et al, 2018), importante para a segurança alimentar das populações humanas e se destaca por ampla disponibilidade em atender a todas as classes sociais, uma vez que é de fácil aquisição por comercialização de baixo custo, além de contribuir para melhorar os aspectos nutricionais da dieta alimentar das famílias de baixa renda (ARRUDA et al, 2019).

Além disso, o ovo pode ser utilizado de diversas maneiras como na fabricação de fertilizantes, meios de culturas para microrganismos, preparação de vacinas, fabricação de cosméticos, artesanato, entre outros (VASCONCELOS, 2018). Todavia, por ser perecível, assim como todos os outros produtos de origem animal, tem sua qualidade alterada pelos fatores de linhagem, idade, alimentação, umidade relativa, temperatura e duração do armazenamento até mesmo a manipulação empregada (HENRIQUES et al, 2018).

No Brasil, os ovos são comercializados de forma “*in natura*”, sem que tenham uma refrigeração adequada, podendo não passar de 15 dias de validade nas prateleiras (SABINO et al, 2022). Recomenda-se a refrigeração de ovos em ambientes de temperatura controlada ou mantê-los refrigerados de forma que seu tempo de durabilidade se estenda, evitando que ocorra deterioração por meio do ácido carbônico presente no ovo (MEDEIROS et al, 2022).

Os ovos quando comercializados em embalagens inadequadas, passando por exposição de vento, a agentes contaminantes e também estocado em temperaturas ambientes elevadas e de baixa umidade irão apresentar alterações bioquímicas no albúmen como escurecimento e desintegração da clara e da gema, assim como a produção de substância com odor de putrefação (MEDEIROS et al,2022). Segundo Freitas et al. (2011), recomenda-se que o armazenamento dos ovos sob refrigeração ou em condições ambiente seja controlada com temperatura entre 3 a 10°C, para que possa manter a qualidade dos ovos e aumente o tempo de prateleira.

Nesse contexto, o mecanismo de revestimento da casca com materiais que limitem a troca gasosa é uma alternativa muito utilizada na melhoria da qualidade de ovos. Desta maneira, o recobrimento com biofilmes biodegradáveis pode ser uma alternativa viável capaz de aumentar o tempo de prateleira dos ovos. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem o objetivo avaliar a qualidade de ovos comerciais submetidos diferentes condições de revestimento e armazenamento.

2 REFERENCIAL TEORICO

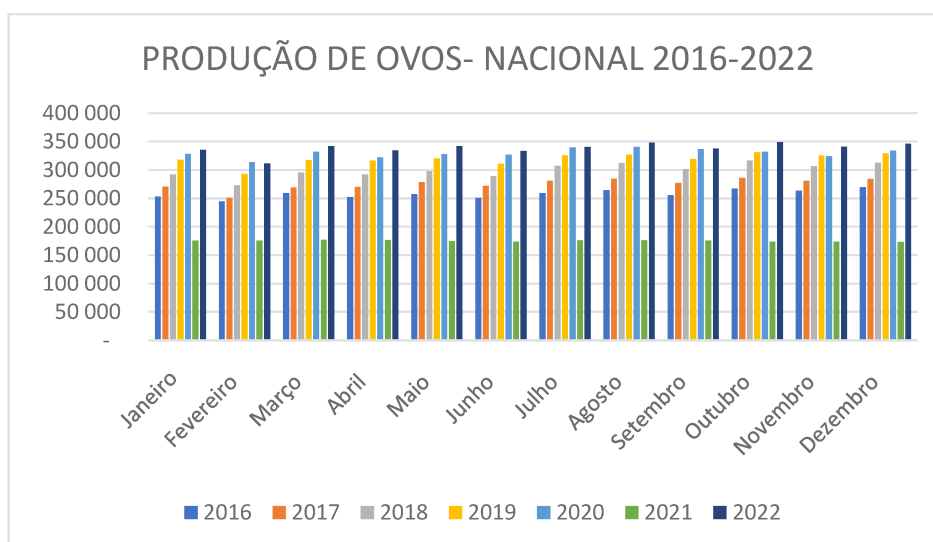
2.1-Panorama da produção de ovos no Brasil

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), em 2021, a produção mundial de ovos de galinhas comerciais atingiu 87,60 milhões de toneladas, aumento de 26,78% em relação a 2010, com adicional de 18,50 milhões de toneladas. Estima-se que em 2030, a produção mundial atinja 95 milhões de toneladas, alta de 9% no consumo mundial em relação a 2021.

Atualmente, China, EUA, União Europeia, Índia e México são os principais países produtores de ovos, com a China produzindo cerca de 34,4 milhões de toneladas em 2021 (SOARES E XIMENES, 2022), sendo o Brasil o sexto produtor mundial de ovos com 29,63% dos alojamentos de pintinho fêmea no estado de São Paulo (MORAES,2018).

No Brasil, a produção de ovos (Figura 1) vem crescendo significadamente nos ultimos anos. Em 2020, foi de 53.533.542.389 unidades, e quando comparada a 2019, representa crescimento aproximado de 4 bilhões de unidades a mais produzidas, 99,69% destinada ao consumo interno e 0,31% destinado a exportação, sendo 11,346 mil toneladas exportada para 82 países (MORAES, 2021).

Figura 1 – Produção nacional de ovos comerciais de 2016 a 2022



Fonte: IBGE (2022)

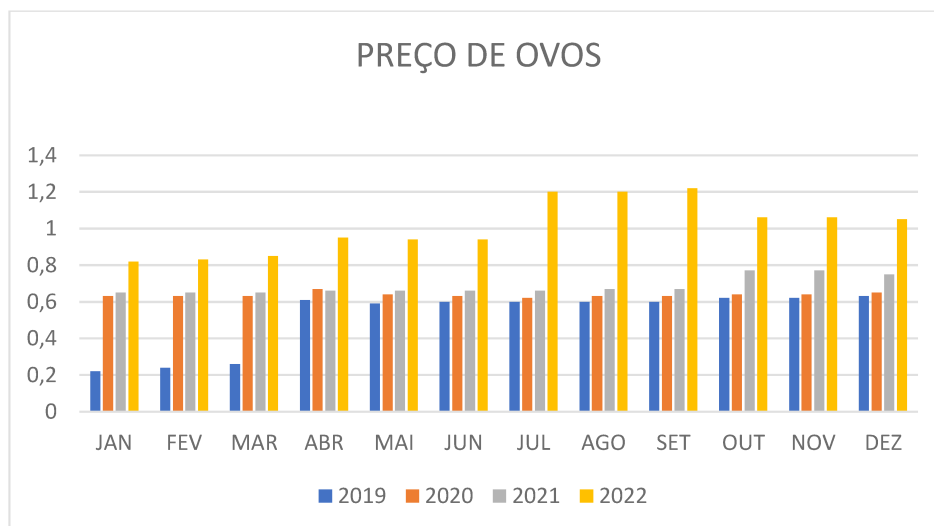
O destino da produção de ovos por granjas avícolas no Brasil é especificamente quase exclusivo para o mercado interno, o aumento da produção é resultante do maior consumo por

brasileiros na última década (SOUZA et al, 2022). No Brasil, o consumo de ovos aumentou exponencialmente: de 148 unidades per capita anuais em 2010, para 251 unidades em 2020, valor recorde de consumo no Brasil (ABPA,2021).

Os avanços nas áreas de genética, nutrição, sanidade e manejo, resultaram em um setor avícola com alta eficiência e organização, produzindo proteína animal de excelente valor biológico para o consumo humano, a baixo custo (Melo et al., 2015), porém nos últimos 12 meses a variação no custo foi de 19,90 % ao consumidor. De acordo com o INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor) do IBGE, a diminuição do poder aquisitivo da maior parte da população durante a pandemia, gerou alta pressão inflacionária sobre os preços das fontes proteicas (SOARES & XIMENES.,2022) podendo alterar a demanda e a oferta dos produtos de origem animal.

Os preços, onde podemos ver na Figura 2 divulgados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) apontam que se mantiveram elevados durante a maior parte de 2021, motivados pela demanda aquecida, pela oferta controlada e por aumentos aos custos de produção, que chegaram a 30% maiores do que os preços de venda do produto, o que sucedeu em repasses com valores recordes para o produto (SOARES & XIMENES, 2022).

Figura 2 – Variação de preço de ovos de 2019 a 2022



Fonte: IBGE (2022)

Com os efeitos diretos e indiretos da pandemia, o mercado consumidor passou à procurar as opções de alimentos concentrados, saudáveis e mais baratos, o que pode abrir caminho para maiores oportunidades no mercado para empresas de criação de aves e de produção de ovos (SOARES & XIMENES.,2022).

2.2 O ovo na alimentação humana

O ovo apresenta ampla disponibilidade para todas as classes sociais no Brasil, uma vez que é um alimento de fácil aquisição por comercialização de baixo custo para a população (ARRUDA et al., 2019). A produção de ovos é feita quase exclusivamente para consumo humano, apresentando alto valor biológico capaz de suprir os principais nutrientes que o organismo necessita (SOUZA et al, 2022).

O ovo corresponde a importante fonte nutricional, por apresentar aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais, além de possuir fácil digestão e absorção (ARRUDA et al., 2019). Além de ser especialmente rico em proteínas que possuem alto valor biológico com nutrientes como os carotenoides, luteína, vitaminas, zeaxantina e minerais essenciais a saúde humana (PAIVA et al, 2019).

Nesse contexto, o ovo por ser um dos alimentos mais perfeitos e completo é importante para a segurança alimentar da população humana e a avicultura tem sido uma das atividades produtivas que tem recebido investimentos em ciência e tecnologia, visando ampla oferta nos mercados (SILVA et al., 2019).

O ovo por ser um alimento de origem animal é perecível, pode perder seu valor nutricional logo após a postura, quando não ocorre tomada de medidas de conservação. Dessa forma, a qualidade dos ovos abrange uma série de propriedades físicas e químicas que apresentam uma relação entre si, sendo estas: qualidade internos e externos da casca, pigmentação da gema, qualidade do albúmen, peso do ovo, livre de defeitos, como mancha de sangue e a composição nutricional. (SABINO et al., 2022).

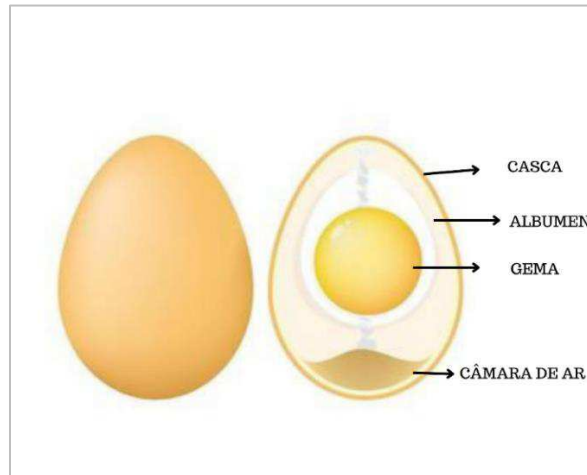
2.3 Estrutura e composição do ovo

O ovo é constituído basicamente por: casca, a gema, o albumem e as membranas (Figura 3). Apresenta 29% de gema 61,5% de albumem e 9,5% de casca (CARVALHO et al.,2020). A produção do ovo acontece dentro do aparelho reprodutiva das galinhas, no qual irá começar pela formação da gema no ovário da ave, que em seguida percorre toda extensão do oviduto, e irá receber os seus nutrientes e forma sua estrutura (ALVES, 2019).

A casca de ovo é resíduo orgânico pouco valorizado, sendo matéria prima natural, abundante, que não apresenta toxinas e possui elevado potencial econômico. Esse resíduo apresenta alta concentração em CaCO₃, sendo uma excelente fonte alternativa deste composto

– carbonato de cálcio (CASTRO; BARAÑANO, 2018).

Figura 3 – Composição estrutural do ovo de galinha



Fonte: Google Pesquisa

A casca é responsável pela proteção do conteúdo interno contra microrganismos e choques mecânicos. Possui poros, que são responsáveis pelas trocas gasosas (MORAES, 2021). Entre as membranas externa e interna da casca está localizada a câmara de ar. Esta se forma por meio do arrefecimento da temperatura que está ocorrendo no ovo, ou seja, um mecanismo de transição entre a temperatura corporal da ave para uma temperatura ambiente. Este choque térmico irá provocar contração na membrana interna e o vácuo resultante irá permitir a entrada de ar, formando a câmara de ar (BASÍLIO, 2021).

Na medida que o ovo vai envelhecendo, a câmara de ar irá aumentar devido às trocas gasosas entre o meio exterior e o interior, uma vez que ocorre a entrada de oxigênio pelos poros da casca, a contração do conteúdo sofrerá um aumento (BASÍLIO, 2021).

A gema é composta por proteínas e lipídios, no qual apresenta coloração de acordo com a dieta das aves. Um dos pigmentos presentes nos ovos são as xantofilas, que são compostos lipossolúveis armazenados no interior do ovo e que fornecem as cores de diferentes tons (MORAES, 2021).

O albúmen apresenta uma grande influência na qualidade interna no ovo intacto, controlando a posição da gema. O ovo fresco quando quebrado, apresenta uma gema túrgida que está localizada na posição central, circundada pelo albúmen denso e delgado. Porém, quando um ovo velho é quebrado, a gema apresenta flacidez, fica descentralizada e circundada por uma área ampla de líquido. Além desses fatores, outros parâmetros como diâmetro do ovo,

casca do ovo, cor da gema e o peso e pH da clara e da gema permitem a caracterização mais completa da qualidade do ovo (CARVALHO et al, 2022).

O ovo representa um ingrediente essencial em muitos produtos alimentares ao estabelecer propriedades nutricionais e funcionais. O ovo por ser um produto, que contém substâncias que vão gerar um ganho de saúde e evitar futuras doenças. Para que esse produto consiga atingir pelo homem o seu potencial nutritivo, é ideal que seja feita a preservação adequada do ovo durante o período de comercialização, pelo fato que pode demorar semanas entre o momento de postura, obtenção e preparo do alimento, com isso diminuindo a qualidade interna do ovo (SOUSA, 2017).

2.4 Fatores que afetam qualidade de ovos

O ovo por ser um alimento de origem animal é perecível, pode perder seu valor nutricional logo após a postura, quando não ocorre tomada de medidas de conservação. Nesse contexto, a qualidade dos ovos abrange uma série de propriedades físicas e químicas que apresentam uma relação entre si, sendo estas: qualidade da casca, pigmentação da gema, qualidade do albúmen, peso do ovo, livre de defeitos como mancha de sangue e a composição nutricional (SABINO et al., 2022).

Dentre os microrganismos que apresentam grande impacto para qualidade dos ovos, destaca-se a enterobactéria *Salmonella*. Os produtos que são à base de ovos e os ovos, são os alimentos que mais apresentam envolvimento em surtos de salmonelose em todo o mundo (RUMÃO et al., 2020).

Além dos fatores mencionados acima, outros fatores que afetam a qualidade dos ovos são: peso e tamanho do ovo, cor da gema, gravidade específica, pH da gema e do albúmen, temperatura, armazenamento e tipos de revestimentos que fazem com que ocorra a alteração na qualidade dos ovos.

2.4.1 Peso e tamanho do ovo

O peso do ovo é uma das características que está presente na avaliação da qualidade de ovos, bem como o tamanho, uma vez que ambos dependem da qualidade da galinha. O peso e o tamanho são parâmetro que podem aumentar de acordo com a idade da galinha (BASÍLIO, 2021).

Os ovos quando estão sujeitos a altas temperaturas e baixa umidade, transpiram, o que intensifica a perda de água e CO₂ para o meio, e diante disso o mesmo perde peso na sua fase inicial. A perda também aumenta com o passar do tempo de armazenamento e a intensidade aumenta de acordo com a temperatura e umidade do ambiente (BASÍLIO, 2021).

2.4.2 Cor da gema

A coloração da gema é uma característica que está relacionada a alimentação da ave, de modo que irá variar muito. A cor pode alterar de um tom de amarelo claro e também a um tom de alaranjado (CARVALHO et al.,2020). Diante disto, a cor da gema é avaliada de acordo com os tons de coloração que estão presentes em um leque colorimétrico que apresenta vários tons de cores da gema.

Essa coloração da gema depende de dois fatores: a alimentação da ave e o fator genético. O fator alimentício se dá devido a pigmentação nas rações e carotenóides do milho. Já o fator genético seria o responsável por fazer a capacidade genética se tornar individual (CARVALHO et al.,2020)

O processo de coloração da gema ocorre através da alteração da nutrição das aves e depende principalmente do conteúdo de carotenóides (luteína, zeaxantina, β -criptoxantina e outros), os quais podem ser degradados por processo oxidativo, no qual é gerado mudanças na pigmentação durante o armazenamento (CARVALHO et al, 2021)

2.4.3 Gravidade específica

Uma forma de avaliação da qualidade da casca é pela mensuração da gravidade específica do ovo. De acordo com Miles (1993), a análise indica a qualidade da casca que está relacionada aos componentes do ovo.

A gravidade específica apresenta uma relação direta com o percentual de casca, pois os valores de densidade da gema e do albúmen em ovos frescos são próximos à densidade da água, portanto quando os ovos são imersos em soluções que possuem uma densidade menor e na sequência, passando para as de densidade maior, a solução em que o ovo flutuar irá corresponder a gravidade determinada, portanto quanto maior a gravidade específica melhor será a qualidade da casca (REIS et al.,2021).

Além disso, a gravidade específica pode ser alterada durante o armazenamento e está relacionada com a espessura de casca. Quanto maior tempo de armazenamento, maior será a

perda de água e dióxido de carbono. E essa perda de água resulta no aumento do tamanho da câmara de ar que, por sua vez, causa mudança na densidade do ovo (CARVALHO et al, 2021)

2.4.4 Temperatura

A temperatura e o tempo de acondicionamento dos ovos contaminados por salmonella, estão diretamente relacionados ao risco de doença, uma vez que temperaturas acima de 15°C irão favorecer a penetração da casca, invasão do conteúdo interno e multiplicação bacteriana. Por isso, é necessário que os ovos estejam acondicionados a uma temperatura constante que garanta melhores condições na qualidade sanitária do produto (RUMÃO et al., 2020).

Algumas características economicamente importantes como peso do ovo, idade, peso corporal, maturidade sexual, fertilidade, assim como àquelas relacionadas à qualidade do ovo como tamanho e razão altura/largura precisam ser levadas em consideração nos programas de melhoramento genético de aves de postura, pelo fato de estarem associadas diretamente à produção de ovos e à integridade do produto durante o transporte e armazenamento (OLIVEIRA et al., 2020)

2.4.5 PH do albúmen e da gema

A definição do pH é uma característica valiosa para a análise do estado de conservação do ovo.

O pH normal do albúmen do ovo e da gema é de aproximadamente 7,9 e 6,2 respectivamente, porem o valor pode aumentar de acordo com o período de armazenamento em condições inadequadas, ou até mesmo com o aumento da idade da ave. O pH de ovos recém postos varia entre 7,5 a 7,9, mas apos um período maior que sete dias esse pH irá variar podendo chegar ate 9,3 devido ao seu mal armazenamento (SANTOS, 2014).

2.5 Armazenamento

Durante o período de armazenamento, a umidade do ovo é perdida por meio da evaporação que acontece pelos poros da casca a uma taxa que é influenciada pela temperatura ambiente (CARVALHO et al., 2022), além de iniciar a perda de dióxido de carbono e, no qual são fatores importantes para as condições de temperatura e umidade (HENRIQUES et al., 2018).

Devido a perda de CO₂, ocorre o aumento do pH onde normalmente apresenta valor de 7,9 e sofre elevação para 9,3 nos primeiros dias de estocagem com pouca variação. No decorrer da estocagem, ocorre a diminuição da altura do albúmen e a perda de peso do albúmen, que resulta em diminuição do peso do ovo (HENRIQUES et al., 2018).

A idade da ave influencia diretamente na qualidade física do ovo, no qual altera a relação gema/albúmen, onde este índice irá aumentar em ovos maiores de aves mais velhas e também explicitam que há um decréscimo na qualidade da casca do ovo com o aumento da idade das aves (OLIVEIRA et al., 2020)

Os ovos que são adquiridos pelos consumidores são comercializados em supermercados, mercados e feiras livres. Nesses ambientes, existem diferentes formas de armazenamento, tempo de estocagem, condições higiênicas do ambiente, temperatura e manipuladores, fatores estes que podem influenciar em possíveis contaminações (VIEIRA, 2022).

O ovo por ser um alimento perecível, necessita ter o controle de temperatura e de armazenamento nos locais onde estarão disponíveis para comercialização. Apesar de não ser obrigatória a refrigeração dos locais de comercialização, é recomendado que os ovos sejam armazenados e transportados em condições que reduzam as variações de temperatura. (NATIVIDADE et al.,2022)

As altas temperaturas e baixa umidade do ar são os principais fatores que interferem na qualidade dos ovos quando são comercializados “in natura” e sem refrigeração adequada. A situação é considerada ponto crítico de controle na cadeia produtiva, uma vez que as temperaturas ambientais são elevadas para que ocorra a conservação dos ovos, podendo afetar a vida de prateleira (NATIVIDADE et al.,2022).

Existe uma grande preocupação em regulamentar a produção e comercialização de ovos para o consumo humano visto que a proteína do ovo que é considerada padrão por apresentar alto valor biológico entre as fontes de proteína disponíveis na natureza, quando comparada à outras fontes de proteína (MEDEIROS et al., 2022).

Diante da legislação brasileira o refrigeramento de ovos não é obrigatório, sendo assim desde o momento da postura até a sua distribuição final os mesmos são acondicionados em temperatura ambiente, sendo acondicionados sob refrigeração apenas pelos consumidores finais (ARRUDA et., 2019). Entretanto, sabe-se que a refrigeração preserva a qualidade interna dos ovos e a legislação brasileira (Brasil, 1997) determina condições mínimas internas, como câmaras de ar variando de 4 a 10mm de altura, gema translúcida, firme, consistente, clara transparente, consistente, límpida, sem mancha e com a chalaza intacta, garantindo ao consumidor um produto saudável, nutritivo e saboroso, podendo ser consumido com toda

segurança, na prática, somente o peso e as características da casca têm sido considerados.

Segundo Leandro (2005), a refrigeração se torna um fator muito importante para ajudar na preservação da qualidade dos ovos nos pontos comerciais (SOUSA, 2018). O período de validade máxima de um ovo, em temperatura ambiente, sem que ocorra a deterioração da sua qualidade interna tem variação de 4 a 15 dias após a postura (CUNHA et al., 2017)

A redução da qualidade interna do ovo está relacionada principalmente com o dióxido de carbono e a perda de água, que durante o processo de armazenamento, é proporcional a elevação da temperatura ambiente (SOUSA, 2018).

Por falta de conhecimento do consumidor, muitas pessoas possuem o hábito de armazenar os ovos fora da geladeira ou, até mesmo, coloca-los na portada geladeira. A perda da qualidade dos ovos costuma ser de forma rápida, principalmente nas regiões quentes como a região nordeste, que segundo o INPE (2019), apresenta uma temperatura média anual com a máxima chegando até 28°C (SABINO et al., 2022).

Logo após a compra, os ovos devem ser refrigerados para que possa prolongar o seu tempo de validade, portanto seu consumo indicado é, em média, até 25 dias. A refrigeração dos ovos além de prolongar a validade, evita a perda por desidratação garantindo melhor qualidade do produto. Já a temperatura e o tempo de armazenamento influenciam na qualidade tanto da gema, como do albúmen. No Brasil, os ovos comercializados que não apresentam refrigeração adequada, podem apresentar processos de deterioração em até 15 dias (SABINO et al., 2022).

2.6 Revestimento

O revestimento de ovos corresponde em envolvê-lo com película protetora que irá funcionar como envasamento hermético, tal como já existe por outros meios na conservação dos alimentos, isolando-o da contaminação do ambiente exterior, evitando que ocorra sua degradação (BRASIL et al., 2019).

2.6.1 -Embalagens Comerciais

Um outro fator a ser considerado é a embalagem em que os ovos são comercializados. Nas embalagens devem conter todas as informações do produto, tornando melhor a visualização para o consumidor, estas objetivam manter a qualidade nutricional e a aparência do produto. As embalagens que apresentam favos de polpa sem cobertura e favos de polpa com cobertura de plástico filme envolvendo a embalagem não influenciam no peso do ovo, na altura do albúmen

e porcentagem de casca, a diferença está na Unidade Haugh, pois a embalagem que apresenta o fechamento com plástico filme impossibilita perda de água e de CO₂ pelo ovo, com isso evita liquefação do albúmen denso, preservando sua qualidade interna (HELMAN et al., 2020).

2.6.2 Filmes e Biofilmes

O mecanismo de revestimento da casca com materiais que limitem a troca gasosa é uma alternativa promissora na melhoria da qualidade de ovos. Desta maneira, o recobrimento com biofilmes biodegradáveis pode ser uma alternativa viável capaz de aumentar o tempo de prateleira dos ovos. Os biofilmes são revestimentos produzidos com materiais biológicos, como por exemplo os polissacarídeos (RODRIGUES et al., 2018)

Os filmes são um tipo de cobertura que vem sendo amplamente utilizada para a preservação da qualidade de frutas e hortaliças, formando uma película envolvente sobre a casca dos produtos. O filme é uma fina película formada separadamente do alimento e o revestimento ou cobertura é uma técnica aplicada diretamente sobre a superfície do alimento, que após sua secagem irá formar uma fina película sobre o produto. Tanto os filmes quanto os revestimentos, desempenham um grande papel importante na conservação, distribuição e comercialização (MONTEIRO, 2017), tendo, suas principais funções que são, a proteção do produto em relação a danos mecânicos, físicos e microbiológicos (RODRIGUES et., 2019)

2.6.3 Óleo Vegetal

Os óleos vegetais são ricos em ácidos graxos insaturados, sendo assim, estando em temperatura ambiente, estarão em estado líquido. Diferente das gorduras, por exemplo, as quais são ricas em ácidos graxos saturados, por isso, em temperatura ambiente, são sólidas (ALVES, 2022)

O óleo de soja vem sendo estudado a cada vez mais por apresentar um baixo custo, uma alta facilidade de obtenção, por se tratar de uma fonte lipídica, que vedam os ovos, como resultado, evitar a perda de água. Pesquisas com óleo de soja indicam que quando os ovos são revestidos, eles apresentam uma Unidade Haugh maior ou melhor, parâmetro que faz a avaliação da qualidade dos ovos (MORAES, 2021).

Dessa maneira, verifica-se que os consumidores são os agentes finais do processo produtivo e estão a cada dia mais atentos e exigentes com relação a qualidade dos alimentos que consomem. Portanto, é importante conhecer e entender o comportamento da produção, o

preço e a qualidade dos ovos de galinha e nesse contexto elucidar a real situação da cadeia produtiva, para as instituições de pesquisa, extensão e fomento estabelecerem estratégias para formulação de políticas de fomento à atividade e ao desenvolvimento rural, valorizando a cultura da região e criando um sentimento de identificação entre o consumidor e o produto. Além de elucidar formas adequadas de armazenamento e recomendações ao consumidor e o mercado local.

Pesquisas rotineiramente são realizadas e avaliam a qualidade dos ovos comerciais, porém nota-se que poucos dedicam-se ao estudo das diferentes formas de armazenamento com uso de revestimentos (Quadro 1).

Quadro 1- Pesquisas desenvolvidas e resultados obtidos com o uso de diferentes tipos de revestimento sobre a qualidade dos ovos comerciais.

AUTORES	COBERTURA	RESULTADOS
MORAES, 2021	ÓLEO DE SOJA	Pode-se reforçar a hipótese que as coberturas agem positivamente criando uma barreira protetora, pois pode-se notar que os ovos que receberam coberturas artificiais tanto de óleo mineral como de soja tiveram resultados positivos, quando comparado as testemunhas, ocorrendo a preservação da estrutura física da gema.
SCATOLINI et al, 2012	PAPEL FILME	Nota-se a pouca eficiência do filme plástico como barreira para impedir a perda de peso dos ovos armazenados em todos os períodos, pois esses apresentaram menores % MPO quando comparados aos ovos das demais embalagens
ARRUDA et al, 2019	TEMPERATURA	No trabalho pode-se concluir que os ovos mantidos sob refrigeração apresentam melhores resultados para a avaliação físico-química obtendo menor perda de peso; maiores percentagens de albúmen e gema e uma menor variação no pH do albúmen isto quando comparado aos armazenados em temperatura ambiente

Fonte: Elaborada pelo autor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter teórico-prático com abordagem qualitativa e quantitativa com foco na exploração-descrição do contexto de caracterização do comportamento da produção dos ovos de galinha e a avaliação dos ovos submetidos a diferentes condições de armazenamento.

No experimento foram utilizados 110 ovos comerciais brancos, em um delineamento fatorial 4x2, com quatro tratamentos e duas repetições. A princípio foi realizada a pesagem dos ovos, em balança digital. Logo após, foi realizada a avaliação da porosidade dos ovos por meio de ovoscopia que foi feita em uma sala escura, onde foi avaliada a qualidade interna da parte dos ovos por meio da passagem de luz, no qual foi retirado os ovos sujos, trincados, com manchas de sangue e deteriorados. Em seguida, os ovos que não foram descartados na primeira triagem foram distribuídos em diferentes condições e temperaturas de armazenamento.

Os tratamentos foram divididos em duas temperaturas de armazenamento: temperatura ambiente (22°C) e temperatura refrigerada (6°C) em uma temperatura em média de 32°C em Balsas (temperatura aproximada da cidade); em quatro formas de armazenamento que são: envolvidos em plástico filme, envolvidos em papel laminado, banhado em óleo vegetal; e tratamento controle (*in natura*).

Os aspectos de qualidade dos ovos analisados foram: peso do ovo, peso da gema, peso da casca, altura do albúmen, altura da gema, diâmetro do albúmen, diâmetro da gema, pH do albúmen, pH da gema, unidade Haugh (UH) e a gravidade específica. No qual todas as análises foram feitas aos tempos de 0 dias, 14 e aos 28 dias de conservação dos ovos.

Para a verificação do peso dos ovos foi utilizada uma balança analítica. A altura do albúmen e da gema foram mensuradas após a quebra dos ovos em uma mesa de superfície plana, tendo auxílio de um paquímetro. Em seguida, a aferição da altura do albúmen, a gema e albúmen foram separados, para que seja determinado o peso da gema, utilizando a balança analítica. O peso da casca foi mensurado individualmente após a secagem do material em estufa a 55 °C durante setenta e duas horas.

O pH do albúmen e da gema foi verificado por meio do uso de pHmetro para a medição de pH, tendo uma comparação visual da coloração apresentada. A unidade Haugh (UH) foi obtida a partir da metodologia preconizada por Haugh, por meio da fórmula: $HU = 100 \times \log(h - 1,7Wp^{0,37 + 7,6})$, em que “H” equivale à altura do albúmen denso (mm) e “p” equivale ao peso do ovo (g).

Para a gravidade específica (GE) foi utilizado o método de imersão em solução salina (ISS) com diferentes concentrações. As equivalências para a quantidade de sal e gravidade específica são: 99g de NaCl para GE=1,065; 122g para GE=1,080 e 146g para GE=1,095.

Os resultados foram submetidos a teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade de Levene. Em seguida, após atendimento dos pressupostos estatísticos foram submetidos a análises de variância- ANOVA.

Para se determinar qual a melhor combinação entre armazenamento, revestimento e tempo de armazenamento, sobre a qualidade do ovo, as variáveis que apresentaram diferença significativa pela ANOVA foram submetidas as análises de componentes principais, sendo que inicialmente utilizou-se as variáveis externas e posteriormente as internas.

A ACP (análise de componentes principais) é uma técnica da análise multivariada utilizada para reduzir o número de variáveis de um conjunto de dados, identificando o padrão de correlações ou de covariâncias entre elas e gerando um número menor de novas variáveis latentes a partir dos dados brutos (LOPES et al, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As variáveis de qualidade externas (peso da casca, % casca, peso do ovo, gravidade específica) e internas dos ovos (peso da gema, altura do albúmen, altura da gema, pH da gema, pH do albúmen, comprimento, diâmetro do albúmen, diâmetro da gema, cor da gema, peso do albúmen, unidade Haugh, índice da gema, %gema, %albúmen) apresentaram diferenças significativas para pelo menos uma das fontes de variação estudada (armazenamento, revestimento, tempo e suas interações duplas e triplas) (Tabela 1 e 2).

Os coeficientes de variação variaram de 17,46% gema a 0,74% da gravidade específica, tais coeficientes podem ser considerados baixos. Resultados semelhantes foram relatados nas pesquisas realizadas por Lana et al. (2017), Moraes (2021), Pissinati et al. (2014), Viana et al. (2017).

Analisando as figuras 4 e 5 é possível verificar que a soma dos dois componentes principais é superior a 80% em ambas as análises, indicando a confiabilidade dos resultados apresentados.

Os ovos armazenados no período de 0 dias, independente do ambiente e do tipo de revestimento, apresentou todas as qualidades da gema preservadas (Figura 4). Caso haja necessidade de manter o ovo armazenado por até 14 dias é necessário que ele seja armazenado em ambiente refrigerado para conservar as qualidades da gema. Entretanto, caso o ovo seja armazenado por 28 dias, independentemente por tipo de ambiente armazenado e revestimento as qualidades da gema, como altura da gema, diâmetro da gema, pH da gema e porcentagem da gema irão reduzir.

De acordo com os resultados de Ramos et al. (2012), foram avaliados os efeitos da temperatura e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos, e concluíram que o aumento no tempo de armazenamento, assim como, o armazenamento à temperatura ambiente, promoveram alteração nas características da qualidade interna do ovo, conseqüentemente indicando que o melhor ambiente para preservar as qualidades internas dos ovos é o ambiente refrigerado.

Tabela 1 - Anova referente as variáveis externas dos ovos

	PESO.CASCA	% Casca	PESO.OVO	COMPR.	GRV. ESP	ALTU.ALBM	DIAM. ALBM	PESO ALBM	% ALBM
ARMAZENAMENTO (A)	1,26178 *	11,81846 *	7,63894	60,00408 *	26,36719	0,91746	6081,54528 *	68,28768 *	434,46709 *
REVESTIMENTO (R)	0,15445	8,6923 *	249,49576 *	13,89979 *	217,68663 *	0,30782	607,86603 *	178,29681 *	91,79703 *
TEMPO (T)	0,32694	5,7183 *	44,17389 *	93,22504 *	298,86719 *	19,30127 *	4567,27942 *	110,48466 *	118,55947 *
A X R	0,23206	2,1792	8,67695	10,80841 *	5,95052	0,73356	705,61149 *	2,01277	6,60845
A X T	0,52849	2,37615	1,70018	115,86555 *	33,55469	4,24603 *	726,03816 *	50,40212 *	309,28836 *
R X T	0,11465	3,4018 *	69,9731 *	8,29655 *	113,1033	0,42163	260,12223 *	47,2736 *	55,86663 *
A X R X T	0,246	1,31713	5,40673	8,38827 *	136,67969 *	1,49755 *	169,18904	5,27039	15,84778
CV %	8,65	11,05	4,94	3,14	0,74	16,53	10,28	11,31	9,29

Fonte: Elaborada pela autora (2023)

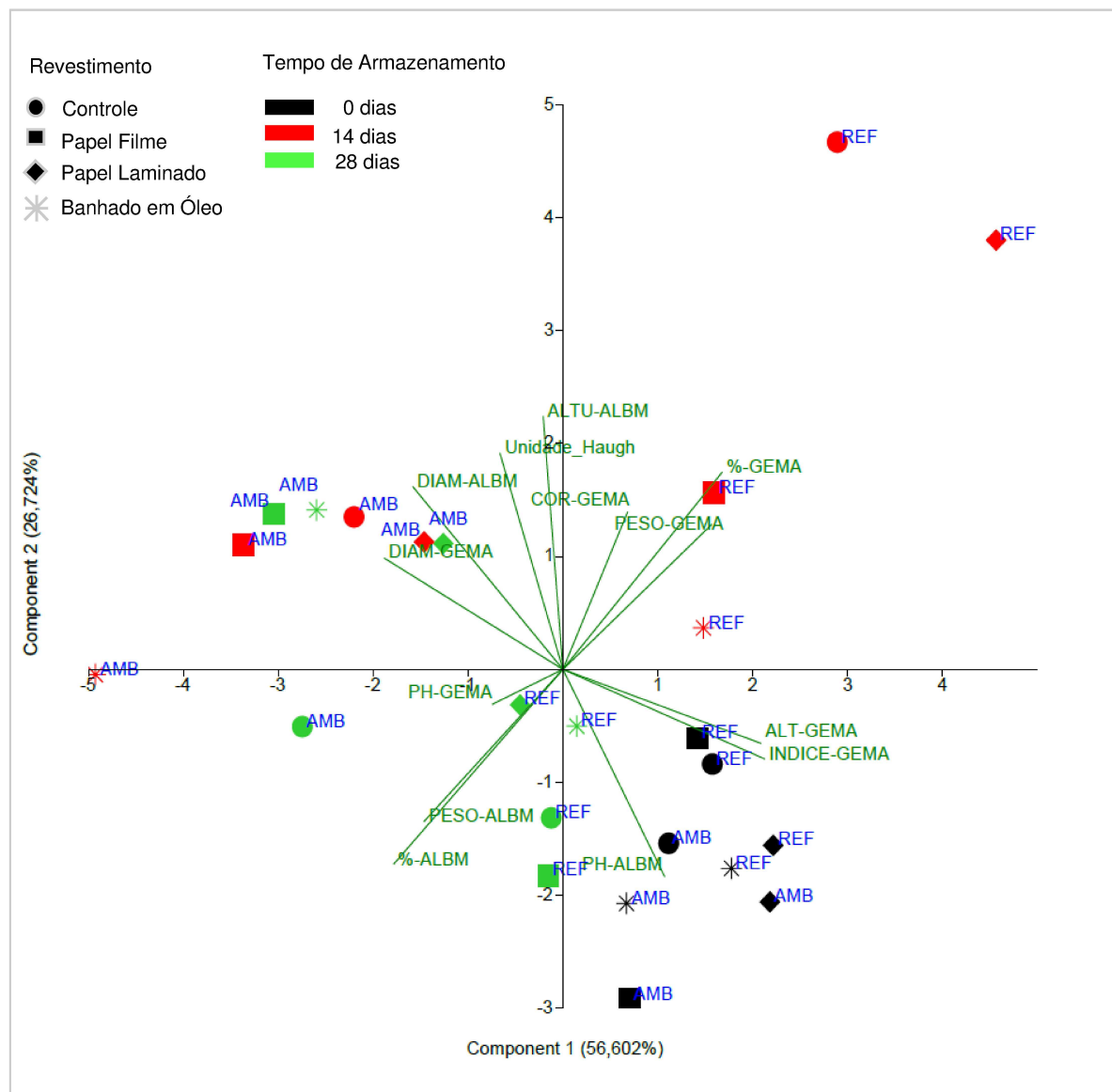
Tabela 2 - Anova referente as variáveis internas dos ovos

	DIAM.GEMA	ALT.GEMA	PESO GEMA	%GEMA	INDICE.GEMA	COR GEMA	PH ALBM	PH GEMA	UH
ARMAZENAMENTO (A)	1086,26947 *	565,26419 *	198,63869 *	392,71328 *	0,45504 *	8,40052 *	1,94011 *	0,77839	297,17436 *
REVESTIMENTO (R)	111,91157 *	3,59759	8,62907	116,48176 *	0,00888 *	15,87154 *	0,03528	0,19694	99,35127 *
TEMPO (T)	756,54406 *	182,67125 *	3,71081	137,92223 *	0,20361 *	4,05156 *	3,16557 *	6,33472 *	1974,96711 *
A X R	27,53043	8,57057 *	2,36183	9,90476	0,00634 *	6,57336 *	0,29419	0,29432	103,14607 *
A X T	93,30972 *	223,56724 *	110,018 *	222,21043 *	0,12905 *	17,57865 *	1,79571 *	0,32386	172,84036 *
R X T	15,36105	5,63458	18,72405 *	78,54522 *	0,00735 *	19,44477 *	0,45909 *	0,62754	44,48589
A X R X T	97,62479 *	3,94845	3,98463	6,87971	0,0022	17,25148 *	0,24046	0,35429	55,95991
CV %	8,79	16,28	16	17,46	15,09	17,87	4,86	10,13	9,78

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Para Carvalho et al. (2022) houve aumento linear na perda de peso dos ovos, peso da gema, pH do albúmen, pH da gema, comprimento e largura do albúmen e da gema dos ovos comerciais e caipiras, à medida que se aumenta o período de armazenamento (30 dias), com redução linear no peso, altura e índice do albúmen e no índice da gema dos ovos comerciais e caipiras conforme se aumentava o período de armazenamento, com respostas mais acentuadas para ovos acondicionados em temperatura ambiente.

Figura 4 – Análise dos componentes principais



Fonte: SILVA, F. C. S.; SALES, G A., (2023)

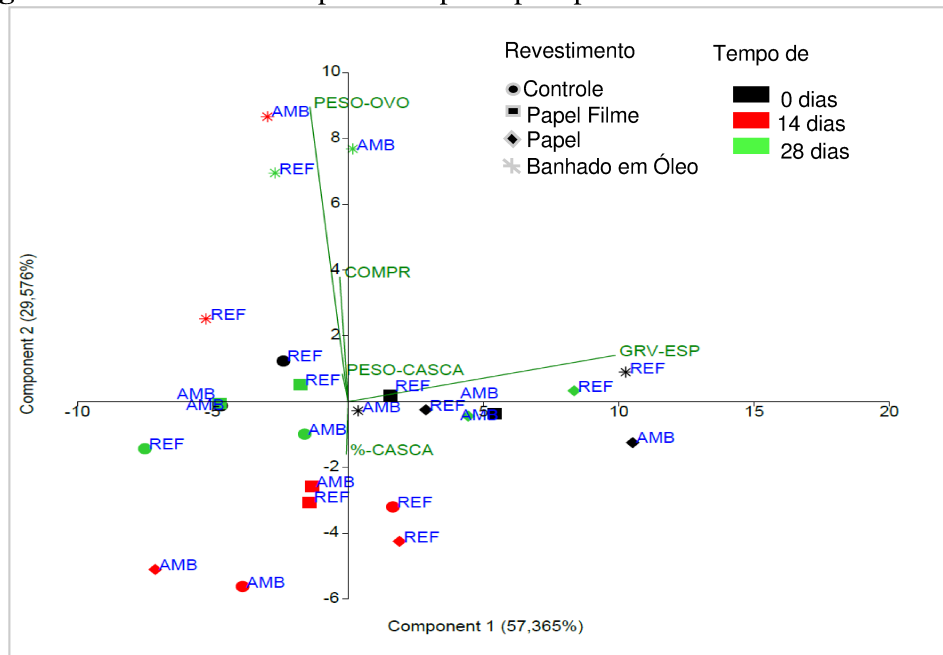
Aos 14 dias de armazenamento em temperatura ambiente e 28 dias, independentemente em qual tipo de ambiente armazenado, o ovo apresentou aumento no pH do albúmen, diâmetro do albúmen, peso do albúmen, porcentagem do albúmen e altura do albúmen.

Diferente dos resultados encontrados, Paiva et al., (2019) observaram que ovos armazenados em temperatura ambiente reduz progressivamente a porcentagem de albúmen depois de 10 dias de armazenamento e ovos (dependendo do mercado) sob refrigeração tem a porcentagem de albúmen reduzida somente após 25 dias de armazenamento. Para Dutra et al. (2021), ao longo do armazenamento dos ovos houve perda de qualidade, com menor Índice Gema e maior perda de peso aos 28 dias. O pH do albúmen foi superior do 7º ao 28º dia de armazenamento.

Segundo Salgado et al (2019), esse processo ocorre devido a decomposição do ácido carbônico em gás carbônico e água. Como o gás carbônico é levado para o exterior em função da porosidade da casca do alimento, a água que permanece promove a liquefação do albúmen, provocando um aumento do pH, do diâmetro, peso e altura do albúmen, levando a um processo de dissociação química do complexo proteico.

À medida que o pH aumenta, as características do ovo mudam, ligações entre moléculas da membrana que envolve a gema ficam fracas, a água migra da clara para a gema, com aumento do tamanho da gema. A membrana é esticada e íons alcalinos do albúmen podem ser trocados com íons H⁺ da gema com elevação do pH da gema (MARINHO, 2011).

Figura 5 – Análise de componentes principais para as características externas do ovo



Fonte: SILVA, F. C. S.; SALES, G A., (2023)

Na análise de componentes principais para as características externas do ovo não foi observado a redução do peso e do comprimento do ovo quando banhado a óleo. O peso se manteve independentemente do tempo de armazenamento e do local armazenado (Figura 5).

Resultados semelhantes foram encontrados por Mendonça et al., (2013), quando se aplicou óleo na casca do ovo, o que conferiu menor perda de peso dos ovos, peso da gema e de albúmen durante o período de armazenamento refrigerado e em ambiente.

Segundo Brasil et al., (2019) e Pissinati et al., (2014), quando se aplica óleo na casca, a proteção inibe a perda de água e gases pelos poros, devido à barreira física proporcionada pelos revestimentos, no qual irá ocorrer a manutenção da massa e do comprimento do ovo.

A perda de água e gases pelos poros da casca dos ovos que não foram revestidos em óleo, influenciou na porcentagem da casca do ovo. Os ovos que não receberam esse revestimento tiveram incremento na porcentagem da casca. Conforme Lana et al., (2017) a elevada temperatura ambiente influencia na redução de peso dos ovos ao longo do seu período de estocagem devido a aceleração do processo de fluidificação e alteração de pH do albúmen, no qual irá ocorrer a perda de água para o ambiente.

Dos tratamentos analisados o tipo de revestimento exerceu influência relevante sobre a gravidade específica, de forma que os ovos que não tiveram nenhum tipo de revestimento, sofreram redução nessa variável.

Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al., (2011) ao demonstrarem que a perda de água que ocorre no ovo depois da postura em consequência da evaporação provoca um aumento progressivo da câmara de ar e, conseqüentemente, a diminuição da gravidade específica do ovo. Esse processo segundo Salgado et al., (2019) está relacionado com a perda de peso dos ovos que acontece durante o longo período de armazenamento, que pode ocorrer devido a perda de água.

Analisando concomitantemente as características internas e externas dos ovos foi possível observar que ovos armazenados em temperatura ambiente e por tempo superior a 14 dias apresentaram deterioração das características indicativas de qualidade, devido a perda de água, dióxido de carbono e provável atividade microbológica, sendo proporcional à elevação da temperatura no ambiente.

Nesse contexto, nota-se a importância do processo de refrigeração dos ovos comerciais, como produto de origem animal é perecível, e começa a perder a qualidade momentos após a postura, caso não sejam tomadas medidas adequadas para sua conservação.

Conforme a legislação brasileira, Portaria n.1 de 21/02/1990 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a temperatura recomendada, pela legislação vigente, para armazenamento do ovo fresco está entre 8 e 15°C com umidade relativa do ar entre 70 e 90% (BRASIL, 1990). Entretanto, a comercialização dos ovos in natura expostos à temperatura ambiente é a realidade predominante no Brasil, pelo fato de não ter uma legislação que imponha a comercialização sob refrigeração durante o armazenamento, fazendo com que as condições que seriam ideais nem sempre sejam encontradas nos postos de comercialização, o que favorece a redução do prazo de validade e a perda de qualidade do produto (CARVALHO et al. 2022), já que a refrigeração inibe a multiplicação de grande parte das bactérias deteriorantes e patogênicas na casca e posteriormente no conteúdo interno, prevenindo as toxinfecções alimentares (LOPES et al., 2012; MENDES et al., 2012).

5 CONCLUSÃO

Ovos mantidos sob temperatura ambiente reduz a qualidade a partir dos 14 dias de armazenamento, sendo o revestimento com óleo em ambiente refrigerado capaz de preservar características internas e externas dos ovos, a fim de preservar a vida de prateleira do ovo para consumo.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, G. et al. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial** 43, p. 167-207, 2016.
- ARRUDA, M. D. *et al.* Avaliação Da Qualidade De Ovos Armazenados Em Diferentes Temperaturas. **Revista Craibeiras de Agroecologia** v. 4, n. 1, p. e7681. 2019
- ALVES, P. C. Qualidade físico-química de ovos comerciais lavados e cobertos com óleos vegetais e óleo mineral. Monografia – Faculdade medicina veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, 2022
- ALVES, T. M. Avaliação da qualidade físico-química de ovos caipiras comercializados no município de Araguaína-TO. Monografia, Faculdade de zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, 2019
- BAPTISTA, R. F., Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (*Coturnix coturnix japonica*) em função da variação da temperatura de armazenamento. NiteróiRJ, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Portaria nº 01, de 21 de fevereiro de 1990.
- BASÍLIO, S. N. Estudo da qualidade de ovos. Relatório de estagio, Escola superior de tecnologia de tomar, 2021
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, e alterações. Diário Oficial da União. Brasília, 1997. Disponível em: www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 19 de outubro de 2022
- BRASIL, R. J. M. *et al.* Tecnologia de revestimento de ovos para manutenção da qualidade e aumento do tempo de prateleira. **Rev. Cient. Avic. Suin.**, v. 5, n. 2, p. 041-053, 2019
- BRITO, B. G. *et al.* **Produção e curiosidades sobre o ovo**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA. 26 p, 2021.
- CARVALHO, D. C. O. *et al.* Qualidade de ovos caipiras e comerciais submetidos a diferentes períodos e temperaturas de armazenamento. **Ciência Animal Brasileira**. 2022.
- CARVALHO, D. A. *et al.* Conservação, uso e melhoramento de galinhas caipiras. – Ponta Grossa, PR: **ed. Atena**, 2020.
- CARVALHO, C. L. *et al.* Qualidade de ovos e vida de prateleira. Zootecnia: pesquisa e práticas contemporâneas - Volume 1, 2022.
- CARNEIRO, W. M. A. Cenário para a agropecuária do Nordeste sob os efeitos da COVID-19. **BNB-ETENE**, Ano 5, Nº 13, set 2020.
- CASTRO, L. S.; BARAÑANO, A. G. Aplicação do CaO oriundo da casca de ovo de galinha para a produção de biodiesel: uma revisão. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v.10, 2018

CUNHA, D. S. *et al.* Qualidade interna e externa de ovos caipiras comercializados em feiras da cidade de São Luís, MA, Brasil. COINTER -PDVAGRO, 2017.

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. 39410211881-39410211881, 2021.

FREITAS, L. W. *et al.* Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 11, p. 66-72, 2011.

HENRIQUES, J. K. S. *et al.* Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** v.12, n.2 p. 179 -189 abr – jun., 2018

HELMAN, E. A. C. *et al.* 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. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 4365-4375, out./dez. 2020

HOLANDA, P. T. S. *et al.* Estimativa Da Produção De Ovos No Brasil: Perspectivas De Industrialização. *In: Anais III CONAPESC*, 2018.

LANA, S. R. V. *et al.* Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.18, n.1, p.140-151 jan./mar., 2017.

LOPES, L. L. R. A. *et al.* Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, v. 18, 2012.

MARINHO, A. L. **Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem.** Rio Largo-AL. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Alagoas, 2011.

MEDEIROS, C. J. *et al.* Avaliação da qualidade de ovos para consumo humano em diferentes estabelecimentos no sertão do Pajeú – Pernambuco. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Volume 13/ Organização: Editora Poisson – Belo Horizonte - MG**, 2022.

Mendes, F. R. *et al.* Qualidade bacteriológica de ovos contaminados com *Pseudomonas aeruginosa* e armazenados em temperatura ambiente ou refrigerados. **Ciência Animal Brasileira**, V.15, n. 4, p. 444-450, 2014.

MENDONÇA, M. O. *et al.*, Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n. 1, p. 195-208, 2013.

MORAES, J. E. Indicadores de bem-estar de linhagens de poedeiras comerciais leves alojadas em cinco densidades no sistema convencional de produção de ovos. Tese (Pós-graduação Epidemiológica experimental) - Faculdade de medicina veterinária e zootecnia, Universidade de São Paulo, 2018

MORAES, V. K. Qualidade de ovos comerciais lavados e submetidos a coberturas artificiais. Monografia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021

MONTEIRO, M.K.S. Obtenção e caracterização de bionanocompósitos de fécula de mandioca e argila bentonita organofilizada por mistura de tensoativos. 2017. 103f Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

NATIVIDADE, A. C. S. *et al.* Qualidade de ovos brancos, vermelhos, caipiras e enriquecidos comercializados no município de São Luís, MA. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, e338111335293, 2022

OLIVEIRA, H. F. *et al.* Fatores intrínsecos a poedeiras comerciais que afetam a qualidade físico-química dos ovos. **PUBVET** v.14, n.3, a529, p.1-11, Mar., 2020

PAIVA, L. L. *et al.* Qualidade de ovos brancos comerciais em diferentes temperaturas de conservação e período de estocagem. **Bol. Ind. Anim.**, Nova Odessa, v.76, p.1-8, 2019

PISSINATI, A. *et al.* Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 531-540, jan./fev. 2014

RAMOS, K. C. B. T. *et al.* Avaliação da idade da poedeira, da temperatura de armazenamento e do tipo embalagem sobre a qualidade de ovos comerciais. **Revista Ciências da Vida**, v. 30, n. 2, p. 12, 2012.

RODRIGUES, J. C. *et al.* Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.16, n.2, p.8400-4656, mar/abr, 2019

RUMÃO, J. S. *et al.* Ocorrência de Salmonella spp. e de microrganismos indicadores de qualidade em ovos comercializados na Região Metropolitana de São Luís, Maranhão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, e864986175, 2020.

SABINO, E. L. R. *et al.* Qualidade Interna E Externa De Ovos Caipira, Em Diferentes Períodos E Condições De Armazenamento. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, volume 24, nº1, ano 2022

SALGADO, H. R. *et al.* Qualidade físico-química e sensorial de ovos de galinhas submetidos a tratamento superficial da casca armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.8, n.2, p.124-135, junho, 2018

SANTOS, I. C. B. Qualidade dos ovos incubáveis provenientes de matrizes pesadas de diferentes idades. Monografia – Faculdade medicina veterinária e zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014

SILVA, L. N. *et al.* Comportamento Da Produção E Dos Preços De Ovos De Galinha No Estado Do Pará, Brasil. **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, n.11; p. 2019

SOARES, K. B.; XIMENES, L. F. Produção de Ovos. **Caderno Sensorial ETENE- BANCO DO NORDESTE**. Ano 7. Nº 214. Março,2022

SOUSA, D. G.. **Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas.** Monografia - Universidade Federal de Campina Grande. Sumé - PB: [s.n], 2017. 38 f.

SOUZA, A. S. B. *et al.* Perfil e percepção do consumo de ovos por alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão Campus São Luís – Maracanã. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, e291111335300, 2022

VASCONCELOS, L. A. S. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ovos comercializados em Manaus, AM.** Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

VIEIRA, Y. K. G. Avaliação microbiológica de ovos de galinha provenientes de feiras e mercados do município de São Luís – MA. 2022

VIANA, B. C. *et al.* Qualidade de ovos produzidos e submetidos à diferentes condições de armazenamento na amazônia ocidental, ACRE – BRASIL. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 4, p. 201-206, out./dez. 2017