

**INFLUÊNCIA DA
TEMPERATURA E DO
TEMPO DE
ARMAZENAMENTO NA
QUALIDADE DE OVOS DE
CODORNA
COMERCIALIZADOS EM
TERESINA, PIAUÍ**

**INFLUENCE OF TEMPERATURE AND STORAGE TIME ON THE QUALITY OF
QUAIL EGGS MARKETING IN TERESINA, PIAUÍ, BRAZIL**

Ciências Agrárias • 04/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790782648](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790782648)

Cynthia Siqueira Silva
Lívia de Sousa Oliveira Macedo
Jovan Marques Lara Junior
Rayssa Gabriela Lima Porto Luz
Yasmin Ximenes do Nascimento

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência da temperatura e do tempo de armazenamento sobre características físicas e físico-químicas de ovos de codorna comercializados em Teresina, Piauí. O experimento foi realizado em 2025, no laboratório de bromatologia de instituição de ensino superior em Teresina, Piauí. A base analítica recuperada compreendeu cinco ovos avaliados no dia zero e 40 ovos distribuídos entre refrigeração (aproximadamente 7,05 °C) e temperatura ambiente, com cinco repetições por condição aos 5, 10, 15 e 20 dias. Foram avaliados altura e cor da gema, peso da gema, peso da casca e pH do albúmen e da gema. A altura da gema apresentou o padrão mais consistente: aos 20 dias, a média foi de $7,52 \pm 0,72$ mm sob refrigeração e $3,62 \pm 0,52$ mm em temperatura ambiente. Na análise fatorial dos períodos de 5 a 20 dias, houve efeito da condição de armazenamento sobre a altura da gema ($p < 0,001$) e interação entre condição e período ($p = 0,041$). O peso da gema não apresentou efeito global da condição de armazenamento ($p = 0,456$). Os registros de pH foram analisados descritivamente por estarem incompletos em parte das repetições. Nas condições avaliadas, a refrigeração favoreceu a manutenção da estrutura da gema e retardou alterações físicas associadas ao armazenamento.

Palavras-chave: Coturnix; Gema; Qualidade de ovos; Refrigeração; Vida de prateleira.

ABSTRACT

This study evaluated the influence of storage temperature and time on physical and physicochemical characteristics of quail eggs marketed in Teresina, Piauí, Brazil. The experiment was conducted in 2025 at the bromatology laboratory of a higher education institution in Teresina, Piauí, Brazil. The recovered analytical dataset comprised five eggs evaluated on day zero and 40 eggs distributed between

refrigeration (approximately 7.05 °C) and room temperature, with five replicates per condition at 5, 10, 15 and 20 days. Yolk height and color, yolk weight, shell weight, and albumen and yolk pH were evaluated. Yolk height showed the most consistent pattern: at 20 days, the mean was 7.52 ± 0.72 mm under refrigeration and 3.62 ± 0.52 mm at room temperature. Factorial analysis for days 5 to 20 showed an effect of storage condition on yolk height ($p < 0.001$) and a storage condition-by-time interaction ($p = 0.041$). Yolk weight showed no overall effect of storage condition ($p = 0.456$). pH records were analyzed descriptively because some replicates were incomplete. Under the evaluated conditions, refrigeration favored maintenance of yolk structure and delayed physical changes associated with storage.

Keywords: Coturnix; Egg quality; Refrigeration; Shelf life; Yolk.

1. INTRODUÇÃO

Os ovos de codorna constituem alimento de origem animal com elevada densidade nutricional e ampla utilização doméstica e comercial. Após a postura, entretanto, o ovo permanece biologicamente ativo e sujeito a alterações graduais decorrentes das trocas gasosas e de água através dos poros da casca. A velocidade dessas transformações depende de fatores como temperatura, umidade relativa, tempo de estocagem, integridade da casca e condições de acondicionamento. Por essa razão, a qualidade observada no momento do consumo não depende apenas das características do ovo recém-produzido, mas também do percurso de conservação entre a postura, a comercialização e o uso pelo consumidor.

Durante o armazenamento, a perda de dióxido de carbono modifica o equilíbrio ácido-base do albúmen, enquanto a perda de água e a redistribuição de umidade entre albúmen e gema alteram a consistência dos componentes internos. Em termos físicos, essas mudanças podem ser percebidas pela redução da altura do albúmen e da gema, pelo achatamento da gema e pela modificação de índices tradicionalmente empregados para estimar o frescor. Em ovos de codorna, essas alterações são particularmente relevantes devido ao pequeno volume do produto e à elevada relação entre superfície de casca e conteúdo interno.

A temperatura de conservação é um dos fatores mais importantes para a velocidade dessas transformações. Silva *et al.* (2020), ao avaliarem ovos de codorna japonesa em diferentes tempos e temperaturas de armazenamento, observaram pior desempenho de características de qualidade nos ovos não refrigerados e concluíram que a refrigeração é indicada para preservar a qualidade. Em estudo mais recente, Carvalho *et al.* (2023) avaliaram ovos mantidos a 26,8 °C e 10,9 °C por até 30 dias e verificaram redução de peso, altura do albúmen, altura da gema e índice de gema com o avanço da estocagem, com deterioração mais acentuada em temperatura ambiente.

Os efeitos protetores da baixa temperatura também são observados em períodos mais prolongados. Northcutt, Buyukyavuz e Dawson (2022) estudaram ovos de codorna japonesa armazenados a 4 °C por até 120 dias e documentaram alterações progressivas no pH, na altura do albúmen e na Unidade Haugh, mas com manutenção relativamente elevada da qualidade durante o armazenamento refrigerado. Esses resultados reforçam que a refrigeração não

interrompe completamente o envelhecimento do ovo, porém reduz a velocidade de processos que comprometem a estrutura interna.

No contexto brasileiro, parte dos ovos chega ao consumidor sem manutenção contínua de cadeia refrigerada. Essa condição torna relevante a produção de dados obtidos em situações próximas à realidade de comercialização e armazenamento doméstico. Além disso, resultados locais podem ser úteis porque temperatura ambiente, tempo entre aquisição e consumo e práticas de conservação variam entre regiões. Em cidades de clima quente, a exposição do produto a temperaturas elevadas pode acelerar fenômenos já descritos para ovos armazenados sem refrigeração.

A avaliação conjunta de características como altura da gema, peso da gema, peso da casca, coloração e pH permite observar diferentes dimensões da conservação. A altura da gema é um indicador físico sensível à perda de integridade estrutural; o pH reflete transformações químicas decorrentes das trocas gasosas; e peso e cor auxiliam na caracterização do comportamento do produto ao longo da estocagem. Nem todas essas variáveis, contudo, respondem com a mesma intensidade ao tempo e à temperatura, sendo necessário interpretar cada parâmetro de acordo com sua natureza e com a qualidade dos registros experimentais.

Considerando a importância da conservação pós-compra e a necessidade de informações aplicáveis às condições locais, este estudo teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e do tempo de armazenamento sobre características de qualidade de ovos de codorna comercializados em Teresina, Piauí, comparando a manutenção em temperatura ambiente e sob refrigeração durante períodos de até 20 dias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de bromatologia de instituição de ensino superior em Teresina, Piauí, no período compreendido entre abril e dezembro de 2025. Os ovos de codorna foram adquiridos em estabelecimento comercial, buscando reproduzir uma situação de compra pelo consumidor e posterior conservação doméstica.

O delineamento experimental registrado foi inteiramente casualizado, envolvendo duas condições de armazenamento - temperatura ambiente e refrigeração - e avaliações ao longo do período de estocagem. A base individual disponível para a análise deste manuscrito continha cinco observações basais no dia zero e 40 observações referentes aos dias 5, 10, 15 e 20, correspondendo a cinco ovos por condição de armazenamento em cada período. Assim, as comparações fatoriais foram realizadas nos quatro períodos posteriores à separação dos tratamentos, enquanto o dia zero foi utilizado como referência inicial e não integrou a análise fatorial.

Após a aquisição, os ovos foram identificados individualmente. O grupo refrigerado foi mantido a aproximadamente 7,05 °C, temperatura registrada na documentação experimental. O segundo grupo permaneceu em prateleira, em sala, sob temperatura ambiente. Não havia registro contínuo da temperatura da sala ao longo de todo o período experimental; por esse motivo, o tratamento é descrito neste artigo como condição ambiente, sem atribuição de valor térmico não documentado.

Nas avaliações físicas, os ovos foram quebrados cuidadosamente sobre superfície plana para preservar a estrutura da gema e permitir as mensurações. A altura da gema foi obtida com instrumento graduado/paquímetro, conforme o procedimento documentado durante o experimento. A gema foi separada do albúmen e pesada em balança com precisão de 0,01 g. As cascas foram mantidas em secagem à temperatura ambiente por, no mínimo, 24 horas antes da pesagem. A coloração da gema foi registrada segundo a escala utilizada no experimento e, por possuir natureza ordinal, foi tratada descritivamente.

O pH do albúmen e da gema foi determinado com pHmetro digital. Na revisão da base, verificou-se que nem todas as combinações de período e condição apresentavam as cinco determinações de pH previstas. Para preservar a rastreabilidade dos resultados e evitar imputação de valores, essas observações foram mantidas como ausentes e os dados de pH foram utilizados apenas na descrição do comportamento observado, sem teste inferencial.

Para altura da gema, peso da gema e peso da casca foram calculadas médias e desvios-padrão. Nos períodos de 5, 10, 15 e 20 dias, foi aplicada análise de variância fatorial considerando condição de armazenamento, período e interação condição $\times$ período, adotando-se nível de significância de 5%. O dia zero não foi incluído no modelo por representar a avaliação basal anterior à divisão das condições de armazenamento. A cor da gema foi resumida por média e desvio-padrão apenas para facilitar a visualização do padrão dos escores, sem pressupor natureza intervalar da escala.

Na organização do banco, os registros foram conferidos quanto à identificação dos grupos e à padronização de separadores decimais.

Uma identificação abreviada presente no bloco de 10 dias foi classificada de acordo com sua posição no registro experimental. Não foram criados valores para observações ausentes, nem foram incorporadas ao modelo variáveis previstas no projeto que não possuíam registros individuais recuperáveis.

3. RESULTADOS

A altura da gema apresentou o padrão mais consistente entre as características avaliadas. Aos 5 dias, a média foi de $6,50 \pm 1,31$ mm sob refrigeração e $4,65 \pm 0,60$ mm em temperatura ambiente. Aos 10 dias, os valores foram de $6,86 \pm 1,22$ e $4,36 \pm 0,27$ mm; aos 15 dias, de $7,53 \pm 0,80$ e $4,03 \pm 0,76$ mm; e, aos 20 dias, de $7,52 \pm 0,72$ e $3,62 \pm 0,52$ mm, respectivamente. A análise fatorial indicou efeito da condição de armazenamento ($p < 0,001$) e interação entre condição e período ($p = 0,041$), sem efeito global do período isoladamente ($p = 0,936$).

Tabela 1. Características físicas de ovos de codorna segundo condição e período de armazenamento.

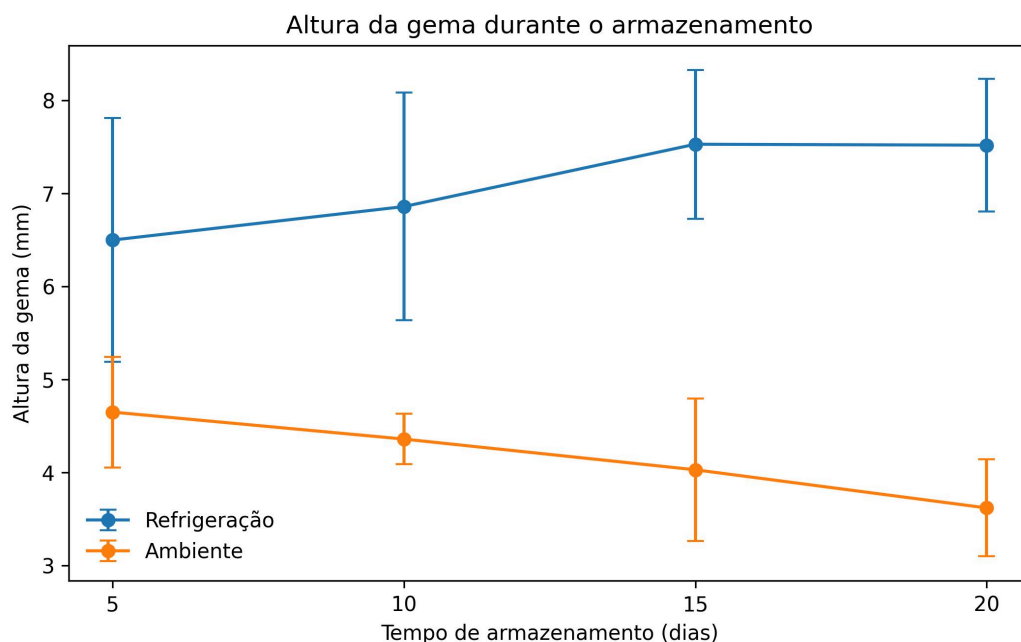
Dias	Condição	Altura da gema (mm)	Cor da gema*	Peso da gema (g)	Peso da casca (g)
5	Refrigeração	$6,50 \pm 1,31$	$3,2 \pm 1,30$	$3,332 \pm 0,308$	$0,898 \pm 0,09$
5	Ambiente	$4,65 \pm 0,60$	$1,6 \pm 0,55$	$3,827 \pm 0,526$	$1,005 \pm 0,09$
10	Refrigeração	$6,86 \pm 1,22$	$3,8 \pm 1,10$	$3,708 \pm 0,317$	$0,915 \pm 0,05$

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/influencia->

Fonte: dados da pesquisa (2025). Valores expressos como média $\pm$ desvio-padrão (n = 5 por condição e período). *Escore ordinal, apresentado descritivamente.

A diferença entre as condições aumentou ao longo do armazenamento. Aos 5 dias, a diferença entre as médias de altura da gema foi de 1,85 mm; aos 20 dias, alcançou 3,90 mm. Enquanto os valores médios do grupo refrigerado permaneceram próximos ou acima de 6,5 mm em todos os períodos, os ovos mantidos em temperatura ambiente apresentaram médias progressivamente menores, chegando a 3,62 mm no último período. A interação estatística entre condição e período é coerente com essa divergência das trajetórias ao longo do tempo.

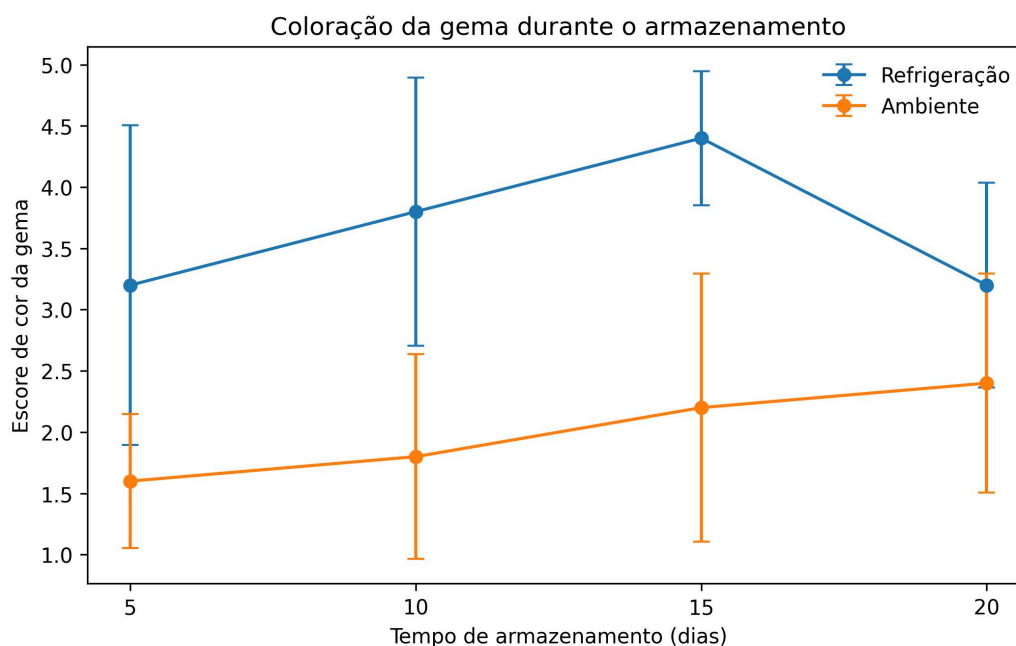
Figura 1. Altura média da gema de ovos de codorna armazenados sob refrigeração e em temperatura ambiente, de 5 a 20 dias. Barras representam desvio-padrão (n = 5).



Fonte: dados da pesquisa (2025).

A coloração da gema apresentou escores médios de 3,2; 3,8; 4,4 e 3,2 nos ovos refrigerados e de 1,6; 1,8; 2,2 e 2,4 nos ovos mantidos em temperatura ambiente aos 5, 10, 15 e 20 dias, respectivamente. Em todos os períodos, a média descritiva foi maior no grupo refrigerado. Como a variável foi registrada em escala ordinal, esses valores foram utilizados para caracterização visual do conjunto de dados e não para afirmar diferença quantitativa equivalente entre pontos consecutivos da escala.

Figura 2. Escore de cor da gema de ovos de codorna armazenados sob refrigeração e em temperatura ambiente, de 5 a 20 dias. Variável ordinal apresentada descritivamente.



Fonte: dados da pesquisa (2025).

O peso da gema mostrou variação entre períodos, porém não apresentou efeito global da condição de armazenamento ($p = 0,456$), do período ($p = 0,588$) ou da interação condição $\times$ período ($p = 0,209$). Aos 20 dias, as médias foram de $3,666 \pm 0,343$ g sob refrigeração e $4,050 \pm 0,615$ g em temperatura ambiente. Esse resultado demonstra que o comportamento observado para a altura da gema não deve

ser automaticamente estendido ao peso da estrutura, pois as duas variáveis representam aspectos distintos da qualidade interna.

Para o peso da casca, observou-se efeito global da condição de armazenamento ($p = 0,010$), sem efeito do período ($p = 0,213$) e sem interação condição $\times$ período ($p = 0,422$). As médias variaram de 0,898 a 0,967 g no grupo refrigerado e de 0,939 a 1,067 g no grupo ambiente. Apesar do resultado estatístico global, a amplitude absoluta das diferenças foi pequena, motivo pelo qual sua relevância biológica deve ser interpretada com cautela e em conjunto com o tamanho amostral.

Os registros de pH disponíveis não estavam completos para todas as repetições e combinações de tratamento. A inspeção dos valores indicou variação do pH do albúmen e da gema ao longo do armazenamento, porém a ausência de uma matriz completa impediu comparação inferencial equilibrada. Por essa razão, o pH foi mantido como informação descritiva e não foi utilizado como fundamento para declarações de diferença significativa entre as condições.

4. DISCUSSÃO

O principal resultado do estudo foi a manutenção de maior altura da gema nos ovos refrigerados durante todos os períodos avaliados. A diferença foi observada já aos 5 dias e tornou-se mais ampla ao final do experimento. Aos 20 dias, a média sob refrigeração foi aproximadamente duas vezes a média obtida em temperatura ambiente. A altura da gema expressa uma característica estrutural diretamente relacionada à capacidade da membrana vitelínica e dos componentes internos de manterem a conformação da gema após

a quebra do ovo. Assim, a menor altura observada em condição ambiente é compatível com maior achatamento e perda de firmeza ao longo da estocagem.

O comportamento encontrado concorda com Carvalho *et al.* (2023), que avaliaram ovos de codorna japonesa em temperatura ambiente de 26,8 °C e sob refrigeração a 10,9 °C durante até 30 dias. Os autores verificaram redução de peso do ovo, peso e altura do albúmen, altura da gema e índice de gema com o aumento do período de armazenamento, destacando deterioração mais acentuada dos ovos mantidos em temperatura ambiente. Embora as temperaturas e o tamanho amostral sejam diferentes dos utilizados no presente estudo, a direção geral dos resultados é semelhante: a baixa temperatura retardou alterações físicas internas.

Silva *et al.* (2020) também observaram influência das condições de armazenamento sobre características do albúmen e da gema. No estudo desses autores, ovos não refrigerados apresentaram médias inferiores para diversas características de qualidade, e a interação entre tempo e temperatura foi significativa para variáveis como altura do albúmen, Unidade Haugh, diâmetro, altura e índice de gema. Esse conjunto de evidências ajuda a interpretar a interação observada no presente trabalho para altura da gema: a diferença entre ambiente e refrigeração não permaneceu constante, mas se ampliou conforme avançou o armazenamento.

A explicação fisiológica para esse padrão envolve as transformações que ocorrem após a postura. A perda de dióxido de carbono através da casca altera o sistema tampão do albúmen, enquanto a água pode migrar entre os compartimentos internos. Com o tempo, a estrutura do albúmen se torna menos viscosa e a gema tende a

perder sua forma elevada. Temperaturas mais baixas reduzem a velocidade dessas reações e das trocas com o meio, o que favorece a manutenção da estrutura. Dessa maneira, a refrigeração atua como estratégia de desaceleração do envelhecimento do ovo, e não como condição capaz de impedir completamente as mudanças.

Os resultados de Northcutt, Buyukyavuz e Dawson (2022) ilustram esse princípio em armazenamento prolongado. Ao manter ovos de codorna japonesa a 4 °C por até 120 dias, os autores verificaram aumento do pH do albúmen, redução da altura do albúmen e diminuição gradual da Unidade Haugh. Mesmo sob refrigeração, portanto, houve envelhecimento do produto; entretanto, a qualidade foi preservada por período considerável. A comparação com o presente estudo é útil para mostrar que tempo e temperatura devem ser analisados em conjunto: quanto menor a temperatura, menor tende a ser a velocidade das alterações, embora o efeito do tempo permaneça.

Em estudo clássico diretamente relacionado à codorna japonesa, Moura *et al.* (2008) avaliaram a influência da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem e observaram que o aumento do tempo reduziu altura do albúmen e Unidade Haugh, enquanto os valores médios sob refrigeração permaneceram superiores aos de ovos armazenados em temperatura ambiente. Apesar de o presente trabalho concentrar sua evidência mais robusta na altura da gema, ambos os estudos convergem para a importância da temperatura na manutenção da organização interna do ovo.

A coloração da gema apresentou escores descritivamente maiores no grupo refrigerado, mas esse resultado deve ser interpretado de maneira diferente da altura. A cor da gema é fortemente

influenciada pela dieta das aves e pela deposição de pigmentos antes da postura. Além disso, o uso de uma escala ordinal significa que a distância entre escores consecutivos não deve ser tratada como uma unidade quantitativa rigorosamente constante. Por isso, a Figura 2 é útil para demonstrar o padrão observado nas amostras, mas não permite concluir, isoladamente, que a refrigeração seja responsável por determinada magnitude de alteração cromática.

O peso da gema não apresentou efeito global da condição de armazenamento. Esse achado é importante porque evita uma interpretação excessivamente abrangente dos efeitos da refrigeração. A manutenção da altura da gema pode ocorrer sem uma alteração paralela e estatisticamente detectável no peso, já que a altura está relacionada à geometria e à integridade estrutural, enquanto o peso depende do balanço de água e sólidos e pode apresentar maior variabilidade individual. Silva *et al.* (2020) também relataram que nem todas as variáveis respondem da mesma forma à interação entre tempo e temperatura, reforçando a necessidade de analisar cada desfecho separadamente.

Para o peso da casca, embora tenha sido detectado efeito global da condição, as diferenças absolutas foram pequenas. A casca é uma estrutura mineral e, diferentemente do conteúdo interno, não sofre as mesmas transformações de viscosidade e redistribuição de água. Pequenas diferenças de massa podem decorrer da variabilidade natural entre ovos, da quantidade de membrana aderida e das condições de secagem antes da pesagem. Assim, o valor de *p* deve ser interpretado em conjunto com a magnitude do efeito e com o número de repetições, evitando atribuir relevância biológica maior do que a sustentada pelos dados.

Os dados de pH merecem consideração específica. A literatura demonstra que o pH do albúmen é sensível ao armazenamento. Carvalho *et al.* (2023) observaram resposta do pH do albúmen e da gema ao tempo em ovos mantidos em temperatura ambiente, enquanto Northcutt, Buyukyavuz e Dawson (2022) registraram aumento do pH do albúmen em ovos refrigerados entre o início e 30 dias. No presente conjunto de dados, entretanto, algumas determinações estavam ausentes. A opção por não aplicar inferência estatística aos registros incompletos preserva a consistência metodológica e evita que conclusões sobre pH sejam apresentadas com precisão maior do que aquela permitida pela base experimental.

A literatura brasileira também mostra que estratégias de conservação podem reduzir a perda de qualidade. Mendonça *et al.* (2013), ao estudarem ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca e armazenados em diferentes ambientes, observaram mudanças de peso, peso específico e pH com o avanço da estocagem e verificaram efeito protetor do tratamento superficial em determinadas condições. Embora o presente estudo não tenha avaliado revestimentos, os resultados reforçam o princípio de que limitar as trocas entre o interior do ovo e o ambiente pode retardar a deterioração.

Nepomuceno *et al.* (2014) avaliaram ovos de codorna mantidos em temperatura ambiente em diferentes tempos de armazenamento e encontraram alterações de qualidade ao longo da estocagem. Esses achados, juntamente com os estudos mais recentes, mostram que a conservação de ovos de codorna deve ser analisada como fenômeno multifatorial. Temperatura, tempo, embalagem, condição inicial do produto e características individuais dos ovos podem influenciar o

resultado final, o que explica parte da variabilidade observada entre trabalhos.

Um aspecto relevante do presente estudo é a proximidade com uma situação real de aquisição e conservação. Os ovos foram comprados no comércio e posteriormente submetidos às duas condições de armazenamento. Esse procedimento amplia a aplicabilidade prática dos achados para o consumidor, embora reduza o controle sobre fatores anteriores à compra, como idade exata dos ovos no estabelecimento, condições de transporte e histórico térmico. Assim, os resultados representam o comportamento do produto a partir da aquisição e não uma avaliação iniciada imediatamente após a postura.

O tamanho amostral de cinco ovos por combinação de condição e período também exige cautela. Com poucas repetições, valores individuais têm maior influência sobre médias e desvios-padrão, e efeitos de pequena magnitude podem não ser detectados. Por outro lado, a diferença de altura da gema entre as condições foi consistente em todos os períodos e suficientemente marcada para produzir efeito global da condição e interação condição $\times$ período. Essa consistência temporal fortalece a interpretação de que a refrigeração esteve associada à melhor manutenção desse atributo.

Outra limitação foi a ausência de monitoramento contínuo da temperatura ambiente. A temperatura do grupo refrigerado foi registrada em aproximadamente 7,05 °C, mas não existe série térmica equivalente para a sala. Por esse motivo, os resultados não devem ser extrapolados para uma temperatura ambiente específica. A comparação válida é entre a condição refrigerada registrada e a condição ambiente efetivamente utilizada no experimento. Estudos

futuros podem incorporar dataloggers de temperatura e umidade para caracterizar com maior precisão a exposição térmica.

Também não foram recuperados registros individuais completos de todas as variáveis previstas no protocolo original, como gravidade específica, Unidade Haugh e índices de gema e albúmen. Em vez de reconstruir esses desfechos a partir de informações insuficientes, o presente artigo concentrou-se nas variáveis com registros rastreáveis. Essa decisão reduz o número de indicadores apresentados, mas aumenta a confiabilidade do vínculo entre os resultados publicados e a base experimental disponível.

Do ponto de vista aplicado, o conjunto dos resultados indica que a refrigeração é particularmente relevante para preservar a forma e a estrutura da gema durante o período de armazenamento avaliado. O efeito foi visível desde o primeiro período e mais pronunciado ao final de 20 dias. Para consumidores e estabelecimentos, esse padrão reforça a utilidade do controle de temperatura como medida de conservação, especialmente quando o produto não será consumido imediatamente após a aquisição.

A comparação com Carvalho *et al.* (2023), Silva *et al.* (2020) e Northcutt, Buyukyavuz e Dawson (2022) mostra que os resultados obtidos em Teresina se inserem em um corpo de evidências no qual a refrigeração retarda a perda de qualidade de ovos de codorna. A contribuição específica deste estudo está na documentação de um experimento local, com produto adquirido no comércio e acompanhado durante 20 dias. Mesmo com as limitações descritas, a trajetória da altura da gema foi clara e biologicamente plausível, oferecendo base para estudos posteriores com maior escala e controle ambiental.

Apesar de o presente experimento não ter sido desenhado para estabelecer prazo de validade comercial ou segurança microbiológica, os resultados oferecem uma mensagem tecnológica consistente: a temperatura de armazenamento modifica a velocidade de perda de características físicas desejáveis. Qualidade físico-química e segurança microbiológica são dimensões relacionadas, mas não equivalentes; por isso, os dados aqui apresentados não devem ser utilizados para definir, isoladamente, tempo seguro de consumo. Sua contribuição está em demonstrar, dentro do período estudado, que a refrigeração preservou melhor a altura da gema e que o efeito se tornou mais pronunciado com o avanço do armazenamento.

Outra possibilidade de aprofundamento é a utilização simultânea de medidas físicas, químicas e instrumentais. A inclusão de altura do albúmen, Unidade Haugh, índice de gema, perda de massa, gravidade específica, espessura de casca e monitoramento contínuo de pH permitiria construir um perfil mais abrangente do envelhecimento. Carvalho *et al.* (2023) demonstraram que vários desses parâmetros se modificam de maneira conjunta durante a estocagem, enquanto Northcutt, Buyukyavuz e Dawson (2022) mostraram que algumas mudanças continuam ocorrendo mesmo em refrigeração prolongada. Um painel de indicadores, portanto, é mais informativo do que a dependência de uma única medida de qualidade.

A interpretação dos resultados também deve considerar que ovos adquiridos no comércio não apresentam necessariamente a mesma idade pós-postura. Essa heterogeneidade faz parte da realidade do consumidor e pode aumentar a variabilidade experimental. Ao mesmo tempo, o uso de ovos comercializados amplia a validade

prática do estudo, pois a pergunta deixa de ser apenas como um ovo recém-posto se comporta em condições controladas e passa a incluir como um produto disponível no varejo responde à conservação posterior. Para estudos futuros, a combinação de data de postura conhecida, rastreamento do lote e repetição do experimento com ovos adquiridos no comércio permitiria distinguir com maior precisão o efeito da história prévia do produto daquele produzido durante o armazenamento experimental.

Em termos de qualidade do alimento, a altura da gema pode ser entendida como um indicador de integridade física que complementa outros parâmetros tradicionalmente empregados na avaliação de ovos. Uma gema mais elevada após a quebra sugere melhor manutenção de sua conformação, enquanto o achatamento progressivo acompanha o enfraquecimento das estruturas que delimitam esse compartimento. No presente estudo, a separação entre as curvas de refrigeração e ambiente foi progressiva, o que confere ao resultado uma leitura prática: o benefício do resfriamento tornou-se mais evidente justamente quando o período de armazenamento aumentou. Esse padrão é coerente com a expectativa de que diferenças de velocidade de deterioração se acumulem com o tempo.

5. CONCLUSÃO

Nas condições avaliadas, a refrigeração a aproximadamente 7,05 °C favoreceu a manutenção da altura da gema de ovos de codorna durante o armazenamento por até 20 dias. A diferença em relação aos ovos mantidos em temperatura ambiente esteve presente em todos os períodos e tornou-se mais acentuada ao final do experimento, com efeito da condição de armazenamento e

interação entre condição e período. O peso da gema não apresentou efeito global da condição, e a diferença observada para o peso da casca teve pequena magnitude absoluta. A incompletude dos registros de pH limitou esse parâmetro à interpretação descritiva. Em conjunto, os resultados indicam que o controle da temperatura é uma medida relevante para retardar alterações físicas da qualidade interna de ovos de codorna após a aquisição comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, D. C. O.; NUNES, K. R. B.; GOIS, G. C.; MORAES, E. A.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C.; BORGES, M. C. R. Z.; RODRIGUES, R. T. S.; BRITO, C. O. Quality of Japanese quail eggs according to different storage periods and temperatures. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 45, e61040, 2023. DOI: 10.4025/actascianimsci.v45i1.61040.

MENDONÇA, M. O.; REIS, R. S.; BARRETO, S. L. T.; MUNIZ, J. C. L.; VIANA, G. S.; MENCALHA, R.; FERREIRA, R. C.; RIBEIRO, C. L. N. Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 14, p. 195-208, 2013. DOI: 10.1590/S1519-99402013000100019.

MOURA, A. M. A.; OLIVEIRA, N. T. E.; THIEBAUT, J. T. L.; MELO, T. V. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 578-583, 2008.

NEPOMUCENO, R. C.; WATANABE, P. H.; FREITAS, E. R.; CRUZ, C. E. B.; SOUSA, M. L.; PEIXOTO, M. S. M. Quality of quail eggs at different times of storage. *Ciência Animal Brasileira*, v. 15, n. 4, p. 409-413, 2014. DOI: 10.1590/1089-6891v15i424107.

NORTHCUTT, J. K.; BUYUKYAVUZ, A.; DAWSON, P. L. Quality of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs after extended refrigerated storage. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 31, n. 3, 100280, 2022. DOI: 10.1016/j.japr.2022.100280.

SILVA, Y. L.; FERNANDES, T.; MUNIZ, E. B.; MARENGONI, N. G.; CARVALHO, P. L. O.; SILVA, N. L. S. Effect of storage time and temperature on the quality of Japanese quail eggs. *Boletim de Indústria Animal*, v. 77, e1489, p. 1-16, 2020. DOI: 10.17523/bia.2020.v77.e1489.