



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

*AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO SUPERFICIAL COM
PRÓPOLIS NA CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS DE CODORNA*

SÃO JOÃO DEL REI – MG

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES

CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ANNA CAROLINE FERREIRA

*AValiação da Eficácia do Tratamento Superficial com
PRÓPOLIS na Conservação da Qualidade de Ovos de Codorna*

SÃO JOÃO DEL REI – MG

JULHO DE 2025

ANNA CAROLINE FERREIRA

*AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO SUPERFICIAL COM
PRÓPOLIS NA CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS DE CODORNA*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São
João Del Rei-*Campus* Tancredo de Almeida Neves, como parte
das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em
Zootecnia.

Orientadora: Prof. Renata de Souza Reis

SÃO JOÃO DEL REI – MG

2025

ANNA CAROLINE FERREIRA

*AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO SUPERFICIAL COM
PRÓPOLIS NA CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS DE CODORNA*

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em: ____/____/____

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **RENATA DE SOUZA REIS**
Data: 15/07/2025 15:25:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Renata de Souza Reis

Universidade Federal de São João Del-Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves

Documento assinado digitalmente
 **ALEXANDRE DE OLIVEIRA TEIXEIRA**
Data: 15/07/2025 15:16:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Teixeira

Universidade Federal de São João Del-Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves

Documento assinado digitalmente
 **ALERRANDRO FERNANDES SILVA**
Data: 15/07/2025 13:47:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alerrandro Fernandes Silva

Universidade Federal do Paraná

Mestrando em Nutrição Animal/ Programa de Pós Graduação em Zootecnia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me sustentar em cada etapa desta caminhada, dando-me forças nos momentos difíceis e coragem para continuar.

À minha família, especialmente à minha mãe, pelo amor, apoio incondicional e incentivo constante, mesmo diante das adversidades.

Ao meu filho João Gabriel, razão do meu viver, por ser minha maior motivação para seguir e vencer.

À minha orientadora, professora Renata, pela dedicação, paciência e valiosa orientação durante todos esses anos. Sua contribuição foi fundamental para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Obrigada por não desistir de mim!

Ao professor Alexandre, por compartilhar seus conhecimentos e por contribuir para minha formação profissional.

Aos muitos colegas e amigos que estiveram ao meu lado nessa jornada, dividindo aprendizados, dúvidas, desafios e conquistas.

À instituição UFSJ e a todos os professores e colaboradores que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

**“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada,
não existirão resultados.”**

– Mahatma Gandhi

RESUMO

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO SUPERFICIAL COM PRÓPOLIS NA CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS DE CODORNA

O tempo de estocagem é o principal fator responsável pelas mudanças no peso e nas características químicas dos ovos, a aplicação de tratamentos com extrato de própolis, em concentrações adequadas, pode contribuir para a modulação da estabilidade química interna dos ovos. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento superficial da casca com soluções de própolis sobre a qualidade de ovos de codorna armazenados sob refrigeração por até 35 dias. O experimento foi conduzido utilizando 210 ovos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x5 (três tratamentos da casca: sem própolis, com 15% de própolis e com 20% de própolis; e cinco períodos de avaliação: 7, 14, 21, 28 e 35 dias), com sete repetições de dois ovos cada. Os parâmetros utilizados foram perda de peso, gravidade específica, peso final do ovo, peso e porcentagem da casca, gema, albúmen, pH da gema, e pH do albúmen. Os resultados indicaram que a interação entre tratamento e tempo de armazenamento não foi significativa para a maioria das variáveis, especialmente a perda de peso, sugerindo que o efeito da própolis é estável ao longo do tempo. O tempo de armazenamento, por outro lado, teve efeito significativo sobre o peso final dos ovos e do albúmen, enquanto os tratamentos com própolis não apresentaram efeito significativo. Em relação ao pH, tanto da gema quanto do albúmen, todos os fatores analisados apresentaram influência significativa, sendo os tratamentos com 15% e 20% de própolis mais eficazes na manutenção dos valores ao longo do tempo. Os efeitos significativos foram observados aos 35 dias de armazenamento, especialmente no tratamento com 15% de própolis. Os dados sugerem que o uso de própolis como revestimento da casca pode contribuir para a preservação de alguns parâmetros de qualidade interna dos ovos de codorna, principalmente no controle do pH, embora seu efeito sobre a perda de peso e peso final não tenha sido significativo.

Palavras-chave: Própolis; Ovos de codorna; Conservação pós-colheita; Qualidade interna; pH do ovo; Armazenamento refrigerado.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE EFFICACY OF SURFACE TREATMENT WITH PROPOLIS IN CONSERVING THE QUALITY OF QUAIL EGGS

Storage time is the main factor responsible for changes in weight and chemical characteristics of eggs. The application of propolis extract treatments, at appropriate concentrations, can help modulate the internal chemical stability of eggs. This study aimed to evaluate the effect of eggshell surface treatment with propolis solutions on the quality of quail eggs stored under refrigeration for up to 35 days. The experiment was conducted using 210 eggs distributed in a completely randomized design in a 3x5 factorial scheme (three shell treatments: no propolis, 15% propolis, and 20% propolis; and five evaluation periods: 7, 14, 21, 28, and 35 days), with seven replicates of two eggs each. The parameters analyzed were weight loss, specific gravity, final egg weight, shell weight and percentage, yolk and albumen weight, yolk pH, and albumen pH. The results indicated that the interaction between treatment and storage time was not significant for most variables, especially weight loss, suggesting that the effect of propolis remains stable over time. Storage time, on the other hand, had a significant effect on the final egg and albumen weights, while propolis treatments did not show a significant effect. Regarding pH, both yolk and albumen were significantly influenced by all analyzed factors, with the 15% and 20% propolis treatments being more effective in maintaining values over time. Significant effects were observed at 35 days of storage, especially with the 15% propolis treatment. The data suggest that the use of propolis as a shell coating can contribute to the preservation of certain internal quality parameters of quail eggs, particularly in pH control, although its effect on weight loss and final weight was not significant.

Keywords: Propolis; Quail eggs; Postharvest preservation; Internal quality; Egg pH; Refrigerated storage

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Qualidade de ovos de codornas submetidos ou não a tratamento superficial da casca em função do tempo de armazenamento.....	23
---	----

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 PRODUÇÃO DE OVOS E COTURNICULTURA NO BRASIL	15
3.2 CARACTERÍSTICAS DOS OVOS DE CODORNA E SUA QUALIDADE	16
NUTRICIONAL.....	16
3.3 CONSERVAÇÃO DE OVOS E SEU IMPACTO NO MERCADO	17
3.4 PROPRIEDADES DA PRÓPOLIS COMO CONSERVANTE NATURAL	18
3.5 TRATAMENTOS SUPERFICIAIS EM OVOS	19
4.MATERIAL E MÉTODOS	21
5RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

A coturnicultura no Brasil apresenta expressivo potencial de expansão, sobretudo por atender a uma demanda específica e crescente no mercado. Esta atividade pecuária destaca-se por requerer investimentos relativamente baixos em infraestrutura, demandar espaço físico reduzido, demonstrar elevada resistência a condições ambientais adversas, além de proporcionar rápido desenvolvimento das aves e retorno financeiro satisfatório em curto prazo (De Oliveira Greiser et. al, 2024). Além disso, houve nas últimas décadas uma mudança alimentar por parte dos consumidores, aumentando a busca por ovos de codorna, seja “in natura” ou de maneira pouco processada, além da presença desses ovos em diversos pratos de restaurantes e comércios do ramo gastronômico (Silva, 2020). Segundo dados do IBGE, no ano de 2023 foram produzidas 250.348 dúzias de ovos de codorna, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor.

As codornas de espécie japonesa são as criadas mundialmente, com destaque pela sua rusticidade e também pela produção de ovos. Esses ovos são uma grande fonte de nutrientes, além de mais acessíveis quando se compara com outras fontes de proteína (Da Silva Teixeira et. al, 2025). Apesar de todas suas propriedades nutricionais, trata-se de um alimento perecível e problemas com a qualidade dos ovos podem ocasionar riscos à saúde pública (Vasconcelos, 2018).

Fatores externos como o tempo e a temperatura são considerados pontos importantes dentro da cadeia produtiva, pois interferem diretamente no processo de preservação das propriedades do ovo. Dessa forma, o emprego de tecnologia adequada logo após a postura é necessário para prolongar a vida útil do ovo (Lima, 2019).

O própolis é um produto bastante utilizado por sua ação antiinflamatória, antioxidante e antibacteriana. Numa colméia, ela reverte as paredes, conservando a temperatura, sendo barreira contra estranhos e protegendo contra microrganismos e insetos (Lima et. al, 2023).

O tratamento superficial utilizando materiais reduzem parcialmente as trocas gasosas através dos poros da casca tem surgido como boa alternativa na melhoria da qualidade de ovos. No entanto, de acordo com os últimos estudos, observa-se que essas técnicas apresentam um alto custo e envolve materiais de difícil acesso o que muitas vezes impossibilita sua utilização. Uma das técnicas utilizadas recentemente, é a utilização do própolis, como uma alternativa viável devido ao fato de ser uma substância resinosa rica

em componentes de natureza fenólicas podendo dessa forma, auxiliar no fechamento da porosidade da casca, reduzindo, assim, as trocas gasosas que comprometem a qualidade interna dos ovos (Salgado, 2018; Lima, 2019).

2 OBJETIVOS

O presente estudo buscou avaliar a eficácia do tratamento superficial com própolis na conservação da qualidade de ovos de codorna utilizando diferentes concentrações do própolis.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PRODUÇÃO DE OVOS E COTURNICULTURA NO BRASIL

A avicultura de postura brasileira é uma das grandes potências do agronegócio do país. O Brasil vem aumentando cada vez mais a sua credibilidade na produção de ovos, ocupando o sétimo lugar entre os maiores produtores de ovos do mundo (Soares e Ximenes, 2024). Essa atividade tem se expandido anualmente e a produção de ovos tem sido crescente em território nacional, com a divulgação do excelente valor nutricional do produto e o fácil acesso ao consumidor. Por serem perecíveis, os ovos perdem rapidamente a qualidade se não forem submetidos a condições adequadas manipulação do produto, o que demonstra a importância de todos os pontos da produção, já que fatores contaminantes podem ser oriundos de qualquer etapa da cadeia (Schiavone et. al, 2022).

O ovo é um alimento que está presente em diversos produtos alimentares pois combina importantes propriedades nutricionais e funcionais, auxiliando na promoção de saúde e prevenindo doenças em humanos e outros animais. Além disso, possui preço acessível, o que potencializa o consumo do alimento em todo o mundo (Torres, 2016).

Entre os sistemas de criação de animais, a avicultura é um dos setores que melhor representa a tendência de crescimento da agropecuária. A criação de codornas com objetivo a produção de ovos vem ganhando destaque, devido à características inerentes ao animal, como precocidade na produção, alta produtividade, pequeno espaço para implantação, questões de logística das granjas, baixa aplicação de recursos e rápido retorno do capital dos investimentos (Pereira et. al, 2016).

Os ovos de codorna são uma alternativa alimentar nutritiva e segura para o consumo humano, destacando-se por seu elevado valor nutricional e por serem obtidos a partir de sistemas produtivos que seguem rigorosos padrões de segurança alimentar e práticas que asseguram o bem-estar animal (Luiz, 2021). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), somente no ano de 2023 foram produzidas aproximadamente 250,3 milhões de dúzias desse produto no Brasil, o que evidencia a relevância econômica e social da coturnicultura no cenário agropecuário nacional.

A coturnicultura teve o seu início na primeira década do século passado, quando os japoneses iniciaram estudos e cruzamentos entre as codornas europeias com espécies selvagens, obtendo como resultado a codorna domesticada, ou seja, a codorna japonesa. Atualmente, os produtores dispõem de raças desenvolvidas especialmente para a

produção comercial, dentre elas, além da japonesa, destacam-se a codorna européia, a americana e a chinesa. De acordo com a aptidão de cada uma, essas aves possuem características diferentes entre si, tais como: tamanho, peso, precocidade, coloração da casca do ovo, coloração da plumagem e índice de postura (Prado, 2021).

A atividade tem experimentado um notável desenvolvimento, impulsionado por avanços tecnológicos e melhoramento genético. Este setor tem contribuído significativamente para a geração de empregos diretos e indiretos, bem como para o aumento da renda, fortalecendo a economia agropecuária nacional (Baroni et. al, 2023). Segundo Muniz et. al, (2015), avaliando aspectos em sanidade, ambiência, nutrição e a crescente tecnificação das granjas produtoras de codornas, são formas que contribuíram significativa para esse desenvolvimento. A criação de codornas vem se expandindo desde a década de 90, com aumento da demanda pelos produtos desse setor, exigindo mais atenção e intensificação quanto á ambiência, manejo, nutrição e bem-estar, pontos importantes para a eficiência da produção e desempenho dos animais (Muniz et al., 2018).

Diante do expressivo volume de produção, torna-se imprescindível adotar estratégias eficazes de conservação, com o objetivo de preservar a qualidade físico-química e microbiológica dos ovos ao longo do armazenamento. Nesse contexto, métodos que minimizem os impactos negativos sobre as características internas e externas do produto, como integridade da casca, estabilidade do pH e frescor, são fundamentais para garantir a segurança alimentar e a aceitabilidade pelo consumidor (Corrêa et al., 2024).

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS OVOS DE CODORNA E SUA QUALIDADE NUTRICIONAL

Segundo Oliveira e Oliveira (2013), um ovo de codorna tem em torno 9g e possui 74,35% de água, 13,05% de proteínas, 11,09% de lipídios, 10 diferentes minerais e todas as vitaminas, exceto a vitamina C. Possuem uma concentração de ferro, vitamina B12, tiamina e riboflavina duas vezes maior que o ovo de galinha. O ovo de codorna é um alimento equilibrado e completo em nutrientes, apresentando em sua composição proteína de alto valor biológico, composto por grandes quantidades de aminoácidos essenciais, lipídeos, vitaminas e minerais. Além do baixo custo no mercado, possui atributos funcionais, durante a preparação de alimentos, atendendo as diversas classes sociais (Fernandes et al., 2015). Os principais parâmetros de qualidade externa e interna aplicados aos ovos de codornas são cor, integridade, grau de limpeza e espessura da casca,

peso do ovo, altura do albúmen e da gema e a unidade Haugh, que relaciona o peso do ovo e altura do albúmen. Suas características físicas atrativas, como pequeno tamanho e casca com pigmentação diversificada, assim como seus atributos sensoriais e nutricionais, fazem este produto ter alta aceitabilidade entre diferentes tipos de consumidores (Santos et. al, 2016).

O decréscimo na qualidade dos ovos de codorna é um processo constante e natural, que começa imediatamente após a postura. A forma como esses ovos são armazenados desempenha um papel fundamental na preservação de seu valor nutricional, um atributo essencial para o produto final (Da Silva et. al, 2024).

A produção e a qualidade desse produto no Brasil são influenciadas pelas condições climáticas na criação das aves, assim como as condições do ambiente de comercialização dos ovos. As boas práticas de higiene e técnicas de conservação e embalagem podem reduzir a contaminação por microrganismos que afetam a qualidade higiênica sanitária dos ovos, oferecendo produtos com maior tempo de prateleira e segurança aos consumidores (Da Natividade, 2021).

3.3 CONSERVAÇÃO DE OVOS E SEU IMPACTO NO MERCADO

Para as granjas processadoras de ovos de codorna, a qualidade do ovo está relacionada com a coloração da gema especialmente para massas e produtos de padaria e com a facilidade de retirar a casca, (Franco & Sakamoto, 2007). Para os produtores, a qualidade estar relacionada com o peso do ovo e resistência da casca, assim como defeitos, sujidades, quebras e manchas de sangue na gema. De acordo com a pesquisa feita por Valentim et al., 2019, para os 16 consumidores, a qualidade está relacionada com o prazo de validade do produto, as características sensoriais, a cor da gema e da casca, bem como a composição nutricional (colesterol, vitaminas, ácidos graxos).

A contaminação do conteúdo dos ovos de codorna pode ocorrer no trato reprodutor da ave, ou fora do animal, são as chamadas transmissão vertical e horizontal, respectivamente. Na transmissão vertical o microrganismo contamina a ave através do ovário, já na horizontal, o ovo é contaminado logo após a postura (Duarte et. al, 2020). Sabe-se também que, a barreira natural de proteção da casca diminui progressivamente após a postura, e essa diminuição natural pode ser acelerada por condições impróprias no

processamento dos alimentos, como a falta de higiene pessoal e do local de armazenamento, favorecendo assim, a proliferação de bactérias (Pires et. al, 2020). Vale ressaltar ainda, que as contaminações dos ovos de codorna ocorrem principalmente, através da casca, sendo que os fatores como umidade do ar, tempo e temperatura, favorecem a migração de bactérias da casca para dentro do ovo (Rumão et. al., 2020).

3.4 PROPRIEDADES DA PRÓPOLIS COMO CONSERVANTE NATURAL

No decorrer da história o homem aprendeu a usar os produtos naturais na medicina, das várias formas de utilização destacam-se as plantas brutas, além das tradicionais preparações galênicas. Um dos produtos naturais utilizados durante séculos pela humanidade é a própolis, usada em diversas formas. Sua utilização já era descrita pelos assírios, gregos, romanos, incas e egípcios. Na segunda guerra mundial foi utilizada em clínicas soviéticas, sendo assim a própolis recebeu atenção na medicina humana e veterinária, com aplicações inclusive no tratamento da tuberculose, agindo nas regressões dos problemas pulmonares e recuperação do apetite.

A própolis é uma mistura formada por material resinoso e balsâmico coletada pelas abelhas dos ramos, flores, pólen, brotos e exsudados de árvores, além disso, na colmeia as abelhas adicionam secreções salivares. É encontrada nas colmeias, onde é responsável pela impermeabilização, isolamento térmico, vedação e tratamento antisséptico. Elaborada a partir de resinas que as abelhas recolhem de determinadas plantas. Sua composição química é variada, sendo assim por sua vasta composições químicas, a própolis apresenta várias atividades farmacológicas, tais como antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, 2 imunomodulatória, hipotensiva, cicatrizante, anestésica (Silva et. al, 2022).

Segundo Gonçalves (2019), a própolis é uma substância cerosa, classificada como um alimento de origem animal, não tóxico, um produto natural, preparado com resinas de árvores, cera, pólen, fragmentos de vegetais e secreção própria, uma mistura complexa, formada por material resinoso e balsâmico. Diante de sua atividade biológica e das ações antimicrobiana e antideterioração, a colmeia se torna um ambiente estéril, garantindo a proteção quanto ao desenvolvimento de doenças e, portanto, surgindo o interesse da ciência.

O Brasil está entre os maiores produtores da própolis do mundo. A própolis impulsiona o mercado de produtos naturais usados para melhoria da qualidade de vida. O

Brasil lucrou cerca de cinco milhões de dólares em 2012 com a exportação de própolis, abastecendo principalmente o mercado asiático onde o extrato alcoólico é vendido a US\$ 110 (De Lima et. al, 2019).

Sobre as propriedades biológicas da própolis, inúmeras ações farmacológicas benéficas para o organismo e para a colmeia já foram elucidadas ao longo do tempo. Assim, pode-se destacar que a própolis é importante para o funcionamento da colmeia, como na proteção e resistência da colmeia, remoção de áreas não desejáveis ou ociosas, manutenção da estrutura de proteção (películas) no estoque de alimentos, principalmente contra insetos e microorganismos invasores, além de serem úteis na limpeza das estruturas internas da colmeia para as abelhas (Breyer, 2016).

Utilizar o resíduo da própolis como cobertura superficial da casca de ovos tem surgido como uma alternativa viável no processo de conservação, tendo em vista que além de apresentar características antimicrobianas é uma ótima alternativa para cadeia produtiva da própolis quanto ao destino do resíduo gerado no processo de extração de produto, que comumente seria descartado de forma inadequada no ambiente (Silva, 2022).

3.5 TRATAMENTOS SUPERFICIAIS EM OVOS

Quando o assunto é conservação e aumento do tempo de prateleira, alguns métodos alternativos têm sido pesquisados, com o objetivo de manter por mais tempo a qualidade dos ovos. Carvalho et al. (2009) utilizaram o tratamento superficial de ovos de galinha utilizando a própolis. O trabalho em questão observou um aumento do tempo de prateleira dos ovos, auxiliando assim em sua qualidade interna e melhor posicionamento dentro do mercado.

Ao avaliar a qualidade dos ovos de codornas japonesas que passaram ou não por tratamentos na superfície da casca, Mendonça et al. (2013), constataram que a aplicação de óleo mineral sobre a casca resultou em menor perda de peso, além de proporcionar maior peso específico e aumento no peso da gema e do albúmen durante o armazenamento sob refrigeração. Os pesquisadores também destacaram os benefícios do óleo mineral em condições sem refrigeração, onde os ovos apresentaram melhores resultados em todos os períodos analisados. Com isso, concluíram que o tratamento superficial com óleo mineral pode conservar a qualidade dos ovos por até cinco semanas, tanto em ambientes refrigerados quanto não refrigerados.

Em um trabalho destinado a avaliar o efeito do extrato de própolis sobre a durabilidade dos ovos de mesa, Akpinar et al. (2015) constataram que o uso de revestimento com própolis foi eficiente na preservação das características internas de qualidade dos ovos (especialmente o pH, assim como os índices do albúmen e da gema) sofreram deterioração com o aumento do tempo de armazenamento.

Por ser compatível com o consumo humano e possuir propriedades antioxidantes, o própolis pode colaborar para a conservação da qualidade dos ovos e ampliar seu tempo de prateleira (Campos, Assis e Bernardes Filho, 2021). Silva (2022) evidencia que o uso de resíduo de própolis vermelho diluído em concentrações entre 10% e 30% aplicado na casca é uma opção eficaz para manter a qualidade interna dos ovos por até 30 dias sob refrigeração. Com o aumento do tempo de conservação, torna-se possível atingir mercados mais distantes (Brasil et al., 2019). Lima et. al (2023), ressaltam que o própolis funciona como uma barreira protetora contra agentes externos, além de auxiliar na limpeza do interior da colmeia.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal (TPOA), localizado no Campus Tancredo Neves da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ).

Foram utilizados 210 ovos, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3×5 , sendo três tratamentos de superfície da casca (controle, com 15% de própolis e 20% de própolis) e cinco períodos de armazenamento (7, 14, 21, 28 e 35 dias), totalizando 15 combinações experimentais, com sete repetições de duas unidades amostrais cada. Os ovos foram mantidos sob condições de refrigeração, com temperatura média de 5,61 °C e umidade relativa média de 8,33%.

Inicialmente, os ovos foram numerados e pesados individualmente. Posteriormente, foram submetidos à aplicação das soluções de álcool e própolis puro conforme o tratamento/porcentagem. Após a aplicação, foram colocados em peneiras para o escoamento do excesso de solução e, em seguida, acondicionados em bandejas plásticas comerciais, conforme o respectivo grupo experimental.

Os períodos de armazenamento foram 7, 14, 21, 28 e 35 dias.

Os parâmetros utilizados foram perda de peso, gravidade específica, peso final do ovo, peso e porcentagem da casca, gema, albúmen, pH da gema, e pH do albúmen.

O parâmetro referente à perda de peso (g) durante o armazenamento foi obtido a partir da diferença entre a massa inicial e final de cada ovo, mensurada com o auxílio de uma balança de precisão. A densidade (g/cm^3), por sua vez, foi determinada por meio da imersão dos ovos em soluções salinas previamente calibradas, utilizando-se um densímetro com densidades variando de 1,005 a 1,090 g/cm^3 , em intervalos de 0,005 g/cm^3 . Os ovos foram imersos nas soluções, iniciando-se pelas de menor densidade. Os ovos serem submersos na solução, boiavam, e assim eram classificados de acordo com seu peso específico.

Após a medição do peso específico, os ovos foram abertos com o auxílio de um estilete, permitindo a separação de seus componentes: gema, albúmen e casca. As gemas foram então pesadas individualmente. As cascas, após serem lavadas em água corrente,

foram deixadas para secar à temperatura ambiente por um período de 48 horas, sendo posteriormente pesadas. O peso do albúmen foi calculado por meio da subtração da soma dos pesos da gema e da casca em relação ao peso total do ovo previamente armazenado.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio da análise de variância (ANOVA), considerando-se os efeitos principais do tempo de estocagem, do tratamento superficial da casca e da interação entre ambos. Quando observadas interações significativas ($p < 0,05$), estas foram analisadas separadamente por modelos de regressão linear ou quadrática, de acordo com o melhor ajuste aos dados. Na ausência de interação significativa, os efeitos isolados do tempo de armazenamento foram avaliados por regressão. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Qualidade de ovos de codornas submetidos ou não a tratamento superficial da casca em função do tempo de armazenamento

Concentração de Própolis	Tempo de estocagem (dias)					Média
	7	14	21	28	35	
Diferença de Peso*						
0%	0,1821	0,3552	0,4725	0,5557	0,6844	0,45
15%	0,125	0,259	0,3448	0,3787	0,6229	0,3461
20%	0,1221	0,2001	0,3847	0,4136	0,5783	0,3398
Média	0,1431	0,2714	0,4007	0,4493	0,6285	
pH da gema						
0%	6,6064 a	6,5636 a	6,7271 ab	6,6629 ab	6,8636 a	6,6847
15%	6,495 a	6,5986 a	6,7579 a	6,5214 ab	6,8086 a	6,6363
20%	6,5214 a	6,5129 a	6,5714 a	6,5021a	6,775 a	6,5766
Média	6,541	6,5583	6,6855	6,5621	6,8157	
pH do albúmen						
0%	9,1814 a	9,335 a	9,195 a	9,1764 a	9,1364 a	9,2049
15%	9,1557 a	9,2171 a	9,2193 ab	9,1579 a	9,11 a	9,172
20%	9,1193 a	9,2679 a	9,1357 ab	9,1529 a	9,085 a	9,1521
Média	9,1521	9,2733	9,1833	9,1624	9,1105	
Peso da Casca*						
0%	0,9545	0,9117	0,8857	0,9061	0,9657	0,9247
15%	0,9184	0,8971	0,8877	0,8732	0,9128	0,8978
20%	0,9286	0,8956	0,906	0,8769	0,9017	0,9018
Média	0,9339	0,9015	0,8931	0,8854	0,9268	
Peso da Gema						
0%	3,5479 a	3,6794 a	3,4169 a	3,6119 a	3,7153 a	3,5943
15%	3,7327 a	3,4088 a	3,4047 ab	3,4503 a	3,5518 a	3,5097
20%	3,4957 a	3,4722 a	3,5627 ab	3,5299 a	3,4962 a	3,5114
Média	3,5921	3,5201	3,4614	3,5307	3,5878	
Peso do Albúmen						
0%	6,4533 a	6,7823 a	6,5949 a	6,6256 a	6,3468 a	6,5606
15%	6,7189 a	6,6759 a	6,1778 a	6,3877 a	5,8868 a	6,3694 a
20%	6,4199 a	6,6942 a	6,4837 a	6,3481 a	5,8566 ab	6,3605
Média	6,5307	6,7175	6,4188	6,4538	6,0301	

*Efeito não significativo pelo teste de Tukey ($p > 0,05$);

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna e em cada fator diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observou-se que a interação entre os dias de armazenamento e os diferentes tratamentos superficiais aplicados à casca dos ovos não apresentou efeitos estatisticamente significativos sobre a variação do peso ($P>0,05$). Isso indica que a influência exercida pelo tratamento superficial da casca sobre o peso não se altera de maneira relevante ao longo do tempo de estocagem. No entanto, quando analisados separadamente, tanto o fator "tempo de armazenamento" quanto o "tratamento superficial da casca" demonstraram efeitos estatisticamente significativos ($P>0,05$), sugerindo que cada um desses fatores, de forma isolada, contribui para variações mensuráveis no peso dos ovos.

O tempo de armazenamento, representado pelos diferentes períodos de armazenamento, mostrou-se particularmente relevante, revelando uma influência significativa sobre a variação do peso final do ovo. Isso evidencia que o tempo de estocagem é um elemento determinante na perda ou manutenção de peso do ovo. Em contrapartida, o tratamento superficial da casca, considerado de maneira isolada, não apresentou significância estatística ($P>0,05$). Essa ausência de efeito sugere que, independentemente do tipo de tratamento aplicado à superfície da casca, não há impacto relevante sobre o peso final dos ovos. Da mesma forma, a interação entre os dias de armazenamento e os tratamentos superficiais também não resultou em diferenças estatisticamente significativas ($P>0,05$), reforçando a independência dos efeitos dessas variáveis quando combinadas.

No que se refere especificamente ao peso do albúmen, verificou-se que o tempo de armazenamento exerceu um efeito significativo ($P>0,05$). O que indica que há uma tendência de alteração do peso dessa fração do ovo ao longo do tempo. Por outro lado, os diferentes tratamentos superficiais da casca apresentaram apenas um efeito discreto, sem alcançar significância estatística conclusiva, o que sugere uma influência limitada. A interação entre os dois fatores (tempo de armazenamento e tratamento superficial) também não foi estatisticamente significativa, reforçando a predominância do tempo de armazenamento.

Em relação às características químicas, especificamente os valores de pH da gema e do albúmen, todos os fatores analisados apresentaram efeitos significativos ($P>0,05$). Isso implica que tanto o tempo de armazenamento quanto os tratamentos superficiais da casca influenciam significativamente sobre essas variáveis.

As alterações no pH da gema foram especialmente evidentes entre os dias 7 e 35 de armazenamento, com destaque para os tratamentos que utilizaram concentrações de 15% e 20% de extrato de própolis na superfície da casca. Essas variações foram mais acentuadas com o avanço do tempo, evidenciando um efeito cumulativo. As comparações específicas apontaram que os efeitos mais notórios ocorreram no tratamento com 15% de própolis após 35 dias de armazenamento, sendo as diferenças mais marcantes observadas entre os dias 7 e 28 ($P>0,05$).

Quanto ao pH do albúmen, observou-se comportamento semelhante. As comparações entre os diferentes tratamentos e períodos indicaram que o maior impacto também se deu no tratamento com 15% de própolis após 35 dias de estocagem, com variações significativas identificadas ($P>0,05$) no intervalo entre os dias 7 e 28. Esses resultados sugerem que a aplicação de própolis, em concentrações específicas, pode influenciar significativamente a estabilidade química interna dos ovos ao longo do tempo de armazenamento, especialmente em relação ao pH da gema e do albúmen.

Apesar da interação entre os dias de armazenamento e os diferentes tratamentos superficiais aplicados à casca não terem apresentado efeito estatisticamente significativo sobre o peso dos ovos, o tempo de armazenagem, quando analisado isoladamente, demonstrou-se decisivo para as alterações observadas ao longo do período avaliado.

Os tratamentos superficiais da casca com extrato de própolis, embora não tenham provocado variações significativas no peso dos ovos ou na fração do albúmen, mostraram-se eficazes na modificação do pH, especialmente em concentrações de 15% e 20%. Essas alterações foram mais acentuadas nos períodos mais longos de armazenamento, com destaque para os efeitos acumulados observados a partir do 28º e, principalmente, do 35º dia.

Entende-se que o tempo de armazenamento possui papel determinante nas alterações físicas e químicas dos ovos de codorna, principalmente na perda de peso e nas variações do peso do albúmen, além de influenciar significativamente os valores de pH da gema e do albúmen.

CONCLUSÃO

O tempo de estocagem é o principal fator responsável pelas mudanças no peso e nas características químicas dos ovos, a aplicação de tratamentos com extrato de própolis, em concentrações adequadas, pode contribuir para a modulação da estabilidade química interna dos ovos, sendo uma estratégia potencialmente útil para prolongar sua qualidade durante o armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKPINAR, G. C.** et al. The use of propolis extract for the storage of quail eggs. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 24, p. 427–435, 2015.
- BARONI, T. A. T.** et al. Homeopatia na dieta de codornas japonesas na fase de postura. In: *ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – ENIC*, 2023. Anais [...].
- BREYER, E. D. H.; BREYER, H. F. E.; CELLA, I.** Produção e beneficiamento da própolis. Florianópolis, SC: Boletim Didático, n. 138, p. 31, dez. 2016.
- BRASIL, R. J. M.** et al. Tecnologia de revestimento de ovos para manutenção da qualidade e aumento do tempo de prateleira. *Revista Científica de Avicultura e Suinocultura*, v. 5, n. 2, p. 41–53, 2019.
- CAMPOS, J. V. de; ASSIS, O. B. G.; BERNARDES FILHO, R.** Processamento e análise de extratos de própolis verde como potencial sanitizante de uso hortifrutícola. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 4, n. 3, p. 2991–3002, jul./set. 2021. DOI: 10.34188/bjaerv4n3-018.
- CARVALHO, J. X.** Influência da própolis na vida de prateleira de ovos de galinha. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, n. 2, p. 718–720, 2009.
- DA SILVA, G. S.** et al. Homeopatia e seus efeitos sobre a shelf life de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo aflatoxinas. In: *WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL*, 8., 2024. Anais [...].
- DA SILVA TEIXEIRA, H.** et al. Uso de probióticos em dietas de codornas japonesas: uma revisão. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 8, n. 2, p. e79273–e79273, 2025.
- DA NATIVIDADE, A. C. S.** Qualidade físico-química e microbiológica de ovos de codorna japonesa: um referencial teórico. In: *CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: pesquisa e práticas contemporâneas*. São Paulo: Editora Científica Digital, 2021. p. 477–491.
- DE LIMA, D. R. F.** et al. Avaliação das propriedades e potencialidades da própolis verde e sua fonte botânica *Baccharis dracunculifolia*. *Revista Tecnologia e Tendências*, v. 10, n. 2, p. 93–110, 2019.
- DE OLIVEIRA GRIESER, D.** et al. Coturnicultura no Brasil: uma atividade promissora para produtores rurais. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 20, n. 2, p. 35–39, 2024.
- DUARTE, S. C.; WALTER, E. H. M.** Porque os ovos não são contaminados por *Salmonella*? *AviNews*, p. 40, 2020.
- FERNANDES, D. P. B.** et al. Qualidade interna de diferentes tipos de ovos comercializados durante o inverno e o verão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*

e *Zootecnia*, v. 67, n. 4, p. 1159–1165, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-7808>.

FRANCO, J. R. G.; SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos: uma visão geral dos fatores que a influenciam. *Revista Aveworld*, 2007.

GONÇALVES, J. As propriedades farmacológicas da própolis e seus benefícios para a saúde humana. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ovos de codorna. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producaoagropecuaria/ovos-de-codorna/br>. Acesso em: 27 nov. 2024.

INAMURA, P. Y. Efeito da radiação gama sobre a viscosidade de soluções de gelatina e pectina utilizadas na indústria de alimentos. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LIMA, L. A. A. Resíduo de própolis vermelha: uma alternativa para a conservação de ovos de poedeiras comerciais. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL.

LIMA, C. P. de et al. Avaliação da qualidade e atividade antibacteriana de extrato de própolis. *Cadernos da Escola de Saúde*, v. 1, n. 1, p. XX–XX, 2023. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/5318/4621>. Acesso em: 27 nov. 2024.

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.

MUNIZ, J. C. L. et al. Desempenho e qualidade de ovos de codornas japonesas alimentadas com diferentes rações comerciais. 2015.

MUNIZ, J. C. L. et al. *Criação de codornas para produção de ovos e carne*. 2. ed. atual. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2018. 277 p.

OLIVEIRA, B. L. de; OLIVEIRA, D. D. de. *Qualidade e tecnologia de ovos*. Lavras: Editora UFLA, 2013. 223 p.

PEREIRA, A. A. et al. Raspa da mandioca para codornas em postura. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 10, n. 2, p. 123–129, 2016.

PIRES, P. G. S. et al. Effects of rice protein coating enriched with essential oils on internal quality and shelf life of eggs during room temperature storage. *Poultry Science*, v. 99, n. 1, p. 604–611, 2020.

PIRES, P. G. S.; ANDRETTA, I. Uso de revestimentos proteicos: um novo método de preservação de ovos. In: OELKE, C. A. (Org.). *Zootecnia: nutrição e produção animal*. São Paulo: Editora Científica Digital, 2020. v. 1, p. 322–334.

PRADO, A. W. S. et al. Criação de codornas para corte. 2021.

RYU, K. N.; NO, H. K.; PRINYAWIWATKUL, W. Internal quality and shelf life of eggs coated with oils from different sources. *Journal of Food Science*, v. 76, p. S325–S329, 2011.

RUMÃO, J. da 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, 2020.

SANTOS, J. S. et al. Parâmetros avaliativos da qualidade física de ovos de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) em função das características de armazenamento. *Revista Desafios*, v. 3, n. 1, 2016.

SCHIAVONE, T. et al. Consumo e produção de ovos no Brasil: um panorama sobre as legislações relacionadas. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 3, n. 2, p. 78–89, 2022.

SERVIN, Z. R. S. et al. Revestimentos comestíveis como alternativas na manutenção da qualidade de ovos de codornas armazenados sob temperatura ambiente. In: *WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL*, 8., 2024. Anais [...].

SILVA, C. V. A. et al. Propriedades do própolis e suas formas farmacêuticas. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Farmácia) – Etec Francisco Garcia, Mococa.

SILVA, M. M. et al. Coliformes totais e termotolerantes em ovos de codorna com tratamento superficial da casca. 2020.

SILVA, R. C. V. et al. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais submetidos ao tratamento superficial da casca com resíduo da própolis vermelha armazenados sob refrigeração. 2022.

TORRES, E. C. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais de casca marrom submetidos a diferentes condições de armazenamento. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo.

VALENTIM, J. K. et al. Pigmentantes vegetais e sintéticos em dietas de galinhas poedeiras Negras. *Boletim de Indústria Animal*, v. 76, p. 1–9, 2019.

VASCONCELOS, L. A. S. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ovos comercializados em Manaus, AM. 2018. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Amazonas.