

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RENATA CAVALCANTE VERÍSSIMO DA SILVA

**QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDOS AO
TRATAMENTO SUPERFICIAL DA CASCA COM RESÍDUO DA PRÓPOLIS
VERMELHA ARMazenados SOB REFRIGERAÇÃO**

Rio Largo - AL
2022

RENATA CAVALCANTE VERÍSSIMO DA SILVA

**QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDOS AO
TRATAMENTO SUPERFICIAL DA CASCA COM RESÍDUO DA PRÓPOLIS
VERMELHA ARMAZENADOS SOB REFRIGERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Alagoas, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Zootecnista.

Orientador:

Profa. Dra. Sandra Roselí Valério Lana

Co-orientador:

Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana

Rio Largo – AL
2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana
CRB - 1512

S864q Silva, Renata Cavalcante Veríssimo da.

Qualidade de ovos de poedeiras comerciais submetidos ao tratamento superficial da casca com resíduo da própolis vermelha armazenados sob refrigeração / Renata Cavalcante Veríssimo da Silva. – 2022.

28 f.: il.

Orientador: Sandra Roseli Valério Lana.

Co-orientador: Geraldo Roberto Quintão Lana

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia)
– Graduação em Zootecnia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2022.

Inclui Bibliografia

1. Revestimento de ovos. 2. Unidade Haugh. 3. Índice de albúmen.

CDU:638.1

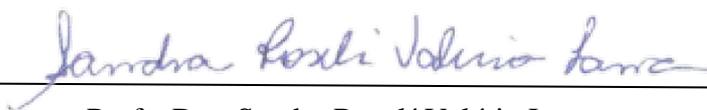
FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTORA: RENATA CAVALCANTE VERÍSSIMO DA SILVA

QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDOS AO TRATAMENTO SUPERFICIAL DA CASCA COM PRÓPOLIS VERMELHA ARMAZENADOS SOB REFRIGERAÇÃO

Esta monografia foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Zootecnista, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas. A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Aprovada em: 21/02/2022.



Profa. Dra. Sandra Roseli Valério Lana
Orientador (CECA/UFAL)



Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana
Membro Interno (CECA/UFAL)



Luiz Arthur dos Anjos Lima
Membro Externo (PDIZ - CCA/UFPB)



ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 21 dias do mês de fevereiro de 2022, às 10h30, sob a Presidência da Professora Doutora Sandra Roseli Valerio Lana, em sessão pública realizada em sala virtual da plataforma Google Meet, de forma remota, no link da videochamada: <https://meet.google.com/wes-dmfd-ene>, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SUBMETIDOS AO TRATAMENTO SUPERFICIAL DA CASCA COM RESÍDUO DA PRÓPOLIS VERMELHA ARMAZENADOS SOB REFRIGERAÇÃO”, da aluna Renata Cavalcante Verissimo da Silva, matrícula 14112550, requisito obrigatório para conclusão do Curso de Zootecnia, assim constituída: Professora Doutora Sandra Roseli Valerio Lana - CECA/UFAL (Orientadora); Professor Doutor Geraldo Roberto Quintão Lana - CECA/UFAL; e Mestre em Zootecnia Luiz Arthur dos Anjos Lima – CCA/UFPB. Iniciados os trabalhos, foi dado a cada examinador um período máximo de 30 (trinta) minutos para arguição a candidata. Terminada a defesa do trabalho, procedeu-se o julgamento final, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição: Professora Doutora Sandra Roseli Valerio Lana nota 9,50 (nove inteiros e cinquenta centésimos); Professor Doutor Geraldo Roberto Quintão Lana, nota 9,50 (nove inteiros e cinquenta centésimos); e Mestre em Zootecnia Luiz Arthur dos Anjos Lima, nota 9,50 (nove inteiros e cinquenta centésimos). Apuradas as notas, a candidata foi considerada **APROVADA**, com média geral 9,50 (nove inteiros e cinquenta centésimos). Na oportunidade a aluna foi notificada do prazo máximo de 30 (trinta) dias, a partir desta data, para envio da versão definitiva do trabalho defendido à Coordenação do Trabalho de Conclusão de Curso, com as correções sugeridas pela Banca, sem o que esta avaliação se tornará sem efeito, passando a aluna a ser considerada reprovada. Assim, a versão definitiva do TCC deverá ser encaminhada a conta eletrônica tcc.scaa@gmail.com, além da obrigatoriedade do envio do Trabalho a Biblioteca Setorial do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Nada mais havendo a tratar, os trabalhos foram encerrados para a lavratura da presente ATA, que depois de lida e achada conforme, vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora, pelo(a) Coordenador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e pelo Coordenador(a) do Curso de Zootecnia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, Alagoas, 21 de fevereiro de 2022.

Documento assinado digitalmente



Sandra Roseli Valerio Lana
Data: 24/02/2022 09:06:05-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

1º Examinador(a)

Professora Doutora Sandra Roseli Valerio Lana
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente



Geraldo Roberto Quintão Lana
Data: 24/02/2022 09:59:46-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

2º Examinador(a)

Professor Doutor Geraldo Roberto Quintão Lana

Documento assinado digitalmente



LUIZ ARTHUR DOS ANJOS LIMA
Data: 24/02/2022 18:15:13-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

3º Examinador(a)

Mestre Luiz Arthur dos Anjos Lima

Documento assinado digitalmente



FABIO LUIZ FREGADOLLI
Data: 25/02/2022 11:06:30-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Coordenador(a) Trabalho
Conclusão de Curso

Professor Doutor Fábio Luiz Fregadolli

Documento assinado digitalmente



Sandra Roseli Valerio Lana
Data: 24/02/2022 09:10:36-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Coordenador(a) do Curso

Professora Doutora Sandra Roseli Valerio Lana

Dedico ...

Este trabalho primeiramente a Deus. Em segundo à minha família que sempre me apoiou; e a todos os meus amigos e companheiros de curso.

Agradecimentos ...

Primeiramente à Deus, por ter me guiado durante todos esses anos e sempre ter colocado pessoas especiais em meu caminho, agradecer aos meus pais José Cicero e Cristina, que são meu alicerce e minha motivação diária, minha irmã Rayza, e a minha família por parte de mãe, em especial minha avó, Georgina.

Agradecer também a uma das pessoas mais importantes e essenciais neste trabalho, e que se fez presente em todos os momentos, e apesar da distância nunca mediu esforços para me ajudar... Meu querido amigo, Mestre e daqui uns dias Doutor, Arthur dos Anjos. Me faltam palavras para agradecê-lo por todo suporte, apoio, compressão, pelas suas correções e incentivo. Ele que foi minha bússola no desenvolvimento desse trabalho, sempre me guiando, motivando, ajudando e com o pensamento sempre positivo... “Vai dar tudo certo, Rê!!” Arthur dos Anjos, a você, minha eterna gratidão.

Agradecer, a minha querida orientadora, Profa. Dra. Sandra Roselí Valério Lana, por toda ajuda, e colaboração para o desenvolvimento desse trabalho, grata a senhora por tudo. Aos amigos que a faculdade me deu, e que tornaram meus dias mais felizes e divertidos, Arthur dos Anjos, Rafaella Santos, Aliny Cristyna (dos melhores cafezinhos da manhã), Alany Cristyane, Cinthya Pacheco, Vanessa Alves, meus queridos, Zé da anatomia, Cecilany Costa (tia do lanche), Thiago Willian, Flávio Bernardo, entre tantos outros que melhoraram minhas manhãs e tardes no Centro de Ciências Agrárias.

...Com o coração transbordando felicidade e saudade, deixo aqui, meu muito OBRIGADA a todos!!!

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de ovos de poedeiras comerciais com o tratamento superficial da casca com resíduo da própolis vermelha, armazenados em ambiente refrigerado. Foram utilizados 224 ovos de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb White, provenientes de uma granja localizada no município de União dos Palmares-AL. Os ovos foram coletados logo após a primeira postura do dia e em seguida, foram identificados e pesados individualmente em balança de precisão e distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x7 (tratamentos de casca x períodos de armazenamento) com 8 repetições. Os diferentes tipos de tratamentos superficiais de casca foram compostos por: tratamento sem pulverização (T1 – controle), pulverização de extrato de própolis vermelha contendo 10% de extrato seco (T2), a 20% de extrato seco (T3) e a 30% (T4), avaliados semanalmente por um período de 30 dias. De acordo com os resultados encontrados no presente estudo, conclui-se que é viável a utilização do resíduo da própolis vermelha de 10 a 30% de diluição como alternativa no tratamento superficial de casca de ovos com a finalidade de preservar a qualidade interna desse alimento durante um período de 30 dias de estocagem em ambiente refrigerado.

Palavras-chave: revestimento de ovos, unidade Haugh, índice de albúmen.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the quality of eggs from commercial laying hens with the surface treatment of the shell with red propolis residue, stored in a refrigerated environment. A total of 224 eggs from commercial laying hens of the Dekalb White lineage, from a farm located in the municipality of União dos Palmares-AL, were used. Eggs were collected right after the first laying of the day and then individually identified and weighed on a precision scale and distributed in a completely randomized design in a 4x7 factorial scheme (shell treatments x storage periods) with 8 replications. The different types of surface treatments for peel were composed of: treatment without spraying (T1 - control), spraying of red propolis extract containing 10% dry extract (T2), 20% dry extract (T3) and 30% (T4), evaluated weekly for a period of 30 days. According to the results found in the present study, it is concluded that it is feasible to use the red propolis residue of 10 at 30% dilution as an alternative in the surface treatment of eggshells in order to preserve the internal quality of this food for a period 30 days of storage in a refrigerated environment.

Keywords: egg coating, Haugh unit, albumen index.

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. | REVISÃO DE LITERATURA | 12 |
| 2.1. | PANORAMA DA ATIVIDADE AVÍCOLA NO BRASIL..... | 12 |
| 2.2. | COMPOSIÇÃO DO OVO..... | 12 |
| 2.3. | QUALIDADE DOS OVOS | 13 |
| 2.4. | IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO SUPERFICIAL DOS OVOS | 15 |
| 2.5. | A PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS | 15 |
| 2.6. | RESFRIAMENTO NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO DOS OVOS..... | 16 |
| 3. | METODOLOGIA..... | 18 |
| 3.1. | LOCAL DO ESTUDO E ESCOLHA DO MATERIAL | 18 |
| 3.2. | PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL | 18 |
| 3.3. | ANÁLISES ESTATÍSTICAS | 20 |
| 4. | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 22 |
| 5. | CONCLUSÃO | 27 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 28 |

1. INTRODUÇÃO

O ovo apresenta-se como um alimento rico em proteína de alto valor biológico, vitaminas e minerais, a exemplo do ferro, fósforo, selênio e zinco, e dessa forma é considerado um alimento completo, uma vez que apresenta alta qualidade nutricional e preço acessível, tornando-se, dessa forma, um alimento mundialmente consumido (TORRES, 2016).

No entanto, observa-se que a composição do ovo depende de vários fatores, dentre eles, a genética, idade, nutrição, manejo e estado sanitário das aves (AUSTIC & NESHEIM, 1990).

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).

Ao longo dos anos, vários estudos têm verificado que a refrigeração é um dos principais fatores na conservação da qualidade interna dos ovos, uma vez que o ambiente refrigerado reduz as reações de trocas gasosas entre o ovo e o meio. No entanto, o processo de refrigeração não é utilizado no Brasil devido ao seu alto custo (XAVIER et al., 2008).

O tratamento superficial utilizando materiais que limitem a troca gasosa através dos poros da casca tem surgido como boa alternativa na melhoria da qualidade de ovos. No entanto, de acordo com os últimos estudos apresentados, 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 mais recentemente, apresenta a própolis como alternativa viável por 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 compromete a qualidade interna dos ovos (SALGADO, 2018; LIMA, 2019).

Sendo assim, 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.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito do resíduo da própolis vermelha de Alagoas sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais, a diferentes períodos de armazenamento e acondicionados em ambiente refrigerado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Panorama da atividade avícola no Brasil

A cadeia produtiva avícola brasileira possui destaque mundial, tanto em termos de produção quanto exportação, isso se deve a evolução tecnológica pela qual o setor passou ao longo dos anos. O Brasil atualmente esteve presente no ranking dos maiores exportadores de carne de frango do mundo, ficando atrás apenas dos EUA (ABPA, 2019).

A produção de ovos no Brasil apresentou um expressivo crescimento no ano de 2020 segundo o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA. O setor é representado por dezenas de milhares de produtores integrados, centenas de empresas beneficiadoras e dezenas de empresas exportadoras (ABPA, 2020).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou o Censo de 2017 do agro brasileiro, com destaque para a produção avícola, tendo em vista, a principal atividade da pecuária. Segundo dados apresentados pela SEAB, 2015 os cinco estados da federação, principais produtores de ovos, são: São Paulo (25,97%), Minas Gerais (10,80%), Paraná (11,45%), Rio Grande do Sul (9,30%) e Santa Catarina (6,54%).

Dentre cinco estados com destaque na produção de ovos, Santa Catarina foi o que apresentou o maior crescimento na produção de ovos comerciais, no período de 2002 a 2011, um percentual de 45,72%. Destaque também para a produção de galináceas, galos, galinhas, frangos, frangas e pintos, que atualmente são mais de 2.862.495 milhões de estabelecimentos com a produção dos mesmos. Equivalente a um aumento significativo de 2,9% em relação ao censo registrado no ano de 2006.

O processo de modernização e tecnificação que ocorreu dentro desta cadeia, fez com que houvesse avanços no processo produtivo. O uso da inovação, tecnologia, melhoramento genético, nutrição animal, manejo e ambiência foram fatores importantes e tiveram reflexo imediato na conversão alimentar das aves e no processo produtivo (RIZZI, 1993).

2.2. Composição do ovo

O ovo foi considerado um vilão para saúde humana, durante muitos anos. Após estudos, comprovou-se que o ovo é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais. Além do baixo custo, ele é rico em proteínas, lipídios, glicídios, importantes vitaminas e minerais. Os principais componentes de um ovo são: água (75%), proteínas (12%),

lipídeos (12%), além dos carboidratos, minerais e vitaminas. Um ovo é constituído, aproximadamente, de 63% de albúmen, 27,5% de gema e 9,5% de casca.

A gema do ovo é uma fonte altamente biodisponível dos carotenóides, luteína e zeaxantina, ambos envolvidos no funcionamento adequado da região da mácula ocular e na redução do risco de degeneração macular, principalmente em idosos. A colina é um outro nutriente naturalmente encontrado nos ovos e que tem sido identificado como essencial para gestantes, à memória e no desenvolvimento cerebral de recém-nascidos.

O albúmen, além de barreira física pela viscosidade, apresenta também barreira biológica, pois contém diversas proteínas com função antimicrobiana. Proteínas que atuam como barreiras de proteção ao crescimento de microrganismos são: lisozima, conalbumina, ovomucóide, avidina e riboflavina. Além dessas proteínas, o pH mais elevado durante o armazenamento e a deficiência de ferro no albúmen dificulta a proliferação de microrganismos (FIGUEIREDO, 2011).

A casca do ovo é composta predominantemente por carbonato de cálcio (98%) e uma matriz de glicoproteína (2%). O exterior da casca é uma fina camada proteica, a cutícula, que é hidrossolúvel, envolve a casca e protege o ovo da entrada de determinados microrganismos. A membrana interna e a casca, formadas por queratina, agem como camadas protetoras contra rompimentos e invasão microbiana. Sua espessura é de apenas 0,01 a 0,02 mm (MADRID et al., 1996).

De acordo com Magalhães (2007), o ovo é o produto de uma eficiente transformação biológica produzida por poedeiras. Esta ave transforma recursos alimentares de menor valor biológico em um produto com alta qualidade nutricional para o consumo humano. A transformação depende de alguns fatores relacionados à fisiologia da ave e é influenciada pelo aporte nutricional e práticas de manejo e ambiente adequado para a sua criação.

2.3. Qualidade dos ovos

Além de ser um alimento de rico em proteínas de alto valor biológico, minerais e de preço acessível, o ovo também possui substâncias promotoras a saúde e preventivas de doenças, a exemplo, as gemas dos ovos, que são fontes altamente biodisponíveis dos carotenóides, luteína e zeaxantina. Porém, a qualidade do ovo depende de diversos fatores: qualidade da casca, qualidade interna, resistência à manipulação, idade das aves, nutrição, genética e condição sanitária das aves. Logo após a postura, os ovos perdem a qualidade de maneira contínua, sendo um fenômeno inevitável e agravado por diversos fatores como: tempo de

estocagem, temperatura e umidade relativa do ar, estado nutricional e sanitário da poedeira entre outros (MAGALHÃES, 2007).

Carvalho et al. (2007) salientam que a temperatura de armazenamento do ovo exerce influência na sua qualidade, em seus estudos, puderam observar que ovos armazenados em temperaturas mais altas apresentam resultados mais baixos de Unidade Haugh, resultando assim numa queda significativa da qualidade interna dos ovos.

Enquanto nos estudos realizados por Figueiredo et al (2011) concluíram que, os ovos armazenados sob refrigeração apresentaram melhor qualidade interna por maior período de tempo quando comparados com ovos armazenados em temperatura ambiente.

Segundo Alenoni & Antunes (2001) para quem produz, a qualidade do ovo está intimamente relacionada com o peso e aparência da casca e a características aparentes no ovo como sujeitas, trincas, cascas defeituosas e com manchas de sangue, em contrapartida, para os consumidores os principais meios de avaliação de qualidade do ovo se encontram na validade e em características sensoriais como o sabor e coloração da gema.

Por isso é necessário tomar os devidos cuidados para a manutenção de sua qualidade, começando pelo manejo alimentar das poedeiras, uma vez que, rações desbalanceadas podem interferir significativamente na qualidade interna e externa dos ovos.

Rações com teores muito baixos em minerais acarretam ovos de casca mole, devido a deficiência em cálcio, conseqüentemente deixando o ovo mais suscetível a rachaduras e entradas de microrganismos, comprometendo assim, sua durabilidade e qualidade.

Estudos comprovam que animais mais velhos tendem a botarem ovos com qualidade inferior, com gemas maiores e queda na porcentagem do albúmen, sendo esse considerado uma barreira química e física, contra a entrada de microrganismos no ovo.

A principal alteração da qualidade é consequência à perda de água por meio dos poros da casca pela evaporação, que diretamente repercute no tamanho da câmara de ar. A evaporação da água depende do ambiente em que o ovo é estocado, da temperatura, da umidade relativa e da ventilação (MORENG & AVENS, 1990).

O ovo possui mecanismos de defesa para preservar seu potencial nutritivo e contra a invasão e proliferação microbiana, sendo dividido em barreiras físicas e químicas. A casca atua como primeira barreira de proteção à entrada de microrganismos no interior do ovo, chamada de barreira física, já o albúmen, atua tanto como barreira física e química, porque além da viscosidade, contém também diversas proteínas com função antimicrobiana. Lembrando que a queda na qualidade do ovo começa no momento de postura e é necessário regras de armazenamento e conservação adequadas para a preservação do mesmo. O ovo está exposto a

uma série de fatores que implicam na sua contaminação, envolvendo desde os funcionários, equipamentos, instalações, manejo até a própria ave (LACERDA, 2011).

2.4.Importância do tratamento superficial dos ovos

A lavagem dos ovos tem se tornado um assunto amplamente discutido no meio científico, alguns autores relatam que lavar os ovos pode acarretar na remoção da cutícula que protege os poros da casca, permitindo assim a entrada de microrganismos e consequente contaminação e deterioração do ovo. No entanto, outros autores relatam não haver ligação da cutícula com penetração de *Salmonella* em ovos (STRINGHINI et al., 2009).

Para obter um alimento seguro para o consumo humano e livre de agentes microbianos é necessário que se tenha controle de qualidade de casca, processo de lavagem seguindo os requisitos estabelecidos pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), desinfecção, armazenamento, classificação e controle sanitário. Ovos de baixa qualidade apresentam elevados índices de contaminação na casca, e após a quebra fornecem grande quantidade de colônias (SOUZA-SOARES e SIEWERDT, 2005).

Buscando eliminar possíveis riscos de contaminação por microrganismos que possam comprometer a saúde humana é necessário boas práticas de higiene, tratamento superficial dos ovos, visando também, aumentar sua durabilidade nas prateleiras e sua qualidade até a mesa do consumidor.

Existem diversas espécies de bactérias do gênero *Salmonella*. Entre eles, destacam-se a *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. typhimurium* e *S. enteritidis*, cada qual com características específicas e que podem causar diferentes tipos de doenças tanto em aves quanto em humanos. Por isso vale ressaltar que práticas higiênico-sanitárias devem ser adotadas em todas as etapas de produção com intuito de evitar a contaminação dos ovos, garantindo ao consumidor um produto cada vez melhor e mais seguro.

2.5.A própolis vermelha de Alagoas

Apesar da própolis ser amplamente disponível e consumida na maior parte do mundo em suas variações mais comuns (verde e marrom), a própolis vermelha brasileira tem atraído a atenção da comunidade científica nos últimos anos, sendo considerada extremamente rica em compostos fenólicos e flavonoides. É considerada a única própolis com efeito fito-estrogênico e ao mesmo tempo, sem a presença de hormônios. Sua aplicação na saúde e suas qualidades nutricionais já foram estudadas em vários trabalhos científicos.

Sua origem botânica vem planta *Darbergia Ecastophyllum*, considerada exótica e rica em nutrientes. As abelhas coletam a resina e logo após levam para a colmeia onde a própolis vermelha será produzida. Esta resina é utilizada pelas abelhas na proteção da colmeia contra a proliferação de microrganismos, incluindo fungos e bactérias (SILVA et al., 2008).

Vários estudos comprovaram a ação antisséptica, antifúngica, antipirética, adstringente, anti-inflamatória e anestésica da própolis vermelha (HAY; GRIS, 1990).

2.6. Resfriamento no processo de conservação dos ovos

Com o intuito de prolongar a vida dos alimentos frescos ou processados é necessário o uso de sistemas de refrigeração, porém, observa-se que esse método gera altos custos ao produto. E por esse motivo, não são todos os estabelecimentos que possuem meios de conservação adequadas para esse fim.

A qualidade interna de ovos destinados ao consumo é totalmente dependente das condições de armazenamento. Alguns fatores do sistema de produção podem afetar na qualidade do ovo, entre esses destacam-se as condições de temperatura e umidade durante a estocagem (BARBOSA et al., 2008; MOURA et al., 2008).

O tempo e a temperatura devem estar associados a outros fatores para garantir a preservação das propriedades do ovo. Para isso, o emprego de tecnologia adequada logo após a postura é necessário para prolongar a vida útil do ovo e de seus produtos derivados (SEIBEL, 2005).

Os ovos que não são armazenados corretamente não conseguem impedir a contaminação interna, ocorrendo modificações como a redução de propriedades emulsificantes, de viscosidade, de geleificação, espumantes e de solubilidade, na preparação dos sistemas alimentícios (MOURA et al., 2010).

Em relação a refrigeração o correto seria que fosse feita após a postura até a chegada a mesa do consumidor, porém, na prática não é bem assim que funciona. Geralmente os ovos são acondicionados em temperatura ambiente devido ao elevado custo dos sistemas de refrigerações ou até mesmo refrigerados apenas quando chegam nas casas dos consumidores. Por essa razão acabam perdendo algumas propriedades nutricionais e seu valor biológico e quem acaba perdendo com isso é o próprio consumidor. Avaliando a idade da poedeira, da temperatura de armazenamento e do tipo embalagem sobre a qualidade de ovos comerciais Ramos et al. (2010) a temperatura refrigerada, independentemente da idade da poedeira, mantém melhor a

qualidade do ovo, e a embalagem fechada, em temperatura ambiente, é mais adequada para conservação das características qualitativas do ovo.

Por essa razão o resfriamento tem um papel fundamental na conservação dos ovos, pois, à medida que se prolonga o período de armazenamento sem uma refrigeração adequada, ocorre reação física e química e que apesar de natural por se um alimento perecível pode ser um fator prejudicial a saúde humana.

3. METODOLOGIA

3.1. Local do estudo e escolha do material

O presente estudo experimental foi conduzido no Laboratório de Análises de Alimentos do Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU, localizado no município de Maceió, Alagoas. Foram utilizados 224 ovos provenientes de poedeiras comerciais da raça Dekalb White, criadas em uma granja comercial localizada no município de União dos Palmares, Alagoas.

3.2. Procedimento experimental

Os ovos utilizados neste estudo foram colhidos na primeira postura do dia, armazenados em embalagem de polpa de papelão e enviados ao laboratório de Análises de Alimentos para a montagem experimental.

Inicialmente, os ovos foram observados em ovoscópio para detectar a presença de trincas ou defeitos na casca. Os ovos que não apresentaram defeitos foram identificados e pesados em balança de precisão no dia da coleta (dia 1).

Os tratamentos foram compostos da seguinte forma: 56 ovos não receberam lavagem superficial da casca, caracterizando o tratamento controle (T1); 56 ovos foram envernizados com extrato do resíduo de própolis a 10% de extrato seco (T2); 56 ovos envernizados em extrato do resíduo de própolis a 20% de extrato seco (T3); e 56 ovos com diluição a 30% de extrato do resíduo de própolis (T4), sendo mantidos sob refrigeração.

O resíduo da própolis foi adquirido junto a apicultores do Apiário Fernão Velho, que fica localizado no município de Maceió – Alagoas, oriundo do processamento da própolis vermelha de Alagoas. Os ovos que apresentaram tratamento superficial da casca com extrato do resíduo de própolis foram envernizados por imersão rápida de um minuto nas soluções. As diluições foram formuladas com resíduo da própolis vermelha e álcool de cereais, em frascos âmbar por um período de três dias, sendo agitados levemente 3 vezes ao dia, conforme metodologia descrita por Carvalho (2009).

As soluções foram formuladas seguindo as seguintes proporções: T2 (10%) = 10% de resíduo: 90% de álcool, (100g do resíduo + 900ml de álcool); T3 (20%) = 20% de resíduo : 80% de álcool, (200g do resíduo + 800ml de álcool); T4 (30%) = 30% de resíduo : 70% de álcool, (300g do resíduo + 700ml de álcool).

Logo após a imersão, os ovos foram transferidos para peneiras plásticas para retirada do excesso da solução durante 30 minutos, e colocados em bandejas de polpa de papelão devidamente identificadas.

Todos os ovos foram mantidos em ambiente refrigerado, as temperaturas máximas e mínimas e a umidade relativa foram monitoradas diariamente através de um termômetro digital, conforme apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de temperatura do ambiente refrigerado, suas respectivas médias e umidade relativa do ar (%) durante o período experimental

| Períodos | Temperatura de armazenamento e Umidade Relativa (%) | | |
|----------|---|--------|--------|
| | Mínima | Máxima | UR (%) |
| 1 dia | 8,0 | 10,7 | 69 |
| 5 dias | 7,5 | 8,5 | 67 |
| 10 dias | 7,0 | 10,7 | 70 |
| 15 dias | 7,0 | 10,5 | 74 |
| 20 dias | 6,7 | 9,7 | 70 |
| 25 dias | 7,0 | 9,5 | 76 |
| 30 dias | 7,6 | 9,4 | 70 |
| Médias | 7,2 | 9,8 | 70,8 |

Fonte: Autora, 2021.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (4 tratamentos superficiais de casca X 7 períodos de armazenamento), com 8 repetições.

A cada sete dias de armazenamento foram quebrados 8 ovos para a avaliação das variáveis: peso do ovo (g); gravidade específica (g/ml); Unidade Haugh; índice de gema; índice de albúmen; as porcentagens de albúmen, gema e casca.

Para avaliar o peso dos ovos foi utilizada uma balança analítica, com divisão de 0,0001g, onde os ovos foram pesados no início do experimento e ao final de cada período de armazenamento.

Para determinar a gravidade específica foi utilizado o método de flutuação salina, conforme metodologia de Castelló et al. (1989). Neste estudo, foram realizadas imersões dos ovos em sete soluções salinas com densidades de 1,050 a 1,110 (g/cm³), com intervalo de 0,010 g/cm³ conferidas com o auxílio de um densímetro antes de cada avaliação.

Logo após a determinação da gravidade específica, os ovos foram quebrados e seu conteúdo interno foi disposto numa superfície de vidro plana e nivelada, para a medição da altura do albúmen denso (mm) e altura da gema com o auxílio de um micrômetro digital, com resolução 0,01mm/.0005” acoplado a uma base tripé.

Em seguida, foram medidos os diâmetros maior e menor do albúmen denso utilizando-se do paquímetro digital. Esses dados foram utilizados para obter o valor do índice de albúmen, dividindo-se a altura do albúmen denso pelo valor da média de seus respectivos diâmetros.

A gema foi cuidadosamente separada do albúmen com a ajuda de um pequeno rodo de polietileno, cada albúmen foi pesado individualmente para aferir o peso dos constituintes do ovo. A porcentagem de albúmen foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Albúmen (\%)} = 100 - (\% \text{gema} + \% \text{casca}).$$

As gemas também foram pesadas individualmente em balança de precisão para cálculo de suas variáveis.

O índice de gema (IG) foi obtido através da fórmula:

$$\text{IG} = \text{AG/DG},$$

onde: AG = altura da gema (em milímetros); e DG = diâmetro da gema (em milímetros).

Para o cálculo de porcentagem de gema, foi utilizada a seguinte fórmula:

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

O valor de peso da casca (g) foi obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{Peso da casca (g)} = \text{peso do ovo} - (\text{peso da gema} + \text{peso do albúmen}).$$

Para o cálculo de porcentagem de casca foi utilizada a seguinte fórmula:

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

3.3. Análises estatísticas

As análises estatísticas dos parâmetros avaliados foram realizadas pelo programa estatístico R Core Team (2019). Foi realizada ANOVA usando um modelo incluindo os efeitos dos dois fatores, tempo de estocagem, tratamento superficial da casca e a interação entre eles.

Quando houve interação significativa ($p < 0,05$), foi realizado o desdobramento por meio do modelo de regressão linear em relação ao período de estocagem em cada tratamento. As médias do tratamento superficial da casca dos ovos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% e 1% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao peso dos ovos (g), gravidade específica (GE) e unidades Haugh (UH) dos ovos envernizados com diferentes concentrações de resíduo de própolis vermelha são apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Resultados do peso dos ovos, gravidade específica (GE) e Unidade Haugh (UH) de ovos refrigerados, submetidos a diferentes tratamentos superficiais de casca e períodos de armazenamento.

| Tratamento superficial (T) | Peso dos ovos (g) | GE | UH |
|------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Sem tratamento | 55,45 ^a | 1,06 ^a | 70,81 ^c |
| Resíduo a 10% | 56,02 ^a | 1,06 ^a | 75,89 ^b |
| Resíduo a 20% | 56,14 ^a | 1,06 ^a | 77,99 ^a |
| Resíduo a 30% | 55,59 ^a | 1,06 ^a | 80,01 ^a |
| P-valor | 0,4501 | 0,1452 | 0,0511 [*] |
| DMS | 0,0311 | 0,0019 | 0,0450 |
| Período de armazenamento (A) | | | |
| 1 dia | 56,65 ^a | 1,08 ^a | 84,94 ^a |
| 5 dias | 56,73 ^a | 1,08 ^a | 78,37 ^{ab} |
| 10 dias | 55,91 ^b | 1,07 ^b | 77,67 ^b |
| 15 dias | 55,51 ^{bc} | 1,06 ^b | 77,54 ^b |
| 20 dias | 55,23 ^c | 1,06 ^c | 77,30 ^c |
| 25 dias | 55,23 ^c | 1,05 ^c | 77,27 ^c |
| 30 dias | 54,76 ^d | 1,05 ^d | 76,09 ^d |
| P-valor (T X A) | 0,3878 | 0,1122 | 0,0449 [*] |
| CV (%) | 3,55 | 0,55 | 12,23 |

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey (P<0,05).

*Efeito significativo.

Não foi observado efeito significativo (P<0,05) para peso do ovo (g) e para gravidade específica dos ovos entre os tratamentos avaliados. Dessa forma, não houve influência entre as diluições do resíduo da própolis em relação ao tratamento controle para essas variáveis.

Ao avaliar os períodos de armazenamento, observa-se uma queda linear (P<0,05) nos valores de peso de ovos, em gramas, conforme descreve a equação: $\hat{Y} = 56,751 - 2,6431x$ ($r^2=0,1$).

Da mesma forma, observou-se uma queda linear (P<0,05) na gravidade específica dos ovos com o passar do tempo de estocagem conforme explica a equação: $\hat{Y} = 1,082 - 0,0504x$ ($r^2 = 0,1$).

À medida que se prolonga o armazenamento dos ovos, naturalmente o seu peso diminui devido ao processo evaporativo de perda de água do ovo. Estas constantes perdas fazem com que, além de haver diminuição do peso do ovo, haja um aumento da câmara de ar e uma consequente diminuição da sua gravidade específica (LIMA, 2019).

Esses resultados corroboram aos de Lana et al. (2017), que ao avaliar a qualidade interna de ovos em dois ambientes de armazenamento observaram que os valores de peso dos ovos gravidade específica foram reduzidos linearmente ($P < 0,05$) à medida que se prolongou o tempo de armazenamento.

Barros Jr. et al. (2017), em seu estudo constatou também que os ovos de poedeiras comerciais de casca marrom armazenados em temperatura refrigerada apresentaram queda nos valores médios de peso do ovo à medida que se prolongava o período de armazenamento.

Verificou-se efeito significativo ($P < 0,05$) para Unidade Haugh dos ovos entre os tratamentos avaliados, onde os ovos que foram envernizados com resíduo de própolis com diluição de 20% e 30% apresentaram melhores valores médios, não havendo diferença estatística entre si. Os ovos que não receberam o tratamento superficial da casca apresentaram menores valores médios quando comparados aos demais grupos.

Esses resultados evidenciam a importância do tratamento superficial de casca eficaz para que ocorra boa vedação dos poros das cascas, dificultando as trocas gasosas entre o meio interno do ovo e o ambiente externo, atribuindo a esses ovos melhores características químicas dos seus constituintes e consequente melhor qualidade.

A Unidade Haugh é uma das principais unidades de medida utilizadas para classificar a qualidade do ovo, e segundo o Programa de Controle da Qualidade da United States Department of Agriculture (USDA), os ovos, de acordo com os valores referentes a Unidade Haugh, podem ser classificados em três categorias: (AA) são considerados ovos de excelente qualidade quando a UH é superior a 72; (A) ovos de alta qualidade, quando apresentam UH entre 60 e 72; e (B) ovos de baixa qualidade, quando os valores de UH são inferiores a 60 (USDA, 2000).

Neste estudo, observou-se que os ovos que receberam tratamento superficial com extrato do resíduo de própolis a 20% e 30% apresentaram valores médios de UH superiores a 72 durante todo o período avaliado, sendo considerados dessa forma como ovos de excelente qualidade para o consumo.

Os dados referentes aos índices de gema e de albúmen, as porcentagens de gema, albúmen e casca dos ovos de poedeiras comerciais envernizados com diferentes concentrações de resíduo de própolis vermelha estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Resultados dos índices de gema e albúmen, porcentagens de gema, albúmen e casca de ovos refrigerados, submetidos a diferentes tratamentos superficiais de casca e períodos de armazenamento.

| Tratamento superficial (T) | Índice de gema | Índice de albúmen | Gema (%) | Albúmen (%) | Casca (%) |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Sem tratamento | 0,32 ^b | 0,07 ^a | 29,69 ^a | 53,11 ^b | 17,30 ^a |
| Resíduo a 10% | 0,34 ^a | 0,07 ^a | 28,94 ^b | 53,74 ^b | 17,31 ^a |
| Resíduo a 20% | 0,33 ^a | 0,07 ^a | 28,67 ^c | 54,33 ^a | 17,66 ^a |
| Resíduo a 30% | 0,34 ^a | 0,07 ^a | 28,57 ^c | 52,64 ^c | 16,98 ^b |
| P-valor | 0,0300* | 0,3261 | 0,0100* | 0,0000* | 0,0049* |
| DMS | 0,0127 | 0,0043 | 0,0879 | 1,1343 | 1,0043 |
| Período de armazenamento (A) | | | | | |
| 1 dia | 0,35 ^a | 0,09 ^a | 28,10 ^d | 56,88 ^a | 15,00 ^d |
| 5 dias | 0,35 ^{ab} | 0,09 ^a | 28,10 ^d | 56,88 ^a | 15,00 ^d |
| 10 dias | 0,34 ^{ab} | 0,07 ^a | 28,43 ^c | 55,82 ^b | 15,56 ^{cd} |
| 15 dias | 0,34 ^b | 0,07 ^a | 28,60 ^c | 54,62 ^{bc} | 16,94 ^c |
| 20 dias | 0,33 ^{bc} | 0,06 ^{ab} | 29,66 ^b | 52,81 ^c | 17,04 ^{bc} |
| 25 dias | 0,34 ^c | 0,07 ^b | 30,14 ^a | 52,30 ^c | 18,03 ^b |
| 30 dias | 0,32 ^d | 0,06 ^c | 30,38 ^a | 48,30 ^d | 21,30 ^a |
| P-valor (T X A) | 0,0048* | 0,0000* | 0,0786 | 0,0000* | 0,0000* |
| CV (%) | 13,84 | 20,13 | 9,35 | 6,11 | 7,47 |

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey (P<0,05).

*Efeito significativo.

Ao analisar os valores de índice de gema, os ovos armazenados durante o período de 30 dias apresentaram uma queda linear (P<0,05) nos valores médios, conforme descreve a equação de regressão: $\hat{Y} = 0,3519 - 0,0009x$ $r^2 = (0,75)$.

Ao analisar os tratamentos, observa-se que os ovos que foram submetidos a tratamento de casca com resíduo da própolis vermelha apresentaram melhores médias quando comparados com o tratamento controle, que não recebeu nenhum tipo de tratamento superficial.

Houve interação significativa (P<0,05) entre os tratamentos e o período de armazenamento, onde observou-se que os ovos que receberam tratamento superficial de casca, independente da diluição apresentaram melhores valores médios para índice de gema em relação o grupo controle.

Não houve efeito significativo entre os tratamentos avaliados para índice de albúmen (P>0,05). No entanto, observou-se uma queda linear (P<0,05) nos valores de índice de albúmen a medida que se prolongou o tempo de estocagem. Este resultado é devido a transferência de água contida no albúmen para a gema, através de um gradiente osmótico influenciado pelo

prolongamento no período de armazenamento, o que ocasiona um aumento na porcentagem de gema e por outro lado a diminuição do índice de albúmen.

Lana et al. (2017) ao avaliarem em seus estudos a qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais observaram também que o índice de albúmen e gema dos ovos reduziram de forma linear em função do prolongamento do período de armazenamento.

Para os valores de porcentagem de gema observou-se que os ovos que receberam tratamento superficial com extrato do resíduo de própolis independente da diluição apresentaram menores valores médios de porcentagem de gema, quando comparados aos ovos pertencentes ao grupo controle, que apresentou maior valor médio.

Tal fato pode ser explicado pela eficiência da própolis em reduzir a abertura dos poros da casca diminuindo consequentemente a perdas gasosas através dos poros e a transferência de água para o albúmen.

Para o período de armazenamento, foi observado um crescimento linear ($P < 0,05$) nos valores de porcentagem de gema conforme descreve a equação $\hat{Y} = 27,709 + 0,0891x$ ($r^2 = 0,93$).

Já para os valores de porcentagem de albúmen pode-se observar que os ovos tratados com extrato contendo 20% do resíduo de própolis apresentaram melhores valores médios quando comparados aos demais grupos. Para os períodos de armazenamento, observou-se queda linear ($P < 0,05$) conforme descreve a equação: $\hat{Y} = 58,157 - 0,2782x$ ($r^2 = 0,90$).

A redução dos valores de porcentagem de albúmen e o aumento da porcentagem da gema durante o período de armazenamento se justifica devido a constante reação de transferência de água do albúmen para a gema, tal situação já pode ser verificada a partir do 10º dia de estocagem.

Estes resultados complementam aos descritos por Salgado et al. (2018) que ao avaliar diferentes tratamentos superficial de casca com óleo mineral, gelatina a 6% e própolis a 15% verificou que para porcentagem de gema e de albúmen, os tratamentos proporcionaram menores valores comparados com própolis a 20%.

Para os valores de porcentagem de casca, observou-se que ovos pertencentes ao tratamento com extrato contendo 30% do resíduo de própolis apresentaram menores valores de porcentagem de casca em relação aos demais tratamentos. Para os períodos de armazenamento, observou-se que houve um aumento linear ($P < 0,05$), como podemos observar na equação: $\hat{Y} = 14,042 + 0,1941x$ ($r^2 = 0,85$).

Estes resultados podem ser justificados pelo fato de o resíduo da própolis ter sido de fundamental importância em diminuir o processo de perda de peso do ovo, juntamente com o processo de refrigeração fazendo com que o peso da casca não aumente em proporção no peso total do ovo.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do presente estudo, conclui-se que é viável a utilização do resíduo da própolis vermelha de 10 até 30% de diluição como alternativa no tratamento superficial de casca de ovos com a finalidade de preservar a qualidade interna desse alimento durante o período de 30 dias de estocagem em ambiente refrigerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA (Associação brasileira de proteína animal) – Estatística do Mercado Interno. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-interno/frango>>. Acesso em: 22 fev. 2019.
- ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 681- 685, 2001.
- AUSTIC, R. E.; NESHEIM, M. C. *Poultry production*. 13. ed. London: Lea Febiger, 1990. 235 p.
- BARBOSA, N. A. A. et al. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. *Art veterinaria*, Jaboticabal, SP, v.24, n.2, 127-133, 2008.
- BARROS JÚNIOR, R.F. et al. Efeito da refrigeração sob a qualidade de ovos provenientes de diferentes estabelecimentos comerciais da cidade de Maceió – AL. Em: *Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia; ... Campinas : GALOÁ; 2017*. Disponível em: <https://proceedings.science/zootec/papers/efeito-da-refrigeracao-sob-a-qualidade-de-ovos-provenientes-de-diferentes-estabelecimentos-comerciais-da-cidade-de-macei>
- CARVALHO, L. S. S.; FERNANDES, E. A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. *Medicina Veterinária*, Recife, v.7, n.1, p.35-44, 2007.
- CARVALHO, J.X. Effect of Propolis on Shelf Life of Chicken Eggs. *Anais do VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino Americano de Agroecologia*, Paraná, 2009.
- FIGUEIREDO, T. C; CANÇADO, S. V; VIEGAS, R. P; RÊGO, I. O. P; LARA, L. J. C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.3, p.712-720, 2011.
- FIGUEIREDO, T. C; CANÇADO, S. V; VIEGAS, R. P; RÊGO, I. O. P; LARA, L. J. C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.3, p.712-720, 2011.
- HAY, K. D.; GRIS, D. E. Propolis allergy: a cause of oral mucositis with ulceration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, Saint Louis, v. 70, p. 584-586, 1990.
- LACERDA, M.J.R. *Microbiologia de ovos comerciais*. 2011. 43 p.
- LANA, S.R.V. et al. Quality of eggs from commercial laying hens stored in different periods of temperature and storage. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.18, n.1, p.140-151 jan./mar., 2017.

LIMA, L.A.A. **RESÍDUO DE PRÓPOLIS VERMELHA: UMA ALTERNATIVA PARA A CONSERVAÇÃO de ovos de poedeiras comerciais.** 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas.

MADRID, A. V.; CENZANO, J.; VICENTE, J. M. *Manual de Indústria dos Alimentos.* Varela, p. 489-495. São Paulo, 1996.

MAGALHÃES, Ana Paula Carvalho. *Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento.* 2007. [43 f.]. Dissertação(PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.

MORENG, R. E; & AVENS, J. S. *Ciência e produção de aves.* Tradução de Nair Massako Katayma Ito. São Paulo: Roca, 1990. 380 p.

MOURA, A. M. A. et al. 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.

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, 2010, p.55-66.

RIZZI, A. T. Mudanças tecnológicas e reestruturação na indústria agroalimentar: o caso da indústria de frangos no Brasil. Curitiba: UFPR, 1993 (Texto para discussão n° 5/93).

SALGADO, H.R.; MENDONÇA, M.O.; MOURA, G.R.S.; MADELLA, G.S.; BASTOS, F.L.; FREITAS, I.S.; SILVA, V.R.O. 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, 2018.

SEIBEL, N. F. Transformações bioquímicas durante o processamento do ovo. In: SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. *Aves e ovos.* Pelotas: UFPEL, 2005, p 77-90.

SEAB (Secretaria de Agricultura e do Abastecimento) – Notícias. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/noticias>

SILVA, B.B. et al. Chemical composition and botanical origin of red propolis, a new type of Brazilian propolis. *Evidence-based Complement. Altern. Med.* n.5, p.313–316, 2008.

SOUZA, Naiana Soares de. Determinação do perfil de compostos fenólicos na própolis vermelha de Alagoas usando técnicas de fingerprinting (impressão digital) com LC-Orbitrap-FTMS e o software MZmine. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Escola de Enfermagem e Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. *Aves e ovos.* Pelotas: Editora da Universidade UFPEL, 2005. 138 p.

STRINGHINI, M.L.F.; ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; ROCHA, T.M.; REZENDE, P.M.; LEANDRO, N.S.M. Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1317-1327, 2009.

TORRES, E.C. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais de casca marrom submetidos a diferentes condições de armazenamento. Dissertação de Mestrado, Rio Largo, 2016.

USDA. United States Department of Agriculture. AMS 56 - United States Standards, Grades, and Weight Classes for Shell Eggs, 2000. Disponível em: <<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/getfile?dDocName=STELDEV3004376>>. Acesso em: 12 maio 2013.

WALFRIDO BISPO JUNIOR; EMILIA OLIVEIRA MIRANDA; VALTER ALVINO; BRANCILENE ARAUJO; DENISE WANDERLEI SILVA; ZENALDO PORFIRIO. **Atividade antimicrobiana de frações da própolis vermelha de Alagoas**, Brasil, Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v.33, n.1, p. 03-10, jan./jun. 2012.

XAVIER, I. M. C.; CANÇADO, S. V.; FIGUERERO, T. C.; LARA, L. J. C.; LANA, A. M. Q.; SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 4, p. 953-959, Belo Horizonte, 2008.