

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO AGRONOMIA

Vanessa Kern de Moraes

Qualidade de ovos comerciais lavados e submetidos a coberturas artificiais

Curitibanos

2021

Vanessa Kern de Moraes

Qualidade de ovos comerciais lavados e submetidos a coberturas artificiais

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em
Agronomia do Centro de Ciências Rurais da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Aline Félix Schneider Bedin.

Curitibanos

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Kern Moraes, Vanessa

Qualidade de ovos comerciais lavados e submetidos a
coberturas artificiais / Vanessa Kern Moraes ;
orientador, Aline Félix Schneider Bedin, 2021.

41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Agronomia, Curitibanos, 2021.

Inclui referências.

1. Agronomia. 2. Albúmen. Câmara de ar. Óleo de soja. Óleo
mineral. Unidade Haugh. . I. Félix Schneider Bedin, Aline.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Agronomia. III. Título.

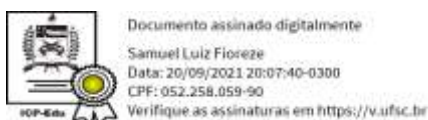


Vanessa Kern de Moraes

Qualidade de ovos comerciais lavados e submetidos a coberturas artificiais

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Agronomia

Curitibanos, 30 de agosto de 2021.



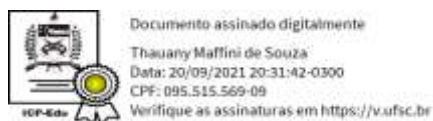
Prof. Dr. Samuel Luiz de Fioreze
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Aline Félix Schneider Bedin
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Marcos José Migliorini
Avaliador
Universidade Estadual de Santa Catarina



Médica Veterinária Thauany Maffini de Souza
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

À Deus pela saúde, pela vida.

Aos meus pais, Maria Clarinda kern e Joanir Ribeiro de Moraes, a minha irmã Francielle Kern de Moraes que sempre me apoiaram emocionalmente e financeiramente para a realização deste sonho.

Minha orientadora Prof^a. Dr Aline Félix Bedin por todo apoio, conhecimento e construção da minha formação acadêmica e profissional.

As minhas colegas que se tornaram amigas e sempre me apoiaram durante a minha formação acadêmica Silvia Lara Duarte, Gabriela Luvisa e Victória Zortéa

Agradeço também aos meus colegas que me ajudaram no trabalho de análises no período de 41 dias Arthur Radke Policarpo, Priscilla Alves, Yasmim Colares e Jéssica Santos.

A Universidade Federal de Santa Catarina, docentes, técnicos e colaboradores.

RESUMO

Objetivo do estudo foi avaliar a qualidade físico-química de ovos lavados (frescos e armazenados) submetidos ao processo de cobertura artificial com óleo de soja e óleo mineral. Foram avaliados 270 ovos de poedeiras de linhagem comercial com 62 semanas de idade criadas em gaiolas. As amostras de ovos foram coletadas e lavadas no mesmo dia, posteriormente os 270 ovos foram separados em três grupos que consistiram nas coberturas, sendo controle (sem cobertura), cobertura com óleo de soja e cobertura com óleo mineral. Cadatratamento contou com cinco repetições de 18 ovos cada. Os ovos foram avaliados no dia zero(ovos frescos), 14, 28 e 41 dias de armazenamento. As variáveis analisadas foram o peso do ovo, gravidade específica, altura de gema, diâmetro de gema e câmara de ar, pH do albúmen, coloração da gema, peso da gema, casca e albúmen, porcentagem de gema, albúmen e casca, Unidade Haugh e índice de gema. Pode-se observar que ambas coberturas se assemelham-se nas análises realizadas como, gravidade específica, câmara de ar, diâmetro de gema, altura e índice de gema, altura de albúmen diferindo-se do controle. Unidade Haugh para ambas as coberturas se apresentou semelhantes no 14º e 41º dia diferindo-se do controle, ambas as coberturas apresentam qualidade A no período de análise, já controle tem de média a baixa qualidade, no mesmo período. Observou-se que as coberturas artificiais promovem uma proteção das características internas pela proteção dos poros da casca o que minimiza as trocas gasosas. Portanto, as coberturas de óleo de soja e óleo mineral apresentam-se eficientes e ambas podem ser recomendadas para a proteção dos ovos e manutenção da qualidade de ovos armazenados.

Palavras-chave: Albúmen. Câmara de ar. Óleo de soja. Óleo mineral. Unidade Haugh.

ABSTRACT

Objective of the study was to evaluate the physicochemical quality of washed eggs (fresh and stored) subjected to the artificial coating process with soybean oil and mineral oil. A total of 270 eggs from commercial lineage laying hens with 62 weeks of age reared in cages were evaluated. Egg samples were collected and washed on the same day, then the 270 eggs were separated into three groups that consisted of coatings, being control (no coating), coating with soybean oil and coating with mineral oil. Each treatment had five replicates of 18 eggs each. Eggs were evaluated on day zero (fresh eggs), 14, 28 and 41 days of storage. The variables analyzed were egg weight, specific gravity, yolk height, yolk diameter and air chamber, albumen pH, yolk color, yolk weight, shell and albumen, percentage of yolk, albumen and shell, Haugh Unit and yolk index. It can be observed that both coverings are similar in the analyzes performed, such as specific gravity, air chamber, yolk diameter, yolk height and index, albumen height differing from the control. Haugh unit for both dressings was similar on the 14th and 41st day, differing from the control, both dressings have A quality in the analysis period, while the control has medium to low quality, in the same period. It was observed that artificial coverings promote protection of the internal characteristics by protecting the skin's pores, which minimizes gas exchange. Therefore, soy oil and mineral oil coatings are efficient and both can be recommended to protect eggs and maintain the quality of stored eggs.

Keywords: Albumen. Air Chamber. Mineral oil. Soybean oil. Haugh Unit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Chegada dos ovos no laboratório de alimentos (A); Ovos cobertos em processo de esgotamento das coberturas, acondicionads em grades (B) Disposição dos tratamentos em bandejas (C).....	22
Figura 2- Preparo das soluções salinas com auxílio do densímetro	23
Figura 3- Verificação de alturas de albúmen e gema. Placa de vidro como suporte e paquímetro digital (a); Posicionamento do paquímetro digital rente a gema (b); Aferição de altura (c);	24
Figura 4- Aferição de diâmetro de gema, utilizando paquímetro manual	24
Figura 5- Calibração do pHmetro	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Peso do ovo, gravidade específica e câmara de ar de ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.....	28
Tabela 2– Diâmetro de gema, Altura de gema, índice de gema e coloração de gema em ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.....	29
Tabela 3– Altura de albúmen, pH do albúmen, unidade Haugh em ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.....	31
Tabela 4 – Classificação dos ovos considerando a Unidade Haugh, segundo EGG, 2000, em ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.....	33
Tabela 5– Peso de gema, casca e albúmen em ovos e porcentagem de gema, casca e albúmen em lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	Objetivo geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	HIPÓTESE	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	PRODUÇÃO DE OVOS	16
2.2	CARACTERISTICA DOS OVOS	17
2.3	COBERTURAS ARTIFICIAIS.....	18
2.3.1	Óleo de soja	19
2.3.2	Óleo mineral.....	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	CARACTERIZAÇÃO DOS OVOS E APLICAÇÃO DAS COBERTURAS.....	21
3.2	VARIÁVEIS ANALISADAS	22
3.2.1	Pesagem dos ovos	22
3.2.2	Gravidade específica.....	22
3.2.3	Altura de albúmen e gema	23
3.2.4	Diâmetro de gema e câmara de ar.....	24
3.2.5	pH do albúmen	24
3.2.6	Coloração da gema	25
3.2.7	Peso da gema, casca e albúmen	25
3.2.8	Porcentagem de gema, casca e albúmen	25
3.2.9	Unidade Haugh	26
3.2.10	Índice de gema.....	26
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	26

4	RESULTADO E DISCUSSÃO	27
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento de grande importância para a dieta humana, por apresentar uma composição rica em nutrientes, vitaminas e minerais, podendo ser classificado como um alimento completo. No Brasil a produção de ovos aumenta anualmente. Segundo o relatório da Associação Brasileira de Proteína Animal, em 2020 foram produzidos em média cerca de 53 bilhões de unidades de ovos. Assim para a valorização econômica da produção da indústria avícola de postura, a qualidade dos ovos é de fundamental importância, onde a casca deve ser íntegra e resistente e a sua composição interna deve se manter estável ao longo do armazenamento (VILELA *et al.*, 2016). Porém, no momento da postura pode ocorrer contaminação da casca, a falta de cuidados com a qualidade da cama dos ninhos ou sujidades no piso das gaiolas que expõe os ovos a agentes contaminantes.

Sabe-se que, para que os ovos sejam comercializados, a integridade e limpeza da casca são fatores fundamentais de escolha do consumidor. Para minimizar os problemas relacionados com a contaminação, os ovos sujos devem ser submetidos à lavagem em máquinas próprias para esse tipo de manejo. A lavagem visa contribuir com a redução da proliferação de microrganismos e deixar os ovos esteticamente mais apresentáveis ao consumidor (ALEGRO *et al.*, 2005).

A casca dos ovos, que protege o conteúdo interno, possui poros naturais de tamanho que variam entre 1 a 10 μm (SCALA *et al.*, 2000) e, tem como função a manutenção de trocas gasosas (LANA *et al.*, 2017). Esses poros são recobertos por uma fina camada protetora, chamada de cutícula protéica. Essa cutícula protege os ovos contra a entrada de microrganismos, e minimiza as suas trocas gasosas, preservando a qualidade interna por um período maior. Todavia, no processo de higienização, os ovos são depositados em máquinas com cerdas abrasivas, e esta abrasão mecânica em suas cascas, resulta na remoção da cutícula protéica, a qual protege os poros. Os poros, por sua vez, são mais suscetíveis as trocas gasosas, que tem como consequência a redução da qualidade interna e o envelhecimento precoce dos ovos (STRINGHINI *et al.*, 2009).

Nesse contexto, o desenvolvimento de uma cutícula artificial, em ovos lavados, pode representar uma vantagem adicional, contribuindo para a manutenção de suas propriedades funcionais, por diminuir as perdas de nutrientes, reduzindo as trocas gasosas, as quais ocorrem com maior frequência com a retirada da cutícula protéica (EKE *et al.*, 2013). Sendo assim,

a utilização de cutículas artificiais pode aumentar a vida útil dos ovos nas prateleiras, apresentando-se como uma possível alternativa a ser adotada em granjas comerciais.

1.1 JUSTIFICATIVA

Classificado como um dos alimentos mais completos na alimentação humana, o ovo possui uma composição rica em vitaminas, ácidos graxos, proteínas, as quais proporcionam muitos aminoácidos essenciais de grande importância biológica. Por possuir grande valor na dieta humana e se tratar de um alimento perecível, os produtores de ovos procuram manter sempre um manejo adequado, visando um produto de boa qualidade para seus consumidores, distribuindo assim um alimento de qualidade e frescor.

Os ovos podem perder seu frescor com processo de limpeza e lavagem abrasiva. Alguns ovos no momento da postura podem ser contaminados por excretas das próprias aves ou por contaminação em seus ninhos e gaiolas. Com isso, os ovos selecionados que necessitam de higienização passam pelos processos de lavagem.

A lavagem é feita com auxílio de soluções cloradas e escovas abrasivas. A higienização tem como consequência a retirada da cutícula proteinácea, tornando os poros mais suscetíveis ao aumento das trocas gasosas, o que facilita a entrada de microrganismos, assim como a perda da qualidade interna.

Contudo, pesquisas relacionadas às coberturas artificiais, apontam para a possibilidade de manter a qualidade interna de ovos lavados. Para que a qualidade dos ovos permaneça desde o momento da postura, passando pelo processo de lavagem, até as prateleiras dos supermercados, os ovos cobertos artificialmente, podem ser uma alternativa, pois podem minimizar os problemas como a perda da qualidade interna e perda da estrutura física. Portanto, estudos para identificar quais coberturas artificiais são viáveis e se as mesmas são eficazes, são de fundamental importância.

Atualmente novas frentes de estudos são desenvolvidas para o desenvolvimento de coberturas artificiais. O óleo mineral atualmente é muito utilizado nas indústrias de ovos por possuir ausência de cheiro e gosto e por vedar a casca, proporcionando a manutenção e preservação da qualidade interna. Óleo de soja é um dos óleos mais produzidos e consumidos no mundo, já empregado na indústria alimentícia tem sabor e aroma característicos, e possui valor mais acessível se comparado com óleo mineral. Diante disto, faz-se necessário

desenvolver pesquisas relacionando as duas coberturas, para verificar o comportamento destas na proteção dos ovos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade físico-química de ovos comerciais lavados e submetidos a coberturas artificiais, durante o armazenamento.

1.2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o peso do ovo, gravidade específica e câmara de ar de ovos submetidos ao processo de lavagem e não cobertos, lavados e cobertos com óleo mineral e, lavados e cobertos óleo de soja de ovos, frescos (dia 0) e armazenados (14, 28, 41 dias) sob temperatura ambiente.

Avaliar o diâmetro de gema, a altura de gema, o índice de gema, a coloração de gema de ovos submetidos ao processo de lavagem e não cobertos, lavados e cobertos com óleo mineral e lavados e cobertos com óleo de soja de ovos, frescos (dia 0) e armazenados (14, 28, 41 dias) sob temperatura ambiente.

Avaliar a altura de albúmen, o pH de albúmen e a Unidade Haugh de ovos submetidos ao processo de lavagem e não cobertos, lavados e cobertos com óleo mineral e, lavados e cobertos com óleo de soja, de ovos frescos (dia 0) e armazenados (14, 28, 41 dias) sob temperatura ambiente.

Avaliar peso de gema, casca e albúmen, porcentagem de gema, casca e albúmen de ovos lavados submetidos ao processo de lavagem e não cobertos, lavados e cobertos com óleo mineral e, lavados e cobertos óleo de soja de ovos, frescos (dia 0) e armazenados (14, 28, 41 dias) sob temperatura ambiente.

1.3 HIPÓTESE

As coberturas de óleo de soja e óleo mineral preservam a qualidade físico-química interna dos ovos lavados.

As coberturas de óleo de soja e óleo mineral mantêm a qualidade interna dos ovos lavados durante o período de armazenamento.

As coberturas artificiais promovem ovos com Unidade Haugh de qualidade AA ou A no período de análise.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE OVOS

Os ovos tem um grande destaque na dieta humana, por ser de fácil acesso e custo baixo, contendo alta carga de nutrientes. A importância dessa proteína de origem animal pode ser observada, no relatório anual de 2021, obtido via Associação Brasileira de Proteína animal, a qual nos mostra que o alojamento de aves comerciais de postura, chegou em 2020, a 124.317.339 animais. A produção de ovos em 2020 foi de 53.533.542.389 unidades, que quando comparada a produção de 2019, representa um crescimento aproximado de 4 bilhões de unidades a mais produzidas. Na produção de ovos, 99,69% é direcionada para consumo interno do país e 0,31% destinado a exportação (ABPA, 2021).

Os ovos postos devem manter seu valor nutricional, visto que na dieta humana são importantes fontes de nutrientes sua composição é tão rica, que entre todos os alimentos disponíveis para consumo, o ovo só perde para o leite materno (AVILA; SOARES, 2006). Para que ocorra a manutenção e preservação da qualidade interna, manejo desde a postura, coleta e chegada à casa do consumidos devem ser tomadas. No momento da postura, os ovos podem entrar em contato com as excretas das poedeiras em camas sujas, ou quando ocorre a deficiência sanitária do ambiente em que estão sendo depositados (ALEGRO *et al.*, 2005).

A coleta tem por finalidade recolher os ovos que são produzidos pelas poedeiras, sendo esse manejo, realizado diariamente, para que não ocorra acúmulo de ovos, nas esteiras ou ninhos, o que pode ocasionar rachaduras nas cascas, também o acúmulo de poeira ou excretas dos animais sobre os ovos, diminuindo assim o risco de contaminação por microrganismos e evitando os processos de lavagem (EMBRAPA, 2004).

Aqueles ovos eventualmente classificados como sujos e precisam necessariamente ser lavados, para então serem distribuídos ao comércio em geral. No processo de lavagem, a abrasão mecânica torna-se necessária para garantir a sua higienização, com a retirada da cutícula proteinácea, a qual recobre os ovos e protege os poros da casca (STRINGHINI *et al.*, 2009). Com isso, a suscetibilidade do ovo aumenta, como os processos de trocas gasosas, as quais se intensificam com a exposição desses poros, provocando reduções significativas na qualidade interna (RÊGO *et al.*, 2012). Os que apresentam necessidade de higienização são retirados manualmente e armazenados em uma máquina, a qual contém água clorada aquecida em seu interior. A temperatura pré-estabelecida da água varia de 30°C a 43°C. A lavagem dos

ovos é realizada com ajuda de escovas abrasivas. Após esse procedimento de higienização, os mesmos deveriam ser armazenados para a secagem, posteriormente, acondicionados em locais arejados (EMBRAPA, 2004).

Segundo a legislação brasileira um ovo considerado fresco, ou seja, de ótima qualidade, deve apresentar um albúmen denso e transparente, uma gema translúcida (MAPA, 1990). A qualidade interna pode ser mantida através de fatores como, a refrigeração e o armazenamento adequado dos ovos. Em contrapartida, temperaturas não ideais, ou processo de lavagem abrasiva, podem alterar as propriedades físicas internas como o albúmen, onde sua consistência torna-se mais líquida, perdendo suas propriedades físicas naturais. O descarte nesse caso torna-se mais precoce, sendo um ponto negativo para o consumidor e a indústria em geral (MOURA *et al.*, 2008).

Deve-se ressaltar que, no Brasil a refrigeração de ovos não é obrigatória. Sendo assim, os mesmos podem ser expostos em ambientes com temperatura não controlada (LANA *et al.*, 2017). Em média, ovos que estão expostos em temperatura ambiente possuem validade de até 15 dias. Já aqueles expostos em temperaturas recomendadas de 8°C a 15°C o período de consumo aumenta para 30 dias (LACERDA *et al.*, 2013).

2.2 CARACTERÍSTICAS DOS OVOS

Os ovos são alimentos ricos pela sua diversidade de nutrientes. A gema compõe 30% de sua composição, a qual apresenta os maiores teores de gordura e concentrações elevadas de vitaminas. Já a casca, a qual dá a proteção ao conteúdo interno representa 11,5%, e o albúmen 57,3 % da composição total dos ovos sendo constituído de água, minerais e proteínas (APN, 2012).

A casca apresenta concentrações elevadas de cálcio com à média de 40%. Outros constituintes como selênio, magnésio, também se encontram presentes, porém em pequenas quantidades (MILBRADT *et al.*, 2015). Sendo responsável pela proteção do conteúdo interno contra microrganismos e choques mecânicos. Possui poros, pelos quais as trocas gasosas ocorrem (MEDEIROS; ALVES, 2014). Estima-se que tais poros, possuem tamanho que variam entre 1 a 10µm (SCALA *et al.*, 2000). Práticas como a alimentação adequada para atender as exigências nutricionais das aves, manejo correto, controle sanitário, resultam em boa à resistência e uniformidade da casca (VILELA *et al.*, 2016).

A gema tem em sua composição proteína e lipídios (MEDEIROS; ALVES, 2014), e sua coloração é dependente da dieta das aves (GARCIA *et al.*, 2002). Um dos pigmentos existentes nos ovos são as xantofilas, que são compostos lipossolúveis, armazenadas no seu interior e fornecem as cores de diferentes tons (BRITO *et al.*, 2005).

A composição do albúmen é representada por água, proteína, além de vitaminas e gorduras. Junto com o albúmen existe a presença da calaza. A calaza é responsável pela manutenção da gema quanto a sua posição no ovo, o qual deve ser sempre centralizada (MEDEIROS; ALVES, 2014). O albúmen é considerado um dos indicadores principais da frescura dos ovos após a postura, sua altura resulta em seu grau de qualidade, quanto mais alto os índices de medida do albúmen mais estruturados fisicamente e mais frescos se encontram (LANA *et al.*, 2017).

Porém, processos como a lavagem, acarretam na remoção da cutícula proteinácea, a qual protege os poros e se tem como consequência o aumento das trocas gasosas o que acarreta a perda da estrutura física do albúmen sua altura se reduz, tornando-se mais líquido. Isso ocorre pelo aumento do pH, conseqüentemente ocasiona a degradação de suas proteínas (PINTADO, 2017).

Dentre todos os métodos utilizados para qualificar as características do albúmen, a unidade Haugh (UH) é a mais utilizada. Com os dados de altura do albúmen e peso do ovo, e pode-se qualificar se o ovo está fresco ou em processo de perda de suas características físicas e de qualidade (ALLEONI; ANTUNES, 2001).

2.3 COBERTURAS ARTIFICIAIS

Os primeiros relatos da utilização de coberturas artificiais, como o óleo mineral, por exemplo, para revestimento de alimentos, são antigos, desde meados de 1930. No princípio eram utilizadas na conservação, para melhorar a aparência, brilho e evitar problemas como a perda de água dos alimentos, prática que se mantêm nos dias atuais. As coberturas podem ser naturais ou fabricadas criteriosamente até formarem uma película extremamente fina, a qual é depositada sobre o alimento e exposto para a secagem (VILLADIEGO *et al.*, 2005).

Ao nos deparamos com coberturas artificiais, sejam elas naturais e ou industriais já presentes no mercado, e problemas após a lavagem dos ovos, como a retirada da cutícula proteinácea, pesquisadores desenvolveram uma linha de estudo, criando coberturas artificiais, para revestimento dos poros e cobertura da casca dos ovos, a fim de proporcionar uma proteção

artificial (MENDONÇA *et al.*, 2013), buscando assim minimizar as trocas gasosas, as quais teriam como consequência a preservação da sua qualidade interna, evitando prejuízos aos consumidores, como o descarte precoce dos ovos (BHALE *et al.*, 2003). Na indústria, a utilização do óleo mineral já é uma realidade comum, sua composição é natural, não apresenta cheiro e possui ausência de gosto, essa cobertura garante uma fina película sob os ovos (EMBRAPA, 2004).

Nesse caminho podemos encontrar na literatura, diversas fontes de soluções utilizadas atualmente como fonte de pesquisa para cobertura artificial dos ovos, como óleo mineral, óleo de soja, ceras entre outros. Óleos oriundos de alimentos como coco, palma e girassol foram fonte de pesquisas, com o objetivo de testar as coberturas para a utilização das mesmas em países com recursos financeiro inferiores, sendo o objetivo manter as propriedades nutricionais, armazenando em temperatura ambiente, já que nesses países não há recursos, nem costume de acondicionar os ovos em refrigeração. Ao utilizar essas coberturas, pode-se confirmar que a vida útil na prateleira dos ovos é mantida e ocorre a manutenção e preservação da qualidade interna (PERERA, 2016).

Quando se comparam os ovos lavados que não foram cobertos, com os ovos que receberam cobertura artificial, pode-se observar que os ovos cobertos apresentam menores perdas de peso, maior estrutura física do albúmen e pouca variação de pH, sendo as propriedades naturais dos ovos conservadas (LIMA *et al.*, 2016).

2.3.1 Óleo de soja

A soja é uma das principais *commodities* brasileiras, seus grãos possuem grande fonte de óleo de alta qualidade. Ao chegar nas fábricas para extração os grãos devem ser limpos, pois possuem impurezas vindas do campo (SANTOS, 2015). O óleo de soja apresenta como características cor amarelada, odor e sabor relevantemente característicos, e vasta utilização no mercado de alimentos, tanto para ramo comercial quanto industrial, sendo hoje o óleo vegetal mais produzido no mundo (MOURA, 2017).

O óleo de soja cada vez mais estudado por possuir baixo custo, alta facilidade de obtenção, por se tratar de uma fonte lipídica, vedam os ovos, como consequência, evitam a perda de água. Pesquisas com óleo soja indicam que quando os ovos são revestidos, apresentam melhor Unidade Haugh, parâmetro que avalia a qualidade dos ovos. Mesmo após cinco semanas

de análise a sua perda de peso foi minimizada significativamente, comprovando que as coberturas, podem ser empregadas com sucesso (JIRAWATJUNYA, 2013).

Em estudo conduzido por Moura (2008), demonstrou que as coberturas artificiais de óleo mineral e óleo de soja apresentaram maior desempenho e menores perdas quando se compara com tratamento controle, o experimento conduzido utilizando as coberturas artificiais e armazenamento sob refrigeração.

2.3.2 Óleo mineral

Os óleos podem ser classificados como ácidos graxos os quais são extraídos de gordura de animais ou óleos vegetais. Além disso, os denominados “óleos minerais”, os quais são obtidos através de técnicas de refinamento do petróleo (CORDEIRO *et al.*, 2020). Óleo mineral por se tratar de um produto inodoro, incolor e ótimo selador dos poros da casca, age como uma barreira protetora contra trocas de umidade por exemplo, já vem sendo usado em indústrias para a cobertura de ovos. Também é contribuinte de inúmeras pesquisas relacionadas com coberturas de ovos, pela sua comprovada eficácia (WAIMALEONGORA-EK *et al.*, 2009).

Segundo Mendonça *et al.* (2013), os ovos lavados quando submetidos aos processos de cobertura com óleo mineral, garantiram a integridade física e química dos seus componentes internos, os quais podem ser vistos até cinco semanas após a cobertura das unidades. A utilização dessa substância é capaz de retardar a perda de peso, a manutenção de peso de gema e albúmen, quando armazenados em ambientes com temperaturas controladas ou não. Sfaciotte *et al.* (2014) ressaltaram que a cobertura dos ovos realizada com óleo mineral estende a qualidade dos ovos nas prateleiras de centros de comercialização, por até três semanas, quando comparado com ovos lavados e sem nenhuma cobertura.

Em estudos realizados testando diferentes coberturas artificiais, com gelatina a 3% e óleo mineral. As porcentagens de albúmen em ovos revestidos com óleo mineral apresentaram melhores parâmetros, entretanto o tratamento controle teve os piores índices. Ao utilizar cobertura artificial de óleo mineral, foi possível observar a formação de uma barreira artificial, proporcionando menor redução de perda de peso (PISSINATI *et al.*, 2014). Quando comparado os tratamentos de óleo mineral e gelatina, o óleo mineral apresentou uma melhor gravidade específica e qualidade interna preservada por até 28 dias (ALVES *et al.*, 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Tecnologia e Produção de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos, sendo conduzido de 29 de abril até 09 de junho de 2021.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS OVOS E APLICAÇÃO DAS COBERTURAS

Os ovos foram oriundos de poedeiras de linhagem comercial, com idade de 62 semanas, criadas em gaiolas. Os ovos foram doados pela Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) do município de Lages, submetidos a lavagem no mesmo dia de sua postura. Na granja, os ovos foram lavados com escovas abrasivas, com intuito de replicar o procedimento comumente já realizado nas indústrias. Após a sua lavagem, foram acomodados em bandejas plásticas e transportados para execução do ensaio (Figura 1- A).

Foram utilizados 270 ovos, os quais foram separados em três grupos aleatórios de 90 ovos cada. Inicialmente os ovos foram individualmente identificados, com canetas permanentes para que após o procedimento das coberturas, os ovos ainda estivessem com a identificação. Foi realizada a pesagem individual de cada ovo.

Cada grupo contendo 90 ovos foi submetido a um tratamento, sendo o primeiro grupo denominado “controle”, onde os ovos foram lavados e não receberam nenhuma cobertura; no segundo grupo os ovos lavados receberam a cobertura de óleo de soja; e no terceiro grupo os ovos lavados receberam a cobertura por óleo mineral. Cada tratamento contou com cinco repetições de 18 ovos cada, em um delineamento inteiramente casualizado.

Para efetuar a cobertura dos ovos, os mesmos foram acondicionados em uma peneira onde foram mergulhados na solução das coberturas, por três segundos e, logo em seguida, expostos em grades para que o excesso fosse naturalmente esgotado (Figura 1- B). Ao verificar que o esgotamento era suficiente os ovos foram depositados em bandejas (Figura 1- C), e separados por tratamentos.

Figura 1- Chegada dos ovos no laboratório de alimentos (A); Ovos cobertos em processo de esgotamento das coberturas, acondicionados em grades (B) Disposição dos tratamentos em bandejas (C)



Fonte: Autor, 2021.

Os ovos foram analisados em quatro momentos sendo o dia zero (ovos frescos), 14, 28 e 41 dias de armazenamento. Em cada dia de análise eram avaliados três ovos por repetição, o que resultou em um total de 15 ovos por tratamento e 45 ovos por dia de análise. O restante dos ovos era considerado “ovos extras”, os quais foram utilizados quando ocorria a ruptura de gema ou albúmen, ou se ocorresse alguma trinca, os ovos eram substituídos.

3.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.2.1 Pesagem dos ovos

Com auxílio de uma balança, os ovos a serem analisados, eram pesados e registrado em planilha. Após a pesagem era realizada a etapa de gravidade específica.

3.2.2 Gravidade específica

Uma das análises para se avaliar a qualidade dos ovos, é a utilização do método de gravidade específica. Com base nos dados de peso do ovo, é possível observar o ovo se deslocar em água (imersão). Essa técnica é muito utilizada, por ser prática, rápida e baixo custo (SANTOS *et al.*, 2016). Quanto maiores os teores de gravidade maior qualidade interna dos

ovos. O método mais utilizado para determinação da gravidade, é mergulhar os ovos em soluções salinas com diferentes densidades, aquela cujo o ovo emergir é classificado como sua gravidade (FREITAS *et al.*, 2004).

Para realização da técnica foram preparadas soluções salinas (Figura 2), contendo somente sal e água e, conforme a densidade, ocorria a variação da concentração de sal, dentro das soluções. Para averiguação das densidades utilizou-se o densímetro. Foram preparadas sete soluções contendo diferentes densidades de 1.060; 1.065; 1.070; 1.075; 1.080; 1.085; 1.090 e 1.095.

Figura 2- Preparo das soluções salinas com auxílio do densímetro



Fonte: Autor, 2021.

3.2.3 Altura de albúmen e gema

Com auxílio de uma placa de vidro previamente estabilizada na bancada, os ovos eram quebrados no seu centro, para aferições das alturas dos seus componentes. A cada dia de análise os ovos eram submetidos a verificação da altura de gema bem como altura de albúmen (Figura 3). Altura do albúmen denso era determinada com auxílio de paquímetro digital (SALGADO *et al.*, 2018) acoplado a um tripé.

Figura 3- Verificação de alturas de albúmen e gema. Placa de vidro como suporte e paquímetro digital (a); Posicionamento do paquímetro digital rente a gema (b); Aferição de altura (c);



Fonte: Autor, 2021.

3.2.4 Diâmetro de gema e câmara de ar

A análise consiste em mensurar o diâmetro da gema, e diâmetro da câmara de ar, no decorrer do dia das análises.

Figura 4- Aferição de diâmetro de gema, utilizando paquímetro manual



Fonte: Autor, 2021.

3.2.5 pH do albúmen

As análises eram realizadas com auxílio de um pHmetro de bancada. O albúmen era depositado em um béquer previamente higienizado, para que não ocorressem interferências

entre os tratamentos. A cada dia de análise o pHmetro era calibrado com suas devidas soluções, o eletrodo era imerso em solução padrão contendo o pH 4,0, e logo após imerso em solução tampão com pH 7,0.

Figura 5- Calibração do pHmetro



Fonte: Autor, 2021.

3.2.6 Coloração da gema

Após a pesagem da gema, era analisada sua cor, através de um leque de cores denominado *DSM Yolk Color Fan*, com variação de cores de gema em numeração de 1 a 14.

3.2.7 Peso da gema, casca e albúmen

A gema, após ser separada do albúmen era pesada em balança analítica de precisão. Para pesagem da casca, após todas as análises do dia serem concluídas, as cascas eram lavadas, para a retirada de resíduos, expostas em bandejas para a secagem e a sua pesagem era realizada após o período mínimo de 48 horas de secagem.

O peso do albúmen foi obtido matematicamente através da subtração do peso total do ovo, pelo peso da gema e peso da casca.

3.2.8 Porcentagem de gema, casca e albúmen

As porcentagens de gema, casca e albúmen foram obtidas em relação entre o peso de cada componente e o peso total do ovo (POLETTI *et al.*, 2021), conforme as fórmulas abaixo:

Gema (%) = Peso da gema/ Peso do ovo x 100

Casca (%) = Peso da casca/ Peso do ovo x 100

Albúmen (%) = Peso do albúmen/ Peso do ovo x 100;

As porcentagens de gema estão diretamente ligadas as reações que desencadeiam no albúmen, pois quando o albúmen perde sua estrutura a produção de água aumenta, a água por processo de osmose atravessa a membrana vitelínica, se concentrando na gema. A membrana vitelínica se enfraquece e a gema a olho nu tem aspecto mais desestruturado (PISSINATI *et al.*, 2014).

3.2.9 Unidade Haugh

A Unidade Haugh (UH) é calculada através da fórmula descrita abaixo:

$$100 * \text{LOG} (\text{Altura de Albúmen} - ((1,7 * \text{Peso do ovo}^{0,37})) + 7,6)$$

Unidade Haugh estima a qualidade dos ovos, classificado como melhor método de qualificar os ovos, é expressão matemática a qual relaciona o peso do ovo com a altura do albúmen denso, após os resultados obtidos, pode-se mensurar a qualidade dos ovos (SANTOS, 2016). Quanto maior for a Unidade Haugh maior a sua qualidade, ovos do tipo AA- (100 até 72) Excelentes, A- (71 a 60) alta qualidade, B- (59 a 30) média qualidade, C- (29-0) baixa qualidade, essa classificação corresponde ao manual de classificação de ovos (EGG, 2000).

3.2.10 Índice de gema

É determinado através da divisão entre a altura da gema e diâmetro da gema (FERNANDES *et al.*, 2015). Sendo expresso pela fórmula:

$$\text{Índice de gema} = \text{altura da gema} / \text{diâmetro da gema}$$

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram adotados modelos de análise de variância, onde as médias que diferiram foram avaliadas através do Teste Tukey. Em todas as análises foram utilizado o procedimento MIXED (LITTEL, 2006) do software computacional estatístico SAS® (2003). Para todos os testes efetuados foram considerados o nível mínimo de significância de 5%.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

No decorrer do estudo, pode-se observar a importância da adição artificial das coberturas, as quais desempenham o papel de proteger o conteúdo interno contra ações do ambiente. Diante disso, pode-se ressaltar que estudos buscando minimizar as perdas preservando a qualidade interna é de importância tanto industrial quanto comercial.

Observa-se que o peso do ovo (Tabela 1) não apresentou diferenças estatísticas ($P>0,05$) nos dias 0, 14, 41 dias, apresentando diferenças estatísticas somente no 28º dia. O óleo mineral manteve o maior peso dos ovos 66,41 g diferenciando ($P<0,05$) do tratamento controle com média 60,13 g e, cobertos com óleo de soja não diferiram ($P>0,05$) do tratamento controle e do óleo mineral, com média de peso 63,83 g. Os resultados obtidos em pesquisa desenvolvida por Almeida *et al.* (2016), onde após 21 dias de armazenamento ocorreu a perda de peso nos ovos não cobertos com cutícula artificial. Biladeau e Kenner (2009) constataram que as perdas de água ocorrem com o passar dos dias, tratamentos com coberturas artificiais e testemunha, nos ovos obteve-se melhores resultados nos ovos que receberam cobertura, como óleo mineral e óleo de soja. Os autores concluíram que o óleo de soja é superior, sendo assim, trocas gasosas são dificultadas quando temos a presença de coberturas artificiais.

Em relação à gravidade específica GE (Tabela 1), verificou-se que no 14º dia de análise os ovos não cobertos apresentaram os valores mais baixos de GE, diferindo dos ovos cobertos ($P<0,05$). Por sua vez, os ovos cobertos com óleo mineral apresentaram os melhores valores de (GE), sendo superiores ($P<0,05$) aos valores encontrados nos ovos cobertos com óleo de soja. A GE está diretamente correlaciona a espessura da casca e a resistência a quebra, entrada de patógenos e qualidade interna dos ovos. Ao analisar os resultados obtidos, pode-se concluir que as coberturas resultaram em uma maior proteção dos poros da casca. Ovos com gravidade específica abaixo de 1.080 g/cm³ podem ser classificados como suscetíveis a quebra e entrada de bactérias (MOURA, 2017). No presente estudo verificou-se que os ovos que não receberam cobertura já aos 14º dias apresentaram valores de GE abaixo de 1.080 g/cm³. A diminuição da gravidade específica dos ovos ocorre pelas trocas gasosas internas como consequência a o aumento da câmara de ar (SANTOS *et al.*, 2016). Aos 28 e 41 dias observou-se que os ovos não cobertos apresentaram valores médios de GE de 1.060 g/cm³, diferindo estatisticamente ($P<0,05$) dos ovos cobertos. Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os ovos cobertos com óleo de soja ou óleo mineral, indicando que ambas coberturas foram eficazes.

Tabela 1- Peso do ovo, gravidade específica e câmara de ar de ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.

Análise (dias)	Controle	Óleo de soja	Óleo mineral	P valor	CV (%)
Peso do ovo (g)					
0	65,14	61,90	64,82	0,143	4,11
14	61,10	63,17	63,37	0,380	4,39
28	60,13b	63,83ab	66,41a	0,016	4,54
41	60,26	61,00	61,60	0,699	4,05
Gravidade específica					
0	-	-	-	-	-
14	1.068c	1.086b	1.089a	<0,001	0,10
28	1.060b	1.085a	1.087a	<0001	0,33
41	1.060b	1.083a	1.082a	<0,001	0,34
Câmara de Ar (mm)					
0	1,57	1,73	1,75	0,115	8,06
14	2,37a	1,71b	1,62b	<0001	6,00
28	2,61a	1,73b	1,68b	<0001	5,99
41	2,95a	1,76b	1,77b	<0,001	8,56

Letras designais na linha diferem estatisticamente pelo Teste Tukey ($P < 0,05$). P = probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Fonte: Autor, 2021.

A câmara de ar (Tabela 1) não apresentou diferenças estatísticas ($P > 0,05$) nas análises de coberturas no dia zero. Já nas análises posteriores 14, 28 e 41 dias ocorrem diferenças estatísticas ($P < 0,05$), onde as coberturas artificiais de óleo de soja e óleo mineral não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$) entre si, em relação aos ovos não cobertos ($P < 0,05$). Em ambientes que não ocorre o controle das temperaturas as trocas gasosas se intensificam e as perdas de $(CO)_2$ se agravam, uma consequência dessas reações causam o aumento da câmara de ar (MENDONÇA *et al.*, 2013). Nos tratamentos que receberam as coberturas artificiais, pode-se notar que as trocas gasosas são reduzidas e por consequência a câmara de ar permanece menor.

As medidas de diâmetro de gema (Tabela 2), nas análises realizadas nos dias 0, 14 28 não foram significativas ($P > 0,05$), no entanto no dia 41 foram observadas diferença estatísticas ($P < 0,05$) entre os ovos cobertos e não cobertos. Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre os ovos cobertos com óleo de soja, que obteve 3,91 cm de diâmetro e óleo mineral com diâmetro de 3,98 cm. Pode-se reforçar a hipótese que as coberturas agem positivamente criando uma barreira protetora, pois pode-se notar que os ovos que receberam coberturas artificiais tanto de óleo mineral como óleo de soja tiveram resultados positivos, quando comparado as testemunhas, ocorrendo a preservação da estrutura física da gema. A olho nú quando se quebrava as gemas dos tratamentos testemunhas, notava-se que as gemas eram mais

desestruturadas e liquefeitas. As trocas gasosas têm como consequência à perda de água para o ambiente, isso resulta no aumento da câmara de ar e diminuição da GE, resultando no envelhecimento dos ovos (SANTOS *et al.*, 2016).

Tabela 2– Diâmetro de gema, Altura de gema, índice de gema e coloração de gema em ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.

Análise (dias)	Controle	Óleo de soja	Óleo mineral	P valor	CV (%)
Diâmetro da gema (mm)					
0	3,83	3,90	3,95	0,216	2,75
14	4,02	3,97	3,98	0,707	2,63
28	3,97	4,01	3,97	0,767	2,20
41	4,15a	3,91b	3,98b	0,003	2,17
Altura da gema (mm)					
0	19,02	18,94	19,74	0,145	3,39
14	16,76b	18,32a	18,57a	0,0006	3,24
28	8,47c	14,14b	18,28a	<0,001	13,06
41	15,59b	17,98a	18,10a	<0,001	3,11
Índice de gema (mm)					
0	5,00	4,86	5,00	0,148	2,52
14	4,16b	4,61a	4,67a	<0001	3,03
28	2,14c	3,54b	4,61a	<0,001	13,89
41	3,77b	4,61a	4,55a	<0,001	4,47
Coloração de gema					
0	7,00	7,20	6,80	0,167	4,42
14	6,46	6,33	6,93	0,051	5,47
28	6,93	6,93	6,80	0,631	3,63
41	7,00	6,73	6,87	0,241	3,42

Letras desiguais na linha diferem estatisticamente pelo Teste Tukey ($P < 0,05$). P = probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Fonte: Autor, 2021.

Observou-se que a altura de gema (Tabela 2) no período zero de cobertura, não apresentou diferenças estatísticas ($P > 0,05$), o que pode ser justificado pelo curto período de tempo entre a cobertura e a análise. No 14º dia de análises pode-se notar que houveram diferenças estatísticas onde as coberturas de óleo mineral e óleo de soja apresentam semelhança entre si ($P > 0,05$) diferindo apenas do controle ($P < 0,05$). No 28º dia os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas entre si sendo a cobertura de óleo mineral apresenta-se superior ($P < 0,05$) as demais coberturas Sua altura se apresentou maior o que resulta da preservação da estrutura física da gema. Os ovos cobertos com óleo de soja apresentaram diferenças ($P < 0,05$) com aqueles cobertos com óleo mineral e controle sendo superior ($P < 0,05$) ao controle e inferior ao óleo de soja. Também apresentaram a preservação da altura de gema, quando comparados com

o controle, reforçando a hipótese que as coberturas preservam a qualidade física interna dos ovos. Já no 41º dia as coberturas artificiais voltaram a assemelhar-se estatisticamente ($P > 0,05$), apresentando resultados superiores ($P < 0,05$) aos ovos não cobertos. Os ovos cobertos apresentam teores de altura de gema maior em relação ao controle, isso ocorre devido à intensidade maior das trocas gasosas em ovos não cobertos, com isso ocorre o achatamento da gema ocasionado pelas reações de osmose que ocorrem, devido a transferência de água do albúmen para a gema.

Pode-se notar que para o índice de gema (Tabela 2) foram observadas diferenças ($P < 0,05$) somente nos 14, 28, 41 dias. Nos dias 14 e 41 as coberturas óleo mineral e óleo de soja, apresentaram-se semelhantes entre si ($P > 0,05$), diferindo dos ovos não cobertos ($P < 0,05$), que apresentaram o menor desempenho durante todo o período de análise. No dia 28 a cobertura óleo mineral se sobressaiu ($P < 0,05$) as demais coberturas, enquanto a cobertura de óleo de soja teve seu desempenho intermediário, superior ($P < 0,05$) aos ovos não cobertos e inferior ($P < 0,05$) ao óleo mineral. Resultados semelhantes podem ser observados em estudos realizados por Jirawatjunya (2013) que demonstrou que há diferenças estatísticas significativas quando se compara ovos revestidos com óleo de soja e ovos testemunhas, após cinco semanas de análises, observa-se que os ovos que receberam cobertura artificial permaneceram com os valores de índice de gema inalterados, enquanto os ovos sem revestimento os menores valores de índice. Índice de gema é obtido através de cálculos obtidos pela relação de altura e largura da gema, o aumento dos índices de gema se deve ao aumento no teor de água da mesma, o que acarreta no enfraquecimento da membrana perivitelina da gema e, conseqüentemente, torna-se mais vulnerável ao rompimento (SANTOS, 2016).

Não foram observadas diferenças estatísticas ($P > 0,05$) em relação aos ovos cobertos e não cobertos, quanto a coloração de gema (Tabela 2). A coloração da gema varia de acordo com a dieta das aves e as suas características fisiológicas, o fornecimento de dietas ricas em carotenoides varia as cores da gema, os carotenoides são um grupo grande contendo uma divisão dentro desse grupo de carotenos e as xantofilas. Os carotenos são responsáveis pela coloração mais laranja, já as xantofilas ocasionam em uma cor mais amarelada (SANTOS *et al.*, 2009). Nota-se que a ausência de diferenças entre os tratamentos, pode estar relacionada ao fato de os ovos utilizados no ensaio serem oriundos de um grupo homogêneo de poedeiras as quais apresentavam a mesma idade e também recebiam a mesma dieta.

Em relação à altura do albúmen (Tabela 3), nas análises de 14, 28 e 41 dias, pode-se observar que os ovos cobertos com coberturas artificiais, sejam elas óleo de soja ou óleo

mineral, responderam satisfatoriamente preservando a altura do albúmen, ou seja, ovos cobertos apresentaram altura de albúmen superior ($P < 0,05$), em relação aos ovos não cobertos, demonstrando a preservação da sua estrutura física no decorrer do tempo de armazenamento. A ocorrência de reações no albúmen resulta diferenças de volume da gema, pois quando ocorra liquefação do albúmen e a água migra para gema através de osmose, o excesso de água, provoca enfraquecimento da membrana vitelina, dando a gema um aspecto achatado e desestruturado (PISSATI *et al.*, 2014). Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre ovos cobertos com óleo de soja ou óleo mineral, sugerindo que ambos óleos agem como protetores dos poros da casca, reduzindo as perdas de gases e as reações bioquímicas.

Tabela 3– Altura de albúmen, pH do albúmen, unidade Haugh em ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.

Análise (dias)	Controle	Óleo de soja	Óleo mineral	P valor	CV (%)
Altura de Albúmen (mm)					
0	8,27	7,93	7,92	0,869	15,03
14	3,32b	5,18a	5,22a	0,005	18,59
28	2,04b	4,10a	4,51a	0,001	24,16
41	2,20b	4,96a	4,88a	<0,001	18,08
pH do Albúmen					
0	9,07a	8,97ab	8,62b	0,017	2,45
14	9,64a	9,21a	8,55b	<0001	2,82
28	8,65a	8,37ab	7,82b	0,005	4,04
41	8,76a	7,78b	7,84b	<0,001	2,15
Unidade Haugh					
0	87,16	87,39	86,37	0,983	10,38
14	47,95b	67,12a	67,15a	0,0075	14,84
28	28,80b	50,85ab	57,08a	0,048	28,39
41	25,36b	64,26a	65,18a	<0,001	18,93

Letras desiguais na linha diferem estatisticamente pelo Teste Tukey ($P < 0,05$). P = probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Fonte: Autor, 2021.

Ao se observar o pH do albúmen (Tabela 3), pode-se notar que houveram diferenças estatísticas ($P < 0,05$) logo após a cobertura dia 0 da análise e, essas diferenças estatísticas de pH do albúmen se estenderam por todos os dias de análises 14, 28, 41 dias. De forma geral observou-se que os ovos sem cobertura apresentaram o pior desempenho. Nos dias zero e 28 nota-se que óleo mineral se sobressaiu e óleo de soja se assemelha ($P > 0,05$) ao controle e óleo mineral. Já no 14º dia o pH do albúmen dos ovos cobertos com óleo de soja se assemelham-se ($P < 0,05$) ao controle, e óleo mineral nesse mesmo período obtém-se o melhor desempenho. No 41º dia os ovos que foram cobertos, apresentaram-se semelhantes ($P > 0,05$) entre si e

apresentaram uma diferença significativa ($P>0,05$) em relação ao controle, reforçando a hipótese de que as coberturas se tornam eficientes no decorrer dos dias. Os resultados obtidos vão de encontro a pesquisas já realizadas por Alleoni (2005), que verificou que a cobertura dos ovos resulta em menor variação de pH, quando compara-se aos ovos que não foram cobertos. Em geral as pesquisas apontam que ovos que não receberam cobertura seu pH varia entre 9,12 a 9,43 já nos primeiros três dias se alongando até vinte oito dias após as análises, o mesmo pode ser percebido já no primeiro dia de cobertura, onde o pH do tratamento controle se sobressaiu aos demais tratamentos, apresentando os maiores valores. O pH nos ovos que receberam cobertura em pesquisas desenvolvidas por Alleoni *et al.* (2004) corroboram que quando os ovos recebem coberturas artificiais tendem a apresentar menores teores de pH, em ovos revestidos a variação de pH de albúmen variou de 8,01 a 8,33 ao longo de quatro semanas de análise, resultados esses que são compatíveis aos apresentados.

Unidade Haugh (Tabela 3) no dia de cobertura dos ovos não apresentou diferenças estatísticas ($P>0,05$), entretanto nos dias 14, 28, 41 dias ocorreram diferenças estatísticas ($P<0,05$). Nos dias 14 e 41 dias as coberturas de óleo mineral e óleo de soja, apresentaram-se semelhantes ($P>0,05$), diferenciando-se ($P<0,05$) apenas do dos ovos não cobertos. Já no 28º dia os ovos cobertos com óleo mineral apresentaram-se semelhantes ($P>0,05$) aos ovos cobertos com óleo de soja, diferindo ($P<0,05$) dos ovos não cobertos. A Unidade Haugh é considerada a principal variável para indicar a qualidade dos ovos, em estudos desenvolvidos por Biladeau e Keener (2015) é possível observar que no decorrer de 12 semanas de análises todos os ovos revestidos com coberturas artificiais mantiveram a Unidade Haugh maior, quando comparados com o controle, o controle nesse estudo teve qualidade AA por quatro semanas de análise já ovos revestidos com óleo mantiveram a qualidade AA ao longo das 12 semanas de análises. Segundo EGG 2000, pode-se classificar os ovos utilizando a Unidade Haugh, onde classificações são utilizadas letras as quais indicam o grau de qualidade dos ovos.

Ao utilizar os dados segundo *Egg Grandig Manual* (2000) pode-se classificar utilizando letras para estipular o grau de qualidade dos ovos, o que pode ser observado na (Tabela 4). No dia 0 de análise, os ovos de todos os tratamentos obtiveram classificação AA, o que segundo *Egg Grandig Manual* pode ser interpretado como de excelente qualidade, pois apresentam a UH acima de 72. No 14º dia pode-se observar uma queda brusca de qualidade nos ovos controle, os quais não possuem cobertura artificial, ficando expostos ao ambiente, sendo que o tratamento controle classificou-se nesse período como média qualidade. No mesmo período verificou-se que os ovos que receberam as coberturas artificiais tanto de óleo mineral

como óleo de soja resultaram em maior desempenho, classificando-se ainda como alta qualidade. Nos dias 28 e 41 os ovos não cobertos são classificados como “C”, ou ovos de baixa qualidade. Aos 28 dias ocorre uma redução de qualidade nos ovos cobertos artificialmente e ambos se classificam como “B” ou ovos de qualidade média. Aos 41 dias observa-se que os ovos cobertos mantem sua alta qualidade, enquanto os ovos não cobertos estão com qualidade classificada como inferior.

Tabela 4 – Classificação dos ovos considerando a Unidade Haugh, segundo *Egg Grandig Manual*, 2000, em ovos lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.

Análise (dias)	Controle	Óleo de soja	Óleo mineral
0	AA	AA	AA
14	B	A	A
28	C	B	B
41	C	A	A

AA- Excelentes, A- Alta qualidade, B- Média qualidade, C- baixa qualidade.

Fonte: Autor, 2021.

Em relação ao peso da gema (Tabela 5) não houve diferenças estatísticas ($P > 0,05$) nos dias zero, 28 e 41. Uma diferença estatística ($P < 0,05$) pode ser observar no 14º dia onde os ovos cobertos com óleo mineral apresentaram-se semelhante ($P > 0,05$) aos cobertos por óleo de soja, diferindo dos ovos não cobertos ($P < 0,04$). Mendonça *et al.* (2013) atribui a perda de peso com o tempo de armazenamento dos ovos e, essas perdas são intensificadas com o aumento da temperatura do ambiente.

Não foram observadas diferenças estatísticas ($P > 0,05$) em relação ao peso da casca (Tabela 5), nos dias 0, 14, 28, 41 de análise.

Quanto ao peso do albúmen (Tabela 5) nos dias 0, 14, 41 não foram observadas diferenças estatísticas ($P > 0,05$) entre os tratamentos. No 28º dia os ovos cobertos por óleo mineral apresentaram-se semelhantes ($P > 0,05$) aos cobertos por óleo de soja e diferiram do controle ($P < 0,05$). Os ovos não cobertos apresentaram-se estatisticamente semelhantes ($P > 0,05$) aos cobertos por óleo de soja. Em estudos desenvolvidos por Mendonça *et al.* (2013) demonstram que após 18 dias de experimento notou-se uma redução de peso de albúmen, o que corrobora com dados encontrados nas análises apresentadas.

As porcentagens de gema e casca (Tabela 5) não apresentaram diferenças estatísticas ($P > 0,05$) no decorrer das análises dos dias zero, 14, 28, 41.

Tabela 5– Peso de gema, casca e albúmen em ovos e porcentagem de gema, casca e albúmen em lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo de soja e lavados e cobertos com óleo mineral.

Análise (dias)	Controle	Óleo de soja	Óleo mineral	P valor	CV (%)
Peso da gema (g)					
0	16,61	16,45	17,36	0,120	4,05
14	17,29b	18,18ab	18,55a	0,041	3,94
28	17,82	18,89	19,21	0,128	5,59
41	18,28	17,36	17,32	0,391	6,81
Peso da casca (g)					
0	6,30	6,36	6,32	0,973	6,44
14	6,17	6,30	6,36	0,793	7,04
28	6,24	6,48	6,73	0,117	5,24
41	6,10	6,11	6,05	0,921	4,15
Peso do albúmen (g)					
0	42,23	39,09	41,14	0,113	5,38
14	37,64	38,69	38,45	0,809	6,90
28	36,06b	38,46ab	40,47a	0,022	5,59
41	35,89	37,54	38,23	0,141	4,75
Gema (%)					
0	25,50	26,54	26,85	0,118	3,76
14	28,44	28,75	29,25	0,757	5,93
28	27,96	29,68	28,95	0,652	10,05
41	30,34	28,52	28,17	0,060	4,75
Casca (%)					
0	9,70	10,28	9,77	0,319	6,40
14	10,10	10,00	10,04	0,956	5,05
28	9,75	10,15	10,16	0,766	10,07
41	10,12	10,02	9,83	0,556	4,32
Albúmen (%)					
0	64,80	63,17	63,80	0,095	1,83
14	61,47	61,26	60,71	0,821	3,19
28	56,01	60,17	60,88	0,249	7,96
41	59,53b	61,46ab	62,01a	0,033	2,22

Letras desiguais na linha diferem estatisticamente pelo Teste Tukey ($P < 0,05$). P = probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Fonte: Autor, 2021.

A porcentagem de albúmen (Tabela 5) não apresentou diferenças estatísticas ($P > 0,05$) nos dias 0, 14 e 28. Entretanto, observou-se uma diferença estatística ($P < 0,05$) no 41º dia. Ao analisar a diferença entre os tratamentos, pode-se observar que ovos cobertos por óleo mineral se apresentam semelhantes ($P > 0,05$) aos cobertos por óleo de soja, diferindo dos ovos não cobertos ($P < 0,05$). Já os ovos cobertos por óleo de soja se assemelham-se ($P > 0,05$) aos não cobertos. Segundo Mota *et al.* (2017) a redução de porcentagem de albúmen é resultante de

processos de desnaturação da ovomucina proteína encontrada no albúmen e também processos fisiológicos, como as perdas de $(CO)_2$ e água.

5 CONCLUSÃO

As coberturas de óleo de soja e óleo mineral se apresentam como alternativas para a proteção aos poros da casca, minimizando as trocas gasosas, o que resulta na preservação de parâmetros físico-químicos dos ovos.

A cobertura de óleo de soja apresenta-se eficiente quando comparada ao óleo mineral.

Portanto, nas condições analisadas, pode-se recomendar as coberturas de óleo de soja e óleo mineral, como proteção do conteúdo interno dos ovos, visto que os ovos apresentaram qualidade A aos 41 dias de análises.

REFERÊNCIAS

ALEGRO, Lina Casale Aragon; SOUZA, Kátia Leani de Oliveira; SOBRINHO, Paulo de Souza Costa; LANDGRAF, Mariza; DESTRO, Maria Teresa. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado produzido com e sem a etapa de lavagem no processamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.**, Campinas, v. 25, n.3, p. 618-622, jul-set. 2005.

ALLEONI, Ana Cláudia Carraro; ANTUNES, Aloísio José. Internal quality of eggs coated with whey protein concentrate. **Scientia Agricola.**, Piracicaba, v.61, n.3, p. 276-280, mai- jun. 2004.

ALLEONI, Ana Cláudia Carraro; ANTUNES, Aloísio José. Perfil de textura e umidade espremível de géis do albúmen de ovos recobertos com soro de leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 153-157, jan.-mar. 2005

ALLEONI, Ana Cláudia Carraro; ANTUNES, Aloísio José. Unidade haugh como medida de qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola.**, Campinas, v.58, n.4, p. 681-685, out- dez. 2001.

ALMEIDA, Dayane Santos de; SCHNEIDER, Aline Félix; YURI, Flavio Manabu; MACHADO, Bárbara Dalazen; GEWEHR, Clóvis Eliseu Gewehr. Egg shell treatment methods effect on commercial eggs quality. **Ciência Rural.**, Santa Maria, v.46, n.2, p.336-341, fev, 2016

ALVES, Gislaine Paganucci; EYNG, Cinthia; SIQUEIRA, Valdiney Cambuy; GARCIA, Rodrigo Garofallo; ANDRELA, Gabriela Ogihara; NUNES, Kelly Cristina. Efeito de diferentes revestimentos sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados sob refrigeração por 28 dias. *IN: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA E EXTENSÃO-ENEPEX.* 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. ABPA Relatório anual 2021. **Relatório Anual**, 2021. 86-70 p. Disponível em: abpa-br.org. Acesso em 2 ago 2021.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS NUTRICIONISTAS. APN. O ovo para saber mais. **APN- Associação Portuguesa dos Nutricionistas.**, 2012. Disponível em <https://www.apn.org.pt/> acesso: 10 mai 2019.

AVILA, Valdir Silveira; SOARES João Paulo. **Produção de ovos em sistema orgânico.** Embrapa Suínos e Aves. 2. ed. Concórdia. p.100, 2006.

BHALE, S; NO, H. K; PRINYAWIWATKUL, W; FARR, A. J; NADARAJAH, K; MEYERS, S. P. Chitosan Coating Improves Shelf Life of Eggs. **JOURNAL OF FOOD SCIENCE.**, v. 68, n. 7, 2003.

BILADEAU, A. M; KEENER, K. M. The effects of edible coatings on Chicken egg quality under refrigerated storage. **Poultry Science.**, West Lafayette, p. 1266-1274, 2009.

BRITO, Alexandre Barbosa. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais no primeiro ciclo de produção alimentadas com diferentes níveis de germen integral de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecologia.**, v.38, n.10, 2009.

CORDEIRO, Yasmim Monteiro; FRANCO, Camila dos Santos Silva; SOARES, Rogério Manhães; ANTUNES, Warley Ligório; PAULA, Larissa Santos de; GALANTE, Anna Sophia Nunes; AGUIAR, Gisiane de Oliveira. Aspectos técnicos e ambientais dos óleos lubrificantes minerais *versus* vegetais em aplicações de metal *working* com ênfase em usinagem. **Revista de Engenharias da Faculdade Salesiana.**, Macaé, n. 11, p. 20-39, 2020.

EGG grading manual. Washington: USDA, 2000. 56p. Disponível em www.ams.usda.gov Acesso 17 jul 2021.

EKE, M. O; OLANTAN, N.I; OCHEFU, J.H. Effect of storage conditions on the quality attributes of shell (table) eggs. **Nigerian Food Journal.**,v. 31, n. 2, p. 18-24, 2013.

EMBRAPA. Manual de segurança e qualidade para a avicultura de postura. **Campo PAS Segurança e Qualidade dos Alimentos.**, p.14-17, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br> . Acesso 28 abr 2019

FERNANDES, D. P. B; MORI, C; NAZARENO, A. C. PIZZOLANTE, C. C; MORAES, J. E. 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.

FREITAS, Ednardo Rodrigues; SAKOMURA, Nilva Kazue; GONZALEZ, Marcos Martins; BARBOSA, Nei André Arruda. Comparação de métodos de determinação de gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.39, n.5, p. 509-512, mai. 2004.

GARCIA, E. A; MENDES, A. A; PIZZOLANTE, C. C; GONÇALVES, H. C; OLIVEIRA, R. P; SILVA, M. A. Efeitos dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.**, Botucatu, v.4, n.1, jan- mar. 2002.

JIRAWATJUNYA, Jinjuta. Effects of assorted coating materials and room temperature storage on internal quality and oxidative stability of shell eggs. **The Department of Food Science.**, Kasetsart University. Ago. 2013.

LACERDA, Maria Juliana Ribeiro; ANDRADE, Maria Auxiliadora; SANTOS, Januária Silva; MENDES, Fernanda Rodrigues; LEITE, Paulo Ricardo de Sá Costa; LIMA, Heder José D'Avila. Qualidade microbiológica de ovos comerciais. **Revista Eletrônica NUTRITIME.**, Goiânia, v.10, n.6, p. 2925-2961, nov- dez. 2013.

LANA, Sanda Roseli Valério; LANA, Geraldo Roberto Quintão; SALVADOR, Edivânia de Lima; LANA, Ângela Maria; CUNHA, Fabio Sales Albuquerque; MARINHO, Andreza Lourenço. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes

temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal.**, Salvador, v.18, n.1,p.140-151, jan-mar. 2017.

LIMA, V. V. C; GOMES, B. O; BARROS, E. K. C; PEREIRA, M; ABREU, V. K. G; PEREIRA, A. L. F. Influência de coberturas de amido de mandioca e sorbitol na qualidade interna de ovos armazenados em temperatura ambiente. **IV: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.**, Gramado, 2016. Disponível em <http://www.ufrgs.br/>. Acesso 10 mai 2019.

LITTEL, R.C. **SAS ® for Mixed Models**. 2.ed. Cary: SAS Institute, v.62, p.1273-1274. 2006.

MEDEIROS, Fabrízia Melo de Medeiros; ALVES, Marcio Gleice Mateus. Qualidade de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime.**, Acaraú, v.11, n. 4, p. 3515- 3524, jul- ago. 2014.

MENDONÇA, Michele de Oliveira; REIS, Renata de Souza; BARRETO, Sérgio Luiz de Toledo; MUNIZ, Jorge Cunha Lima; VIANA, Gabriel da Silva; MENCALHA, Raquel; FERREIRA, Roberta Corsino; RIBEIRO, Cleverson Luis Nascimento. Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal.**, Salvador, v.14, n.1, p. 195-208, jan- mar. 2013.

MILBRADT, Bruna Gressler; MÜLLER, Aline Lima Hermes; SILVA, Jéssica Soares da; LUNARDI, Julianna Rodrigues; MILANI, Linana Inês Guidolin; FLORES, Érico Marlon de Moraes; CALLEGARO, Maria da Graça Kolisnki; EMANUELLI, Tatiana. Casca de ovo como fonte de cálcio para humanos: composição mineral e análise bromatológica. **Ciência Rural.**, Santa Maria, v.45, n.3, p. 560- 566, mar. 2015.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. **SECRETARIA DE INSPEÇÃO DE PRODUTO ANIMAL PORTARIA Nº 1, DE 21 DE FEVEREIRO DE 1990.**, 1990. Disponível em:< www.agricultura.gov.br> acesso 27 mar 2020.

MOURA, Adolpho Marlon Antoniol de; OLIVEIRA, Newton Tavares Escocard de; THIEBAUT, José Tarcísio Lima; MELO, Thiago Vasconcelos. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas, (*Coturnix japonica*). **Ciência e agrotecnologia.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 578-583, mar- abr. 2008.

MOURA, Eric Weyner Romão. **Utilização de óleo mineral e vegetal em ovos de galinhas poedeiras após pico de produção sob diferentes temperaturas**. 2017. Monografia- Universidade Federal de Roraima, 2017.

PERERA. T. M. C; WICKRAMMASINGHE, H. J. P. Effect of Edible Oil Coating on Physico-Functional Properties and Shelf Life of Chicken Eggs Stored at Room Temperature. **Agricultural Research Symposium.**, 2016.

PINTADO, David Cavero. A qualidade do ovo em foco: qualidade interna. **aviNews avicultura.info.**, p. 39- 50, 2017. Disponível em <<https://avicultura.info/pt-br/paises/zona-brasil/>> acesso 04 mai 2019.

PISSINATI, Aniele; OBA, Alexandre; YAMASHITA, Fábio; SILVA, Caio Abercio da; WAINE, João Pinheiro; ROMAN, Maria Juliana Martinez. Qualidade interna de ovos

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

POLETTI, Bruna; VIEIRA, Maitê de Moraes; PINTO, Andrea Troller; FERREIRA, Jeruza Indira; NASCIMENTO, Vladimir Pinheiro do. Qualidade de ovos de produção orgânica ao longo de cinquenta semanas de postura. **Revista Brasileira de Agroecologia.**, v.16, n.1, p. 74-80, 2021.

RÊGO, I. O. P; CANÇADO, S. V; FIGUEIREDO, T. C; MENEZES, L. D. M; OLIVREIRA, D. D; LIMA, A. L; CALDEIRA, L. G. M; ESSER, L. R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, Minas Gerais, v. 64, n. 3, 2012.

SALGADO, Hallef Rieger; MENDONÇA, Michele de Oliveira; MOURA, Glenda Roberta Silva; MADELLA, Gabriela dos Santos; BASTOS, Filipe Lima; FREITAS, Iolanda Silveira; SILVA, Vanessa Riani Olmi. 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, jun. 2018.

SANTOS, Cleiton de Souza. **Processamento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill): Um enfoque na qualidade de fabricação do óleo comestível.** 2015. Disponível em <<https://www.unirv.edu.br>> acesso 01 set 2021.

SANTOS, Jânio Sousa; MACIEL, Laercio Galvão; SEIXAS, Vitória Nazaré Costa; ARAÚJO, José Anchieta de. Parâmetros avaliativos da qualidade física de ovos de codornas (*coturnix coturnix japônica*) em função das características de armazenamento. **Revista Desafios.**, Ponta Grossa, v. 03, n. 01, 2016.

SANTOS, Maria do Socorro Vieira dos; ESPÍNDOLA, Gastão Barreto; LÔBO, Raimundo Nonato Braga; FREITAS, Ednardo Rodrigues; GUERRA, José Lúcio Lima; SANTOS, Adriano Barreto Espíndola. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.**, Campinas p. 513-517, jun-set. 2009.

SCALA, JR. N; BOLELI, I. C; RIBEIRO, L. T; FREITAS, D; MACARI, M. Distribuição do tamanho de poros em cascas de ovos determinada pela porosimetria de mercúrio. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.**, v.2, n.2, ago. 2000. Disponível em <http://ref.scielo.org/fy5gfg> . Acesso 5 abr 2019.

SFACIOTTE, Ricardo Antônio Pilegi; BARBOSA, Maria José Baptista; WOSIACKI, Sheila Rezler; CARDOZO, Rejane Machado; MARTINS, Raquel Reis. Efeito do período de armazenamento, local e tipo de tratamento sobre a qualidade de ovos brancos para consumo humano. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia-PUBVET.**, Londrina, v. 8, n. 19, out. 2014.

SILVA, José Humberto Vilar da; ALBINO, Luiz Fernando Teixeira; GODOÍ, Mauro José de Souza. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos. **Revista brasileira de Zootecnia.**, v.29, n.5, p. 1435- 1439, 2000.

STRINGHINI, Maria Luiza Ferreira; ANDRADE, Maria Auxiliadora; MESQUITA, Albenones José; ROCHA, Tatiane Martins; REZENDE, Pedro Moraes; LEANDRO, Nadja

Suzana Mogyca. Características bacteriológica de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira.**, v.10, n.4, p. 1317- 1327, out- dez 2009.

VILELA, Daniela Reis; CARVALHO, Leticia Souza; FAGUNDES, Naiara Simarro; FERNANDES, Evandro de Abreu. A. Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com casca normal e vítrea. **Ciência Animal Brasileira.**, Goiânia, v.17, n.4, p. 509-518,2016.

VILLADIEGO. Alba Manuela Durango; SOARES, Nilda de Fátima Ferreira; ANDRADE, Nélio José de; PUSCHMANN, Rofl; MINIM, Valéria Paula Rodrigues; CRUZ, Renato. Filmes e revestimentos comestíveis na conservação de produtos alimentícios. **Revista Ceres.**, v. 52, p.300, 2005.

WAIMALEONGORA-EK, Pamarin; GARCIA, Karen M; NO, Hong Kyoan; PRINYAWIWATKUL, Witton; INGRAM, Dennis. Selected Quality and Shelf Life of Eggs Coated with Mineral Oil with Different Viscosities. **JOURNAL OF FOOD SCIENCE.**, v. 74, n. 9, 2009.