

Tecnologia de revestimento de ovos para manutenção da qualidade e aumento do tempo de prateleira

Eggs coating technology for maintenance of quality and increase of storage

BRASIL, Ronner Joaquim Mendonça^{1,*}; CRUZ, Frank George Guimarães²;
RUFINO, João Paulo Ferreira¹; MELO, Ramon Duque³

¹ UEA, Escola Superior de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia, Manaus, Amazonas, Brasil.

² UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Depart. de Produção Animal e Vegetal, Manaus, Amazonas, Brasil.

³ UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Manaus, Amazonas, Brasil.

* E-mail para correspondência: ronnerjoaquim_rj@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo revisar os principais aspectos relacionados à tecnologia de revestimento de ovos e seus efeitos na manutenção da qualidade dos ovos. As pesquisas analisadas evidenciaram vários benefícios relacionados à qualidade dos ovos proporcionados pelo revestimento dos ovos, como a redução de problemas por contaminação microbiana, minimizando as perdas de água e dióxido de carbono, melhorando a permeabilidade da casca dos ovos, reduzindo a degradação interna, maior tempo de armazenamento sem a necessidade de refrigeração e melhorando a resistência da casca de ovo. Outro ponto importante é a ausência de refrigeração no armazenamento para garantir valor agregado ao produto, com a valorização de toda a rede de varejo e distribuição devido à economia de energia. A exploração de novos mercados é outro ganho que o produtor de ovos pode ter com a aplicação de revestimentos para minimizar problemas no transporte dos ovos. No entanto, como a tecnologia ainda está em fase experimental, o principal desafio é desenvolver um produto para ser aplicado em larga escala no mercado.

Palavras-chave: armazenamento, encapsulamento, resistência da casca, valor agregado.

ABSTRACT

This paper aimed to review the main aspects related to egg coating technology and its effects on maintenance of egg quality. The analyzed researches evidenced several benefits related to the quality of eggs provided by the egg coating, such as the reduction of problems by microbial contamination, minimizing water and carbon dioxide losses, improving the permeability of the eggshell, reducing internal degradation, longer storage time without the need for refrigeration, and improving the eggshell's resistance. Other important point is the absence of refrigeration in storage to can guarantee added value to the product, with the valorization of the entire retail and distribution network due to energy savings. The exploration of new markets is another gain that the egg producer can have from the application of coatings to minimize problems in the transport of the eggs. However, as the technology still is in the experimental phase, the main challenge is to develop a product to be applied on a large scale in the market.

Keywords: added value, eggshell resistance, encapsulation, storage.

INTRODUÇÃO

O revestimento ou “encapsulamento” de ovos consiste em envolvê-lo com uma película protetora que funcione como envasamento hermético, tal como já existe por outros meios na conservação dos alimentos, isolando-o da contaminação do ambiente exterior, evitando assim sua degradação (MEDINA & VERGARA, 2000).

O principal objetivo do uso de revestimentos para ovos são reduzir problemas de contaminação microbiana, minimizar as perdas de água e dióxido de carbono, melhorar as propriedades de permeabilidade da casca reduzindo a degradação interna, o que permitirá maior tempo de armazenamento sem a necessidade de refrigeração, e adicionalmente incrementará a resistência da casca a impactos, mantendo as características e propriedades nutritivas (PEREIRA, 2015). Além disto, ao ter maior tempo de prateleira adquirem a possibilidade de conquistar mercados mais distantes, aspecto muito interessante para a região amazônica.

Os revestimentos podem ser aplicados de três maneiras: por imersão, aspersão e atomização. O método de imersão consiste em mergulhar os ovos em fluido (líquido) por um determinado período de tempo, que pode variar de acordo com a metodologia escolhida, seguida de posterior secagem em temperatura ambiente. A aplicação por aspersão é realizada por meio de uma espécie

de borrifador de forma a dispor o fluido na superfície da casca dos ovos, seguida de posterior secagem, similar ao método anterior. Já a aplicação por atomização, conhecida na indústria como spray drying, é realizada por equipamento específico chamado de spray dryer. Consiste em um processo de transformação de fluidos e soluções em partículas secas, com características específicas a partir da secagem em ar quente (ALVES, 2014). Ou seja, diferente dos métodos anteriores, não é necessário posterior secagem, pois o revestimento é aplicado seco.

De acordo com Medina e Vergara (2000), diversos produtos podem ser utilizados como revestimentos, desde que possuam características de posterior solidificação após aquecimento ou por ação de solventes que se evaporem depois da aplicação. E apesar dos benéficos, a tecnologia ainda está em fase experimental, sendo ainda necessário mais testes e validação do produto por parceiros, inclusive para verificar a viabilidade de utilização.

O objetivo desta revisão foi abordar os principais aspectos relacionados a tecnologia de revestimentos de ovos, qualidade dos ovos e utilização de revestimentos para manutenção da qualidade dos ovos.

ASPECTOS DE QUALIDADE DOS OVOS

A qualidade pode ser definida como as propriedades de todo o alimento que

influenciam a aceitação ou a rejeição desse mesmo alimento pelo consumidor (RUIVO, 2003). A qualidade é um termo geral que abrange diversos padrões relacionados com a qualidade interna e externa. De acordo com Coutts e Wilson (2007), a qualidade interna está relacionada com a viscosidade e transparência do albúmen; na forma e resistência da gema, assim como à câmara de ar. Já a qualidade externa está relacionada com a higiene, textura e forma da casca.

Para o consumidor, a qualidade relaciona-se com o prazo de validade do produto e com as características sensoriais, como a cor da gema e da casca (ALLEONI e ANTUNES, 2001). Para os produtores, a qualidade está relacionada com a percentagem de ovos partidos e sujos, tamanho, peso e massa do ovo, espessura da casca, ausência de defeitos e manchas de sangue. Já para a indústria, a qualidade está relacionada principalmente com a facilidade de retirar a casca e separar os componentes do ovo, propriedades funcionais e cor da gema. Além dos parâmetros citados, a segurança microbiológica é fator fundamental e incontornável (ROSSI & POMPEI, 1995).

Os problemas relacionados com a qualidade são causas de significativas perdas econômicas e problemas de saúde pública, por isso é fundamental o estudo dos fatores que são responsáveis pela diminuição da qualidade interna do ovo, bem como da sua casca (GOLE *et al.*, 2012). Desta maneira são pré-determinados parâmetros de qualidade

nos mais diferentes aspectos como: parâmetros físico-químicos, microbiológicos e nutricionais.

PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO OVO

Para manutenção da alta qualidade dos ovos, Jones *et al.* (2002) demonstraram que o tempo e a temperatura são fatores importantes que devem ser controlados durante o período de armazenamento.

Após a postura, por ser um alimento perecível, o ovo tende a perder qualidade de maneira contínua. Fatores como tempo, temperatura e umidade de estocagem influenciam diretamente na qualidade do ovo. De acordo com Pires *et al.* (2015), a deterioração da qualidade interna do ovo está em função direta do tempo de armazenamento, e a conservação em baixas temperaturas é fator primordial de maneira a reduzir a perda de qualidade interna, preservando seu valor.

Durante a fase de manipulação e armazenamento dos ovos em entrepostos e/ou comércio varejista, pode ocorrer a contaminação e a manutenção de um ambiente favorável à proliferação de microrganismos, principalmente quando armazenados em temperatura inadequada. Este problema é mais agravante quando relacionado à qualidade dos ovos que são comercializados em feiras livres e pequenos comércios, onde os mesmos são expostos a

constantes variações de temperatura e umidade, podendo reduzir de forma significativa a viabilidade do ovo para o consumo humano.

A qualidade interna de ovos armazenados em duas temperaturas (ambiente e refrigeração) e seis períodos de armazenamento (15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias) foi avaliada por Vêras *et al.* (1999), e constataram que o peso dos ovos e as unidades Haugh foram alterados em função do tempo e ambiente do armazenamento. Da mesma maneira, Barbosa *et al.* (2004), avaliando o efeito da temperatura (ambiente e refrigeração) e do armazenamento (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias) sobre a qualidade de ovos, verificaram que o aumento do tempo de armazenamento ocasionou redução nas unidades Haugh e no peso dos ovos. O período de armazenamento prejudicou a qualidade dos ovos, pois exerceu influência negativa nas unidades Haugh, ou seja, à medida que o ovo foi envelhecendo ocorreram perdas na sua qualidade interna.

Pesquisas indicam que ovos armazenados sob refrigeração apresentam melhor qualidade interna por maior período quando comparados com ovos armazenados em temperatura ambiente, porém à medida que aumenta o período de armazenamento ocorre redução dos índices de qualidade (BAPTISTA, 2002; FIGUEIREDO, 2011).

Rodrigues *et al.* (2018) avaliando o efeito de biofilme à base de fécula de mandioca na conservação de ovos de mesa,

observaram que independente do ambiente de armazenamento (refrigerado e não refrigerado) os parâmetros de qualidade altura do albúmen e unidade Haugh diminuíram com aumento do tempo de armazenamento. Entretanto, os ovos armazenados em temperatura ambiente foram mais afetados quanto a perda de qualidade nestes parâmetros.

Quanto a idade, durante o envelhecimento das poedeiras, alguns fenômenos são comumente observados como: aumento do peso do ovo e a proporção da gema, diminuição da percentagem de albúmen denso, diminuição do teor de sólidos do albúmen e diminuição total de lipídeos e colesterol da gema (RUIVO, 2003). Além de todos estes parâmetros, a qualidade da casca também diminui à medida que a poedeira envelhece. Desta maneira, a maioria dos parâmetros qualitativos do ovo são afetados negativamente com a idade da poedeira, à exceção do peso do ovo (ALBRECHT, 2011).

Com avanço da idade da poedeira, o peso do ovo aumenta até 20%, porém, o aumento da produção de carbonato de cálcio pela poedeira é insuficiente, diminuindo a espessura da casca. Esta situação leva a uma maior troca de CO₂ e umidade, do meio interno para o meio externo, e esta alteração repercute-se diretamente na qualidade e composição proteica, lipídica e mineral (CARVALHO *et al.*, 2003; FARIA *et al.*, 2007). Aliada à diminuição da espessura, há diminuição da resistência da casca,

acentuando-se o problema casca em aves mais velhas, dada a diminuição das reservas de cálcio no tecido ósseo (LOS COBOS, 2002; MAGALHÃES, 2007; GARCÍA, 2010). A perda de espessura e resistência da casca, segundo Garcia *et al.* (2010), pode incrementar as perdas de umidade através desta estrutura, influenciando, assim, a concentração de sólidos totais do ovo. A partir das 65 semanas de idade verifica-se uma acentuada deterioração da densidade da casca, uma vez que o útero se torna menos eficiente na deposição ativa de nutrientes minerais, na estrutura da casca (SHANE, 2008).

A coloração da casca é outro parâmetro que é influenciado pelo aumento da idade, uma vez que ela diminui gradativamente, aumentando no final da postura, o número de ovos com cascas pálidas (GARCÍA, 2010). Isto ocorre devido ao fato da quantidade de pigmento depositado na superfície da casca não aumentar proporcionalmente à medida que o tamanho do ovo aumenta (RUIVO 2003).

Exceto as patologias, a idade da ave é o fator que mais afeta a qualidade do albúmen de ovos frescos (GARCÍA, 2010; JACOB *et al.*, 2011). Apesar da idade reduzir a qualidade do albúmen, esta redução não é, por si só, suficiente para gerar relutância por parte do consumidor. Entretanto, o ovo da galinha mais velha, exposto a determinados fatores ambientais, durante o armazenamento, exhibe

menor qualidade, comparado com um ovo de uma galinha mais nova (GARCÍA, 2010).

A cutícula é uma proteção natural do ovo composta de cera que protege o ovo da perda excessiva de água e previne a penetração de microrganismos indesejáveis, que possam comprometer a qualidade do ovo (MEDEIROS & ALVES, 2014). No processo de higienização, de acordo com Stringhini *et al.* (2009) a cutícula pode ser removida, o que deixa os ovos mais expostos à troca de gases e umidade e a entrada de microrganismos, acelerando seu processo de deterioração.

No entanto, em outro contexto Stringhini *et al.* (2009) relataram não haver ligação da cutícula com penetração de salmonela em ovos. Os mesmos autores, ao avaliarem a qualidade bacteriológica de ovos lavados e não-lavados de quatro granjas comerciais, concluíram que os ovos lavados possuem melhor qualidade bacteriológica de casca do que ovos não-lavados, embora a lavagem não tenha sido eficaz na eliminação de coliformes fecais.

Mendes *et al.* (2010) ao verificarem a qualidade bacteriológica de ovos lavados e não lavados contaminados experimentalmente na casca com *Pseudomonas aeruginosa* obtiveram maior contagem bacteriana tanto na casca quanto no conteúdo dos ovos lavados. Da mesma maneira, Pinto e Silva (2009) ao estudarem a penetração de *Salmonella enteritidis* em ovos de galinha que foram submetidos ou não à lavagem industrial verificaram que não houve diferença

significativa para lavagem. Os autores ressaltaram que a lavagem industrial de ovos é prática aceitável, sob ponto de vista higiênico-sanitário, desde que atendidos os requisitos de temperatura e qualidade da água e, ser acompanhada de cuidados para evitar a recontaminação do produto.

A lavagem é considerada o mais efetivo e simples método para remover manchas e sujidades da superfície da casca de ovos, melhorando, com isso a aparência dos ovos. Entretanto, na lavagem existe a possibilidade da penetração bacteriana e consequente deterioração do ovo (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2013).

USO DE REVESTIMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DO OVO

Apesar de apresentarem muitos mecanismos de defesa, como a casca e a membrana da casca, os ovos de mesa necessitam de um armazenamento adequado, uma vez que estão sujeitos às alterações e ações do tempo. A causa mais provável é a de combinação de temperatura e umidade durante o armazenamento, principalmente quando muito elevadas e por longos períodos.

A aplicação de revestimento em alimentos já é uma prática que vem sendo utilizada pela indústria alimentícia para prolongar a vida útil dos alimentos. Um exemplo é a aplicação de cera em frutas cítricas ou maçãs, que além de proteger,

confere melhor aspecto ao alimento, deixando-o mais atraente (brilhante) ao consumidor, e pode ser ingerido sem risco à saúde. Com a tecnologia de revestimento, novos produtos se tornaram alvo de pesquisa para incrementar a proteção e melhorar o aspecto de alimentos.

Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de aumentar a vida de prateleira dos ovos, atuando na manutenção da qualidade deste produto. Uma alternativa que vêm sendo bastante estudada é o uso de revestimentos superficiais da casca, com o intuito de evitar a perda de água e redução das trocas gasosas entre o meio interno e externo. Essas trocas acarretam, muitas das vezes, em mudanças físico-químicas que podem comprometer a qualidade do ovo, além de aumentar o risco de contaminação.

Ryu *et al.* (2011) avaliando diferentes tipos de óleo como revestimentos de casca de ovos de galinha, observaram que o óleo mineral e as seis fontes de óleo vegetal estudados (canola, milho, uva, oliva, soja e girassol) possibilitaram uma proteção contra a perda de umidade e CO₂ através da casca, minimizando a perda de peso dos ovos em até 0,8%. Aygun *et al.* (2012) obtiveram resultados semelhantes, com menor perda de água em ovos de codorna pulverizados com 5, 10, ou 15% de própolis.

Avaliando a qualidade de ovos de codornas japonesas submetidos ou não a tratamentos superficiais da casca, Mendonça

et al. (2013) observaram que o óleo mineral aplicado na casca conferiu menor perda de peso, maior peso específico, maior peso da gema e de albúmen durante o período de armazenamento sob refrigeração. Os autores também destacam os efeitos positivos deste sob a perda de peso e o peso específico dos ovos armazenados sem refrigeração, que apresentaram melhores resultados em todos os períodos avaliados. E concluíram que o tratamento superficial da casca com óleo mineral pode preservar por até cinco semanas em diferentes ambientes de armazenamento (com e sem refrigeração).

Nongtaodum *et al.* (2013), avaliaram quatro óleos (coco, palma, farelo de arroz e soja) e glicerol como revestimento superficial na casca de ovos armazenados durante 35 dias a 25 °C e verificaram que todos os revestimentos de óleo foram mais eficazes do que o glicerol, com efeito significativo para menor perda de peso e manutenção das características do albúmen e gema, podendo preservar a qualidade interna de ovos pelo menos quatro semanas a mais do que os ovos não revestidos.

Pissinati *et al.* (2014) avaliaram a qualidade de ovos submetidos a diferentes formas de revestimento (gelatina a 3% e óleo mineral) e sem revestimento, armazenados por um período de até 35 dias a uma temperatura de 25 °C. Os autores verificaram que o revestimento com óleo mineral proporcionou dinâmica de perda de peso pouco alterada durante o armazenamento,

assim como melhor valor de unidade Haugh, mostrando-se mais eficiente do que o revestimento de gelatina.

Em estudo para avaliar o uso de extrato de própolis sobre o tempo de armazenamento dos ovos de mesa, Akpinar *et al.* (2015) verificaram que o revestimento de própolis foi eficaz na manutenção dos parâmetros internos de qualidade do ovo, especialmente pH e índices de albúmen e gema, e estes foram afetados negativamente pelo tempo de armazenamento.

Vieira *et al.* (2016) estudaram óleo mineral e babosa (*Aloe vera*) como revestimento de ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente, verificaram que a utilização destes influenciaram positivamente os índices de qualidade interna dos ovos, como índice de albúmen e gema, e unidade Haugh.

Almeida *et al.* (2016) avaliaram a qualidade de ovos comerciais submetidos aos processos de higienização e revestimento com solução de concentrado proteico do soro de leite em diferentes períodos de armazenamento em temperatura ambiente, e verificaram que o revestimento aplicado em ovos higienizados ou não, melhorou a qualidade interna dos ovos com o tempo de armazenamento, mostrando-se como alternativa viável para conservação de ovos comerciais.

Avaliando um biofilme à base de fécula de mandioca na conservação de ovos de mesa, refrigerados e não refrigerados em

diferentes períodos de armazenamento (7, 14, 21, 28 e 35), Rodrigues *et al.* (2018) verificaram que o revestimento foi eficaz na preservação da qualidade interna dos ovos (unidade Haugh) proporcionando um aumento no tempo de prateleira dos ovos em temperatura ambiente.

Fonseca *et al.* (2018) pesquisaram o efeito de diferentes matérias-primas (solução de quitosana, solução de carboximetilcelulose 0,1% e emulsão de cera de carnaúba) comumente utilizadas para revestir alimentos, no revestimento e manutenção da qualidade de ovos comerciais. Os autores verificaram que a aplicação de carnaúba como revestimento demonstrou grande potencial de uso para ampliar a qualidade dos ovos comerciais, pois selaram totalmente os poros e conseqüentemente observaram uma redução na perda de massa de ovos.

Em estudo para avaliar a qualidade físico-química e sensorial de ovos de galinha, mantidas sob piso, tratados superficialmente com óleo mineral, gelatina sem sabor a 6% e soluções de própolis (15 e 20%) estocados sob refrigeração, Salgado *et al.* (2018) verificaram que a qualidade físico-química e sensorial dos ovos dos revestimentos superficial da casca por imersão com óleo mineral, gelatina sem sabor a 6% e solução de própolis a 15% ou a 20% são preservadas por até 35 dias de armazenamento em ambiente refrigerado.

Avaliando a qualidade de ovos revestidos com biofilme de copaíba

armazenados em temperatura ambiente por diferentes períodos, Brasil *et al.* (2019), verificaram que os revestimentos com 16 e 20% de óleo de copaíba foram eficientes na manutenção dos parâmetros de qualidade dos ovos, permitiram um bom tempo de prateleira (35 dias) e a melhoria da resistência da casca a quebra. Entretanto, na análise sensorial verificou-se que os provadores perceberam nos atributos odor e sabor aspectos característicos do óleo de copaíba.

CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que a tecnologia de revestimento de ovos pode trazer benefícios além dos caracterizados pela manutenção da qualidade interna e externa dos ovos por um maior período. Pois o tempo de prateleira é aumentado sem a necessidade de refrigeração, garantindo valor agregado ao produto com valorização de toda a rede de varejo e distribuição devido a economia de energia. Explorar novos mercados é outro ganho que o produtor de ovos pode ter com a aplicação dos revestimentos, uma vez que o transporte desse alimento é frágil e acaba restrito a pequenas distâncias. Com essa tecnologia, o produtor poderá avançar na entrega, atendendo a demandas além da sua região. Como a tecnologia ainda encontra-se em fase experimental, o principal desafio é desenvolver um produto para ser aplicado em larga escala pelo mercado, em nível industrial, tanto na parte de escalonamento da produção

do revestimento quanto em equipamentos para revestimento dos ovos.

REFERÊNCIAS

AKPINAR, G.C.; CANOGULLARI, S.; M. BAYLAN, M.; ALASAHAN, S.; AYGUN, A. The use of propolis extract for the storage of quail eggs. **Journal of Applied Poultry Reseachers**, v. 24, p. 427-435, 2015.

ALBRECHT, H. **Reproductive soundness and egg quality in chickens selected for low and high antibody response**. Dissertação (Master of Science in Animal and Poultry Science) - Virginia Polytechnic Institute and State University, 2011. 82p.

ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 4, p.681-685, 2001.

ALMEIDA, D.S.; SCHNEIDER, A.F.; YURI, F.M.; MACHADO, B.D.; GEWEHR, C.E. Egg shell treatment methods effect on commercial eggs quality. **Ciência Rural**. v. 46, n. 2, p. 336-341, 2016.

ALVES, A.I. **Obtenção de Extrato de Carotenoides de Polpa de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) encapsulado pelo Método de Secagem por Atomização**. Dissertação (Mestrado em Ciência e

Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, 2014. 78p.

AYGUN, A.; SERT, D.; COPUR, G. Effects of propolis on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. **Poultry Science**, v. 91, p. 1018-1025, 2012.

BAPTISTA, R.F. **Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (*coturnix japonica*) em função da variação da temperatura de armazenamento**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, 2002. 99p.

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; MENDONÇA, M.O.; FREITAS, E.R.; FERNANDES, J.B.K. Efeito da temperatura e do tempo de armazenamento na qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais. **ARS Veterinária**, v. 24, n. 2, p. 127-133, 2008.

BRASIL, R.J.M.; CRUZ, F.G.G.; RUFINO, J.P. F.; OLIVEIRA FILHO, P.A.; FREITAS, B.K.M.; VIANA FILHO, G.B. Physical-chemical and sensorial quality of eggs coated with copaiba oil biofilm and stored at room temperature for different periods. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 21, n. 4, p. 1-6, 2019.

CARVALHO, F.; STRINGHINI, J.; JARDIM FILHO, R. **Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e de casca de ovos comerciais**, 2003. Disponível em: <<http://www.avesite.com.br>>. Acessado em 23 nov. 2019.

COUTTS, J.A.; WILSON, G.C. **Optimum egg quality: a practical approach**, 2007. Disponível em: <<http://www.thepoultrysite.com/publications/1/egg-quality-handbook>>. Acessado em 21 out. 2019.

FARIA, D.; SILVA, F.; RIZZO, M.; SAKAMOTO, M.; ARAUJO, L.; JUNQUEIRA, O. Sólidos totais e rendimento dos componentes de ovos de poedeiras brancas e castanhas. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 29, n. 2, p. 173-177, 2007.

FIGUEIREDO, T.C.; CANÇADO, R.P.; VIEGAS, I.O.P.; RÊGO, I.O.P.; LARA, L.J.C.; SOUZA, M.R.; BAIÃO, N.C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 712-720, 2011.

FONSECA, F.N.; MAZZUCO, H.; RIGO, P.P. **Caracterização microestrutural e físico-química de ovos comerciais**

revestidos com diferentes matérias-primas. In: XVI Congresso APA - Produção e Comercialização de Ovos, 16, 2018, Ribeirão Preto-SP. Anais... Ribeirão preto: APA, 2018. p3.

GARCIA, E.; ORLANDI, C.; OLIVEIRA, C.; CRUZ, F.; SANTOS, T.; OTUTUMI, L. Qualidade de ovo de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 505-518, 2010.

GARCÍA, J. La Calidad del Huevo. In: CASTELLÓ, J. A. (ed.). **Producción del Huevos**. Barcelona: Real Escuela de Avicultura, p. 381-403, 2010.

GOLE, V.; CHOUSALKAR, K.; ROBERTS, J. Prevalence of antibodies to Mycoplasma synoviae in laying hens and possible effects on egg shell quality. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 106, n. 1, p. 75-78, 2012.

JACOB, J.; MILES, R.; MATHER, F. **Egg Quality**, 2011. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PS/PS02000.pdf>>. Acessado em 23 out. 2018.

JONES, D.R.; THARRINGTON, J.B.; CURTIS, P.A.; ANDERSON, K.E.; KEENER, K.M.; JONES, F.T. Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg

quality. **Poultry Science**, v. 81, n. 5, p.727-733, 2002.

LOS COBOS, P.F.P. **Calidad interna del huevo y su conservación**. In: GALLEGO, A. S.; GALLEGO, R. M.; COSIALLS, F.T.; FERNÁNDEZ, G.S.; GARCÍA, G.V.; NOMDEDEU, C.L. **Lecciones sobre el Huevo**. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, p. 58-72, 2002.

MAGALHÃES, A.P. **Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007. 43p.

MEDEIROS, F.M.; ALVES, M.G.M. Qualidade de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 257, n. 11, p. 3515-3524, 2014.

MEDINA, J.D.V.E.; VERGARA, I.D. **Encapsulamento do ovo de galinha, protegido por uma película aderida em seu exterior**, 2000. Disponível em: <<https://www.escavador.com/patentes/522261/encapsulamento-ovo-galinha>>. Acessado em 13 jun. 2017.

MENDES, F.R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com**

Pseudomonas aeruginosa. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, 2010. 72p.

MENDONÇA, M. O.; REIS, R. S.; BARRETO, S. L. T.; MUNIZ, J. C. L.; VIANA, G. S.; MENCALHA, R.; FERREIRA, R. C.; RIBEIRO, C. L. N. Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 195-208, 2013.

NONGTAODUM, S.; JANGCHUD, A.; JANGCHUD, K.; DHAMVITHEE, P.; KYOON, H.; PRINYAWIWATKUL, W. Oil Coating affects internal quality and sensory acceptance of selected attributes of raw eggs during storage. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 2, p. 5329-5335, 2013.

OLIVEIRA, B.L.; OLIVEIRA, D.D. **Qualidade e tecnologia de Ovos**. Lavras: Editora UFLA, 2013. 233p.

PEREIRA, M.L. **Revestimento nanotecnológico aumenta tempo de prateleira do ovo**, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/noticias-revestimento-nanotecnologico>>. Acessado em 12 out. 2018.

- PINTO, A.T.; SILVA, E.N. Ensaios de penetração de *Salmonella enteritidis* em ovos de galinha com diferentes qualidades de casca, submetidos ou não a lavagem industrial e a duas temperaturas de armazenagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1196-1202, 2009.
- PIRES, M.F.; PERES, S.F.; ANDRADE, C.L.; CARVALHO, D.P.; BARBOSA, A.F.C.; MARQUES, M.R. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Eletrônica NutriTime**, v. 12, n. 6, p. 4379-4385, 2015.
- PISSINATI, A.; OBA, A.; YAMASHITA, F.; SILVA, C.A.; PINHEIRO, J. W.; ROMAN, J.M.M. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 531-540, 2014.
- RODRIGUES, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; DALLAGO, B. S. L.; SOUSA, H. A. F.; SILVA, P. L. R.; SANTOS, V. M. Biofilme à base de fécula de mandioca na conservação de ovos de mesa. In: ZOOTECNIA BRASIL, 1, 2018, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia: ZB, 2018. p3.
- ROSSI, M.; POMPEI, C. Changes in some egg components and analytical values due to hen age. **Poultry Science**, v. 74, p. 152-160, 1995.
- RUIVO, A.C.L. **A influência de mycoplasma gallisepticum na qualidade do ovo**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2013. 104p.
- RYU, K.N.; NO, H.K.; PRINYAWIWATKUL, W. Internal quality and shelf life of eggs coated with oils from different sources. **Journal of Food Science**, v. 76, p. 325-329, 2011.
- 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**, v. 8, n. 2, p. 124-135, 2018.
- SHANE, S. **Shell defects impact profits**, 2008. Disponível em: <<http://www.eggindustry-digital.com>>. Acessado em 23 out. 2018.
- STRINGHINI, M.L.F.; ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; ROCHA, T.R.; 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.

VÉRAS, A.L.; VELLOSO, C.B.O.; MATIOTTI, T.G.; FARIA, T.C. Avaliação da qualidade interna de ovos armazenados em dois ambientes em diferentes tempos. **Brazilian Journal Poultry Science**, supl. Prêmio Lamas, p. 55, 1999.

VIEIRA, D.M.; LEITE, S.C.; SOUZA, B.F.; ALVES, J.E.A.; SILVA, S.B.; OLIVEIRA, C.A. Utilização de Aloe vera como revestimento de casca de ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente e seu efeito sobre a qualidade interna. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 15, 2016, Gramado-RS. **Anais...** Gramado: FAURGS, 2016. p3.