

Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo

Estocagem, etapas, peso do ovo, processo, temperatura.

Jullyana Carvalho Rodrigues¹
Gabriel da Silva Oliveira²
Vinícius Machado dos Santos^{3*}

¹Graduanda do curso Superior Tecnologia em Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - campus Planaltina, DF, Brasil.

²Graduando do curso Licenciatura em Biologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - campus Planaltina, DF, Brasil.

³Professor do curso Superior Tecnologia em Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - campus Planaltina, DF, Brasil.*E-mail: vinicius.santos@ifb.edu.br.

RESUMO

Os ovos são perecíveis e perderão a qualidade rapidamente se não forem manuseados adequadamente logo após a postura. O controle em todas as etapas de produção, principalmente por parte de avicultores, pode resultar em ovos de melhor qualidade, com benefícios para os consumidores e logicamente para o setor avícola. Diante disso, objetiva-se com essa revisão de literatura enfatizar o revestimento alternativo com pectina na manutenção da qualidade de ovos para consumo, os fatores que afetam essa qualidade, bem como as etapas de processamento de ovos.

Palavras-chave: estocagem, etapas, peso do ovo, processo, temperatura.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 16, Nº 02, mar/abr. de 2019

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

MANAGEMENT, PROCESSING AND TECHNOLOGY OF EGGS FOR CONSUMPTION

ABSTRACT

Eggs are perishable and will lose quality quickly if not handled properly right after laying. Control at all stages of production, especially by poultry farmers, can result in eggs of better quality, with benefits for consumers and logically for the poultry sector. In view of this, the objective of this literature review is to emphasize the alternative coating with pectin in the maintenance of the quality of eggs for consumption, the factors that affect this quality, as well as the processing steps of the same.

Keyword: egg weight, process, steps, storage, temperature.

INTRODUÇÃO

A avicultura de postura brasileira tem se expandido a cada ano. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), a produção de ovos para consumo no Brasil em 2017 foi de mais de 39,9 bilhões de unidades, número que supera em 1,8% a produção do setor em 2016. Com este desempenho, o consumo per capita chegou a cerca de 192 unidades, com uma elevação de 0,8% comparado ao ano anterior. Para a Associação, a retomada econômica do país, juntamente com a manutenção dos custos de produção e a abertura de novos mercados internacionais são fatores que contribuíram para o avanço desses números (ABPA, 2018).

O ovo é um alimento completo para consumo humano, pois é rico em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas, que proporcionam vários aminoácidos essenciais de excelente valor biológico (MOTA *et al.*, 2017). No entanto, os benefícios nutricionais do ovo dependem da sua qualidade no momento da compra. Essa pode ser determinada por diversos fatores como: idade, genética, ambiência e sanidade das aves e as condições de armazenamento pós postura (LACERDA, 2011).

As principais causas das mudanças na qualidade dos ovos durante o armazenamento são a temperatura, tempo e a umidade. Durante a estocagem, a deterioração do ovo ocorre mais rapidamente em altas temperaturas (30 a 40°C) do que em temperaturas refrigeradas (0 a 4°C) (AKTER *et al.*, 2014). No entanto, a refrigeração aumenta o custo de produção, o que faz com que a maioria dos ovos que são vendidos no mercado brasileiro estejam à temperatura ambiente (MOTA *et al.*, 2017).

Devido a isso, estudos buscam alternativas de conservação, com o objetivo de retardar a perda de qualidade dos ovos. Dentre essas alternativas, tem os revestimentos biodegradáveis que são utilizados na superfície das cascas para reduzir as perdas e as trocas entre o meio interno e externo, uma vez que no período de armazenamento há perda de umidade e dióxido de carbono via poros da casca, o que ocasiona alterações na qualidade do albúmen e

gema, assim como a perda de peso dos ovos (PIRES, 2013). Dentre os possíveis revestimentos, pode-se citar o biofilme à base de pectina (DAVANÇO *et al.*, 2007).

A pectina é um polissacarídeo aniônico amplamente utilizado na indústria de alimentos devido a sua elevada disponibilidade em cascas de frutas cítricas, com baixos custo de extração, elevada solubilidade, boas características gelificantes, alta biocompatibilidade e de fácil alteração por processos químicos e bioquímicos (LOPES *et al.*, 2017). Além de apresentar, grande potencial para uso na preparação de biofilmes, como cobertura de alimentos (SILVA *et al.*, 2009; SEIXAS *et al.*, 2013). MENEZES & ATHMASELVI (2016) afirmam que a mesma tem demonstrado efeitos benéficos sobre a conservação de frutas.

Nesse sentido, levando em consideração que a pectina ainda não foi testada em ovos e que a utilização de métodos alternativos de armazenamento é fundamental para a manutenção da qualidade desse produto, objetiva-se com essa revisão de literatura enfatizar o revestimento alternativo com pectina na manutenção da qualidade de ovos para consumo, os fatores que afetam essa qualidade, bem como as etapas de processamento de ovos.

REVISÃO DE LITERATURA

Panorama da produção de ovos no Brasil

A avicultura de postura tem alcançado altos níveis no Brasil. A produção nacional de ovos de galinha totalizou 846,75 milhões de dúzias no primeiro trimestre de 2018, um avanço de 7,1% em relação ao primeiro trimestre de 2017, o equivalente a 56,2 milhões de dúzias a mais (IBGE, 2018). Comparado com o primeiro trimestre de 2017, houve aumento em 21 das 26 unidades federativas participantes da pesquisa. Grande parte da produção é concentrada em São Paulo, que manteve a liderança na produção de ovos, com 29,7% do total nacional, seguido por Minas Gerais (9,6%), Espírito Santos (8,7%) e Paraná (8,6%), segundo o IBGE (2018).

O relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal mostra que 99,74% da produção brasileira é destinada ao mercado interno e que o consumo per capita brasileiro, em 2017, alcançou marca de 192 unidades (ABPA, 2018). Esse desempenho deve-se pelo fato de o ovo ser um alimento natural, completo e equilibrado, sendo considerado uma fonte de proteína de alto valor biológico, minerais, vitaminas, entre outros elementos benéficos à saúde (VILELA, 2012). Além de todas essas características positivas, ainda apresenta um preço mais acessível quando comparado a outras proteínas de origem animal (PIRES *et al.*, 2015).

Componentes do ovo: gema, albúmen e casca

A gema é a porção mais rica do ovo do ponto de vista nutricional (AQUINO, 2016), constituindo aproximadamente 27 a 32% do peso deste (NETO, 2016). Essa, é uma emulsão de gordura em água (52%) composta por um terço de proteínas (16%), dois terços de lipídios (34%), vitaminas solúveis em lipídios A, D, E e K, glicose, lecitina e sais minerais, envolta pela membrana vitelina (MEDEIROS & ALVES, 2014).

O albúmen é responsável pela proteção da gema contra impactos e variações de temperatura (GHERARDI, 2014). Representa em média 56 a 61 % do peso do ovo, sendo composto por 88,5% de água e 13,5% de proteínas, vitaminas do complexo B (riboflavina – B2) e traços de gorduras (FAO, 2010). O albúmen possui quatro camadas distintas: uma fração externa, fluida e fina ao lado da membrana da casca, uma camada espessa e viscosa intermediária, uma camada fluida e fina interna e as chalazas, o conteúdo de cada camada é cerca de 23,3%, 57,3, 16,8% e 2,7, respectivamente (BURLEY & VADEHRA, 1989).

A casca constitui de 8 a 11% do peso do ovo, sendo composta de 94% de carbonato de Cálcio (CaCO_3), 1,4% de carbonato de magnésio (MgCO_3), 3% de glicoproteínas, mucoproteínas, colágeno e mucopolissacarídeos (ORNELLAS, 2001). É uma barreira natural, cálcica e porosa (7.000 a 17.000 poros por ovo, que possuem 0,5 a 12,8 micra de

diâmetro), que protege todo o seu conteúdo interno contra perdas e danos do meio externo (AQUINO, 2016), devendo estar limpa, intacta e isenta de cheiros (ARMOVOS, 2015).

Fatores que afetam a qualidade de ovos

A qualidade dos ovos recebe diferentes enfoques para produtores, consumidores e processadores. Para os produtores, parece estar relacionada com o peso e qualidade da casca. Para os consumidores, está relacionada com o prazo de validade, cor da casca e composição nutricional. Já para os processadores, está relacionada com a facilidade de retirar a casca, cor e separação da gema (ALLEONI & ANTUNES, 2001).

Os ovos são perecíveis e perderão a qualidade rapidamente se não forem manipulados adequadamente (SCATOLINI-SILVA, 2013). O manejo correto dos ovos é essencial para garantir a qualidade sanitária, portanto, alguns cuidados são necessários para preservar ao máximo sua qualidade original, desde da produção primária até a comercialização (SANTOS, 2016), garantindo a segurança do alimento até os consumidores.

As propriedades nutricionais do ovo são afetadas por fatores que alteram a integridade da casca e sua qualidade interna. Dentre esses fatores destacam-se: a genética, sanidade, ambiência, idade da ave, tempo, umidade e temperatura de armazenamento.

Genética

A genética influencia diretamente as características da casca e do peso do ovo. Diferenças entre raças e linhagens determinam cor, tamanho, forma e textura da casca, além da qualidade do albúmen e da gema (CARVALHO *et al.*, 2007). Essas peculiaridades ocorrem devido à capacidade de transporte e utilização de nutrientes de cada ave (CARVALHO & FERNANDES, 2012).

A pigmentação da casca do ovo é controlada por vários genes que regulam a deposição de porfirina, a partir das glândulas calcíferas presentes no útero da ave (FERNANDES, 2014). As poedeiras de ovos brancos depositam porfirina em baixa quantidade na parte interna da casca, enquanto as poedeiras de ovos

vermelhos depositam maior quantidade desses pigmentos na região externa da casca (VASCONCELOS, 2018). Deste modo, a linhagem da poedeira pode interferir na qualidade interna dos ovos (CARVALHO *et al.*, 2007).

As aves são divididas, de acordo com sua aptidão, nos seguintes grupos: aves pesadas, leves e semipesadas (LIMA, 2012). As linhagens classificadas como pesadas são aquelas destinadas à produção de carne, ou seja, elas ocupam os matrizeiros e são responsáveis pela postura de ovos férteis para a produção de pintos de 1 dia. As aves leves, excelentes poedeiras, são destinadas à produção de ovos brancos e as semipesadas à postura de ovos marrons (CARVALHO, 2013).

Ovos brancos são produzidos comercialmente por linhagens leves oriundas, principalmente, da raça Leghorn. Ovos marrons são produzidos por galinhas derivadas de raças de dupla propósito, incluindo Barred Plymouth Rock, Rhode Island Red, Rhode Island White, Australorp, New Hampshire e outros (SCOTT & SILVERSIDES, 2000). Essas aves são utilizadas em sistemas caipiras criadas ao ar livre ou semi-confinadas com acesso direto ao pasto e com baixo nível de investimento tecnológico (ALMEIDA *et al.*, 2012). Portanto, a coloração é uma característica da raça, podendo variar do branco ao marrom, sendo determinada pela herança genética da ave (ALCÂNTARA, 2012).

Sanidade

As doenças que acometem as aves podem afetar adversamente a produção e a qualidade dos ovos diretamente, por terem efeitos sobre o sistema reprodutivo, ou indiretamente, afetando a saúde da ave (ROBERTS *et al.*, 2011). Portanto, um bom programa de biossegurança passa por um adequado plano de vacinação das aves, sendo a melhor forma de prevenção de doenças nos plantéis. É importante salientar também os cuidados com a limpeza e desinfecção dos aviários a cada troca de lote (CARVALHO, 2013).

A bronquite infecciosa é uma doença viral causada por um coronavírus que ataca as membranas muco-

sas dos tratos respiratório e reprodutivo, que pode causar severo declínio na produção e, posteriormente, diminuição do tamanho, da qualidade interna e da casca do ovo, podendo apresentar também albúmen mais aquoso (PENA *et al.*, 2005; MUNIZ & SANTOS, 2017). A qualidade do albúmen também decresce sensivelmente com a aparição de surtos de doenças como a Newcastle (PINTADO, 2018).

Aves acometidas pela síndrome da queda de postura produzem ovos pálidos, rapidamente seguidos por ovos de casca fina, mole ou até sem casca (FOLHARI & VÁGULA 2008). A doença de Newcastle se caracteriza por apresentar elevada incidência de alterações de casca, pois destrói as células do istmo e do útero. A doença de Marek compromete órgãos ou tecidos envolvidos com o metabolismo de nutrientes essenciais para o processo de calcificação (ITO, 2000).

Ambiência

A interação animal-ambiente deve ser considerada quando se busca maior produtividade (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Portanto, a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar são fatores que devem ser considerados, uma vez que o desequilíbrio destes produz sérias alterações no sistema fisiológico das aves, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, reduzindo a produção de ovos (RIBEIRO, 2015).

As aves são classificadas como homeotérmicas, ou seja, capazes de regular sua temperatura corporal constante (aproximadamente 41°C). Porém, isso acontece quando estão em um ambiente com temperatura ideal, nos limites da zona termoneutra (ZTN) (SOUZA, 2005). A ZTN de poedeiras adultas situa-se entre 15-18°C a 22-25°C e umidade relativa do ar de 50 a 70%, respectivamente (TINÔCO, 2001). Essa zona pode ser definida como sendo uma faixa de temperatura ambiente na qual a taxa metabólica é mínima e a homeotermia é mantida com menos gasto energético (CURTO *et al.*, 2007; TEIXEIRA & ABREU, 2011; RIBEIRO, 2015).

Temperaturas elevadas podem afetar a ingestão de alimento pelas aves. Além de diminuir o consumo de

de ração, as aves de postura tentarão superar o estresse por calor via ofegação (SANTOS *et al.*, 2012). Esse processo causa diminuição da quantidade de dióxido de carbono no sangue, o que leva a alcalose respiratória. Como as cascas dos ovos são constituídas por 94% de carbonato de cálcio (CaCO_3), esta diminuição nos níveis sanguíneos de CO_2 , combinada com um aumento no pH do sangue e uma subsequente diminuição nos íons Ca^{2+} pode afetar a formação da casca, levando a um aumento no número de ovos com casca finas (CHUKWUKA, 2011).

É conhecido que a qualidade dos ovos (peso, peso específico e unidades Haugh) diminui quando as aves estão submetidas ao estresse térmico por calor (AJAKAIYE *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2014). BARBOSA FILHO *et al.* (2006) notaram que os ovos de poedeiras mantidas em temperatura ambiente constante de 35°C apresentaram maior decréscimo no peso, menor valor da unidade Haugh, e a espessura da casca também diminuiu acentuadamente.

Idade da ave

Ovos provenientes de poedeiras mais velhas são mais pesados e apresentam elevado percentual de gema. Com o avanço da idade da ave, ocorre um declínio na produção, enquanto que as porcentagens de casca e albúmen diminuem (ROCHA *et al.*, 2008). Sendo assim, os ovos de aves mais velhas podem apresentar qualidade de casca inferior, interferindo diretamente na qualidade interna dos mesmos (GARCIA *et al.*, 2010).

FIGUEIREDO *et al.* (2011) advertiram que com o aumento da idade o albúmen diminui, sendo que passou de 64,7% em ovos de poedeiras novas para 62,2% em ovos de poedeiras velhas. CARVALHO *et al.* (2007) avaliaram a influência da idade de poedeiras comerciais com 29 e 60 semanas, sobre a qualidade do ovo fresco e observaram que poedeiras jovens põem ovos menores e, que há o aumento do tamanho e redução da qualidade interna do ovo com o avançar da idade da ave.

MENEZES *et al.* (2012), estudando galinhas 35, 40, 45 e 50 semanas de idades e diferentes temperaturas

de armazenamento, observaram que os valores médios de UH decrescendo com a idade, em ambas as condições de armazenamento. Segundo os autores, as aves com 35 semanas de idade apresentaram maior qualidade para os ovos em refrigeração (94,166), já as aves com 50 semanas de idade apresentaram a menor qualidade de ovos, tanto armazenados em 8°C (63,092) quanto em 25°C (85,882).

Armazenamento

Temperatura, umidade e tempo

As práticas de armazenamento de ovos têm um impacto significativo na sua qualidade, sendo que condições inadequadas de armazenamento em fazendas e mercados acarretam perda na qualidade do mesmo (FARIS *et al.*, 2011). Durante o armazenamento, a umidade do ovo é perdida através da evaporação pelos poros da casca a uma taxa que é influenciada pela temperatura do ambiente (NADIA *et al.*, 2012). Nesse período, ocorre também a perda de dióxido de carbono (HASSAN & AYLIN, 2009). Com isso, tanto a perda de umidade, quanto a diminuição do dióxido de carbono do ovo, provocam o aumento do pH do albúmen e da gema, diminui a porcentagem de albúmen e, conseqüentemente, ocasiona a perda de peso do mesmo (EKE *et al.*, 2013).

Há uma maior perda de peso nos ovos armazenados em temperatura ambiente do que aqueles armazenados sob-refrigeração (SANTOS *et al.*, 2009). Isso ocorre, pois, a cutícula que obstrui os poros da casca de ovos armazenados em temperatura ambiente seca rapidamente e começa a encolher, portanto, os poros aumentam de tamanho rapidamente, facilitando a saída de dióxido de carbono e umidade dos ovos (SANTOS *et al.*, 2009). A refrigeração dos ovos, no entanto, impede a secagem da cutícula, reduzindo a perda de dióxido de carbono e de umidade (EKE *et al.*, 2013). LOPES *et al.* (2012) atestaram que a refrigeração pode prolongar o tempo de validade dos ovos em até 25 dias após a postura.

Vários autores confirmam que o aumento do tempo de armazenamento diminui a qualidade interna e externa dos ovos (GARCIA *et al.*, 2010; FIGUEIREDO

et al., 2011; FREITAS *et al.*, 2011; QUADROS *et al.*, 2011). Segundo ALCÂNTARA (2012), o tempo de estocagem tem um papel primordial na conservação dos ovos de mesa, pois, conforme é prolongado esse período, ocorrem reações físicas e químicas, e também multiplicação microbiana.

Nos Estados Unidos, o Departamento de Agricultura recomenda a comercialização dos ovos refrigerados (USDA, 2000). Segundo a Food and Drug Administration, os ovos devem ser armazenados em uma temperatura igual ou abaixo de 40°F (4,4°C) (FDA, 2016). No entanto, no Brasil não há obrigatoriedade para isso, apenas recomenda-se o prazo de validade de trinta dias em local fresco. LEANDRO *et al.* (2005) afirma que 92% dos ovos comercializados “in natura” no mercado interno é desprovido de refrigeração. E segundo XAVIER *et al.* (2008), os ovos não refrigerados devem ser consumidos em até uma semana após a postura.

Estudo realizado por PISSINATI *et al.* (2014), para avaliar os efeitos da temperatura e do tempo de estocagem sobre a qualidade dos ovos, demonstrou que o maior tempo de armazenamento e o acondicionamento à temperatura ambiente, ocasionaram alteração na qualidade, como redução nos valores de unidade Haugh, diminuição da altura de albúmen e aumento do pH do albúmen. ALLEONI & ANTUNES (2001) observaram que ovos armazenados em temperatura ambiente apresentaram valores da Unidade Haugh e altura da clara espessa inferiores, quando comparados aos ovos estocados sob-refrigeração.

Segundo CARVALHO *et al.* (2003), a refrigeração preserva a qualidade interna dos ovos, a qual seria bastante favorecida se o ovo do fosse armazenado na faixa de 0-4°C logo após a postura. Porém, esse procedimento eleva os custos, e alguns supermercados armazenam os ovos próximos a verduras e freezer, com objetivo de minimizar a temperatura deixando-a pouco abaixo da temperatura ambiente (FREITAS *et al.*, 2011).

Por não ser obrigatória a refrigeração, a maioria dos ovos comerciais são acondicionados em temperatura ambiente desde o momento da postura até a distribui-

ção final. Em alguns casos, a refrigeração acontece apenas nas casas dos consumidores. GIAMPIETRO-GANECO *et al.* (2012) afirmaram que ovos armazenados refrigeração possuem qualidade superior, porém, ressaltam a eficácia em manter os mesmos armazenados nos compartimentos internos, pois podem sofrer oscilações com o abrir e fechar do refrigerador doméstico.

Processamento de ovos

Coleta

A frequência de coleta dos ovos, seja manual ou mecânica, deve ser estabelecida de forma a evitar acúmulo de ovos nos aparadores ou ninhos, evitando contaminação, além de reduzir as quebras ou trincas dos ovos. Juntamente com a coleta deve-se realizar uma pré-classificação, retirando os ovos quebrados, trincados e bicados. A coleta de ovos deverá ser feita pelo menos quatro vezes ao dia (MAZZUCO *et al.*, 2006), concentrando-se na parte da manhã onde, 60 a 70% da postura são realizadas (SANTOS *et al.*, 2009). Após esse processo devem ser limpos, classificados e embalados para o transporte.

Lavagem

A lavagem é considerada o mais efetivo e simples método para remover manchas e sujidades da superfície da casca de ovos. Esse processo resulta melhor aparência para comercialização e influencia na aceitação do produto pelo consumidor (LACERDA *et al.*, 2016). Outra vantagem da lavagem é a sanitização da casca, diminuindo a probabilidade de contaminação. Entretanto, esse processo pode causar danos físicos ao ovo, pois retira-se a cutícula, fina película que envolve a casca, deixando os ovos mais expostos às trocas gasosas através dos poros (STRINGHINI *et al.*, 2009).

FAVIER *et al.* (2000) observaram por meio de microscopia eletrônica que cascas de ovos limpas e desinfetadas sofreram alterações em sua estrutura, como rachaduras e fissuras, afinamento da casca e até remoção parcial ou total da cutícula. Portanto, com uma alternativa para esses problemas, JIN *et al.* (2013) citam o uso de revestimentos para a sua preservação, incluindo polissacarídeos, proteínas e

lipídeos. Os revestimentos ou filmes comestíveis podem servir como substitutos a cutícula, retardando a deterioração da característica interna dos ovos.

PINTO & SILVA (2009), 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 contaminação do produto. STRINGHINI *et al.* (2009) relatam também que os ovos lavados apresentam qualidade bacteriológica de casca melhor do que os ovos não lavados, embora o processo de lavagem realizado nas granjas de postura comercial não tenha sido capaz de eliminar completamente os coliformes fecais.

A lavagem de ovos é usada para reduzir a contaminação da casca de ovo em muitos países, como Estados Unidos, Austrália, Japão e União Europeia (ARAGON-ALEGRO *et al.*, 2005). No Brasil, o Ministério da Agricultura Pecuária e Desenvolvimento (BRASIL, 1990), sugere como método de limpeza e sanitização a lavagem dos ovos, sendo recomendado o uso de sanitizantes de cloro em baixos níveis (50 ppm) ou compostos à base de iodo, com temperaturas da água entre 35° a 45° C.

CARVALHO *et al.* (2013), avaliando a extensão do tempo de prateleira dos ovos submetidos aos tratamentos de lavagem e não lavagem e cobertura com própolis, observaram que os ovos recobertos permitiram uma menor perda de peso, menor redução da massa específica, menor perda da unidade Haugh, e manutenção do tamanho câmara de ar, ao longo dos 56 dias de avaliação. MENDES *et al.* (2012) mostraram que ovos lavados apresentaram pior qualidade interna quando não foram refrigerados e concluíram que, se os ovos forem lavados, é preciso refrigerá-los.

Ovoscoopia

A ovoscoopia é um procedimento que possibilita verificar a integridade do ovo, cujo objetivo é observar os aspectos da casca, da câmara de ar, da gema, do albúmen, sem quebrá-lo. No Brasil, os ovos

destinados à comercialização "in natura" deverão passar pelo exame, preferencialmente, após a operação de lavagem (BRASIL, 1990).

A câmara de ovoscoopia deverá ser escurecida, onde os ovos são colocados diante de um foco de luz incidente em movimento de rotação, para perfeita visualização. O ovo que não apresentar as características mínimas para as diversas classes, qualidade e tipos estabelecidos, será considerado impróprio para o consumo, sendo permitida a sua utilização apenas para industrialização (BRASIL, 1990).

Classificação

A classificação dos ovos é uma etapa importante na comercialização, podendo ser realizada manualmente ou eletronicamente com base na cor da casca, qualidade e peso do ovo. A coloração da casca pode ser ordenada em dois grupos: ovos de coloração branca ou esbranquiçada ou ovos que apresentam casca avermelhada (BRASIL, 1965). As características de qualidade dos ovos se dividem em três níveis: A, B e C.

Os ovos de classe A devem ter a casca limpa, íntegra e sem deformação; câmara de ar fixa (4 mm de altura); albúmen límpido, transparente e consistente com as chalazas intactas; gema translúcida, consistente, centralizada. Os de classe B devem ter casca limpa, íntegra, ligeira deformação e machas discretas; câmara de ar fixa (6 mm de altura); albúmen límpido, transparente e consistente com as chalazas intactas; gema consistente, ligeiramente centralizada e deformada, contorno bem definido (BRASIL, 1965).

Para obter a classificação C, os ovos devem apresentar a casca limpa, íntegra, permitindo defeitos de textura, contorno e manchas; câmara de ar solta (10 mm de altura); albúmen ligeiramente turvo, relativamente consistente e com as chalazas intactas; gemas descentralizadas e deformadas, o contorno definido. Admite-se uma tolerância de 5% de ovos da classe imediatamente inferior, para as classes A e B (BRASIL, 1965).

Quanto ao peso, o ovo é classificado em quatro tipos:

extra (o peso mínimo unitário de 60 gramas ou 720 gramas por dúzia), grande (peso mínimo unitário de 55 gramas ou 660 gramas por dúzia), médio (peso mínimo unitário de 50 gramas ou 600 gramas por dúzia) e pequeno (peso mínimo unitário de 45 gramas ou 540 gramas por dúzia). Importante ressaltar que há uma tolerância para os tipos extra, grande e médio de até 10% de ovos do tipo imediatamente inferior (BRASIL, 1965).

Embalagem

Após serem classificados, os ovos são acondicionados em bandejas ou estojos e colocados em caixas de papelão padronizadas e rotuladas indicando o grupo, a classe e o tipo. As caixas depois de fechadas são etiquetadas de acordo com a data da embalagem, data da validade, tipo e cor dos ovos. É proibido acondicionar em um mesmo envase, caixa ou volume ovos oriundos de espécies, grupos, classes e tipos diferentes (BRASIL, 1965).

A embalagem para alimentos tem papel fundamental no desenvolvimento de produtos. Além de conter, conservar e proteger o alimento, mantém a qualidade e segurança, atuando como barreira a contaminações químicas, físicas e microbiológicas, garantindo mais segurança e qualidade aos consumidores (SOUSA *et al.*, 2012). Nesse sentido, empresas têm investido na modernização de suas embalagens, como forma de despertar o interesse dos consumidores.

XAVIER *et al.* (2008) notaram que a embalagem de bandejas de ovos em filme plástico melhora a qualidade interna dos ovos, uma vez que mantém os valores de unidade Haugh por um maior período de estocagem; sendo que os ovos embalados nos períodos 10 e 15 dias em temperatura ambiente, apresentaram valores médios da unidade Haugh significativamente maiores (79,65 e 71,58) que os ovos não embalados (72,27 e 58,93).

Corroborando com o resultado anterior, CRUZ *et al.* (2007) verificando a influência de embalagens de polpa de celulose em embalagem fechada e aberta, sobre a qualidade interna de ovos para consumo, observaram que o uso do filme plástico influenciou

positivamente a qualidade interna dos ovos, em comparação com a embalagem aberta.

Transporte

O transporte dos ovos da granja até a comercialização deve ser realizado o mais rápido possível, a fim de reduzir as perdas de qualidade. Além disso, na realização desta etapa, deve-se considerar as condições das estradas, o treinamento do colaborador e os aspectos da manutenção e sanitários dos caminhões, tais como: limpeza, desinfecção, climatização (SILVA *et al.*, 2015).

Conforme o Manual Egg-Grading do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), os caminhões transportadores de ovos devem ser refrigerados no verão e bem isolados em todas as superfícies e portas para manter a qualidade durante o tempo quente. A temperatura ambiente deve ser igual ou abaixo de 45°F (7,2°C) (USDA, 2000). Entretanto, no Brasil não há regulamento que determine o microclima interno do caminhão, mesmo sendo considerado um país de clima quente, inexistindo a obrigatoriedade de refrigeração de ovos durante o transporte (SILVA *et al.*, 2015).

O percurso da granja até o estabelecimento comercial no verão pode agravar a perda de umidade do ovo. CEDRO (2008) verificou que, durante o verão, ovos comerciais convencionais armazenados por 21 dias a 25°C apresentaram menor massa média e qualidade interna e externa inferiores em relação aos coletados durante o inverno. FERNANDES *et al.* (2015) observaram que há uma queda acentuada da qualidade dos ovos no verão em relação ao inverno, quando os ovos avaliados no inverno foram classificados, de acordo com o manual norte americano (USDA, 2000), como tipo AA e no verão como tipo B.

Porém, existem outros eventos que podem inferir na manutenção da qualidade dos ovos por meio do transporte. Segundo BERARDINELLI *et al.* (2003), as vibrações em diferentes frequências podem causar um aumento na velocidade das reações químicas que envolvem a liquefação da estrutura do albúmen espesso, conseqüentemente, afetando a unidade Haugh (28%), onde os ovos podem apresen-

tar cerca de 10 dias mais velhos em relação aos ovos que não sofreram nenhum nível de vibração.

Parâmetros de avaliação da qualidade de ovos

Peso do ovo e perda de peso

O peso do ovo é de considerável importância para avaliação da sua qualidade, todavia, pode variar de acordo com a idade da ave (OLIVEIRA & SANTOS, 2018). O peso é afetado pelo tempo de estocagem, mesmo quando os ovos se encontram em ambientes com temperatura e umidade controladas (MOURA *et al.*, 2008). Durante o período de armazenamento, há redução do peso do ovo devido à diminuição linear de água da clara pelos poros da casca (FREITAS *et al.*, 2011). Vale ressaltar, que a velocidade dessa perda de peso é aumentada em elevadas temperaturas e reduzida por elevada umidade relativa (OLIVEIRA, 2006).

SINGH & PANDA (1990) avaliaram a perda de peso em ovos armazenados a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e a $32 \pm 2^\circ\text{C}$ e confirmaram que a perda de peso (9,25 g) foi mais acentuada em ovos armazenados em temperatura ambiente. RODRIGUES *et al.* (2018) notaram que os ovos mantidos em temperatura ambiente apresentaram maior percentual médio de perda de peso (12,22%) durante o período total estocagem, enquanto que os ovos refrigerados perderam em média (8,32%) durante o mesmo período, 35 dias. ALSOBAYEL *et al.* (2013) testaram três diferentes períodos de armazenamento (0, 7, 14 dias) sobre a perda de peso dos ovos e observaram 1,2% de perda de peso após 7 dias armazenamento e até 2,3% após 14 dias.

Altura do albúmen

O albúmen pode sofrer alterações devido à porosidade da casca. Esse fenômeno ocorre pelo fato da casca ser permeável, onde há perda de água do albúmen para o meio externo, resultando assim em menor participação do mesmo no peso dos ovos estocados (FIGUEIREDO *et al.*, 2011). Essas reações químicas do albúmen, ocorrem mais rapidamente quando os ovos são estocados à temperatura ambiente (LANA *et al.*, 2017). Nesse sentido, a altura do albúmen apresenta seu maior valor logo após a postura e decresce durante o tempo de armazenamento (ALADE *et al.*, 2013).

Unidade Haugh

A unidade Haugh é o parâmetro mais usado para expressar a qualidade interna do ovo. Consiste em uma expressão matemática proposta por Haugh (1937), que correlaciona o peso do ovo com a altura do albúmen denso. Portanto, ele desenvolveu um fator de correção para o peso do ovo, que multiplicado pelo logaritmo da altura da clara espessa, corrigida por 100, resultou na unidade Haugh (BRANT *et al.*, 1951). Posteriormente, a fórmula original foi modificada com o objetivo de torná-la mais simples e de cálculo mais rápido.

O cálculo é feito a partir do peso do ovo quebrado em superfície plana e da altura do albúmen, utilizando a equação: $UH = 100\log(H + 7,57 - 1,7W^{0,37})$ (PARDI, 1977), onde H é a altura do albúmen (mm) e W é o peso do ovo (g). Assim, pode-se concluir que quanto maior o valor da UH, melhor será a qualidade dos ovos, que são classificados em ovos tipo AA – excelente qualidade (100 até 72), A – alta qualidade (71 até 60), B – média qualidade (59 até 30), C – baixa qualidade (29 até 0), de acordo com o manual de classificação de ovos (USDA, 2000).

Índice de gema

O índice de gema também determina a qualidade interna do ovo. Esse índice diminui conforme aumenta o tempo de armazenamento (SOUZA *et al.*, 2013), pois as características físicas da gema sofrem algumas alterações durante esse período. Segundo SARCINELLI *et al.* (2007), há o aumento do pH e as ligações entre as moléculas que compõem a membrana vitelínica que envolve a gema perde seletividade e a água se desloca do albúmen para a gema, elevando o tamanho da membrana que já se encontrava fragilizada e assim, esticando-a.

O índice de gema é calculado pela relação entre o diâmetro e a altura da gema (FUNK, 1973). Para isso, pode se utilizar um paquímetro digital e um micrômetro tripé para mensuração, respectivamente. Valores considerados normais vão de 0,3 a 0,5 (SILVA, 2004). Valores abaixo disso, a gema se encontra tão frágil que se torna difícil medi-la sem rompimento (CARD & NESHEIM, 1968).

pH albúmen e gema

A definição do potencial hidrogeniônico (pH) concede uma característica valiosa na análise do estado de conservação do ovo. Para CARVALHO *et al.* (2007), a determinação do pH é o melhor parâmetro de avaliação da qualidade interna de ovos. O pH normal do albúmen e da gema é próximo a 7,9 e 6,2, respectivamente (ALCÂNTARA, 2012). Porém, esses valores aumentam devido ao período longo de armazenamento em condições inadequadas de temperatura e umidade (PIRES *et al.*, 2015). O processo de decomposição ocorre através de hidrólise, oxidação ou até mesmo pela fermentação, alterando a concentração de íons de hidrogênio (IAL, 2008). LEANDRO *et al.* (2005) notaram que o pH do albúmen de ovos de galinha variou de 8,04 a 9,48, e o pH da gema variando de 6,26 a 6,38.

A temperatura ambiente influencia diretamente no pH do albúmen e da gema. De acordo FEDDERN *et al.* (2017), o pH do albúmen aumentou de uma semana para a outra e tende a aumentar até a quarta semana (9,52), para os refrigerados o pH aumentou entre a primeira e a segunda, porém manteve-se estável até a nona semana do experimento (8,64); já os valores pH da gema sob refrigeração na sexta semana, foram o mesmo encontrado na quarta semana sob temperatura ambiente.

O pH do ovo não é influenciado pela idade da ave (SILVERSIDES & SCOTT, 2001). Por outro lado, segundo SANTOS *et al.* (2011), o pH modifica de acordo com a linhagem da ave. Os autores observaram diferenças quanto ao pH no albúmen e na gema entre ovos da linhagem japonesa e americana. Os ovos da linhagem japonesa apresentam pH mais elevado na clara ($9,38 \pm 0,01$) e na gema ($6,22 \pm 0,01$).

Coloração da gema

A coloração da gema é a característica interna mais observada pelo consumidor, apesar de ser uma medida subjetiva, que habitualmente está ligada a nutrição da ave. Essa pigmentação pode variar do amarelo claro ao laranja avermelhado (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Entretanto, a pigmentação da mesma é

um fator importante na valorização dos ovos no mercado.

A pigmentação é resultante da deposição de xantofilas (carotenoides), todavia, esses pigmentos não podem ser sintetizados pelos animais, devem ser obtidos a partir da dieta, tanto de fontes naturais como sintéticas (GARCIA *et al.*, 2002). Contudo, essa coloração também pode sofrer alteração em função da temperatura de armazenamento. Segundo SANTOS *et al.* (2009), as gemas mantidas em temperatura ambiente apresentam menor índice de coloração quando comparados aos ovos mantidos em refrigeração, independente do período de estocagem.

A cor da gema pode ser facilmente mensurada pelo leque colorimétrico, cujas matrizes de cores variam do amarelo claro ao vermelho alaranjado, expressa em uma escala graduada de 1 a 15 (DSM YolkFan™), porém, é considerado um método de avaliação abstrata. Sendo assim, os colorímetros podem apresentar dados mais precisos, pois operam no sistema CIELab ($L^* a^* b^*$), onde o valor L^* fornece a luminosidade, variando do branco ($L=100$) ao preto ($L=0$), o a^* caracteriza a coloração na região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$) e o b^* fornece a coloração no intervalo do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$) (HARDER, 2007). Entretanto, são aparelhos que apresentam alto custo.

Espessura da casca

A casca é a embalagem natural do ovo, sendo uma matriz cálcica, porosa, separada da clara por uma membrana. A membrana é formada por duas camadas: uma externa mais espessa denominada de “esponjosa”, próxima à casca; e outra interna mais fina conhecida como “mamília” (LACERDA FILHO, 2014). Essa estrutura permite a troca gasosa que pode favorecer perdas de dióxido de carbono resultando em alterações de aspectos sensoriais do conteúdo do ovo (ORDÓNEZ, 2005).

A porcentagem de casca e a espessura da casca são os principais métodos de avaliação da qualidade externa do ovo, principalmente no que se refere à presença de trincas ou quebras, que são consideradas as portas de entrada de

de microrganismos patógenos e deterioradores (VASCONCELOS, 2018). Sabe-se que existem um conjunto de fatores responsáveis pela qualidade da casca: a genética; a idade; a alimentação juntamente com o balanço adequado de nutrientes da ração; a sanidade e o manejo e as condições ambientais das aves (GHERARDI & VIEIRA, 2018).

A espessura da casca é obtida através de um método direto e consiste num parâmetro de extrema importância, uma vez que se relaciona diretamente com a resistência da mesma, facultando uma valiosa informação sobre a probabilidade de quebra e danos físicos ao produto (PIRES *et al.*, 2015). A prática mais comum para determinar a espessura é através do paquímetro, a partir de três pontos distintos na região equatorial da casca.

Revestimentos

Os filmes e revestimentos dispõem-se em diferentes formas. O filme é uma fina película formada separadamente do alimento e o revestimento ou cobertura é uma suspensão ou emulsão aplicada diretamente sobre a superfície do alimento, que após a secagem forma uma fina película sobre o produto (HENRIQUE *et al.*, 2016). Tanto os filmes quanto os revestimentos, desempenham um papel importante na conservação, distribuição e comercialização (MONTEIRO, 2017), sendo que, suas principais funções são a proteção do produto em relação a danos mecânicos, físicos e microbiológicos (FALGUERA *et al.*, 2011).

As coberturas vêm sendo amplamente utilizadas na preservação da qualidade de frutas e hortaliças, formando uma película envolvente sobre a casca dos produtos (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Esses produtos perdem suas características físico-químicas e sensoriais em poucos dias após a coleta, principalmente quando mantidas em condições ambientais (MOREIRA *et al.*, 2017). Revestimentos comestíveis podem ser usados para inibir a perda da umidade, oxigênio, dióxido de carbono, aromas e lipídeos, e introduzir aditivos como antioxidantes e antimicrobianos, melhorando assim as características intrínsecas e a integridade mecânica dos vegetais recobertos (BOTREL *et al.*, 2010).

CASTRICINI *et al.* (2010), avaliando a influência de revestimentos de fécula de mandioca com formulações 1%, 3% e 5%, no amadurecimento de mamões inteiros (*Carica papaya* L.) durante 14 dias de armazenamento, observaram que os revestimentos 3% e 5% reduziram a perda de massa mantendo a coloração verde. TAVARES *et al.* (2018) testaram também uma cobertura comestível à base de ocarboximetilquitosana e óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*), e notaram que a perda de massa dos frutos ocorreu com mais intensidade nas goiabas sem revestimento, especialmente naquelas armazenadas à temperatura ambiente, devido, provavelmente, à perda de água decorrente das taxas de transpiração, que é menor nas frutas revestidas.

Existem vários estudos com diferentes métodos de cobertura em frutas com resultados benéficos. Dessa maneira, pode-se assegurar que os filmes e revestimentos limitam a troca gasosa e a perda de peso do produto, sendo uma técnica promissora na manutenção dos ovos (CARVALHO *et al.*, 2013). Visto que, a redução da qualidade interna do ovo está associada principalmente à perda de água e de dióxido de carbono, que é proporcional à remoção da cutícula após a lavagem e a elevação da temperatura ambiente (SILVA *et al.*, 2015).

Dentre as possíveis barreiras, o óleo tem se mostrado eficiente na conservação dos ovos (PISSINATI *et al.*, 2014). RYU *et al.* (2011) observaram que o óleo mineral e as seis fontes de óleo vegetal estudadas (canola, milho, uva, oliva, soja e girassol) aplicadas superficialmente em ovos de galinha ofereceram uma proteção contra a transferência de umidade e, possivelmente, do CO₂ através da casca, minimizando a perda de peso dos ovos.

Nesse contexto, a aplicação de filmes biodegradáveis, também conhecidos como biofilmes, representa importante tecnologia para revestimento e preservação da qualidade interna de ovos. Os biofilmes são preparados a partir de polímeros naturais, tais como, proteínas (gelatina, caseína, ovoalbumina, glúten de trigo, zeína e proteínas miofibrilares), os polissacarídeos (amido e seus deri-

vados, pectina, celulose e seus derivados, alginato e carragena) e os lipídios (monoglicérides acetilados, ácido esteárico, ceras e ésteres de ácido graxo) ou a combinação dos mesmos (CUQ *et al.*, 1995).

Alguns trabalhos têm avaliado o efeito de recobrimentos biodegradáveis na qualidade de ovos como proteína do leite, proteína de soja, entre outros (ALLEONI & ANTUNES, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2016; XU *et al.*, 2017). Entretanto, tais recobrimentos apresentam alto custo e envolvem materiais ou técnicas de difícil acesso. Os filmes elaborados a partir de polissacarídeos possuem propriedades mecânicas, ópticas e sensoriais favoráveis, podendo ser uma alternativa viável para aumentar o tempo de prateleira dos ovos, devido ao baixo custo, praticidade e acessibilidade (FAKHOURI *et al.*, 2007).

Revestimento à base de pectina

A pectina é um polímero natural com capacidade de formar filme. São polissacarídeos aniônicos solúveis em água encontrados na parede celular primária de várias espécies de vegetais (VORAGEN *et al.*, 2009). Entre as diversas fontes comerciais existentes, destacam-se frutas cítricas e o bagaço seco da maçã (OLIVEIRA *et al.*, 2002). A aplicação mais conhecida desta matéria-prima é como agente espessante e gelificante na produção de diversos alimentos como geleias, sucos de frutas e produtos lácteos (CANTERI *et al.*, 2012).

De acordo com MOALEMIYAN *et al.* (2011), a aplicação do revestimento à base de pectina em mangas foi eficaz na redução das alterações fisiológicas como, cor, textura, perda de peso, evolução de CO₂ e produção de ácido. MENEZES & ATHMASELVI (2016) verificando também o efeito da cobertura a base de pectina sobre o fruto de sapota em temperatura ambiente (30°C), constatou que o prazo de validade dos frutos revestidos se estendeu em 11 dias, retardando as mudanças nos parâmetros físico-químicos como perda de peso, pH, acidez total, ácido ascórbico, firmeza e cor; enquanto que os não revestidos o estado comestível foi até ao 5º dia.

DAVANÇO *et al.* (2007) e OLIVEIRA *et al.* (2012) afir-

mam que biofilmes à base de polissacarídeos, como a pectina, são boas barreiras a gases (O₂ e CO₂), podendo retardar o desenvolvimento fisiológico de vegetais. Nesse sentido, OLIVEIRA *et al.* (2012), avaliando a coloração de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) revestidos com diferentes concentrações (2, 5 e 8 %) de pectina durante o armazenamento à temperatura ambiente (22,07 ± 5 °C), concluíram que quanto maior a concentração de pectina adicionada para constituição do revestimento maior é a eficiência do biofilme para retardar o escurecimento e o aparecimento das colorações vermelha e amarela e, conseqüentemente, o amadurecimento do vegetal.

Embora já se tenha comprovado a eficiência de revestimentos à base de pectina em alimentos, estudos com a utilização dessa matéria-prima ainda são escassos. O uso da mesma na manutenção de ovos para consumo ainda não foi testado. Desta forma, trabalhos precisam ser desenvolvidos, a fim de testar seu efeito sobre a qualidade interna e externa de ovos para consumo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ovo possui vários componentes benéficos à saúde humana. Contudo, é perecível e começa a perder qualidade logo após a postura devido alguns fatores diretos e indiretos, como: genética, condições sanitárias, ambiência, idade da ave, manejo, tempo e temperatura de armazenamento. Técnicas de conservação devem ser adotadas em todas as etapas de produção a fim de manter seu potencial nutritivo, para que chegue com segurança à mesa do consumidor. Para isso, os ovos devem ser mantidos sob refrigeração da granja até as gôndolas dos supermercados, processo que requer a criação de exigências legais e investimentos por parte das empresas. Nesse contexto, o revestimento da casca dos ovos com biofilmes pode ser uma alternativa na manutenção da qualidade interna dos ovos, mesmo em temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS

ABPA. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL). **Relatório Anual ABPA 2018**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em: 02/09/2018.

- AJAKAIYE, J. J.; PEREZ-BELLO, A.; MOLLINEDA-TRUJILLO, A. Impact of heat stress on egg quality in layer hens supplemented with l-ascorbic acid and dl- eat stress on egg quality in layer hens supplemented with l-ascorbic acid and dl-tocopherol acetate. **Vet. arhiv** v.81, p.119-132, 2011.
- ALADE, N.K.; USMAN, A.N.; MUHAMMED, A.A. Egg quality characteristics of two strains of chickens under varying storage conditions and seasons. **Advances in Agriculture, Science and Engineering Research**, v.3, n.9, p.1137-1144, 2013.
- ALCÂNTARA, J. B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade**. 2012. 36f. Seminários Aplicados. (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Internal quality of eggs coated with whey protein concentrate. **Sci. Agric.** (Piracicaba, Braz.), v.61, n.3, p.276-280, 2004.
- 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**, Santa Maria, v.46, n.2, p.336-341, 2016.
- ALMEIDA, E.C.J.; CARNEIRO, P.L.S.; FARIAS R.V.; ROCHA, L.C.; OLIVEIRA, V.S; MALHADO, C.H.M.; SILVA FILHA, O.L. Incubabilidade e coloração da casca dos ovos de reprodutoras Peloco (*Gallus gallus domesticus*). **Actas Iberoamericanas de Conservacion Animal** (AICA) 2, p. 99-102. 2012.
- ALSOBAYEL, A. A.; ALMARSHADE, M. A.; ALBADRY, M. A. Effect of breed, age and storage period on egg weight, egg weight loss and chick weight of commercial broiler breeders raised in Saudi Arabia. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, 12(1):53-57, 2013.
- AQUINO, D.R. **Embalagem e tempo de armazenamento sobre a qualidade de ovos vermelhos mantidos em refrigerador**. 2016.
- 32f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.
- ARAGON-ALEGRO, L.C.; SOUZA, K. L. O.; COSTA SOBRINHO, P.S.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado produzido com e sem a etapa de lavagem no processamento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.25, n.3, p.618-622, 2005.
- ARMOVOS. **Características e informação nutricional do ovo**. 2015. Disponível em: <http://www.armovos.com/caracteristicas_nutricio_nais.pdf>. Acesso em: 25/09/2018.
- BARBOSA FILHO, J.A.D.; SILVA, M.A.N.; SILVA, I.J.O.; COELHO, A.A.D. Egg quality in layers housed in different production systems and submitted to two environmental conditions. **Rev. Bras. Cienc. Avic.**, Campinas, v.8, n.1, 2006.
- BERARDINELLI, A.; DONATI, V.; GIUNCHI, A.; GUARNIERI, A.; RAGNI, L. Effects of transport vibrations on quality indices of shell eggs. **Biosystems Engineering**, v.86, p.495-502, 2003.
- BOTREL, D.A.; SOARES, N.F.F.; CAMILLOTO, G.P.; FERNANDES, R.V.B. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.8, p.1814-1820, 2010.
- BRANT, A.W.; OTTE, A.W.; NORRIS, K.H. Recommend standards for scoring and measuring opened egg quality. **Food Technology**, v.5, p.356-361, 1951.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 56.585, de 20 de julho de 1965**. Aprova as novas especificações para a classificação e fiscalização do ovo. Brasília, DF, 1965.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 1, de 21 de fevereiro de 1990. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados**. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. Brasília, DF, 1990.
- BURLEY, R.W.; VADEHRA, D.V. The albumen: chemistry. **The avian egg: chemistry and biology**. Wiley, New York, p.65-128, 1989.
- CANTERI, M.H.G.; MORENO, L.; WOSIACKI, G.; SCHEER, A.P. Pectina: da Matéria-Prima ao Produto Final. **Polímeros**, vol.22, n.2, p.149-157, 2012.

- CARD, L.E.; NESHEIM, M.C. **Producción Avícola**. Editorial Acribia- Zaragoza- Espanha, 1968.
- CARVALHO F.B.; STRINGHINI J.H.; JARDIM FILHO R.M.; LEANDRO N.S.M.; CAFÉ M.B.; BORGES DE DEUS H.A.S. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007.
- CARVALHO, D.P. **Qualidade externa de ovos comerciais**. 2013. 40f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- CARVALHO, F. B. **Influência da idade, da linhagem, do sistema e do tempo de conservação na qualidade interna e da casca de ovos comerciais**. 2003. 40f. Monografia (Especialização em Zootecnia) - Escola de Veterinária - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- CARVALHO, J.X.; SUÁREZ, R.O.; MENDES, F.Q.; FERNANDES, R.V.B.; CUNHA, M.C.; CARVALHO, A.M.X. Extensão da vida de prateleira de ovos pela cobertura com própolis. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.5, p.2287-2296, 2013.
- CASTRICINI, A.; CONEGLIAN, R.C.C.; VASCONCELLOS, M.A.S. Qualidade e amadurecimento de mamões 'golden' revestidos por película de fécula de mandioca. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v.4, n.1, 2010.
- CEDRO, T.M.M. **Níveis de ácidos graxos e qualidade de ovos comerciais convencionais e enriquecidos com ômega-3**. 2008. 75f. 2008. Dissertação (Mestrado em Produção animal) - Instituto de Zootecnia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.
- CHUKWUKA, O.K.; OKOLI, I.C.; OKEUDO, N.J.; UDEDIBIE, A.B.I.; OGBUEWU, I.P.; ALADI, N.O.; IHESHIULOR, O.O.M.; OMEDE, A.A. Egg Quality Defects in Poultry Management and Food Safety. **Asian Journal of Agricultural Research**, v.5, n.1, p.1-16, 2011.
- CRUZ, A.L.; EDINGTON, L.N.; FERRÃO, S.B.P.; TORRES, P.E. Influência de diferentes embalagens sobre a qualidade interna de ovos. **Higiene Alimentar**, 21(150):156, 2007.
- CUQ, B.; GONTARD, N.; GUILBERT, S. Edible film and coating as active layers. In: ROONEY, M. L. (Ed.) **Active food packaging**. London: Blackie Academic & Professional, 111-142, 1995.
- CURTO, F. P. F.; NAAS, I. A.; PEREIRA, D. F.; SALGADO, D. D. Estimativa do padrão de preferência térmica de matrizes pesadas (frango de corte). **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.11, n.2, p.211-216, 2007.
- DAVANÇO, T.; TANADA-PALMU, P.; GROSSO, C. Filmes compostos de gelatina, triacetina, ácido esteárico ou capríco: efeito do pH e da adição de surfactantes sobre a funcionalidade dos filmes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27 (2): 408-416, 2007.
- EKE, M.O.; OLAITAN, N.I.; OCHEFU, J.H. Effect of Storage Conditions on the Quality Attributes of Shell (Table) Eggs. **Nigerian Food Journal**, 31(2): 18-24, 2013.
- FAKHOURI, F.M.; FONTES, L.C.B.; GONÇALVES, P.V.M.; MILANEZ, C.R.; STEEL, C.J.; COLLARES-QUEIROZ, F.P. Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.27, n.2, p.369-375, 2007.
- FALGUERA, V.; QUINTERO, J.P.; JIMÉNEZ, A.; MUÑOZ, J.A.; IBARZ, A. Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, n.6, p. 292-303, 2011.
- FAO. AGRIBUSINESS HANDBOOK - **Poultry Meat & eggs, 2010**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/al175e/al175e.pdf>>. Acesso em: 15/09/2018.
- FARIS, A.A.; M.J. SHAHRASAD, M.J.; AL-SHADEDI, RASHEED, H.A. Quality, chemical and microbial characteristics of table eggs at retail stores in Baghdad. **International Journal of Poultry Science**, 10 (5) (2011), pp. 381-385, 2011.
- FAVIER, G.I.; ESCUDERO, M.E.; VELÁZQUEZ, L.; GUZMÁN, A.M.S. Reduction of Yersinia enterocolitica and mesophilic aerobic bacteria in egg-shell by washing with surfactants and their effect on the shell microstructure. **Food Microbiology**, v. 17, p. 73-81, 2000.
- FDA. Food and Drug Administration. **Egg Safety: What You Need to Know**. Food Facts 2016. Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/resourcesforyou/consumers/ucm077342.htm#video>>. Acesso em: 25/08/2018.

- FEDDERN, V.; PRÁ, M.C.; MORES, R.; NICOLOSO, R. S.; COLDEBELLA, A.; ABREU, P. G. Egg quality assessment at different storage conditions, seasons and laying hen strains. **Ciência e Agrotecnologia**, v.41 n.3, p.322-333, 2017.
- 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. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.67, n.4, 2015.
- FERNANDES, E.A. **Características físicas e químicas de ovos provenientes de diferentes sistemas de produção**. 2014. 96f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica/Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa, 2014.
- FIGUEIREDO, T.C.; CANÇADO, S.V.; VIEGAS, R.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. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63 n.3, p.712-720, 2011.
- FOLHARI, E.P.; VÁGULA, M.R. Síndrome da queda de postura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Periódicos Semestral, julho, 2008.
- FREITAS, L.W.; PAZ, I.C.L.A.; GARCIA, R.G.; CALDARA, F.R.; SENO, L.O.; FELIX, G.A.; LIMA, N.D.S.; FERREIRA, V.M.O.S.; CAVICHIOLO, F. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Rev. Agrar.**, Dourados, v.4, n.11, p.66-72, 2011.
- FUNK, E.M. **IN: Egg Science and Technology**. Westport, Connecticut, the AVI Publishing Company INC, p. 35, 1973.
- GARCIA E.A.; MENDES A.A.; PIZZOLANTE C.C.; GONÇALVES H.C.; OLIVEIRA R.P.; SILVA M.A. Efeito dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2002.
- GARCIA, E.R.M.; ORLANDI, C.C.B.; OLIVEIRA, C.A.L.; CRUZ, F.K.; SANTOS, T.M.B.; OTUTUMI, L.K. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 11, n.2, p. 505-518, 2010.
- GHERARDI, S.R.M. **Avaliação de ovos brancos e marrons em função do ambiente de estocagem para utilização industrial**. 2014. 85f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- GHERARDI, S.R.M.; VIEIRA, R.P. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.15, n.03, p.8172-8181, 2018.
- GIAMPIETRO-GANECO, A.; SCATOLINI-SILVA A. M.; BORBA, H.; BOIAGO, M. M.; LIMA, T. M. A.; SOUZA, P. A. Comparative study of quality characteristics of egg stored in domestic refrigerators. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, SP, v.28, n.2, p.100-104, 2012.
- HARDER, M.N.C.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; ARTHUR, V. Avaliação quantitativa por colorímetro digital da cor do ovo de galinhas poedeiras alimentadas com urucum (Bixa Orellana). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.102, p.339-342, 2007.
- HASSAN, A.; AYLIN, A.O. **Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free range layer**. **Journal of Animal and Veterinary Advances** – Medwell Journals, 8 (10): 1953- 1958, 2009.
- HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg Poultry Magazine**, v.43, p.552-555, 1937.
- HENRIQUE, C.M.; PRATI, P.; PARISI, M. C.M. Diferentes alternativas para embalagens. **Pesquisa & Tecnologia**, v.13, n.1, 2016.
- IAL (Instituto Adolfo Lutz). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.
- IBGE. **(INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA)**. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21120-primeiros-resultados-1ovos.html?=&t=resultados>> Acesso em: 03/09/2018.
- ITO, N.M.K. Enfermidades que comprometem a qualidade da casca. IN: Simpósio Goiano de Avicultura, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia, ASSOCIAÇÃO GOIANA DE AVICULTURA, 2000, p. 147- 158.
- JIN, T.Z.; GURTLER, J. B.; L, SI-QUAN. Development of Antimicrobial Coatings for

- Improving the Microbiological Safety and Quality of Shell Eggs. **Journal of Food Protection**, v. 76, n. 5, p. 779–785, 2013.
- LACERDA FILHO, M.M. **Estudo das perdas produtivas no transporte de ovos por meio de análise de vibrações: caracterização do problema**. 2014. 64f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Departamento Acadêmico de Engenharia Mecânica - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco 2014.
- LACERDA, M. J. R. **Sanitização e refrigeração de ovos de codornas comerciais contaminados experimentalmente por Salmonella Typhimurium**. 2011. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
- LACERDA, M. J. R.; LEANDRO, N.S.M.; ANDRADE, M.A.; ALCÂNTARA, J.B.; STRINGHINI, M.L.F.; CAFÉ, M.B. Qualidade física e bacteriológica de ovos opacos de codornas sanitizados, refrigerados e contaminados experimentalmente por *salmonella enterica* ser. Typhimurium. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.17, n.1, p. 11-25, 2016.
- LANA, S.R.V.; LANA, G.R.Q.; SALVADOR, E.L.; LANA, A.M.Q.; CUNHA, F.S.A.; MARINHO, A.L. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.18, n.1, p.140-151, 2017.
- LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A. B.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; ANDRADE, M. A.; CARVALHO, F. B. Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p.71-78, 2005.
- LIMA, L. G. **Influência da temperatura, período de armazenamento e da cor da casca na qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais**. 2012. 69f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2012.
- LOPES, I.A.; SANTOS, JR J.; SILVA, D.C.; SILVA, L.J.S.; BARROS, A.K.; VILLA-VÉLEZ H.A.; SANTANA, A. A. Characterization of Pectin Biofilms with the Addition of Babassu Mesocarp and Whey Protein Concentrate. **American Journal of Materials Science**, v.7, n.3, p.64-70, 2017.
- LOPES, L. L. R. A.; SILVA, Y. L.; NUNES, R. V.; TAKAHASHI, S. E.; MORI, C. Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Periódicos Semestral, São Paulo, 2012.
- MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R. F.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G.; ROSA, P. S.; AVILA, V. S. Boas práticas de produção na postura comercial. **Embrapa Suínos e Aves**, n. 49, 2006. 40p. (Circular técnica).
- MEDEIROS, F.M.; ALVES, M.G.M. Qualidade de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.11, n.4, p. 3515- 3524, 2014.
- MENDES, F.R.; ANDRADE, M.A.; CAFÉ, M.B.; SANTOS, J.S.; LACERDA, M.J.R.; STRINGHINI, J.H.; STRINGHINI, M.L.; LEANDRO, N.S.M. Physical and chemical quality of sanitized commercial eggs experimentally contaminated with *Pseudomonas aeruginosa* and refrigerated during storage. **Rev. Bras. Zootec.**, 41(10):2211-2218, 2012.
- MENEZES, J.; ATHMASELVI, K.A. Study on Effect of Pectin Based Edible Coating on the Shelf Life of Sapota Fruits. **Biosci., Biotech. Res. Asia**, v.13, n.2, p:1195-1199, 2016.
- MENEZES, P. C.; LIMA, E.R.; MEDEIROS, J. P.; OLIVEIRA, W. N, K.; EVÊNCIO-NETO, J. Egg quality of laying hens in different conditions of storage, ages and housing densities. **R. Bras. Zootec.**, v.41, n.9, p.2064-2069, 2012.
- MOALEMIYAN, M.; RAMASWAMY, H. S.; MAFTOONAZAD, N. Pectin-based edible coating for shelf-life extension of ataulfo mango. **Journal of Food Process Engineering**, v.35, n.4, p.572–600, 2011.
- MONTEIRO, M.K.S. **Obtenção e caracterização de bionanocompósitos de fécula de mandioca e argila bentonita organofilizada por mistura de tensoativos**. 2017. 103f Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
- MOREIRA, E. G. S.; SANCHES, A. G.; SILVA, M.B.; MACEDO, J.; COSTA, S.S. C.; CORDEIRO, C. A. M. Utilização de filme comestível na conservação pós-colheita do pimentão ‘magali’. **Sci. Agrar. Parana.**, Marechal Cândido Rondon, v.16, n.1, p.120-126, 2017.
- MOTA, A.S.B.; LIMA, P.M.S.; SILVA, D.S.; ABREU, V.K.G.; FREITAS, E.R.; PEREIRA, A.L.F. Internal quality of eggs coated with cassava and yam

- starches. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.12, n.1, p.47-50, 2017.
- MOURA, A.M.A.; OLIVEIRA, N.T.E.; THIEBAUT, T.L.; MELO, T.V. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 32, n. 2, p. 578-583, 2008.
- MUNIZ, E.C.; SANTOS, I.L. Bronquite infecciosa das galinhas – estratégias de controle. In: XIV Curso de Atualização em Avicultura para Postura Comercial, 2017, Jaboticabal-SP. **Anais...** Jaboticabal: Unesp/FCAV, 2017, p.51-59.
- NADIA, N.A.A.; BUSHRA, S.R.Z.; LAYLA, A.F.; FIRA, M.A. Effect of coating materials (gelatin) and storage time on internal quality of chicken and quail eggs under refrigeration storage. **Poultry Science**, 32,1: 107 – 115, 2012.
- NETO, J.P.S. **Ocorrência de aeróbios mesófilos, coliformes e salmonella sp., em ovos comerciais higienizados por diferentes métodos**. 2016. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba – MG, 2016.
- OLIVEIRA, D.D.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q. Fontes de lipídios na dieta de poedeiras: desempenho produtivo e qualidade dos ovos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.3, p.718-724, 2010.
- OLIVEIRA, D.L.; NASCIMENTO, J.W.B.; CAMERINI, N.L.; SILVA, R.C.; FURTADO, D.A.; ARAÚJO, T.G.P. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.18, n.11, p.1186–1191, 2014.
- OLIVEIRA, E.N.A.; MARTINS, J.N.; SANTOS, D.C.; GOMES, J.P.; ALMEIDA, F.A.C. Armazenamento de tomates revestidos com pectina: Avaliação colorimétrica. **Revista Caatinga**, v.25, p.19-25, 2012.
- OLIVEIRA, G. E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de amins bioativas em ovos**. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- OLIVEIRA, G.S; SANTOS, V.M. Manejo de ovos férteis: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 15, n. 6, p. 8337-8351, 2018.
- OLIVEIRA, L.F.; NASCIMENTO, M.R.F.; BORGES, S.V.; RIBEIRO, P.C.N.; RUBACK, V.R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*passiflora edulis* f. flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.22, n.3, p.259-262, 2002.
- OLIVEIRA, T. A.; LEITE, R. H. L.; AROUCHA, E. M. M.; FERREIRA, R. M. A. Efeito do revestimento de tomate com biofilme na aparência e perda de massa durante o armazenamento. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.1, p. 230 - 234, 2011.
- ORDÓNEZ, J.A. Ovos e produtos derivados. In: Tecnologia de alimentos. **Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 269-279.
- ORNELLAS, L.H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 7. ed., São Paulo: Editora Metha, 2001. 330 p.
- PARDI, H. S. **Influência da comercialização na qualidade dos ovos de consumo**. 1977. 73p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1977.
- PENA, L.J.; SANTOS, B.M.; ROBERTI, R.P.; MARIN, S.Y. Bronquite infecciosa das galinhas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.3, p.397-404, 2005.
- PINTADO, D.C. **A qualidade do ovo em foco qualidade interna**. 2018. Disponível em: <<https://avicultura.info/pt-br/qualidade-do-ovo-em-foco-qualidade-interna/>>. Acesso em: 08/09/2018.
- PINTO, A. T.; SILVA, E. N. Ensaio 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. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.5, p.1196-1202, 2009.
- PIRES, M.F. **Aspectos de qualidade físico-química e microbiológica de ovos comerciais**. 2013. 40f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- PIRES, M.F.; PIRES, 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. **Nutritime Revista Eletrônica, on-line**, Viçosa, v.12, n.6, p.4379-4385, 2015.

- PISSINATI, A.; OBA, A.; YAMASHITA, F.; SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W.; ROMAN, J.M.M. Internal quality of eggs subjected to different types of coating and stored for 35 days at 25°C. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 531-540, 2014.
- QUADROS, D. G.; JESUS, T. R.; KANEMATSU, C. H.; SÁ, A. M.; SILVA, G. A. V.; SILVA, A. L. R.; ANDRADE, A. P. Qualidade de ovos de galinha comercializados em Barreiras, BA, estocados em diferentes condições de temperatura. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias Ambiental**, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 363-369, 2011.
- REZENDE, A.C.F.D.; ROCHA, A.O. **Fatores que influenciam a qualidade da casca dos ovos de matrizes pesadas e principais defeitos macroscópicos descritos: revisão de literatura**. 2013. 86f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Pontifícia Universidade Católica, Minas Gerais, 2013.
- RIBEIRO, P. A. P. **Avaliação do ambiente termolumínico e de produção em galpões de poedeiras comerciais equipados com diferentes tipos de lâmpadas**. 2015. 125f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2015.
- ROBERTS, JR.; SOUILLARD, R.; BERTIN, J. Avian diseases which affect egg production and quality. **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition**, p.376-393, 2011.
- ROCHA, J. S. R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; BAIÃO, L.E.C.; SILVA, T.R. Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.4, p.979-986, 2008.
- RODRIGUES, J.C., OLIVEIRA, G.S., OLIVEIRA-FILHO, J.G., DALLAGO, B.S.L., FIGUEIREDO, H.A.F., SILVA, P.L.R., SANTOS, V.M. Biofilme à base de fécula de mandioca na conservação de ovos de mesa. In: 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2018, p. 1-6, 2018.
- 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, n.5 p.325– 329, 2011.
- SANTOS, D.C.; OLIVEIRA, E.N.A.; MOTA, J.K.M.; DANTAS, R.T.; PEIXOTO, J.P.N. Características físicas e químicas de ovos comerciais de codornas das linhagens japonesa e americana. **Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 299- 306, 2011.
- SANTOS, J.S.; MACIEL, L.G.; SEIXA, V.N.C.; ARAÚJO, J.A. Parâmetros avaliativos da qualidade física de ovos de codornas (*coturnix coturnix japônica*) em função das características de armazenamento. **Revista Desafios**, v. 03, n. 01, 2016.
- SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J.L.L.; SANTOS, A. B. E. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.513-517, 2009.
- SANTOS, M.J.B.; RABELLO, C.BV.; PANDORFI, H.; TORRES, T.R.; SANTOS, P.A.; CAMELO, L.C.L. Fatores que interferem no estresse térmico em frangos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, n.3, p.1779- 1786, 2012.
- SANTOS, M.W.; RIBEIRO, A.G.P.; CARVALHO, L.S. Criação de galinha caipira para produção de ovos em regime semi-intensivo. **Niterói: Programa Rio Rural**. (Manual Técnico, 18).30p. 2009.
- SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. Características dos ovos. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. **Boletim Técnico - PIE-UFES: 00707**, 2007.
- SCATOLINI-SILVA, A.M.; BORBA, H.; GIAMPIETRO-GANECO, A.; SOUZA, P.A.; BOIAGO, M.M.; MELLO, J.L.M.; VAZ, A.B.S. Qualidade física de ovos armazenados em diferentes condições de embalagens sob temperatura ambiente. **Arch. Zootec.** v.62, n.238, p.247-254, 2013.
- SCOTT, T. A.; SILVERSIDES, F. G. The Effect of Storage and Strain of Hen on Egg Quality. **In Poultry Science**, v.79, n.12, p.1725–1729, 2000.
- SEIXAS, F.L.; TURBIANI, F.R.B.; SALOMÃO, P.G.; SOUZA, R.P.; GIMENES, M.L. Biofilms composed of alginate and pectin: effect of concentration of crosslinker and plasticizer agents. **Chemical Engineering Transactions**, v.23, p.1693-1698, 2013.
- SILVA, F.H.A. **Curso teórico-prático sobre técnicas básicas de avaliação de qualidade do ovo**. Piracicaba: ESALQ, 2004.

- SILVA, M.A.; BIERHALZ, A.C.K.; KIECKBUSCH, T.G. Alginate and pectin composite films crosslinked with Ca²⁺ ions: Effect of the plasticizer concentration. **Carbohydrate Polymers**, v.77, n.4, p.736-742, 2009.
- SILVA, R.C.; NASCIMENTO, J.W.B.; OLIVEIRA, D.L.; FURTADO, D.A. Termohigrometria no transporte e na qualidade de ovos destinados ao consumo humano. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.19, n.7, p.668–673, 2015.
- SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poult. Sci.**, v.80, p.1240-1245, 2001.
- SINGH, R.P.; PANDA, B. Comparative study on some quality attributes of quail and chicken eggs during storage. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.60, n.1, p.114- 117, 1990.
- SOUSA, L.C.F.S.; SOUSA, J.S.; BORGES, M.G.B.; MACHADO, A.V.; SILVA, M.J.S.; FERREIRA, R.T.F.V.; SALGADO, A.B. Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.1, p.19-27, 2012.
- SOUZA, P. Avicultura e clima quente: como administrar o bem-estar às aves? **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, ano 96, n.4, p.52-58, edição 1133, 2005.
- 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.
- TAVARES, L.R.; ALMEIDA, P.P.; GOMES, M.F. Avaliação físico-química e microbiológica de goiaba (*Psidium guajava*) revestida com cobertura comestível à base de Ocarboximetilquitosana e óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*). **Multi-Science Journal**, v.1, n.13, p.20-26, 2018.
- TEIXEIRA, M. P.F.; ABREU, M.L.T. Vitamina C em rações para frangos de corte estressados por calor. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.8, n.2, p.1489-1498, 2011.
- TINÔCO, I.F.F. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. **Rev. Bras. Cienc. Avic.**, Campinas, v.3, n.1, 2001.
- USDA. United States Department Of Agriculture. **Egg grading manual 2000**. Disponível em: <<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Egg%20Grading%20Manual.pdf>>. Acesso em: 05/09/2018.
- VASCONCELOS, L. A. S. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ovos comercializados em Manaus**, am. 2017. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.
- VILELA, D.R. **Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com casca normal e vítrea**. 2012. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012.
- VORAGEN, A.G.J., COENEN, G.J., VERHOEF, R.P. SCHOLS, H.A. Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls. **Struct Chem**, v.20, p. 263–275, 2009.
- XAVIER, I. M. C.; CANSADO, S. V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L. J. C. SOUZA, M.R.; BAIÃO, N.C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.4, p.953-959, 2008.
- XU, L.; ZHANG, H.; LV, X.; CHI, Y.; WU, Y.; SHAO, H. Internal quality of coated eggs with soy protein isolate and montmorillonite: Effects of storage conditions. **International Journal of Food Properties**, v.20, n.8, p.1921–1934, 2017.