



BOLETIM DE EXTENSÃO

Número
64

Indicadores de qualidade de ovos de galinha *in natura*



*Ana Cláudia Goulart de Oliveira
Michele de Oliveira Mendonça
Guilherme de Souza Moura
Sérgio Luiz de Toledo Barreto*

Viçosa - Minas Gerais - Brasil
2017

**Universidade Federal de Viçosa
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura
Divisão de Extensão – DEX**

ISSN - 1415 - 692X

BOLETIM DE EXTENSÃO Nº 64

INDICADORES DE QUALIDADE DE OVOS DE GALINHA *IN NATURA*

Ana Cláudia Goulart de Oliveira
Zootecnista

Michele de Oliveira Mendonça
Professora do Departamento de Zootecnia IF Sudeste MG - Rio Pomba

Guilherme de Souza Moura
PhD em Zootecnia

Sérgio Luiz de Toledo Barreto
Professor do Departamento de Zootecnia da UFV

**Viçosa – MG
2017**

2017 by Universidade Federal de Viçosa

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Universidade Federal de Viçosa – UFV
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura
Divisão de Extensão/Área de Educação e Popularização da Ciência e
Tecnologia
36570-900 – Viçosa-MG
Tel.: (31) 3899-2278
E-mail: nucleodifusao@ufv.br

Livraria Editora UFV
Campus Universitário
36570-900 – Viçosa-MG
Tel.: (31) 3899-1518
E-mail: editora@ufv.br

Tiragem: 300 exemplares
Impressos no Brasil

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

I39 Indicadores de qualidade de ovos de galinha *in natura* / Ana
2017 Cláudia Goulart de Oliveira ... [et al.]. - Viçosa (MG) : Universidade
Federal de Viçosa, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, Divisão de
Extensão 2017. - (Boletim de Extensão, 64)

38 p. il. col;

ISSN: 1415-692X

Referências : p. 33-37

1. Ovos - Qualidade. I. Oliveira, Ana Cláudia Goulart de.
II. Título.

CDD 22 ed.

Sumário

1. Introdução	5
2. Panorama da Produção de Ovos	6
3. Ovo: conceitos e estrutura	7
3.1. Estrutura e Composição do Ovo	7
3.1.1. A Casca	8
3.1.2. O Albúmen	9
3.1.3. A Gema	9
4. Qualidade de Ovos de Galinha <i>in Natura</i>	10
4.1. Indicadores de Qualidade	13
4.2. Métodos utilizados para avaliar indicadores de qualidade de ovos de galinha	13
4.2.1. Qualidade da Casca	13
4.2.1.1. Pesquisa	13
4.2.1.2. Consumidor	18
4.2.2. Qualidade do Albúmen	19
4.2.2.1. Pesquisa - Unidades <i>Haugh</i> (UH)	19
4.2.2.2. Qualidade da Gema	20
4.2.2.2.1. Pesquisa	20
4.2.2.2.2. Consumidor	22
4.2.2.2.3. Cor da Gema	23
4.2.3. Qualidade Geral	25
4.2.3.1. Ovoscopia	25
4.2.3.2. Conteúdo interno – Gema e Albúmen	28
4.3. Armazenamento e Conservação	30
5. Considerações Finais	32
6. Referências Bibliográficas	33

1. Introdução

O ovo é o produto de uma eficiente transformação biológica feita pela poedeira a qual transforma recursos alimentares de menor valor biológico em produto de alto valor nutricional (PASCOAL et al., 2008).

Vários são os fatores de o ovo ter sua excelência reconhecida e ser um importante contribuinte para a alimentação humana de qualidade, pois em sua composição estão contidos os principais nutrientes necessários ao metabolismo e ao desenvolvimento físico do ser humano, como a proteína, que tem um elevado valor biológico e reúne a maior parte dos aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais e ácidos graxos.

É considerado um alimento natural, de baixo custo e alto valor nutritivo, além de conter substâncias promotoras de saúde e preventivas de doenças (DONATO et al., 2009). Em crianças com idade de até três anos, o consumo diário de um ovo atende, aproximadamente, 50% das necessidades de proteína.

O aumento de seu consumo e a utilização de suas vantagens nutricionais pela população depende da qualidade do produto oferecido ao consumidor, a qual é determinada por um conjunto de características físico-químicas que podem influenciar o grau de aceitabilidade do produto (FREITAS et al., 2011). Além disso, o seu consumo está diretamente relacionado à questão da segurança alimentar (EMBRAPA, 2013).

A cadeia produtiva de ovos no Brasil é organizada para atender o mercado interno e externo, de forma que a comercialização pode ser feita de forma “*in natura*” ou industrializada (SEAB, 2012/2013). Com isso, torna-se de suma importância informar aos consumidores, pesquisadores e produtores de derivados de ovos sobre as características qualitativas que permitem a comercialização e o consumo seguro do alimento.

Assim, neste boletim, são abordados indicadores de qualidade física de ovos de galinha *in natura* no âmbito científico e, ainda, métodos utilizados pelo mercado consumidor.

2. Panorama da Produção de Ovos

No contexto mundial, a produção de ovos para consumo humano é crescente, saindo de 1,022 trilhões de unidades em 2003 para 1,220 trilhões em 2011, o que resultou em um crescimento de 19,41% no período. Dessa forma, observa-se que a avicultura de postura tem se destacado como uma atividade em constante expansão no cenário mundial e nacional. O Brasil se destaca situando-se em sétimo lugar entre os maiores produtores mundiais de ovos (SEAB, 2012/2013).

A produção de ovos de galinha no Brasil alcançou a marca recorde de 730.156 dúzias no 1º trimestre de 2015, considerando a série histórica por trimestre iniciada em 1987. Essa quantidade foi 1,6% maior que a registrada no trimestre anterior e 6,2% maior que a apurada no 1º trimestre de 2014 (IBGE, 2015).

A maior parte da produção brasileira de ovos é comercializada no mercado interno; as adequações no setor têm ocorrido nos últimos anos com a finalidade de incrementar as exportações (STEFANELLO, 2011).

Segundo dados da Produção Pecuária Municipal (IBGE, 2014), o valor da produção registrou incremento de 12,7%, no mesmo comparativo, o preço médio nacional ficou em torno de R\$ 2,50 a dúzia, sendo o mais alto registrado no estado do Tocantins (R\$5,40) e o menor no Estado de São Paulo (R\$ 2,00). Em 2013, o preço nacional médio foi de R\$2,30, observando-se, portanto, uma alta de 9,2% em 2014. Nos últimos dez anos, nota-se o crescimento constante desta produção no Brasil.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), São Paulo é o principal Estado produtor de ovos de galinha, seguido por Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Mato Grosso, Santa Catarina e Goiás. O Estado de São Paulo lidera, com folga, o *ranking* da produção de ovos por unidades da federação (UF), detendo, sozinho, 32,1% da produção nacional.

Dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) apontam que o consumo per capita (unidades/ano) cresceu nos últimos anos, saindo de 168 unidades no ano de 2013 para 182 unidades no ano de

2014, e atingiu consumo recorde de 191 unidades per capita em 2015 (Relatório Anual 2016, ABPA). Esse aumento se deve a desmistificação do ovo apontado como “vilão” na alimentação humana, em função do teor de colesterol, e sua consequente valorização como alimento nutricionalmente completo, fonte de ácidos graxos essenciais, vitaminas e proteínas de alta qualidade.

3. Ovo: conceitos e estrutura

“OVO – pela designação “ovo” entende-se o ovo de galinha em casca, sendo os demais, acompanhados da indicação da espécie de que procedem (BRASIL, 1990).

Segundo Oliveira (2012), o ovo é um dos alimentos mais nutritivos da natureza e uma excelente fonte de proteína de alta qualidade. Quase todos os nutrientes de que o corpo necessita, podem ser encontrados no ovo. Esse alimento possui 13 vitaminas essenciais e minerais, gorduras insaturadas e antioxidantes.

Seus principais componentes são: água (75%), proteínas (12%), lipídeos (12%), além dos carboidratos, minerais e vitaminas (MAZZUCO, 2008).

De acordo com Yeganiantz (2006), o ovo vinha sendo o vilão da alimentação, por acreditar-se que ele aumentava o “mau colesterol”, com isso, foi significativamente reduzido nas refeições. Porém, nos dias de hoje, o ovo é reavaliado e considerado um alimento saudável, rico em nutrientes e de preço acessível. Segundo o mesmo autor, quanto ao valor nutritivo da proteína, por exemplo, o ovo só perde para o leite materno, sendo, inclusive, superior ao leite bovino, pescado e a carne.

3.1. Estrutura e Composição do Ovo

O ovo é uma estrutura complexa que possui três partes principais: a gema, o albúmen e a casca (OLIVEIRA, 2006). Além disso, possui outras partes em menor proporção; o disco germinativo, a calaza ou chalaza, a câmara de ar, a cutícula e as membranas da casca (ALCÂNTARA, 2012; Figura 1).

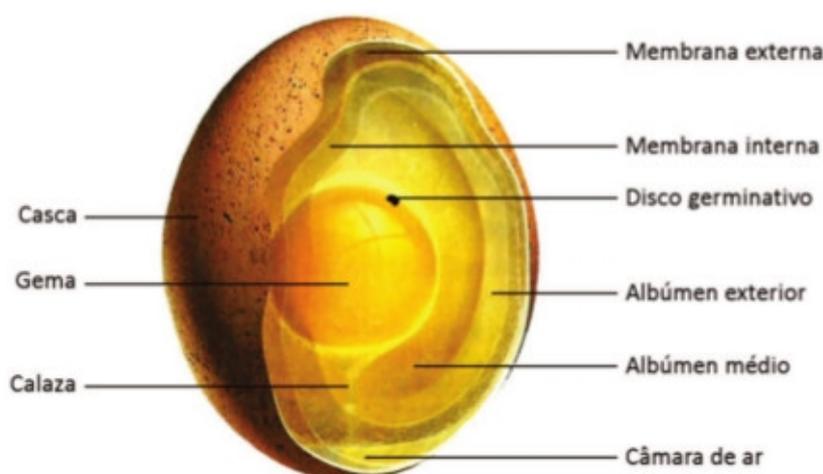


Figura 1 – Componentes do ovo.

Fonte: physicprofessor.blogspot.com.br/2011/09/o-ovo-das-aves.html

3.1.1. A Casca

A casca é considerada a embalagem natural do ovo, sendo constituída por uma armação de substâncias orgânicas e minerais, que representam de 8 a 11% do peso do ovo. Possui 94% de carbonato de cálcio (CaCO_3), 1,4% de carbonato de magnésio (MgCO_3), 3% de glicoproteínas, mucoproteínas, colágeno e mucopolissacarídeos (ALMEIDA, 2013).

Sua cor varia do branco ao marrom escuro e, segundo Sarcinelli et al. (2007), a coloração da casca do ovo é uma característica genética, determinada pela raça da ave. É importante ressaltar que, do ponto de vista nutricional, não há diferença entre ovos brancos e vermelhos. Independentemente da cor, a casca deve estar sempre limpa, íntegra e ainda sem deformações, pois cascas resistentes protegem a parte interna do ovo.

De acordo com Mazzuco (2008), a casca é uma estrutura única, resultado de um processo de evolução extraordinário, cujas funções primárias incluem a proteção do conteúdo interno do ovo contra injúrias mecânicas e invasão de microrganismos. Imediatamente antes da

postura, o ovo recebe uma camada protetora chamada cutícula, que protege os poros distribuídos ao longo da superfície da casca, preservando o ovo e constituindo-se a primeira barreira contra contaminação bacteriana.

3.1.2. O Albúmen

A clara, ou albúmen, corresponde a dois terços do volume do ovo sem casca. Consiste, em sua maioria, de água, alguns sais minerais, glicose, lipídeos e contém cerca de 10% de proteína (RAMOS, 2008).

É organizado em três frações, que se diferenciam quanto à viscosidade: possui uma fração externa, fluida e fina, que corresponde a 23% do albúmen; uma intermediária, espessa e densa, que correspondem a 57%; e uma interna fluida e fina, que representa 20% (SEIBEL, 2005).

Junto ao albúmen encontram-se, ainda, as calazas, ou chalazas, que são espessamentos de albúmen denso, as quais se expandem do centro para as duas extremidades longitudinais do ovo (a câmara de ar e a ponta mais fina), que vão se entrelaçando à medida que passam pelo oviduto. Essa estrutura tem a finalidade de manter a gema centralizada no interior do ovo impedindo seu deslocamento (BENITES et al., 2005).

De acordo com Bourgeois (1994), o albúmen contribui física e mecanicamente para defesa do ovo. Mecanicamente por meio de dois fatores: a viscosidade das proteínas e as calazas. A viscosidade dificulta a movimentação do microrganismo, que ultrapassou as membranas da casca, impedindo que ele alcance a gema, onde existe um excelente meio para o crescimento e multiplicação de germes. E, fisicamente, por intermédio das calazas, que, em ovos frescos, mantém a localização central da gema, mantendo-a distante das membranas da casca, também dificultando o microrganismo de chegar à gema.

3.1.3. A Gema

A gema representa um terço do volume do ovo sem a casca; é composta por 50% de água, 34% de lipídeos, 16% de proteínas, vitaminas (A, D, E, K e do complexo B), glicose e sais minerais. A fase líquida é uma solução de água com várias proteínas (livetinas) em sus-

pensão, organizadas em pequenos grânulos. Contêm também lecitina, que é um lipídeo emulsificante, estabilizante de misturas de água e óleo. A gema também é rica em pigmentos como os carotenoides e a riboflavina. Os carotenoides são fontes biodisponíveis de luteína e zeaxantina (RAMOS, 2008).

De acordo com Xavier et al. (2008), a gema contém aproximadamente a metade das proteínas presentes no ovo e é considerada de alto valor biológico.

Segundo Mazzuco (2008), a gema, juntamente ao albúmen, é considerada uma segunda frente de proteção do ovo, em razão das muitas substâncias ativas com propriedades nutritivas e atividades biológicas protetoras e promotoras da saúde como anticorpos e imunoglobulinas.

4. Qualidade de Ovos de Galinha *in Natura*

Cada vez mais o avicultor vai adquirindo consciência de que seus produtos devem ser de qualidade, uma vez que o mercado está cada vez mais exigente e a competição é cada vez maior. Carnes e ovos devem obedecer a um padrão estabelecido pelos órgãos oficiais para ter uma boa classificação comercial e, assim, proporcionar bons lucros para o grupo produtor (UBABEF, 2011) e, além disso, fornecer aos consumidores a ingestão de um alimento com segurança sanitária.

Esse conceito de segurança sanitária “da granja à mesa”, segundo a União Brasileira de Avicultura (2011), está presente em todas as fases da produção: no plantel, nos ovos, nas pintainhas; na qualidade dos alimentos, no controle dos lotes e em relação ao bem-estar animal; nos processos industriais, na comercialização e no transporte do produto.

A qualidade do ovo pode ser mensurada por meio de algumas práticas, para que sejam descritas possíveis diferenças na sua produção, visto que fatores genéticos, nutricionais e ambientais acarretam alterações em sua composição. Além disso, essas práticas podem ser utilizadas para descrever a deterioração da qualidade do ovo e as condições de armazenamento.

Os aspectos externos, referentes à qualidade do ovo, estão relacionados à casca, ao considerar sua estrutura e higiene; aos aspectos

internos, relacionados ao albúmen, a gema, a câmara de ar, a cor, ao aroma, o sabor e as manchas de sangue (MENDES et al., 2014).

Até recentemente, havia poucas informações relacionadas à percepção da qualidade do ovo pelo consumidor. Em 2001, foi realizado na Espanha um estudo envolvendo 3.085 pessoas, com o objetivo específico de validar e classificar atributos de qualidade propostos pela Associação Europeia do Consumidor (BEUC). Concluiu-se, no estudo, que para os consumidores, os fatores de qualidade mais importantes foram a segurança e o frescor, seguido pelo valor nutricional e pelas características sensoriais (COUTTS et al., 2007).

De acordo com o Decreto n° 56.585, de 20 de julho de 1965, Artigo 2º, o ovo deve ser classificado em grupos, classes e tipos, segundo a coloração da casca, qualidade e peso.

Art. 3º O ovo, segundo a coloração da casca, será ordenado em dois grupos:

I: Branco;

II: De cor.

Enquadra-se no grupo I, o ovo que apresenta casca de coloração branca ou esbranquiçada. Enquadra-se no grupo II, o ovo que apresenta casca de coloração avermelhada.

Art. 4º O ovo, segundo a qualidade, será ordenado em três classes (Tabela 1).

De acordo com o Art. 6º, o ovo, observadas as características dos grupos e classes, será classificado, segundo seu peso, em quatro tipos:

Tipo 1 (extra) - com peso mínimo de 60 gramas por unidade ou 720 gramas por dúzia.

Tipo 2 (grande) - com peso mínimo de 55 gramas por unidade ou 660 gramas por dúzia.

Tipo 3 (médio) - com peso mínimo de 50 gramas por unidade ou 600 gramas por dúzia.

Tipo 4 (pequeno) - com peso mínimo de 45 gramas por unidade ou 540 gramas por dúzia.

Tabela 1. Classificação de Ovos de acordo com a qualidade interna

Classe	Casca	Câmara de Ar	Albúmen	Gema
A	Limpa Íntegra	Fixa Máximo 4 mm	Límpido Transparente Consistente Calazas íntegras	Translúcida Consistente Centralizada Sem desenvolvimento do germe
	Sem deformação			
B	Limpa Íntegra	Fixa Máximo 6 mm	Límpido Transparente Relativamente consistente Calazas íntegras	Ligeiramente descentralizada e deformada Contorno definido Sem desenvolvimento do germe
	Ligeira deformação Discretamente manchada			
C	Íntegra	Solta Máximo 10mm	Ligeiramente turvo Relativamente consistente Calazas íntegras	Descentralizada e deformada Contorno definido Sem desenvolvimento do germe
	Defeito de textura Contorno Manchada			

Fonte: Decreto N° 56.585 de 20 de julho de 1965.

4.1. Indicadores de Qualidade

Para a avaliação da qualidade é analisado o aspecto externo, por meio do peso e da casca, e o aspecto interno, no qual observa-se as características apresentadas pela câmara de ar, clara e gema (POMBO, 2003). No Brasil, ainda não foi desenvolvido um padrão de qualidade interna de ovos de consumo, sendo que somente o peso e características da casca têm sido considerados (SOUZA et al. 2012).

De acordo com Alleoni; Antunes (2001), selecionar critérios para analisar as mudanças na qualidade do ovo implica em considerar a necessidade de qualidade para atender produtores, consumidores e processadores, o que requer diferentes considerações. Para os produtores, a qualidade do ovo está relacionada com o peso e aparência da casca, tais como sujeira, defeito, trincas e manchas de sangue; para os consumidores, prazo de validade e características sensoriais, como a cor da gema e cor da casca e, para os processadores, qualidade significa a facilidade de remoção da casca, cor da gema e propriedades funcionais como a emulsificação e a aglutinação no preparo de produtos à base de ovos.

De uma forma geral, existe uma correlação com os principais parâmetros de qualidade de ovos de galinha avaliados em pesquisa científica, com as características de qualidade analisadas pelos consumidores (Tabela 2).

4.2. Métodos utilizados para avaliar indicadores de qualidade de ovos de galinha

4.2.1. Qualidade da Casca

4.2.1.1. Pesquisa

Ao que se diz respeito à qualidade da casca, sua integridade é um ponto crucial. Cotta (2002) relata que um dos maiores problemas na comercialização de ovos está relacionado aos ovos trincados, em todos os países do mundo. De maneira geral, as causas de rupturas da casca, tanto podem ser intrínsecas às aves, como idade, patrimônio

Tabela 2. Métodos utilizados em pesquisas e pelos consumidores para os principais indicadores de qualidade de ovos de galinhas

Parâmetros	Métodos para avaliar indicadores de qualidade de ovos de galinha	
	Pesquisa	Consumidores
Qualidade da Casca	Peso Específico Espessura Porcentagem da Casca	Integridade Visual Imersão dos ovos em água
Qualidade do Albúmen	Unidades <i>Haugh</i>	Quebra do ovo sob superfície plana
Qualidade da Gema	Índice de Gema	Quebra do ovo sob superfície plana – posição da gema
Cor da Gema	Colorímetro digital Leque Colorimétrico	Avaliação Visual
Qualidade geral (casca, gema e albúmen)	Ovoscoopia Quebra do ovo sob superfície plana – posição da gema e do albúmen	Ovoscoopia Quebra do ovo sob superfície plana – posição da gema e do albúmen

Fonte: Autoria própria.

genético e enfermidades, quanto extrínsecas às mesmas, como o meio ambiente, projeto inadequado das instalações e deficiências na coleta e manejo de ovos.

Outro parâmetro importante na avaliação da qualidade da casca é a porcentagem e a espessura. A porcentagem da casca é obtida após a quebra do ovo, lavagem e secagem da casca em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C por 24 horas, ou sob temperatura ambiente por um período de 48 horas; após isso, a casca é pesada em balança eletrônica com precisão de 0,01 g. Esse parâmetro é obtido ao dividir o peso da casca seca pelo peso do ovo inteiro e multiplicado por 100. A espessura, geralmente, é mensurada na casca seca. A medida deve ser feita em três pontos distintos na área centro-transversal por meio de micrômetro com divisões de 0,01. A espessura da casca é determinada pela média aritmética das três medidas.



Figura 2 – Micrômetro (a) de precisão para mensurar a espessura da casca (b).
Fonte: Barbosa Filho (2004).

A resistência da casca também é um parâmetro de qualidade do ovo. Segundo Cotta (2002), esse é um parâmetro de interesse econômico, pois está relacionado ao número de ovos trincados. Ele depende da espessura da casca (0,28 a 0,35 mm), da porcentagem de casca em relação ao peso do ovo, da resistência à pressão e do peso específico.

Segundo Jeffrey; Graham (2007), a qualidade da casca é a principal preocupação da indústria avícola, em função dos prejuízos econômicos associados a ela. A casca do ovo deve ser forte, de modo a maximizar o número de ovos íntegros que chegam ao consumidor final.

Uma casca de má qualidade facilmente se parte durante o processo industrial e os ovos não chegam ao consumidor com um mínimo de qualidade, o que causa prejuízos ao produtor (FERNANDES, 2014).

A gravidade específica ou peso específico é uma estimativa da quantidade de casca depositada e está relacionada à sua porcentagem (BRUNELLI et al., 2010). Segundo Ávila et al. (2001), ovos mais pesados apresentam menor gravidade específica e pior qualidade de casca. A gravidade específica do ovo reduz à medida que a espessura da casca diminui, levando a redução de sua resistência à quebra (HAMILTON, 1982).

Na determinação do peso específico há dois métodos que podem ser utilizados: a) Imersão dos ovos em solução salina (ISS), sendo este o mais utilizado (Figura 3b) A mensuração conforme o princípio de Arquimedes (Figura 4). Nesse método, a gravidade específica é obtida pelo cálculo que utiliza os dados do peso do ovo no ar e o peso da água deslocada pelo ovo quando completamente submerso (FREITAS et al. 2004).



Figura 3 – (a) Recipientes com as soluções salinas; (b) A avaliação do peso específico por imersão nas respectivas soluções.

Fonte: Barbosa Filho (2004).

No método da imersão dos ovos em solução salina, o peso específico é obtido por meio da imersão do ovo em diferentes soluções salinas com densidades entre 1,055 a 1,095 g/cm³. O ovo é mergulhado em cada solução, sendo da menor para maior densidade. O valor respectivo de densidade será correspondente à solução do recipiente onde o ovo flutuar. Quanto maior for a gravidade específica, melhor será a qualidade da casca (SILVA, 2011).

A mensuração desse parâmetro em uma pesquisa, geralmente, ocorre a cada 28 dias. O peso específico deverá ser medido de preferência logo após a postura do ovo, sendo somente os ovos íntegros imersos nas soluções salinas com densidades conhecidas, previamente calibradas por meio de um densímetro de massa específica.

Para mensuração do peso específico pelo princípio de Arquimedes, conforme detalhado por Freitas et al. (2004), utiliza-se um aparelho de pesagem que consiste de uma balança com precisão de 0,01 g, com um béquer de 500 mL, contendo água destilada (Figura 4). Um suporte de ferro é acoplado ao béquer, que possui um aro adequado para a pesagem do ovo no ar. Lateralmente, é colocada outra estrutura de ferro, da qual desce uma haste com aro apropriado para a pesagem do ovo dentro d' água. O equipamento é colocado sobre a balança, que, em seguida, é zerada. Inicia-se, então, a pesagem dos ovos, sempre com a balança zerada antes da próxima pesagem. O peso do ovo no ar e na água é anotado para o cálculo posterior do peso específico ou gravidade específica pela equação: $GE = \text{peso do ovo no ar} \div (\text{peso do ovo na água} \times \text{correção da temperatura da água})$.

Durante o período de postura, o peso específico dos ovos, desejável, de acordo com Silva (2011), deve estar entre 1,080 a 1,088 g/cm³.

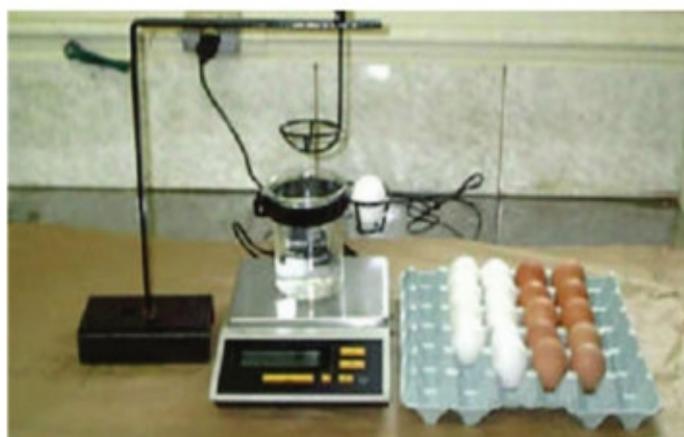


Figura 4 – Aparelho de pesagem usado na determinação do peso específico dos ovos, segundo o princípio de Arquimedes.

Fonte: FREITAS et al. (2004).

4.2.1.2. Consumidor

O consumidor, ao adquirir ovos, deve observar a integridade da casca, como a presença de rachaduras ou sujidades. Aqueles ovos que não apresentarem casca íntegra e limpa, não devem ser consumidos.

Outro teste simples que pode ser feito para verificar se o ovo está apto para o consumo é por meio da imersão dele em água. A posição do ovo, após sua imersão, indicará o seu frescor. Ovos mais velhos flutuam, justamente, porque internamente aumentou a quantidade de ar. A câmara de ar é pequena em ovos frescos e muito grande em ovos mais velhos. Ovos frescos devem ter odor e sabor característicos e agradáveis (OLIVEIRA, 1999) e tendem a afundar quando imersos em recipiente com água (Figura 5).

Com esse método, também é possível constatar defeitos na casca dos ovos, como microfissuras ou trincas, que podem não ter sido notadas pelo consumidor no momento da compra. Ovos que apresentam esse tipo de problema, geralmente, quando mergulhados em um recipiente com água, tendem a boiar, semelhante à segunda e a terceira foto demonstrada na Figura 5.



Figura 5 - Teste de Flutuação.

Fonte: <https://artenamesalumen.wordpress.com/2014/03/31/ovos/>

Vale também notar que o ovo velho tem sua casca mais lisa e com certo brilho, diferente da casca de ovo novo, que é áspera e fosca. De acordo com a Portaria Nº 01, de 21/02/1990, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o período para consumo de ovos frescos é de 30 dias (BRASIL, 1990).

4.2.2. Qualidade do Albúmen

4.2.2.1. Pesquisa - Unidades *Haugh* (UH)

A qualidade de ovos frescos pode ser determinada, principalmente, por meio das Unidades *Haugh*, que são baseadas na altura do albúmen denso (Figura 6) corrigido para o peso do ovo (SOUZA et al., 2012).

Como citado por Provenzano et al. (2007), as unidades “*Haugh*” (*Haugh*, 1937) são uma medida norte-americana. A partir desses elementos, se faz a conversão utilizando tabela específica. A equação utilizada para calcular as unidades *Haugh* é:

$$UH = 100 \times \text{Log} (H - 1,7. W^{0,37} + 7,6)$$

Onde H corresponde à altura do albúmen denso em milímetros e W ao peso do ovo em gramas.



Figura 6 – Avaliação da altura do albúmen para obtenção das unidades *Haugh*.
Fonte: Barbosa Filho (2004).

Quanto maior o valor das Unidades *Haugh*, melhor será a qualidade do ovo (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação das Unidades *Haugh*

Classificação Unidades <i>Haugh</i>	Qualidade de Ovos
90 e acima	Excelente
80-89	Muito bom
70-79	Aceitável
65-69	Feira
60-64	Ponto de resistência do consumidor
55-59	Pobre
50 e abaixo	Inaceitável

Fonte: Adaptado de "The Word of egg quality (<http://www.tss-york.com/eggquality/haughunit>).

Outro fator importante na variação das Unidades *Haugh* (UH) é o tempo e a temperatura de armazenamento dos ovos. Em temperaturas mais altas, o escore das UH tende a diminuir com o passar do tempo e, em baixas temperaturas, o escore sofre menor variação, mantendo sua qualidade (Figura 6).

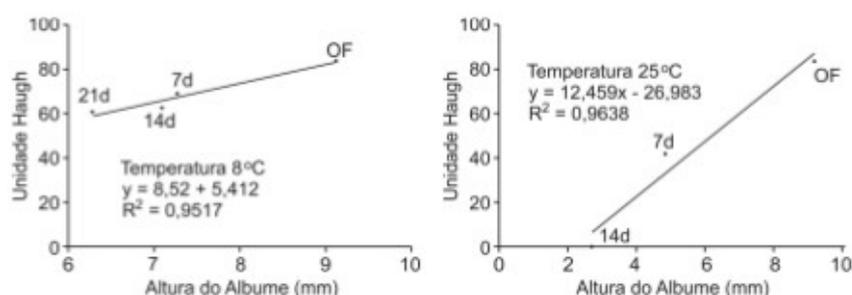


Figura 7 – Correlação entre os valores dos escores das unidades *Haugh* e altura do albume espesso de ovos armazenados a 8°C e 25°C, por diferentes períodos de armazenamento (OF = ovos frescos; 7d, 14d e 21d = 7, 14 e 21 dias de armazenamento, respectivamente).

Fonte: Alleoni; Antunes (2001).

De acordo com Cotta (2002), variações das UH também estão relacionados à idade da galinha, à medida que a ave avança em idade, a qualidade interna piora, de maneira irreversível. Isso ocorre de maneira gradual, sendo grande a proporção de albúmen denso no início da postura, ao contrário do que ocorre no final (Tabela 4).

Tabela 4. Evolução da qualidade interna do ovo com avanço da idade das poedeiras

Idade (semana)	Unidades <i>Haugh</i>	Idade (semana)	Unidades <i>Haugh</i>
18	94,0	51	83,5
19	94,0	52	83,2
20	94,0	53	82,8
21	94,0	54	82,5
22	93,7	55	82,1
23	93,3	56	81,8
24	93,0	57	81,4
25	92,6	58	81,1
26	92,3	59	80,7
27	91,9	60	80,4
28	91,6	61	80,0
29	91,2	62	79,7
30	90,9	63	79,3
31	90,5	64	79
32	90,2	65	78,6
33	89,8	66	78,3
34	89,5	67	77,9
35	89,1	68	77,6

Fonte: Cotta (2002).

4.2.2.2. Qualidade da Gema

4.2.2.2.1. Pesquisa

O índice de gema é um indicador da natureza esférica da gema. Foi primeiramente usado por Sharp; Powell (1973), cuja medida era feita por intermédio da separação da gema e do albúmen, tomando-se o cuidado de manter a gema intacta. Logo em seguida, foi aperfeiçoado por Funk (1973) por meio dos dados de altura e diâmetro da gema sem a necessidade de separação, resultando, assim, em economia de tempo e maior simplicidade na determinação (MAGALHÃES, 2007).

Mede-se, por meio de um paquímetro, o diâmetro e a altura da gema (mm), podendo o micrômetro também ser utilizado para mensurar

a altura. Com os valores, obtêm-se o índice da gema dividindo sua altura pelo diâmetro. Quanto maior o valor do índice, melhor a qualidade do ovo. Segundo Barbosa Filho (2004), valores considerados normais para ovos de galinhas, situam-se entre 0,3 a 0,5.

Com o armazenamento, especialmente sob temperatura ambiente, observa-se, normalmente, diminuição drástica do índice de gema. A queda no índice de gema se deve ao fato de ocorrer relativa migração de água do albúmen para a gema, promovendo assim, seu alargamento (aumento de seu diâmetro), com conseqüente diminuição de sua altura e de seu índice.

Barbiratto (2000) verificou diminuição do índice de gema (IG) nos ovos de galinha armazenados em temperatura ambiente, quando os valores de IG se alteraram de 0,40, no dia zero, para 0,22 e 0,45, no dia 26, nos ovos armazenados em temperaturas ambiente e refrigerada, respectivamente.

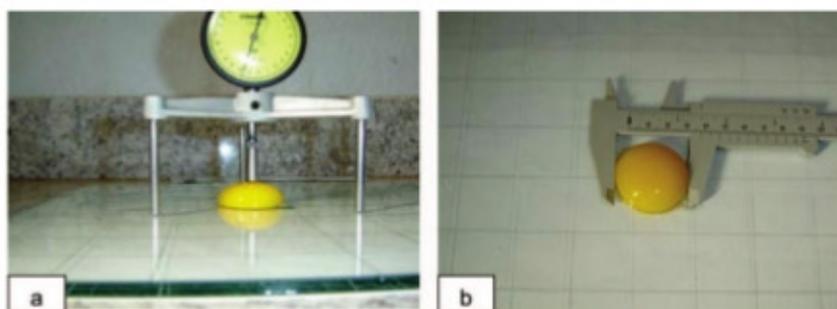


Figura 8 – Medida da altura da gema (mm) com micrômetro (a) e do diâmetro da gema (mm) com paquímetro (b).

Fonte: Barbosa Filho (2004).

4.2.2.2.2. Consumidor

A posição da gema, após sua quebra, em superfície plana, também é um bom indicador da idade do ovo. Com o passar dos dias, a gema tende a se descentralizar do albúmen e esse fica mais fluido, comprometendo a sua qualidade (Figura 9).



Figura 9 – Teste de Dispersão.

Fonte: <https://artenamesalumen.wordpress.com/2014/03/31/ovos/>

4.2.2.2.3. Cor da Gema

Nos ovos de aves poedeiras, a cor da gema é determinada, principalmente, pelo teor e perfil de carotenoides pigmentantes presentes em sua ração. A cor pode ser facilmente modificada por meio dos ingredientes da ração para atender às preferências do consumidor (COUTTS et al., 2007).

A pigmentação da gema pode variar de amarelo levemente claro a laranja escuro, de acordo com a alimentação e as características individuais da galinha (SALVADOR, 2011).

A cor da gema é um parâmetro muito importante, por meio do qual os consumidores julgam a qualidade dos ovos. Quanto mais intensa a cor, melhor será a gema do ponto de vista nutricional, pois está diretamente relacionada ao teor de carotenoides. Esses nutrientes são extremamente importantes à saúde, pois não podem ser sintetizados pelos animais e, com isso, devem ser ingeridos por intermédio da alimentação.

Para a análise da cor da gema, em pesquisas científicas, utiliza-se o método objetivo por meio do colorímetro digital e o método subjetivo por intermédio do leque colorimétrico.

O colorímetro digital consiste na avaliação de três parâmetros de cor: L^* , a^* e b^* . O valor de a^* caracteriza coloração na região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), o valor b^* indica coloração no intervalo do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$). O valor L nos fornece a luminosidade, variando do branco ($L=100$) ao preto ($L=0$) (HARDER, 2005).



Figura 10 – Método objetivo de avaliação da cor da gema.

Fonte: <https://www.interempresas.net/Agricola/FeriaVirtual/Productos/Colorimetros-triestimulo-Konica-Minolta-CR-400-98957.html>; <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSmtG-CxIcBE9hzXdRlWQI2RuogBtx2e8yTgp5v8Cn1Mye4N5pA>

Para a análise de cor das gemas, pelo método subjetivo, utiliza-se o abanico colorimétrico da DSM®, antiga Roche. Esse é um leque com 15 tons de amarelo, padronizados, que pode ser utilizado para avaliar de forma comparativa a cor das gemas, sendo 1 o amarelo mais pálido e 15 o alaranjado mais intenso. As gemas são expostas sob uma superfície branca. A cor de cada gema “in natura” é visualmente comparada e classificada. Tal procedimento é realizado por no mínimo três julgadores, por se tratar de um método subjetivo. Cada valor de intensidade de pigmentação da gema corresponde à média dos três valores mencionados pelos julgadores das gemas avaliadas individualmente.



Figura 11 – Método subjetivo de avaliação da cor da gema (Leque colorimétrico da DSM Nutritional Products[®]).

Fonte: <http://www.ahoradoovo.com.br/com-a-palavra/artigos-tecnicos/?id=842%7Ccomo-diferenciar-o-ovo-e-valorizar-mais-seu-produto>

De acordo com Miranda Junior (2015), em amostras coletadas em diferentes supermercados do Brasil, em dezembro de 2013 e em fevereiro de 2014, foram observados preços maiores para ovos com coloração próxima a 12/13 do leque colorimétrico, o que indica que o consumidor pode se dispor a pagar mais por uma gema de coloração mais intensa.

4.2.3. Qualidade Geral

4.2.3.1. Ovoscopia

A ovoscopia é um processo realizado para se detectar defeitos na casca e no interior dos ovos, por meio de uma luz forte que atravessa o ovo. Avalia, de forma relativamente rápida, a condição em que se encontra o interior do ovo, sem a necessidade de quebrá-lo.

Para se proceder a ovoscopia dos ovos, faz-se necessária a utilização de um aparelho (ovoscópio), que pode ser um equipamento in-

dustrial ou construído pelo próprio interessado em analisar os ovos. O ovoscópio deve proporcionar luz forte e direcionada, para que, ao colocar o ovo no aparelho, essa luz possa atravessá-lo e revelar a qualidade real da casca e do interior deste (BARBOSA FILHO, 2004).

Defeitos como trincas e rachaduras na casca, pontos de sangue na gema (Figura 12), posição e integridade da gema e posição e tamanho da câmara de ar, podem ser detectados nesse processo (BARBOSA FILHO, 2004). Com essa análise, também são evidenciadas anormalidades, tais como: o desenvolvimento embrionário e a deterioração (Figura 13) (PROVENZANO et al., 2007).

Oliveira (2006) relata que a ocorrência de pequenas manchas de carne ou sangue na gema ou na clara é um fator normal e não prejudica em nada o valor nutricional dos ovos, os quais podem ser consumidos normalmente. Entretanto, o desenvolvimento embrionário ou a deterioração, em hipótese alguma, são aceitáveis para a comercialização (BRASIL, 1997).

O ovo, em boas condições para consumo, deve apresentar a casca de cor uniforme, limpa, espessa, pouco porosa e forma normal; seu conteúdo deve apresentar câmara de ar pequena e imóvel, clara ho-



Figura 12 – Mancha de sangue na gema.

Fonte: http://www.online-instagram.com/media/1093465583196408719_873715609



Figura 13 – Ovo com desenvolvimento embrionário.

Fonte: Portal do Professor (<http://www.uhull.com.br/wpcontent/uploads/2008/06/11.jpg>)

mogênea e transparente, gema com aspecto de uma sombra rosada quase transparente e com movimento lento no centro do ovo, tendo contorno pouco visível (OLIVEIRA et al., 2001).

Segundo a Portaria N°1 da Secretaria de Inspeção de Produção Animal (BRASIL, 1990), a prática da ovoscopia deve ser efetuada em uma câmara exclusiva (Figura 14), oferecendo, assim, um ambiente padronizado devidamente escuro, a fim de remover, com eficácia, aqueles ovos verdadeiramente impróprios por meio do exame visual.

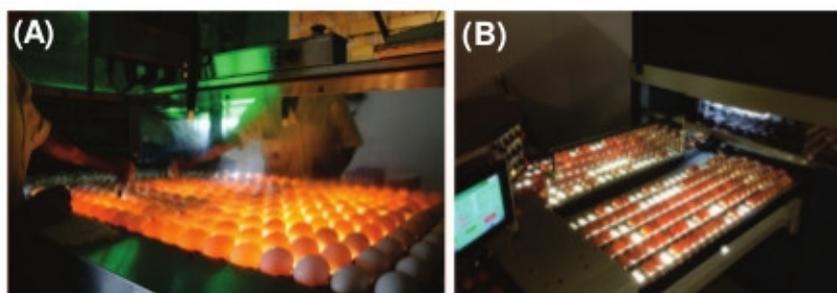


Figura 14 – Ovoscopia na indústria.

Fonte: (a) - http://2.bp.blogspot.com/-N3FtIV_vAao/T1KvYxh-DcI/AAAAAAAAARM/stZjGnMpwm/s1600/dagama_mauricea.jpg; (b) - <http://jmalcantara.com/content/32177/image16.jpeg> (b)

Os consumidores podem visualizar anormalidades evidenciadas no teste de ovoscopia, posicionando o ovo sob um feixe de luz, utilizando uma lâmpada com alta intensidade luminosa, e observar as condições que se encontra o conteúdo interno, ou até mesmo construir um ovoscópio caseiro (Figura 15).

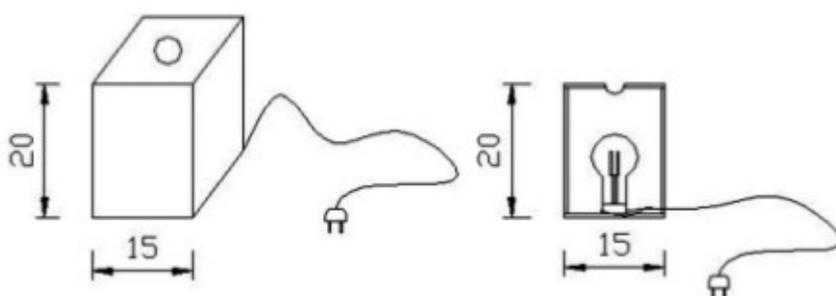


Figura 15 – Esquema de um ovoscópio caseiro (dimensões em centímetros).
Fonte: Barbosa Filho (2004).

4.2.3.2. Conteúdo interno – Gema e Albúmen

As características internas dos ovos de galinhas poedeiras são avaliadas por meio da qualidade de dois componentes: a clara e a gema (FERNANDES, 2014).

A posição e o movimento da gema são indicações importantes na qualidade interna do ovo (OLIVEIRA, 2006). Segundo Venturini et al. (2007), a gema de um ovo fresco deve apresentar forma circular e consistente. À medida que o ovo envelhece, a clara aumenta em tamanho, isto enfraquece a membrana vitelina, tornando a gema aplainada, podendo ocorrer a sua ruptura.

O programa de Controle da Qualidade dos Ovos para Consumo recomendado pelo *United States Department of Agriculture* (USDA, 2000) indica que ao chegar para os consumidores, os ovos considerados de excelente qualidade (AA) devem apresentar valores de unidades *Haugh* (UH) superiores a 72; ovos de qualidade alta (A), entre 55 a 72 UH; ovos de qualidade média (B), superiores a 30 UH; e, finalmente, ovos de baixa qualidade, com valores de UH inferiores aos últimos.

Quando um ovo fresco é cuidadosamente quebrado em uma superfície homogênea e plana, a gema está túrgida e localizada centralmente, circundada pelo albúmen denso e delgado. E, com o decorrer do tempo, a gema se torna flácida, geralmente localizada em um lado, e circundada por uma área ampla de líquido (Figura 16).

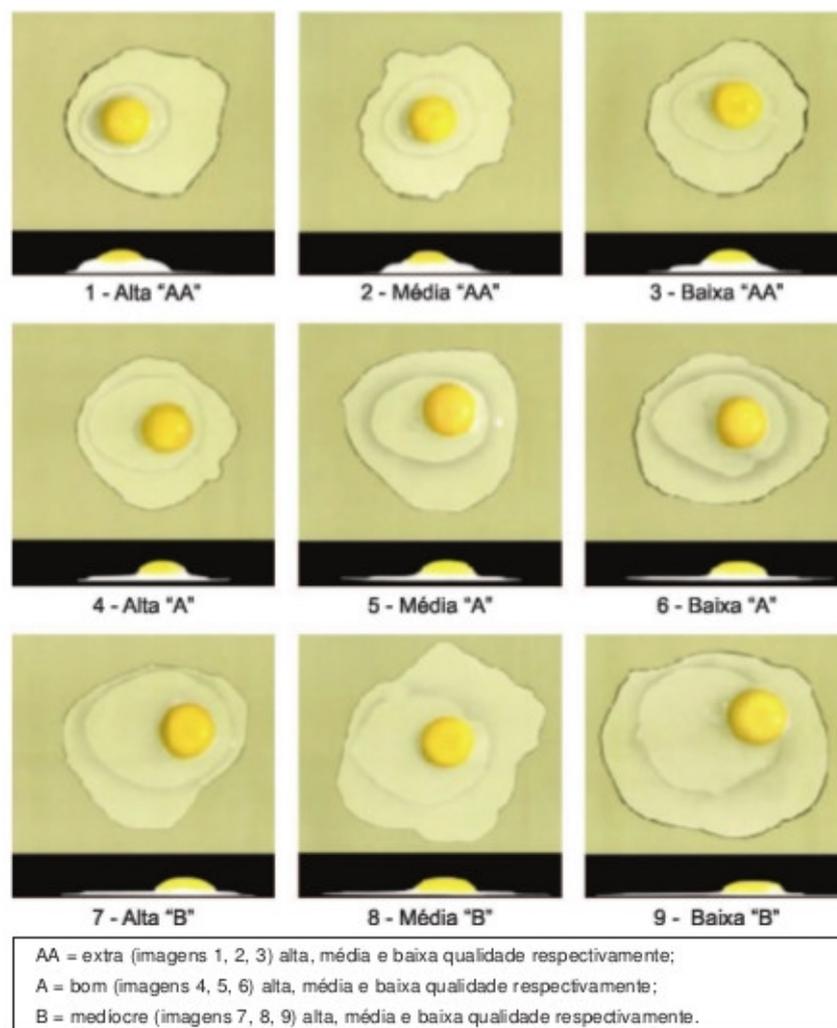


Figura 16 - Qualidade interna do ovo quebrado sobre uma superfície plana (escala USDA).

Fonte: USDA (2000)

4.3. Armazenamento e Conservação

O armazenamento tem papel fundamental na conservação dos ovos, pois é durante este período que ocorrem trocas de origem física, química e microbiana, portanto, o tempo e a temperatura devem estar ligados a outros fatores para garantir, assim, uma boa preservação (SOUZA-SOARES; SIEWERDT, 2005).

De acordo com Yeganiantz (2006), como qualquer outro produto de origem animal, o ovo também é um alimento perecível e começa a perder sua qualidade interna imediatamente após a postura, como demonstrado na Figura 17.



Figura 17: Resumo das principais alterações que ocorrem ao longo do armazenamento.

Fonte: Coutts et al. (2007).

A temperatura recomendada para o armazenamento do ovo fresco está entre 8 e 15°C, com umidade relativa do ar entre 70 e 90%.

Quando o armazenamento ultrapassa 30 dias, recomenda-se temperaturas entre 4 e 12°C ou em torno de 0°C. Para longos períodos, a umidade relativa deve estar entre 70 e 80% (BRASIL, 1990).

A deterioração dos ovos é agravada quando esse alimento é mantido em condições de ambiente sem refrigeração, pois as modificações físicas e químicas alteram o seu frescor e o sabor. A câmara de ar, que fica na parte mais arredondada do ovo, se forma pela contração da membrana da casca quando ocorre o contato com o ambiente após a postura. Além disso, ao longo do tempo de armazenamento, a câmara de ar aumenta de tamanho pela redução dos conteúdos internos (clara e gema). É importante que ovos sejam posicionados sempre com a ponta fina para baixo, ou seja, com a câmara de ar voltada para cima.

Santos et. al. (2009) avaliaram o efeito da temperatura e período de estocagem de ovos de poedeiras comerciais e concluíram que os ovos mantidos em temperatura de refrigeração apresentaram menor perda de peso e melhores índices de porcentagem de albúmen, peso específico, unidades *Haugh* e coloração da gema crua, quando comparados aos ovos conservados em temperatura ambiente. Portanto, deve-se considerar que ovos mantidos em ambiente com refrigeração apresentam retardamento da perda de qualidade.

O armazenamento dos ovos, em sistema refrigerado, gera altos custos para os supermercados. No entanto, manter os ovos próximos às verduras e refrigeradores pode ser uma estratégia para reduzir a temperatura, aumentando assim, o tempo de prateleira (BARBOSA et al., 2008). Barbiratto (2000) assegura que, ovos armazenados sob temperatura de refrigeração, mantêm por mais tempo a sua qualidade interna.

Em residências, a conservação dos ovos deve ser feita na parte interna da geladeira. Não é recomendado guardar ovos na porta da geladeira, pois além do risco de trincas ao abrir e fechar as portas, a mudança constante de temperatura diminui a qualidade e validade do alimento.

Os ovos não devem ser lavados antes do armazenamento, pois dessa forma, a película que protege contra a entrada de microrganismos é removida, aumentando a chance de contaminação. Caso estejam sujos, o recomendado é passar um pano úmido ou esponja

umedecida, sem molhar o ovo. A lavagem só deve ser feita no momento em que for utilizá-los.

Ao chegar no domicílio, após a compra dos ovos, o consumidor deve retirá-los de sua embalagem e armazená-los em recipiente fechado no fundo da geladeira, de maneira que não tenham contato direto com outros alimentos crus ou carnes. A casca do ovo permite trocas gasosas entre o conteúdo interno e seu exterior, o que pode ocasionar odores e sabores desagradáveis nos ovos, além de acelerar a perda de peso ao longo do armazenamento.

5. Considerações Finais

O consumo de ovos está em expansão em função da qualidade nutricional e do baixo custo, o que é favorável para atingir todas as classes sociais. Por causa desse crescimento, é de extrema importância a abordagem de indicadores de qualidade que expressem características desejáveis por parte de produtores e consumidores, garantindo a longevidade da atividade e segurança alimentar desse produto.

A qualidade do ovo é determinada por um conjunto de características de seus componentes externos e internos. A resistência da casca pode ser mensurada, cientificamente, por meio de parâmetros, como: peso específico do ovo, espessura e porcentagem da casca; pelo consumidor, por meio da aparência no momento da compra e da imersão dos ovos em recipientes com água. Quanto aos componentes internos, a avaliação de altura de albúmen e o diâmetro da gema podem ser visualmente avaliados pelo consumidor por intermédio da quebra em superfície plana. Em pesquisas, utiliza-se o paquímetro para maior precisão dos resultados.

Contudo, a qualidade da casca é o principal indicador de qualidade dos ovos, uma vez que está associada aos prejuízos econômicos, tanto para a indústria avícola quanto para os consumidores. A casca do ovo deve ser forte o suficiente para maximizar o número de ovos íntegros que chegam ao consumidor final. Além disso, cascas mais resistentes promovem proteção ao conteúdo interno, conferindo redução na velocidade da perda de qualidade.

6. Referências Bibliográficas

- A hora do ovo. Como diferenciar o ovo e valorizar mais seu produto. Disponível em: <<http://www.ahoradoovo.com.br/com-a-palavra/artigos-tecnicos/?id=842%7Ccomo-diferenciar-o-ovo-e-valorizar-mais-seu-produto>>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- A hora do ovo. Sobem consumo e produção de ovos no Brasil; caem exportações. Disponível em: <<http://www.ahoradoovo.com.br/no-mundo-do-ovo/noticias/?id=761%7Csobem-consumo-e-producao-de-ovos-no-brasil-caem-exportacoes>>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- ALCÂNTARA, J. B.; *Qualidade físico-química de ovos comerciais: Avaliação e manutenção da qualidade*. Seminário apresentado ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás, 2012.
- 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.; *Qualidade físico-química de ovos comerciais submetidos a diferentes métodos de tratamento de casca e tempos de estocagem*. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina-UEDESC, Centro de Ciências Agro veterinárias- CAV, Departamento de Produção Animal, Lages-SC. 2013.
- Arte na mesa. O que se deve saber sobre ovos. Disponível em: <<https://artenamesalumen.wordpress.com/2014/03/31/ovos/>>. Acesso em: 25 nov. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). *Relatório Anual 2016*. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acesso em: 16 out. 2016.
- ÁVILA, V. S.; PENZ JR, A.M.; BRUM, P.A.R.; ROSA, P.S.; GUIDONI, A.L.; *Consequência do horário de alimentação na produção e na qualidade do ovo fértil*. Comunicado técnico/286/Embrapa Suínos e Aves, p.1-4. 2001.
- BARBIRATTO, S.B. *Influência da temperatura e embalagem em atmosfera modificada na qualidade interna dos ovos de consumo*. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária-Área de Concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2000.
- BARBOSA FILHO, J.A.D. *Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004. 123 f. Dissertação (Mestrado em Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
- BARBOSA, N. A. A.; SAKOMURA, N. K.; MENDONÇA, M. O.; FREITAS, E. R.; FERNANDES, J. B. K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. *ARS Veterinária*, v.24, n.2, 127-133, 2008.

- BENITES, C. I.; FURTADO, P. B. S.; SEIBEL, N. F.; Características e aspectos nutricionais do ovo. In: SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. *Aves e Ovos*. UFPEL, p.57-64, Pelotas, RS. 2005.
- BOURGEOIS, C. M.; MESCLE, J. F.; ZUCCA, J. Microbiologia alimentaria. Aspects microbiológicos de la sanidade y qualidade alimentaria. *Acribia Zaragoza*, v.1, p.437 1994.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA*. Aprovado pelo Decreto Nº 30691 de 29 de março de 1952, alterado pelo Decreto Nº 1255 de 25 de junho de 1962. Alterado pelo Decreto Nº 2244 de 04/06/1997. Brasília-DF. 1997.
- BRASIL. Decreto Nº 56.585, de 20 de julho de 1965. *Aprova as novas especificações para a classificação e fiscalização do ovo*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jul. 1965, s. 01, p. 7470.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº01 de 21 de fevereiro de 1990. *Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados*. Brasília, DF. 1990.
- BRUNELLI, S. R.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; OBA, A.; SILVA, C. A. Farelo de germen de milho desengordurado na dieta de poedeiras comerciais de 28 a 44 semanas de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 5, p 1068-1073, 2010.
- COTTA, T.; *Galinha- Produção de Ovos*. Aprenda Fácil Editora, Viçosa, MG, p. 215-222, 2002.
- COUTTS, J. A.; WILSON, C.G; FERNÁNDEZ, S.; ROSALES, E.; WEBER, G.; HERNÁNDEZ, J.M. *Ovos de ótima qualidade. Uma abordagem prática*. DSM Nutritional products LTDA, 2007, 65p.
- DONATO, D. C. Z.; GANDRA, E. R. S.; GARCIA, P. D. S. R.; REIS, C. B. M. R.; GAMEIRO, A. H. A questão da qualidade no sistema agroindustrial do ovo. In: Congresso SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47, 2009, Porto Alegre - RS. *Anais...* p.1-13, 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/439.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2017.
- EMBRAPA SUÍNOS E AVES. A produção de ovos no Brasil. 27 de maio de 2013. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/cias>>. Acesso em: 7 dez. 2015.
- FERNANDES, E. A. *Características Físicas e Químicas de Ovos Provenientes de Diferentes Sistemas de Produção*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica / Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. 2014.
- FREITAS, E. R.; SAKOMURA, N. K.; GONZALEZ, M. M.; BARBOSA, N. A. A. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 5, p. 509-512, 2004.
- FREITAS, L. W.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; 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. *Revista Agrarian*, v.4, n.11, p.66-72, 2011.

- HAMILTON, R. M. G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. *Poultry Science*, v.61, p 2022-2039, 1982.
- HARDER, M. N. C. *Efeito do urucum (Bixa orellana L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeira*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, 2005. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - ESALQ/USP, 2005.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores IBGE. Estatística da Produção Pecuária*. Junho de 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201501_publ_completa.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção da Pecuária Municipal 2014*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/biblioteca/visualizacao/periodicos/84/ppm_2014_v42_br.pdf> Acesso em: 30 nov. 2015.
- Inspetor Saúde. Disponível em <http://www.online-instagram.com/media/1093465583196408719_873715609> Acesso em: 11 nov.2015.
- JEFFREY, A.C.; GRAHAM, C.W. *Optimum Egg Quality: A Practical Approach*. 5M Publishing. 2007.
- MAGALHÃES, A. P. C. *Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento*. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007. 55 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.
- MAZZUCO H. Ações sustentáveis na produção de ovos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n.37, p.230-238, 2008.
- MENDES, F. R.; LEANDRO, N. S. M.; ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; SANTANA, E. S.; STRINGHINI, H. Qualidade bacteriológica de ovos contaminados com *Pseudomonas aeruginosa* e armazenados em temperatura ambiente ou refrigerados. *Revista de Ciência Animal Brasileira*, v.15, n.4, p. 444-450, 2014.
- MIRANDA JUNIOR, J. F.; Como diferenciar o ovo e valorizar mais seu produto. A Hora do Ovo, Bastos, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.ahoradoovo.com.br/com-a-palavra/artigos-tecnicos/?id=842%7Ccomo-diferenciar-o-ovo-e-valorizar-mais-seu-produto>>. Acesso em: 12 nov. 2015.
- O ovo das Aves. Disponível em: <physicsprofessor.blogspot.com.br/2011/09/o-ovo-das-aves.html>. Acesso em: 11 nov. 2015.
- OLIVEIRA, B. L.; VALLE, R. H. P.; BRESSAN, M. C.; CARVALHO, E. P. *Tecnologia de ovos*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 75 p.
- OLIVEIRA, B.L. *Ovo-Qualidade é importante*. Sociedade Nacional de Agricultura, Lavras, 1999.
- OLIVEIRA, C.; *Ovo: consumo com segurança*. A Lavoura N° 689/2012.
- OLIVEIRA, G E. *Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos*. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG 2006.

- PASCOAL, L. A. F.; BENTO JUNIOR, F. A.; SANTOS, W. S.; SILVA, R. S.; DOURADO, L. R. B.; BEZERRA, A. P. A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz, MA. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, v.9, n.1, p. 150-157, 2008.
- POMBO, C. R.; *Efeito do tratamento térmico de ovos inteiros na perda de peso e características de qualidade interna*. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2003. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, 2003.
- Portal do professor. Disponível em: <<http://www.uhull.com.br/wpcontent/uploads/2008/06/11.jpg>>. Acesso em: 11 de nov. 2015.
- PROVENZANO, L.; XAVIER, M. M. B.; PIMENTEL, F. V.; MORAES, I. A.; HUTTEN, G. C.; PARDI, H. S.; MANO, S. B. Avaliação da tipificação e classificação de ovos comercializados na cidade do Rio de Janeiro /RJ – Brasil. *Revista Brasileira de Ciência e Veterinária*, v.14, n.1, p. 19-22, 2007.
- RAMOS, B. F. S. *Gema de ovo composição em aminos biogênicos e influência da gema na fração volátil de creme de pasteleiro*. Dissertação (Mestrado em Controle de qualidade) – Faculdade de Farmácia. Universidade do Porto, Porto, 2008.
- SALVADOR, E. L. *Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem*. 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.
- 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.
- SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C.; *Características dos ovos*. Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, Programa Institucional de Extensão, Boletim Técnico – PIE-UFES:00707 – Editado: 20.08.2007.
- SEAB (Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento). DERAL- Departamento de Economia Rural. *Análise de conjuntura agropecuária: Avicultura de postura. 2012/2013*. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/avicultura_postura_2012_13.pdf>. Acesso em: 11 de nov. 2015.
- SEIBEL, N. F. Transformações bioquímicas durante o processamento do ovo. In L. A. Souza-Soares & F. Siewerdt (Eds.). *Aves e ovos*. Pelotas, Brasil, UFPEL. 2005.
- SILVA, R. C. F. *Desempenho e qualidade de ovos de galinhas infectados por Mycoplasmasynoviae*. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011. 76 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, 2011.
- SOUZA, D. O.; PERIM, F. S.; MINAFRA, C.; MARTINEZ, K. L. A.; PIMENTEL, I. Qualidade interna e externa de ovos de granja marrom e caipira de acordo com a condição e o tempo de armazenamento. In: CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CÂMPUS RIO VERDE DO IFGOIANO, Rio Verde, GO. *Anais...* Rio Verde: IFGOIANO, 2012.
- SOUZA-SOARES, L. A. SIEWERDT, F.; *Aves e Ovos*. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2005. Disponível em: <<http://biblioteca.unibh.br/bibliotecavirtual/94062.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

- STEFANELLO, C.; Análise do Sistema Agroindustrial de Ovos. *Revista Agrarian*, v.4, n. 14, p.375-382, 2011.
- UBABEF. *A saga da avicultura brasileira: como o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango*. Coordenação: Sergio Costa; Tradução: Vice Versa [tradução escrita e interpretação]. Rio de Janeiro: Insight; São Paulo: UBABEF, 2011.
- USDA. United States Department of Agriculture. *Egg- Grading Manual*, USA, 2000.
- VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. *Obtenção de Ovos*. Programa Institucional de Extensão. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Boletim Técnico. PIE-UFES :01 707 - Editado: 10/07/2007.
- XAVIER, I.M.C.; CANÇASO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q.; SOUZA, M.R., BAIÃO, N.C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, n.4, p.953-959, 2008.
- YEGANIAN TZ, L. S. *Valor comercial e classificação do ovo comercializado no Distrito Federal*. Brasília: Universidade de Brasília – UNB, 2006. 25 f. Monografia – (Especialista em Qualidade de Alimentos) - Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília, DF. 2006.



Universidade Federal de Viçosa



Divisão de Gráfica
Universitária
Universidade Federal de Viçosa