



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
CURSO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PARÂMETROS DE QUALIDADE INTERNA E
EXTERNA DE OVOS DE CODORNA

THAÍS CRISTINA GONÇALVES BARBOSA

JATAÍ-GO

2013

THAÍS CRISTINA GONÇALVES BARBOSA

**PARÂMETROS DE QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE
OVOS DE CODORNA**

Relatório de projeto orientado apresentado
ao colegiado do curso de Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do título
de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora
Dr^a. Karina Ludovico de Almeida Martinez Lopes

JATAÍ-GO
2013

THAÍS CRISTINA GONÇALVES BARBOSA

**PARÂMETROS DE QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS DE
CODORNA**

Relatório de projeto orientado apresentado
ao colegiado do curso de Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do título
de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em 01 de Março de 2013.

Prof. Dr. Otto Mack Junqueira
PROFESSOR - UFG/JATAÍ

Dr^a Erin Caperuto de Almeida
PROFESSORA - UFG/JATAÍ

Dr^a Karina Ludovico de Almeida Martinez Lopes
ORIENTADORA - UFG/JATAÍ

JATAÍ-GO

2013

Dedico aos meus pais, irmãos e amigos que estiveram ao meu lado em momentos difíceis me dando força para conseguir hoje estar em frente a mais esse projeto.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo a Deus, sem a fé não teria conseguido forças para cumprir essa etapa em minha vida acadêmica, pela paz que me proporcionou em momentos conturbados.

A professora Dr^a Karina Ludovico de Almeida Martinez Lopes pelo apoio, ensinamentos, paciência e confiança a mim dedicados, do qual agradeço muito.

Não poderia deixar de agradecer ao meu pai Edson Barbosa e minha mãe Helena Gonçalves Barbosa que me orientaram, fazendo críticas e elogios ao meu trabalho. Além de ter me dado o direito de viver deram educação e oportunidades, sem eles nada disso seria possível.

Aos meus colegas e amigos de Patos e Jataí que de alguma forma colaboraram com o meu sucesso e estiveram juntos a mim com palavras de carinho e de confiança.

A Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí que possibilita o aprendizado e uma vida melhor a muitos brasileiros.

Aos demais professores, todos foram muito importantes para minha formação acadêmica e crescimento pessoal. Aos colegas de curso que dividiram comigo suas dúvidas e conhecimentos e a todos que de certa forma contribuíram para realização do projeto, muito obrigada.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	4
CAPÍTULO 2- REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1 Composição dos ovos de diferentes espécies	6
2.2 Características físico-químicas do ovo de codorna	6
2.3 Composição da gema, albúmen e casca do ovo.....	8
2.4 Parâmetros de definição da qualidade dos ovos	9
2.4.1 Aspectos externos.....	9
2.4.2 Aspectos Internos.....	9
2.4.3 Características visuais e organolépticas	9
2.5. Metodologia para avaliação da qualidade externa.....	12
2.6 Metodologia para avaliação da qualidade interna	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	19

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

As codornas pertencem à família dos Fasianídeos (*Fasianidae*), sendo originárias do norte da África, Europa e da Ásia. A princípio foram criadas na China, Coréia e Japão por pessoas que apreciavam seu canto. Em 1910 os japoneses iniciaram estudos e cruzamentos com aves europeias e espécies selvagens, obtendo-se assim, um tipo domesticado *Coturnix coturnix japônica*(REIS, 1980; citado por PASTORE et al., 2012).

As codornas foram introduzidas no Brasil em 1959, por imigrantes italianos e japoneses, porém o consumo se intensificou por volta do ano 1963, após o lançamento da música “Ovo de codorna” de Severino Ramos de Oliveira, interpretada por Luiz Gonzaga. A música relata um aumento no vigor sexual masculino ao se consumir o ovo de codorna, fato que a ciência comprovou não ser verídico (PASTORE et al., 2012).

A coturnicultura tem apresentado um ótimo desenvolvimento no Brasil com a adequação as tecnologias disponíveis, saindo assim de uma atividade de subsistência para uma atividade lucrativa. O efetivo de codorna em 2011 foi de 15.567.634 aves. A produção de ovos alcançou 260,4 milhões de dúzias, com aumento de 12% sobre 2010. São Paulo é o maior produtor representando 60,4% % do total nacional, seguidos por Espírito Santo com 10,1% e Minas Gerais com 8,5%. O preço dos ovos teve alta no ano de 2011 passando de R\$ 0,78 para R\$ 0,83 a dúzia (IBGE, 2011). Em Goiás destaca-se o aumento da produção na cidade de Leopoldo Bulhões, ganhando destaque no *ranking* dos maiores produtores nacionais (IBGE, 2010).

O ovo pode ser considerado como um alimento completo, composto por vitaminas, minerais, proteínas, lipídeos e água. Trata-se do alimento que possui maior quantidade de nutrientes essenciais ao organismo humano, com menor conteúdo calórico, se comparado a outras fontes proteicas. É a proteína animal mais completa depois do leite materno, sendo de fácil digestão e absorção, fácil de preparar, barato e acessível a todos (BERTECHINI, 2006).

Nos anos 50 houve uma redução no consumo de ovos em vários países devido à crença do aumento do colesterol (FECAROTTA, 2012), porém, depois de vários estudos sobre o assunto os ovos voltaram à mesa do consumidor. Os lipídeos estão

presentes de forma natural nos ovos, sendo essencial para desenvolvimento do embrião, sendo que nos ovos de codorna está presente em maior quantidade o ácido oleico (OLIVEIRA et al., 2004).

Por ser uma excelente fonte de nutrientes, o ovo está altamente susceptível a ação de microrganismos, por isso há grande preocupação com a qualidade externa e interna. Segundo Baptista (2002), a qualidade interna e externa do ovo pode ser avaliada a partir do tamanho da câmara de ar, altura do albúmen, índice de gema, pH do albúmen e gema, unidade Haugh, espessura da casca, gravidade específica e peso do ovo. Segundo Souza (1995), as condições de armazenamento como temperatura e tempo, influenciam a qualidade interna dos ovos. No entanto, segundo Tanabe et al., (1970); citados por Souza (1995), os ovos de codorna reagem de forma mais positiva ao armazenamento refrigerado e ambiente, em relação aos ovos de galinha. Segundo os autores, isso ocorre devido às membranas da casca desses ovos serem mais espessas.

Objetivou-se com o presente trabalho discorrer sobre os parâmetros de qualidade de ovos de codorna, e sobre as metodologias utilizadas para avaliação desses parâmetros.

CAPÍTULO 2- REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Composição dos ovos de diferentes espécies

Os ovos são alimentos ricos em proteína e com baixo teor de gordura, tendo na porção lipídica maiores concentrações de ácidos graxos insaturados. Contem propriedades importantes para a indústria de alimentos, como cor, viscosidade, emulsificação, geleificação e formação de espuma (SARCINELLI et al., 2007). Os ovos de diferentes espécies de aves apresentam diferenças quanto ao tamanho, porém a composição centesimal não apresenta variações significativas (Tabela 1).

Tabela 1 Composição centesimal de ovos inteiros in natura, produzidos por diferentes espécies de aves.

Componente	Perua	Galinha	Gansa	Pata	Codorna
Tamanho(g)	79	50	144	70	9
Calorias (cal/100g)	168	155	185	185	160
Umidade (%)	72,5	74,57	70,43	70,83	74,35
Proteínas (%)	13,68	12,14	13,85	12,81	13,05
Lipídeos(%)	11,88	11,15	13,27	13,77	11,09
Carboidratos (%)	1,15	1,2	1,35	1,45	0,41
Fibras(%)	0	0	0	0	0
Cinzas(%)	0,79	0,94	1,08	1,14	1,1

Fonte: SARCINELLI et al., 2007.

2.2 Características físico-químicas do ovo de codorna

O ovo de codorna apresenta forma oval-arredondada podendo ser encontrada também outras formas como redondos e alongados, sendo estes últimos, considerados anormais. Os ovos possuem aproximadamente 3 cm de comprimento e 2,5 cm de largura e sua casca apresenta espessura de 0,183mm. O peso varia de 9 a 13g, dependendo da idade e da espécie de codorna criada. Os ovos de codorna possuem peso correspondente a 6% do peso corporal, enquanto o da galinha a apenas 3%, mostrando a sua eficiência em produção de ovos (ALBINO & BARRETO, 2003).

Segundo Santos (2008), os ovos de codorna apresentam características próprias quanto à estrutura física, diferenciando de ovos de galinha quanto ao peso e espessura da casca (Tabela 2).

Tabela 2. Características físicas dos ovos de codorna e de galinha.

Características	Codorna	Galinha
Peso dos ovos (g)	10,05	56,74
Albúmen (%)	55,74	57,06
Gema (%)	31,58	31,06
Casca (%)	12,66	10,74
Espessura da casca (mm)	0,183	0,311

Fonte: Albino e Neme (1998).

Ovo de codorna é composto por vitaminas, minerais, proteínas, lipídeos e água (Tabela 3), e segundo Santos (2008), possuem em sua composição um teor mais elevado de colesterol do que ovos de galinha, porém quanto às vitaminas, os ovos de codorna apresentam teores mais elevados de vitamina A, B1 e B3.

Tabela 3. Composição química dos ovos de codorna e de galinha em 100g, ovos inteiros, in natura.

Componente	Ovo de codorna	Ovo de galinha
Energia (Kcal)	177	143
Proteína (g)	13,7	13,0
Lipídio (g)	12,7	8,9
Colesterol (mg)	568	356
Carboidrato (g)	0,8	1,6
Cálcio (mg)	79	42
Fósforo (mg)	279	164
Potássio (mg)	79	150
Sódio (mg)	129	168
Ferro(mg)	3,3	1,6
Retinol (A) (mg)	305	79
Tiamina (B1)(mg)	0,11	0,07
Riboflavina (B2) (mg)	0,12	0,58
Niacina (B3) (mg)	0,97	0,75

Fonte: TACO – Campinas (2011).

O ovo é fonte de minerais, vitaminas e ácidos graxos essenciais, fornece também proteínas como a lecitina, que atua no metabolismo reduzindo o colesterol considerado prejudicial à saúde (LDL) e aumentando o colesterol considerado benéfico à saúde (HDL) (BRESSAN & ROSA, 2002).

2.3 Composição da gema, albúmen e casca do ovo

A gema é composta por lipídios, proteínas, vitaminas, minerais e água. A maioria dos lipídeos está sob a forma de lipoproteínas que formam complexos com cálcio e ferro, dando a cor amarela da gema (SOUSA-SOARES & SIEWERD, 2005).

A gema consiste em frações granulares suspensas em uma fase contínua, não sendo completamente homogênea. Muitas das proteínas livres na gema são idênticas às proteínas do sangue e é provável que se originem delas (VILLELA, 1998). Segundo Baungartner (1994), a composição química típica da gema inclui lipídios (60%), fosfolipídios (35%), esteróis (5%) com particular importância para a lecitina, aneurina ou cerebrina e colesterolina (0,2 a 11%).

O albúmen é composto basicamente por combinações entre proteínas e água, possui índice baixo de gordura (0,1 a 0,2%), sendo recomendado o consumo para dietas de baixas calorias. O albúmen é formado em poucas horas e representa 60% do peso total do ovo. A proteína em maior quantidade é a ovoalbumina (80%), muito utilizada em atletas com função de reestruturar e aumentar a musculatura. Possui também ovomucóide (10%), a ovomucina (7%) e a ovoglobina (3%) (BAUNGARTNER, 1994).

A casca do ovo é importante para manter a qualidade do ovo, é composta predominantemente por carbonato de cálcio (98%) e uma matriz de glicoproteína (2%). A parte cristalina da casca consiste de colunas de materiais embutidos na membrana externa da casca. Essas colunas estão separadas por poros que se estendem desde o exterior do ovo até as membranas da casca, permitindo que o embrião realize trocas gasosas. A superfície da casca encontra-se uma capa lipídica que tem como função a impermeabilização do ovo, evitando perdas de água e protegendo contra microrganismos (SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005). A casca do ovo de galinha apresenta espessura de 0,311mm, enquanto a casca do ovo de codorna apresenta 0,183mm, sendo quase a metade da espessura de ovos de galinha (SANTOS, 2008).

2.4 Parâmetros de definição da qualidade dos ovos

Após a postura os ovos tendem a perder a qualidade rapidamente. A perda da qualidade é inevitável devido a vários fatores como tempo e temperatura. A qualidade é dependente de aspectos internos e externos.

2.4.1 Aspectos externos

Uma grande vantagem nos ovos está na sua casca, que confere proteção além de ser uma embalagem natural de um produto de alto valor biológico. A qualidade externa do ovo está ligada a qualidade de sua casca, independente da cor, a casca deve estar limpa, íntegra e sem deformações. As deformações no formato do ovo prejudicam o visual e podem causar problemas sanitários ao animal. Um dos maiores defeitos na casca são as trincas, que facilitam a entrada de microrganismos facilitando a perda da qualidade (SARCINELLI et al., 2007).

2.4.2 Aspectos Internos

O ovo apresenta gema de cor amarela, o albúmen límpido, transparente, consistente, denso, com pequena porção fluida. Com o passar do tempo o albúmen torna-se líquido, espalhando-se com facilidade, alterando a acidez. A câmara de ar em ovos frescos deve ser pequena, tendo odor e sabor característico (SARCINELLI et al., 2007).

2.4.3 Características visuais e organolépticas

Coloração da casca

Segundo Lucotte (1976) a cor e o desenho dos ovos são dependentes da genética da ave e variam demasiadamente de uma poedeira para outra. Os ovos se apresentam salpicados de manchas castanho-escuras ou negras, com variações no tamanho e cores (amarelo, castanho-claro, esverdeadas) como podemos notar na Figura 1. Essas manchas se devem à deposição de minerais como ferro, cálcio, sódio, cobre entre outras (ALBINO & BARRETO, 2003). Os pigmentos da casca dos ovos de codorna são a biliverdina e a ovoporfirina (POOLE, 1965 citado por LACERDA, 2011).

É importante ressaltar que do ponto de vista nutricional, não há diferença entre os ovos. Ambos são igualmente ricos em proteínas, vitaminas, sais minerais e lipídeos (SARCINELLI et al, 2007).



Figura 1. Ovos com diferentes cascas (FONTE: <http://www.sacolaoreal.com.br>)

Coloração da gema e albúmen

O albúmen do ovo deve ser límpido, transparente, homogêneo e viscoso, em forma de gel (SARCINELLI et al, 2007).

A cor da gema depende da presença de componentes carotenoides na dieta das aves. A deposição desses carotenoides na gema e a sua intensidade são dependentes da qualidade da ração fornecida (HENCKEN, 1992).

Segundo o Rech (2013), a cor da gema depende da dieta que a ave consome, determinada pela quantidade de pigmentos presentes na ração. A cor da gema quando é amarelo-laranja é proveniente dos vegetais que contem xantofila. Aves alimentadas com rações contendo milho amarelo e alfafa terão ovos com gemas amarelas e as alimentadas com dietas de baixa pigmentação como sorgo e trigo, terão ovos de coloração esbranquiçada. Segundo Freitas et al. (2011), o consumo dos ovos depende da qualidade nutricional e de outros fatores que afetam a aceitabilidade do produto no mercado.

Segundo SUCUPIRA (2007), leveduras secas (*Saccharomyces cerevisiae*), também podem ser utilizadas para manipular a cor da gema. Em estudo com a inclusão de 11,25% de levedura na ração os autores observaram eficiência no aumento da coloração da gema, porém a utilização dessas leveduras piorou a conversão alimentar.

O uso de urucum sintético é satisfatório na quantidade de 2,0% da ração, podendo-se também utilizar na quantidade de 1,5%, por fatores econômicos. A utilização de urucum para a alimentação de aves é viável, pois torna o ovo mais atrativo (HARDER et al., 2007). Portanto a dieta pode ser alterada para produzir gemas de ovo da cor ideal para um mercado particular.

Os pigmentos da gema são relativamente estáveis e não se perdem ou mudam durante o cozimento. Porém, pode ocorrer de apresentarem um anel esverdeado ao redor da gema de ovos cozidos, isso ocorre devido à presença de enxofre e combinações de ferro no ovo, que reagem à superfície da gema. Pode acontecer quando ovos forem muito cozidos, quando há uma quantidade alta de ferro na água onde os ovos foram cozidos e/ou pela suplementação demasiada de ferro (FERREIRA et al., 2009).

A cor da gema para ovos de codorna é considerada de importância secundária ou de pouca relevância, devido à forma de consumo mais utilizada ser a do ovo cozido inteiro, ao contrário dos ovos de galinha que são submetidos à cocção, fritura ou processamento pela indústria alimentícia (MOURA, et al., 2010).

Sabor e odor

O ovo deve apresentar sabor e odor de ovos frescos, não podendo conter sabores e odores estranhos. O ovo pode contrair cheiro de outras substâncias não sendo recomendado o armazenamento juntamente de compostos de odor forte (SARCINELLI et al, 2007). O que determina a preferência do consumidor pelo produto é o sabor a característica sensorial (MOURA et al., 2009).

pH do ovo

O ovo fresco apresenta pH da gema de 6,0 e da clara de 6,6. O pH é alterado de forma natural com o passar do tempo. Os ovos comerciais não são fertilizados e não desenvolvem embriões. Quando o ovo é posto, o seu interior contém dióxido de carbono (CO₂). Quando o ovo está no interior da ave, ao respirar, ela produz o gás que é dissolvido em excesso na água do ovo, esse excesso tem tendência a sair do ovo através dos poros e dissolver-se na atmosfera. Menos CO₂ na água significa menos Hidroxônio (H₃O⁺) a ser produzido e o pH do ovo vai subindo. À medida que o pH sobe, as características do ovo vão se alterando. As ligações entre as moléculas que compõem a membrana que envolve a gema ficam mais fracas e a membrana fica então menos coesa, com isso a água começa a passar do albúmen para a gema, aumentando o seu tamanho (SARCINELLI et al, 2007).

Densidade do ovo

Com o passar do tempo os ovos perdem naturalmente a densidade, isso ocorre devido à perda de água e CO₂ através da casca. Dentro do ovo entre a membrana interna e externa existe a câmara de ar, quanto mais fresco o ovo menor ela é e esse aumento da câmara ocorre devido à perda de água que ocorre através da casca, fazendo com que sobre mais espaço e a câmara de ar se expanda, diminuindo assim naturalmente a densidade do ovo (SARCINELLI et al, 2007).

Então a densidade total do ovo fresco é maior do que a do ovo mais velho, pois estes últimos contem maior volume ocupado por gás que baixa consideravelmente a densidade total (PASTORE et al., 2008).

2.5. Metodologia para avaliação da qualidade externa

A avaliação da qualidade externa de ovos está ligada a preservação da qualidade e da validade do seu conteúdo interno.

Peso/ porcentagem da casca

Para se avaliar as proporções de casca os ovos inteiros devem ser pesados em balança analítica de precisão, posteriormente são quebrados e tem os seus componentes

separados. As cascas são lavadas para a retirada de resíduos do albúmen, secadas em temperatura ambiente por 24 horas e pesadas novamente. Os percentuais de casca são calculados dividindo-se os valores obtidos com o peso da casca pelo peso do ovo e multiplicando por cem. Ou seja, a percentagem de casca é determinada pela relação entre o peso da casca do ovo e o peso do ovo (BARBOSA, 2012).

Integridade da casca

A visualização da casca além de ser um fator importante para a venda do produto, pois os consumidores tendem a escolher por ovos com a casca com um aspecto mais agradável, esta relacionada com a qualidade do ovo. Considerada a embalagem do ovo, a casca deve estar sempre limpa, íntegra e ainda sem deformações, pois cascas resistentes protegem a parte interna (SARCINELLI et al, 2007).

Densidade do ovo

O tempo de armazenamento influencia na densidade do ovo, devido à perda de água e dióxido de carbono. Essa perda de água provoca aumento no tamanho da câmara de ar, diminuindo assim a densidade do ovo. Quando mais novo o ovo, menor o volume da câmara de ar, conseqüentemente possui maior densidade (PASTORE et al., 2008).

Para a determinação da densidade do ovo Barreto et al (2010) descreve a metodologia por imersão em baldes com diferentes soluções salinas (ISS), em densidades que variam de 1,055 a 1,100g/cm³, medindo a densidade da água por meio de um densímetro.

Os erros associados ao método da ISS na determinação da densidade dos ovos são influenciados pela temperatura das soluções, e os erros são resultantes da má calibração e leitura do densímetro usado para medir a densidade da água (FREITAS, 2004).

Espessura

A espessura da casca é importante para dificultar à entrada de microrganismos, então, quanto mais espessa a casca maior será sua qualidade. Para determinar a espessura realiza a quebra no meio do ovo (região equatorial), seca em estufa a 65°C por um período de 48 horas, utilizando-se de um instrumento de medidas chamado paquímetro, devem-se realizar três medidas e através da media aritmética tem-se a espessura da casca (ARAÚJO e ALBINO, 2003).

2.6 Metodologia para avaliação da qualidade interna

Unidade Haugh

A unidade “Haugh” é o parâmetro mais usado para expressar a qualidade do albúmen. Essa metodologia verifica que a qualidade do ovo varia com a altura do albúmen espesso relacionado com o peso do ovo e corrigido para cem. A unidade “Haugh” é utilizada para verificar a qualidade dos ovos, pois, a medida que o ovo se deteriora, o albúmen se espalha, resultando num menor valor para esse índice (GRISWOLD, 1972 citado por HARDER, 2008).

Harder (2008) descreve o cálculo da unidade Haugh (UH) através da equação:

$$(h + 7,57 - 1,7W^{0,37}), \text{ onde } h = \text{altura de albúmen (mm) e } W = \text{peso do ovo (g).}$$

Quanto maior o valor da UH, melhor será a qualidade do ovo.

Ovoscopia

Valle (2000) descreve que a ovoscopia é um procedimento para verificar a integridade da casca e a observação do interior do ovo. Nesse procedimento, o ovo intacto é colocado diante de um foco de luz (figura 2), e as características avaliadas são: Trincas ou pequenas rachaduras que geralmente só são visíveis quando passados pelo ovoscópio; ovos velhos, com câmara de ar maior do que o normal e a gema densa; ovos com manchas de sangue e coloração rosa-pálido na clara; gemas múltiplas ou duplas; massa escura, que é característica de ovo contaminado.



Figura 2: Ovoscópio (FONTE: <http://chocadeiraspantanal.mercadoshops.com.br>).

Manchas na gema

Segundo Rech (2013) a presença de manchas na gema não significa que os ovos estão impróprios para consumo. Isso ocorre devido a alterações na força e integridade da membrana vitelínica. A membrana vitelínica deve permanecer intacta e forte para impedir que os conteúdos do albúmen e da gema se misturem. O grau das manchas depende do dano nessa membrana, quanto maior, mais aparentes serão as manchas. Essas manchas podem ser pálidas, quase transparentes, castanho-laranja, contraste de cores ou quase negras em casos extremos e podem variar de tamanho. Manchas leves não interferem no consumo, porém manchas severas não são aceitas pelos consumidores. Contaminações por anticoccidianos também podem causar essas manchas na gema, quando utilizados em altas concentrações na dieta. Ingredientes contendo pouco cálcio também favorecem o aparecimento de manchas.

Também podem ocorrer manchas de sangue, que são provenientes da ruptura de vasos sanguíneos no momento da ovulação, em que o sangue liberado é incorporado à gema durante a formação do ovo. Essas manchas são uma característica hereditária, sendo recomendado o descarte de aves com esse constante defeito. O aumento das manchas de sangue podem ocorrer por mudanças abruptas da temperatura, idade das aves, sendo que é maior a incidência é em aves mais velhas e deficiências em vitaminas K e A (RECH, 2013).

pH do ovo

O pH geralmente é representado pela equação : $\text{pH} = \log 1 / [\text{H}^+]$, o potencial hidrogenionico mede a concentração de H^+ de um alimento, quanto mais elevado a concentração de H^+ menor é o pH. O pH varia de 0 a 14, sendo o valor 7 o de neutralidade soluções (HOFFMAN, 2001)

O pH modifica de acordo com a linhagem da ave, SANTOS et al. (2011), encontraram 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 e na gema. O ovo fresco apresenta pH da gema de 6,0 e da clara de 6,6. O pH é alterado de forma natural com o passar do tempo (SARCINELLI et al, 2007).

Altura do albúmen e da gema e diâmetro da gema

Para a mensuração da altura do albúmen e da gema os ovos devem ser quebrados sobre uma superfície plana. O procedimento para a determinação da altura do albúmen consiste em medir na região mediana, entre a borda externa e a gema e, que essa região esteja perpendicular à chalaza (BOARD et al., 1994). Utiliza-se geralmente um micrometro para medir a altura do albúmen e da gema. O diâmetro da gema é obtido através de paquímetro. A determinação da altura do albúmen e da gema e o diâmetro da gema são importantes para fins de cálculos como a unidade Haugh e índice de gema (HARDER, 2008).

Índice de albúmen e de gema

Silva (2004) utilizou a fórmula: Índice de albúmen (%) = altura do albúmen (mm) / [(comprimento maior do albúmen (mm) + comprimento menor do albúmen (mm)) / 2] x 100; para determinar o índice de albúmen e para a taxa utilizou: Taxa de albúmen (%) = (Peso do albúmen (g) / Peso do ovo (g)) x 100.

O índice de gema (IG) é calculado pela relação entre a largura e a altura da gema. Souza e Souza (1995) encontraram em seu trabalho que o IG diminuiu a partir do 7º dia em temperatura ambiente, enquanto ovos armazenados refrigerados não houve queda significativa nesse mesmo intervalo de tempo.

O índice de gema (IG) é dado por: $IG = \text{altura da gema (mm)} / \text{diâmetro da gema (mm)}$. Valores considerados normais vão de 0,3 a 0,5 (SILVA, 2004).

Em um experimento comparativo entre ovos de codorna e de galinha Sing e Panda (1990) demonstraram que o albúmen denso se manteve consistente por mais tempo em ovos de codorna, principalmente sob refrigeração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado de ovos de codorna está crescendo no país, portanto deve-se atender a demanda dos consumidores, que hoje visam um produto de qualidade nutricional e livre de doenças. O estudo sobre os parâmetros de qualidade garante aos consumidores essa qualidade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBINO, L. F. T.; BARRETO, S. L. T. Criação de codornas para produção de ovos e carnes. 1º Ed. Viçosa. Aprenda Fácil. p. 289, 2003.

ALBINO, L., F., T.; NEME, R. Codornas: Manual Prático de Criação de Codornas. 1º ed. Viçosa: Aprenda Fácil. p.56, 1998.

BAPTISTA, R. F., Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (*coturnix coturnix japônica*) em função da variação da temperatura de armazenamento. Niterói-RJ, 2002.

BARBOSA, V.M. et al., Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.4, p.1036-1044, 2012.

BARRETO, S. L. T.; MOURA, W. C. O.; REIS, R. S.; HOSODA, L. R.; MAIA, V.C.; PENA, G.M. Soja integral processada em dietas para codornas japonesas em postura. R. Bras. Zootec., v.39, n.9, p.1978-1983, 2010.

BAUNGARTNER, J. Japanese quail production, breeding and genetics. World's Poultry Science 50: 228-235, 1994.

BERTECHINI, A. A. Nutrição de Monogástricos. Lavras. Ed. UFLA, p 301, 2006.

BOARD, R. G.; LOCK, J.; DOLMAN, J. The egg: a compartmentalized, aseptically package food. In: BOARD, R. G.; FULLER, R. Microbiology of the avian egg. London: Chapman & Hall, 1994. p. 95-99.

BRESSAN, M.C.; ROSA, F. C. Processamento e industrialização de ovos de codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA – Novos CONCEITOS APLICADOS À PRODUÇÃO DE CODORNAS, 2002. Lavras: Anais, p. 1 -10, 2002.

FECAROTTA, L. A vez do ovo. Folha de S. Paulo, São Paulo, 16 mai. 2012.

FERREIRA et al., Avaliação na coloração e qualidade da gema de ovos em função do tempo e forma de armazenamento pós-cocção e do enriquecimento com ferro na dieta de poedeiras comerciais. II jornada científica. Bambuí, 2009.

- 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. *Pesq. Agropec. bras.*, Brasília, v.39, n.5, p.509-512, maio 2004.
- FREITAS, L. W. et al. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Revista Agrarian*, v. 4, n. 11, p. 66-72, 2011.
- HARDER, M. N. C.; BRAZACA, S.G.C.; SAVINO, V. J. M.; COELHO, A. A. D. Efeito de *bixaorellana* na alteração de características de ovos de galinhas. *Ciênc. agropec.*, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1232-1237, jul./ago., 2008
- HARDER, M. N. C.; CANNIATTI-BRAZACA, S. C.; ARTHUR, V. Avaliação quantitativa por colorímetro digital da cor do ovo de galinhas poedeiras alimentadas com urucum (*bixaorellana*). ESALQ/USP. São Paulo, 2007.
- HENCKEN, H. Chemical and Physiological behavior of feedcarotenoids and their effects on pigmentation. *PoultryScience*, v. 71, n. 4, p. 711-717, 1992.
- HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microrganismos em alimentos. *Brasil Alimentos*, n. 9, p. 23-30, 2001.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Mundial. p 38. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>, acessado em 07/01/2013
- LACERDA, M. J. R.; Sanitização e refrigeração de ovos de codornas comerciais contaminados experimentalmente por *salmonellatyphimurium*. Goiania-GO. 2011.
- LUCOTTE, G. La codorniz cría y explotación. Ediciones Mundi-Prensa, 111p. Madrid, 1976.
- MOURA, A. M. A. et al. Características sensoriais de ovos de codornas japonesas (*Coturnixjaponica* Temminck e Schlegel, 1849) suplementadas com pigmentantes sintético e selenometionina. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 6, p. 1594-1600, 2009.
- OLIVEIRA, T.T.; NAGEM, T.J; SILVA, R.R.; ALBINO, L.F.T; PINTO, A.S.; LEÃO, M.A., Teores de colesterol e ácidos graxos em ovos de diferentes espécies de aves. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 15, n. 1, p 47-50, 2004.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; MUNIZ, J. C. Panorama da Coturnicultura no Brasil. Revista eletrônica Nutritine, vol9, nº6, p 2041 – 2049. 2012.

PASTORE, S. M.; VIEIRA, D. V. G.; BONAPARTE, T. P.; BARBOSA, W. A.; VARGAS Jr., J. G., Densidade e pH de ovos em dietas contendo diferentes balanços eletrolíticos. XII Encontro latino Americano de iniciação científica e VII encontro latino Americano de pós-graduação-Universidade do Vale do Paraíba, 2008.

RECH, O. A., Controlando a qualidade de ovos comerciais. UNIQUMICA. Disponível em <<http://www.agromundo.com.br/?p=7987>> acessado em 11/02/2013

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, jul./set. 2011.

SANTOS, O. D., Propriedades funcionais de proteínas da clara do ovo de codorna. Viçosa-MG, 2008.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Características dos ovos. Universidade federal do Espírito Santos-UFES, 2007.

SILVA, F. H. A. Curso teórico-prático sobre técnicas básicas de avaliação de qualidade do ovo. Piracicaba:ESALQ, 2004.

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.

SOUZA, H. B. A. de, SOUZA, P. A. de. Efeito da temperatura de estocagem sobre a qualidade interna de ovos de codorna armazenados durante 21 dias. *Alim. Nutr.*, São Paulo, v.6, p.7-13, 1995.

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

SUCUPIRA, F. S.; et al. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.2, p.528-532, 2007.

TACO- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. NEPA, Campinas, 2011.

VALLE, R. H.; BRESSAN, M. C.; CARVALHO, E. P., Processamento e controle de qualidade em carne, leite, ovos e pescado. Tecnologia de Ovos. p 32 Lavras: UFLA/FAEPE. 86p. 2000.

VILLELA, Jorge Luis, Criação de codornas. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1998. 91p. (Coleção Agroindústria, v. 14).