

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ZOOTECNIA**

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

**GUSTAVO ARAÚJO CAMELO**

Montes Claros – MG

2018

GUSTAVO ARAÚJO CAMELO

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

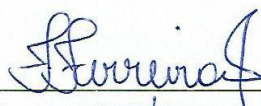
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

**Orientador:** Prof.<sup>a</sup> Fabiana Ferreira

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Gustavo Araújo Camelo. QUALIDADE EXTERNA E INTERNA DE OVOS DE CODORNA.

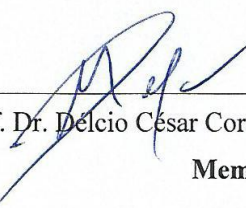
Aprovado pela banca examinadora constituída por:



---

Profa. Dra. Fabiana Ferreira – ICA/UFMG

**Orientadora**



---

Prof. Dr. Dêlcio César Cordeiro Rocha –ICA/UFMG

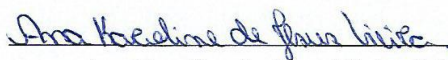
**Membro**



---

Idael Matheus Góes Lopes-Mestrando em Produção Animal ICA/UFMG

**Coorientador**



---

Ana Karoline de Jesus Vieira -Mestranda em Produção Animal ICA/UFMG

**Membro**

Montes Claros, 25 de junho de 2018.

## **DEDICO**

A Deus, por tornar tudo possível.

Aos meus pais Marcio e Maria Jose pelo apoio ilimitado e pela confiança que depositaram em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por sempre está me dando força para seguir na minha jornada e por ser meu alicerce.

Agradeço aos meus pais Marcio e Maria José, que nunca me deixaram desistir, principalmente nos meus momentos de fraqueza. Obrigado por sempre estarem ao meu lado insistindo neste sonho e acreditando em mim quando nem eu acreditava mais; essa vitória é nossa. Aos meus irmãos Guilherme e Marcella que mesmo de longe estão sempre me dando força, vocês são tudo para mim.

Agradeço em particular a minha tia e madrinha, Cleusa Maria que me deu um lar, cuidou de mim como um filho, sem que eu oferecesse nada em troca. Sem você essa vitória não seria possível.

Aos meus avós Antônio e Francisca, que junto com minha tia me acolheram nesses cinco anos de graduação.

Aos familiares que sempre apoiaram e acreditaram em mim.

A minha orientadora Fabiana Ferreira, pelo suporte no pouco tempo disponível, paciência, conselhos, conhecimento, e empenho dedicado na construção desse trabalho.

A UFMG, pela estrutura de qualidade fornecida.

Aos meus amigos, em especial a turma do chupim (Pedro Paulo, Paulo, Marcelo e Ramon), que estiveram sempre do meu lado me ajudando e dando suporte em minha graduação, vocês sempre serão lembrados em minhas memórias.

A Débora, pelo apoio, afeto e companheirismo. Eu TE AMO.

Ao meu amigo Idael, pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho, esforço e companheirismo durante a graduação, meu muito obrigado!

Obrigado a todos vocês que sonharam junto comigo com essa vitória, sempre serei grato a todos vocês.

## RESUMO

A criação de codornas é uma parte da avicultura que vem crescendo nos últimos anos, principalmente na área de produção de ovos. Esse crescimento traz consigo melhorias no sistema de produção, conseqüentemente diminuindo prejuízos e aumentando os lucros. O ovo pode ser considerado um alimento completo, pois contém proteínas, minerais, vitaminas, e ácidos graxos. O objetivo desta revisão foi mostrar questões relacionadas a qualidade de ovos de codornas comerciais, levantando informações importantes para definir métodos de prevenções eficientes para manter a qualidade dos ovos de codorna. O parâmetro considerado universal para mensurar qualidade de ovos é unidade Haugh, quanto maior for o valor da UH, melhor será a qualidade do ovo. Dentre muitos fatores que podem interferir no valor da unidade Haugh estão, a idade da codorna, temperatura de armazenamento dos ovos, e nutrição da codorna. Essa área de pesquisa ainda é muito carente, pois visualiza-se inconsistências em algumas informações devido a diferença de resultados encontrados na literatura.

**Palavras-chave:** Produção de ovos, armazenamento, qualidade.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 PARÂMETROS.....	9
2.1.1 CASCA.....	9
2.1.2 ALBÚMEM.....	9
2.1.3 GEMA.....	9
2.2 UNIDADE HAUG.....	10
2.3 IDADE DA MATRIZ.....	11
2.4 TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO.....	12
2.5 NUTRIÇÃO DA MATRIZ.....	13
3. METODOLOGIA.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

## 1-INTRODUÇÃO

A avicultura de postura cresce a cada ano no Brasil paralelamente ao aumento da produção de ovos, em 2016 houve aumento na produção de ovos de aproximadamente 6,1% comparado ao ano anterior, totalizando 39,5 bilhões de unidades em 2016, recorde histórico para Brasil (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2016). O aumento do consumo e busca por proteína animal pela população mundial têm sido incentivo para os produtores entrarem no ramo de produção de ovos.

A coturnicultura apresenta-se como uma subdivisão da avicultura que cresceu e se desenvolveu nos últimos anos, esse fato tem como consequência a melhoria do sistema de produção e diminuição de prejuízos, aumentando o lucro (MASUKAWA *et al.*, 2001). Além disso, o crescimento deste setor deve-se também as características de desempenho da espécie como rápido crescimento, precocidade na produção e maturidade sexual, elevada produtividade, longevidade em alta produção, e rápido retorno financeiro (BARRETO *et al.*, 2007).

O ovo é um alimento que pode ser considerado completo, pois contém proteína de alto valor biológico, minerais, vitaminas e ácidos graxos (RÊGO *et al.*, 2012). Por ser um alimento perecível, a partir da postura, se não for armazenado em temperatura adequada inicia-se o processo de deterioração (WARDY *et al.*, 2010). Além disso, existem diversos fatores que influenciam na sua qualidade, como temperatura de armazenamento, idade e nutrição das codornas. O armazenamento no comércio é feito geralmente em temperatura ambiente, o que contribui para redução no seu tempo de vida útil.

A redução na qualidade interna do ovo está diretamente ligada a perda de água e dióxido de carbono que estão relacionados à temperatura do ambiente (AUSTIC e NESHEIM, 1990). A medida mais comumente utilizada para mensurar a qualidade interna do ovo é a unidade Haugh.

A casca também é de grande importância na qualidade do ovo, pois a mesma possui papel de embalagem do produto, e é responsável pela a qualidade e durabilidade do ovo. Por consequência deste fato, o nível de cálcio na dieta das aves deve estar apropriado, pois se houver carência ou excesso desse mineral na dieta ocorrerão problemas no produto como: perda de peso, casca trincada e prejuízos na produção (MASUKAWA *et al.*, 2001).



## **2-REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1-Parâmetros**

#### **2.1.1-Casca**

A casca apresenta-se como invólucro natural do ovo de codorna, ela deve ser resistente o bastante para suportar a postura da ave, coleta, classificação e transporte do produto até chegar ao consumidor final. A mesma é composta por 95% de carbonato de cálcio, já em relação ao peso do ovo, o cálcio corresponde a 4% do peso (ARAUJO, 2009).

Ela é constituída por cutícula, casca propriamente dita e membranas externa e interna, apresenta vários poros que possibilitam trocas gasosas entre o meio externo e interno (VIEIRA, 1988). A resistência da casca é um dos aspectos de qualidade do ovo que representam maiores perdas, aproximadamente 12,3% ao ano (FURTADO *et al.*, 2001).

#### **2.1.2-Albúmen**

O albúmen possui função física de absorver o impacto, ele envolve a gema e é constituído por uma camada interna líquida, uma intermediária densa, e uma externa (líquida) similar a interna (SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005). Este possui cerca de 85 a 90% de água, e 0,1 a 0,2% de gordura, demonstrando assim que a proteína corresponde ao principal nutriente na sua composição e conseqüentemente tenha baixo valor calórico, mas também possui uma pequena porção de glicoproteínas e glicose (menos de 1%), e sais minerais (MULLER E TOBIN, 1996).

Segundo Brake *et al.*, (1997), o albúmen também exerce o papel de defesa, pois possui mecanismos antimicrobianos contra possíveis microrganismos invasores logo após a postura. Ainda segundo Pombo (2003), o albúmen possui uma ajuda física e mecânica para proteção do ovo, que é a viscosidade e da proteína que dificulta a movimentação dos microrganismos, e as chalazas.

#### **2.1.3-Gema**

A gema a estrutura que é coberta pela membrana vitelínica, contém duas chalazas nas extremidades que tem a função de manter sua posição centralizada no interior do ovo.

O blastodisco, pequena estrutura localizada na superfície da gema, tem como função de guardar o material genético do ovo (SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005).

A gema é constituída por um terço de proteínas, dois terços de lipídeos, vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), lecitina, glicose e sais minerais, ela a principal fonte nutritiva do embrião devido a sua riqueza nutricional citada acima (BATISTA, 2002), em contrapartida Magalhães (2007), constatou que constituição da gema pode sofrer grandes variações de acordo com o tipo de alimento fornecido para as aves.

Quando o ovo é quebrado em uma superfície plana e sua gema está flácida, localizada em um lado e circulada por uma área ampla líquida, pode se constatar que representa um ovo velho (SOLOMON, 1997).

## **2.2-Unidade Haugh**

De acordo com Alleoni e Antunes (2001), entendemos que a Unidade Haugh (UH) representa uma sentença lógica com função de relacionar o peso do produto (ovo) com a altura da clara espessa. Essa medida é de grande utilidade, pois não exige grandes recursos técnicos e instrumentais para sua execução, necessitando apenas de uma superfície plana e uma régua graduada para avaliar a altura do albúmen, se tornando extremamente difundida na avaliação da qualidade de ovos.

Existe uma classificação de qualidade de ovos para os resultados da UH, os ovos são classificados em, tipo AA que são considerados de excelente qualidade com valores de UH entre 72 e 100, tipo A que são considerados de alta qualidade com valores de UH entre 60 e 71, tipo B que são considerados de qualidade média com valores de UH entre 30 e 59, e o tipo C que são considerados de baixa qualidade com valores de UH entre 0 e 29 (USDA, 2000).

Alguns fatores podem influenciar no valor da Unidade Haugh, como: a constituição do alimento fornecido e a genética da ave (ALLEONI E ANTUNES, 2001); e o modelo de criação e estação do ano (ROSSI & POMPEI, 1995).

De acordo com Rodrigues (1975), quanto maior for o valor da unidade Haugh, melhor será a qualidade do ovo. O valor adquirido no procedimento tem grande similaridade com a aparência do ovo quebrado, esse parâmetro é considerado o medidor de qualidade interna universal (WILLIAMS, 1992).

A expressão utilizada para medir a Unidade Haugh é:

$$UH = 100 \log \left[ H - \frac{\sqrt{G(30W^{0,37} - 100)}}{100} + 1,9 \right]$$

Onde: H= altura da clara espessa (milímetros); G= constante gravitacional que é igual a 32; W= peso do ovo em gramas (BRANT *et al.*, 1951).

### 2.3-Idade da fêmea

Quanto mais velhas forem as poedeiras, maior será o peso do ovo e a porcentagem da gema, em contrapartida, as porcentagens do albúmen e da casca diminuirão, conseqüentemente a qualidade da casca será inferior influenciando negativamente na qualidade interna do ovo (GARCIA *et al.*, 2010).

Segundo Silversides e Escott (2001), as aves com idade mais avançada possuem ovos de peso maior se comparados com ovos de aves mais novas. Carvalho *et al.* (2003), verificaram que quanto mais velha é a poedeira menor será a altura do albúmen. Silversides e Escott (2001) constataram analisando diferentes linhagens de poedeiras comerciais, que a taxa de albúmen era menor nos ovos das aves mais velhas em todas as linhagens estudadas. Carvalho *et al.*, (2007) constatou que as aves com idade de 29 semanas possuem medidas de altura de albúmen, unidade Haugh e taxa de casca melhores do que os ovos de aves de 60 a 69 semanas de idade.

De acordo com Silversides *et al.* (1993), o valor da unidade Haugh dos ovos de poedeiras com idade mais avançada é menor se comparado com os ovos de poedeiras mais novas. Ramos *et al.* (2010), inferiu que quando mais elevada é a idade da matriz, menor será o score da unidade Haugh e porcentagem de casca.

Em aves velhas o tamanho e o peso dos ovos aumentam, mas a taxa de cálcio da casca continua a mesma e será distribuída por toda casca, provocando a diminuição da sua espessura, facilitando a quebra ou trinca de casca (LLOBLET *et al.*, 1989).

## 2.4-Temperatura de armazenamento

Após a ovoposição, se não forem armazenados em temperatura correta, o processo de deterioração é acelerado (WARDY *et al.*, 2010). Comumente nos supermercados os ovos comerciais são armazenados em temperatura ambiente, esse método não garante a qualidade do ovo. Segundo Ramos *et al.* (2010), o procedimento correto para conservação da qualidade dos ovos é a refrigeração. A função desta prática é impossibilitar a desnaturação físico-química das proteínas, esse acontecimento é responsável por reduzir a qualidade do ovo (SOUZA, 2001).

A perda de dióxido de carbono e de água ao longo do período de armazenamento é o ponto de maior influência na queda da qualidade interna do ovo, essa perda está proporcionalmente relacionada ao aumento da temperatura do ambiente (LEANDRO *et al.*, 2005). Segundo Alleoni e Antunes (2001), os ovos armazenados com umidade relativa de 75% e temperatura ambiente de 25°C, sofrerão redução considerável no escore da Unidade Haugh, isso representa perda na qualidade dos ovos.

Giampietro-Ganeco *et al.*, (2012), constataram que o local de estocagem dos ovos interfere nas características da cor da gema, índice de gema e Unidade Haugh, observaram também que o ovo com qualidade interna prejudicada realiza trocas gasosas com o ambiente fazendo a gema perca líquido para o albúmen.

O armazenamento de ovos no interior do refrigerador é mais eficiente do que o armazenamento na porta do mesmo, quando se diz respeito à qualidade de ovos (GIAMPIETRO-GANECO *et al.*, 2012). A piora na qualidade do ovo é reduzida quando é usada a refrigeração como método de conservação (GARCIA *et al.*, 2010).

Piccinin *et al.*, (2004), relataram que ovos de codorna japonesa tem redução de qualidade acelerada quando armazenados em temperatura ambiente (25°C), diferente dos ovos armazenados sob refrigeração de 4°C. Pensando de forma comercial, a qualidade interna dos ovos seria beneficiada se os mesmos saíssem direto da granja para o refrigerador com a temperatura interna mantida entre 0°C e 4°C, este procedimento garantiria ao consumidor final o oferecimento de um produto seguro, saldável, saboroso e nutritivo (CARVALHO *et al.*, 2003). Em contrapartida Lana (2000), afirmou que a faixa de temperatura que os ovos apresentam melhores índices de conservação é entre 10 a 15°C, e umidade relativa do ar entre 70 e 80%.

## **2.5-Nutrição da fêmea**

Os nutrientes como os minerais cálcio e fósforo devem receber adequada atenção, pois, influenciam no metabolismo, qualidade óssea e principalmente na qualidade dos ovos. Durante o período de crescimento da ave a maior taxa de cálcio da dieta é direcionada para a formação de ossos, nas aves adultas em produção o cálcio será direcionado em maior parte para a produção da casca do ovo (GARCIA *et al.*, 2000).

Os níveis de cálcio e fosforo na dieta de codorna de postura são de extrema importância, pois, se houver deficiência desses minerais durante o período de produção de ovos, esses minerais serão mobilizados das reservas ósseas causando exaustão nas codornas engaioladas.

Segundo Vandepopuliere e Lyons (1992), a concentração de fósforo na dieta pode alterar significativamente a qualidade da casca, mas, em contrapartida, essas concentrações que podem ajudar na qualidade da casca, podem derrubar a porcentagem de produção de ovos. A carência de cálcio pode levar a formação de casca de baixa qualidade e atrapalhar a enzima anidrase carbônica, que tem a função de catalisar a conversão de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O em H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (SOUZA-SOARES e SIEWERDT, 2005).

Segundo Raju *et al.*, (1992), o peso do ovo, peso da ave, produção de ovos, e espessura da casca, estão diretamente ligados aos níveis de cálcio da dieta. Segundo Garcia *et al.*, (2000), os níveis de 2,5% Ca e 0,36 P na dieta, faz com que a ave produza ovos com casca de melhor qualidade. Robson *et al.*, (1976), observaram que em dietas com 0,5% de cálcio oferecidas a codornas, favoreceram o aparecimento de ovos trincados. A redução da porcentagem de cálcio na dieta tem como consequência a diminuição do teor de cálcio na casca e do ritmo de ovulação (CAVALHEIRO, 1982).

## **3-METODOLOGIA**

Realizou-se uma revisão de trabalhos científicos que analisaram o que interfere na qualidade interna e externa de ovos de codorna. A seleção dos artigos foi realizada por meio de buscas bibliográficas nas bases de dados do Portal Capes e Scielo. A busca dos mesmos foi fundamentada sobre o assunto deste trabalho.

#### 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Mendonça *et al.* (2013) avaliando a qualidade de ovos de codornas submetidos ou não a tratamento superficial da casca, com óleo mineral ou solução de própolis armazenados em diferentes ambientes, com e sem refrigeração, por cinco semanas observaram que o uso do óleo mineral conferiu menor perda de peso, maior peso específico, maior peso de gema e albúmen durante o período de armazenamento, podendo ser um dos métodos utilizados para conservação da qualidade da casca de ovos de codornas.

Estudando a qualidade de ovos comerciais, tipo de embalagens e tempo de armazenamento, Magalhães (2007) observou redução no índice de albúmen com o aumento do tempo de armazenamento.

De acordo com Souza e Souza, (1995) ovos de codornas submetidos a temperaturas ambiente, a altura a clara densa diminui com mais facilidade quando comparado com ovos que são armazenados em refrigeração, justificando esse acontecimento devido a facilidade da água do albúmen migrar para a gema.

Avaliando influência da temperatura de estocagem, Ferreira *et al.*, (2009) verificaram que não houve influência da mesma, sobre a espessura da casca, deixando evidenciado que o tempo e a temperatura de armazenamento não influenciam na espessura da casca. Magalhães (2007), encontrou diferença significativa na espessura da casca dos ovos devido ao tipo de embalagem que o ovo foi acondicionado, sendo que para embalagem fechadas observou-se espessura da casca superiores a ovos embalados em embalagens aberta

Vercese (2010), observou que a qualidade dos ovos de codornas é afetada aos 27°C e a partir do 30° ocorre a piora na gravidade específica, sendo este um dos importantes parâmetros de qualidade da casca de ovos. Castro (2014), avaliou o desempenho e qualidade de ovos de codornas japonesas em temperaturas diferentes, encontrou valores de umidade da qualidade interna entre 48,6 a 32°C e 58,8 a 20°C, podendo se observar que o fator ambiente térmico, afeta a produção e qualidade dos ovos.

A idade da matriz é outro fator que deve ser considerado para avaliação da qualidade dos ovos, havendo poucos estudos na área de coturnicultura, Hada (2013), ao avaliar ovos produzidos por matrizes com quatro idades diferentes (8, 14, 21 e 31 semanas), observou que com 8 semanas de idade apresentam melhor qualidade, ao passo que, ovos de pior qualidade são produzidos por matrizes com 31 semanas, sendo

considerado para poedeiras que as matrizes mais velhas produziam ovos mais pesados, com menor espessura e porcentagem de casca. Peebles *et al.*, (2000) observaram que o peso dos ovos aumenta de acordo com a idade da ave, mas que o peso da clara diminui.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A revisão de literatura permitiu a identificação dos parâmetros envolvidos na avaliação da qualidade de ovos, sendo evidente em alguns trabalhos que os principais fatores externos e internos que influenciam na qualidade de ovos de codornas são a idade, a nutrição e a temperatura e armazenamento dos ovos.

Além disso, mais pesquisas devem ser realizadas, principalmente relacionadas às características de qualidade de ovos de codornas, pois ainda existe inconsistência em algumas informações que podem ser atribuídas aos procedimentos experimentais adotados, bem como ao material genético não ser ainda bem definido no país, proporcionando ainda mais resultados divergentes.

## REFERÊNCIAS

- 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, out./dez. 2001.
- ARAUJO, J. A. Fornecimento e granulometria do calcário na alimentação de poedeiras durante a estação quente. Areia – PB. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba – UFPB. 2009.
- AUSTIC, R.E.; NESHEIM, M.C. Poultry production. 13. ed. London: **Lea Febiger**, 235 p. 1990.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. **Produção de ovos no Brasil bate recorde histórico em 2016**. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/producaode-ovos-do-brasil-bate-recorde-historico-em-2016/20160129-083510-n719>. Acesso em: 17 abr. 2017.
- BARRETO, S.L.T.; PEREIRA, C.A.; UMIGI, R.T.; ROCHA, T.C.; ARAUJO, M.S.; SILVA, C.S.; TORRES FILHO, R.A. Determinação da exigência nutricional de cálcio de codornas japonesas na fase inicial do ciclo de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.68-78, 2007.
- BATISTA, R. F. Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (*Coturnix coturnix japonica*) em função da temperatura de armazenamento. **Dissertação**, Universidade Federal Fluminense, 99 p. Niterói, 2002.
- BRAKE, J.; WALSH, T.J.; JR. BENTON, C.E.; PETITTE, J.N.; MEIJERHOF, R.; PEÑALVA, G. Egg handling and storage. **Poultry Science**, v. 76, p. 144- 151, 1997.
- 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.
- CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M.; PÁDUA, J.T.; DEUS, H.A.S.B. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e da casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. supl. 5, p. 100-101, 2003.
- CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; DEUS, H.A.S.B. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 8, p. 25-29, 2007.
- CASTRO, J.O. Avaliação e modelagem do desempenho de codornas japonesas em postura submetidas a diferentes ambientes térmicos. **Tese**, Universidade Federal de Lavras, 2014.
- CAVALHEIRO, A.C.L. Níveis de cálcio para poedeiras: 1. Resposta animal. **Anuário Técnico do IPZFO**, Porto Alegre, v.9, p.39-67, 1982.



Edible coating affects physic-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, p. 2659–2668, 2010.

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.

FURTADO. I. M; OLIVEIRA, A I. G; FERREIRA. D. F; OLIVEIRA. B. L. O; RODRIGUES. P. B. Correlação entre medidas da qualidade da casca e perda de ovos no segundo ciclo de produção. **Ciênc. agrotec.**, v.25, n.3, p.654-660, Lavras, maio/jun., 2001.

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. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**, v. 11, n.2, p. 50, 2010.

GARCIA, J.; MURAKAMI, E. A.; MARTINS, N. E.; FURLAN, C. A. Exigências nutricionais de cálcio e fósforo para codornas japonesas (*Coturnix coturnix* japônica) em postura. **Acta Scientiarum** 22(3):733-739, 2000.

GIAMPIETRO-GANECO, A.; SCATOLINI-SILVA, A. M.; BORBA, H.; BOIAGO, H.; LIMA, T. M. A.; SOUZA, P. A. Estudo comparativo das características qualitativas de ovos armazenados em refrigeradores domésticos. **ARS VETERINARIA**, 2012.

HADA, F.H. Fatores físicos e idade da matriz na incubação de ovos de codornas japonesas (*Coturnix Coturnix* japônica). **Tese**. Universidade Estadual Paulista - UNESP Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, 2013.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Campinas: Livraria e Editora Rural, SP, 2000. 251p.

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.

LLOBET, J.A.C.; PONTES, M.P.; GONZALEZ, F.F. Características del huevo fresco. In: **Producción de huevos**. Barcelona: Tecnograf S.A., 1989, p.54.

MAGALHÃES, A. P. C. **Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento**. Dissertação, Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro, Seropédica, 2007.

MASUKAWA, Y.; FERNANDES, E. B.; MORAES, V. M. B.; ARIKI, J.; BRUNO, L. D. G. Níveis de cálcio da dieta sobre o desempenho e a qualidade da casca de ovos de codornas japonesas. **ARS VETERINARIA**, 17(2):144-148, 2001.

MENDONÇA, M.O.; REIS, R.S.; BARRETO, S.L.T.; MUNIZ, J.C.L.; VIANA, G.S.; MENCALHA, R.; FERREIRA, R.C.; RIBEIRO, C.L.N. Qualidade de ovos de codorna

submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.195-208 jan./mar., 2013.

MULLER, H. G.& TOBIN, G. **Nutrición y Ciencias de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. P. 221-226. 1996.

OLIVEIRA, B. L. Importância do manejo na produção de ovos de codornas. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2004. Lavras, **Anais**...Lavras, Minas Gerais: Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004. p.91-96.

PEEBLES, E. D.; ZUMWALT S. M. ;DOYLE P. D. ;GERARD M. A.; LATOUR C. R. Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler hatching egg characteristics. **Poultry Science**, v. 79, p. 698-704, 2000.

PICCININ, A.; ONSELEN, V. J. V.; MALHADOS, C. H. M. Técnicas de conservação da qualidade de ovos de codornas (*Coturnix coturnix japonica*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande, MS. **Anais**... Campo Grande: SBZ, 2002.

POMBO, C. R. **Efeito do Tratamento Térmico de Ovos Inteiros na Perda de Peso e Características de Qualidade Interna**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Veterinária. Universidade Federal Fluminense. 2003.

RAJU, M.V.L.N.; RAO, P.V., REDDY, V.R. Effect of dietary calcium and inorganic phosphorus on the performance of laying Coturnix quail. *Indian. J. Animal Sci.* v.62, n.11, p.1072-1076, 1992.

RAMOS, K. C. B. T.; CAMARGO, A. M.; OLIVEIRA, E. C. D. de; CEDRO, T. M. M.; MORENZ, M. J. F. Avaliação da Idade da Poedeira, da Temperatura de Armazenamento e do Tipo Embalagem sobre a Qualidade de Ovos Comerciais. **Rev. de Ci. Vida. Seropédica** v. 30 n. 2 37-46 julho/dezembro 2010.

RÊGO, I.O.P.; CANÇADO, S.V; FIGUEIREDO, T.C.; MENEZES, L.D.M.; OLIVEIRA, D.D.; LIMA, A.L.; CALDEIRA, L.G.M.; ESSER, L.R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n.3, p.735-742. 2012.

ROBSON, W.A., ARSCOTT, G.H., TINSLEY, J.J. Effect of DDE, DDT and calcium on the performance of adult Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Poultry Science**, v.55, n.6 p.2.222-7, 1976.

RODRIGUES, P.C. Contribuição ao estudo da conversão de ovos de casca branca e vermelha. **Piracicaba**, 1975. 57p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

ROSSI, M.; POMPEI, C. Changes in some egg components and analytical values due to hen age. **Poultry Science**, v.74, p.152-160, 1995.

SILVERSIDES, F.G.; ESCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poultry Science**, v.80, p.1240-1245, 2001.

SILVERSIDES, F.G.; TWIZEYIMANA, F.; VILLENEUVE, P. Research note: a study relating to the validity of the Haugh unit correction for egg weight in fresh eggs. **Poultry Science**, v.72, p.760-764, 1993.

SOLOMON, S.E. **Egg and Eggshell Quality**. Iowa: Iowa State University Press, 149p. 1997.

SOUZA, H. B. A.; SOUZA, P. A. Efeito da temperatura de estocagem sobre a qualidade interna de ovos de codorna armazenados durante 21 dias. **Alimentos e Nutrição**, v.6, p.7-13, 1995.

SOUZA, P. A. Ovos e refrigeração. **Avicultura Industrial**, São Paulo, v.3, p. 44-45, 2001.

SOUZA-SOARES, L.A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: Editora da Universidade UFPEL, 137 p. 2005.

USDA. Egg-Grading Manual. **Agricultural Handbook Number 75**. USDA, Washington, DC. 2000.

VANDEPOPULIERE, J.M.S.; LYONS, J.J. Effect of inorganic phosphate source and eggshell quality. **Poultry Science**, v.71, n.6, p.1022-1031, 1992.

VERCESE, F. Efeito da temperatura sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de codornas japonesas. **Dissertação**. Universidade Estadual de São Paulo, 2010.

VIEIRA, M.I. Codorna doméstica. p. 9-11. 1988.

WARDY, W.; TORRICO, D.D.; NO, H.K.; PRINYAWIWATKUL, W.; SAALIA, F.K. Edible coating affects physic-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, p. 2659–2668, 2010.

WILLIAMS, K.C. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. **Poult. Sci.**, v.48, p.6-16, 1992.