

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CAROLINE VON GOSSLER VALLIM

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE OVOS DE PESO CONSTANTE E
CRESCENTES DE MATRIZES PESADAS AO LONGO DE SUAS VIDAS
REPRODUTIVAS**

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2017**

CAROLINE VON GOSSLER VALLIM

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE OVOS DE PESO CONSTANTE E
CRESCENTES DE MATRIZES PESADAS AO LONGO DE SUAS VIDAS
REPRODUTIVAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof^a. Dr^a.
Belchiolina Beatriz Fonseca

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2017**

CAROLINE VON GOSSLER VALLIM

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE OVOS DE PESO CONSTANTE E
CRESCENTES DE MATRIZES PESADAS AO LONGO DE SUAS VIDAS
REPRODUTIVAS**

Trabalho de conclusão de
curso apresentado ao curso
de Agronomia, da
Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 21 de dezembro de 2017

Prof^ª. Dr^ª. Belchiolina Beatriz Fonseca
Orientadora

Prof. Dr. Evandro Abreu Fernandes
Co-orientador

Ms. Fernanda Heloisa Litz
Membro da Banca

RESUMO

Objetivou-se verificar a influência da idade de matrizes pesadas na composição bromatológica do albúmen e da gema de ovos embrionados. Foram utilizados dois tratamentos previamente definidos, pela faixa de peso dos ovos de reprodutoras pesadas Cobb, com 31, 40, 48 e 58 semanas de idade. Sendo eles: ovos de peso constante e ovos de pesos crescentes, ambos obtidos ao longo da idade das matrizes. Os ovos de peso constante foram compreendidos entre 63,6g e 64g. Já os ovos de pesos crescentes apresentavam pesos de 60,0g oriundos de matrizes com 31 semanas de vida; 64,2g de 40 semanas; 66,6g de 48 semanas e 69,9g de 58 semanas de idade, sendo que estes pesos podem ter sofrido variação de $\pm 0,5$ g. A análise da composição física e bromatológica constituiu de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo. As análises estatísticas, de testes de normalidade de Shapiro Wilk e homogeneidade das variâncias de Levene, ($P < 0,01$) teste F por meio da análise de variância e de regressão ou teste de Tukey, ($P < 0,05$). O teor de matéria seca e as concentrações de proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral do albúmen e gema de ovos de matrizes pesadas da linhagem Cobb 500 mantém-se constante ao longo do ciclo produtivo, não sendo influenciado pela idade da ave ou pelo tamanho do ovo.

Palavras-chave: composição bromatológica, idade da matriz, peso de ovos.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the influence of the age of broiler breeders on the bromatological composition of the albumen and the yolk of embryonated eggs. Two previously defined treatments were used for the weight range of Cobb weighing eggs at 31, 40, 48 and 58 weeks of age. They are: eggs of constant weight and eggs of increasing weights, both obtained along the age of the broiler breeders. The eggs of constant weight were between 63.6 g and 64 g. On the other hand, eggs of increasing weights presented weights of 60.0g from broiler breeders with 31 weeks of life; 64.2g of 40 weeks; 66.6g of 48 weeks and 69.9g of 58 weeks of age, these weights may have undergone variation of ± 0.5 g. The analysis of the physical and bromatological composition consisted of dry matter, mineral matter, crude protein and ethereal extract. Statistical analysis of the Shapiro Wilk normality tests and homogeneity of the Levene variances, ($P < 0.01$) test F by analysis of variance and Tukey regression or test, ($P < 0.05$). The dry matter content and concentrations of crude protein, ethereal extract and mineral matter of albumin and egg yolk of Cobb 500 broiler breeders remained constant throughout the productive cycle and were not influenced by the age of the bird or the size of the egg.

Key words: bromatological composition, broiler breeder's age, eggs' weight

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Matéria Seca (MAS), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE) do Albúmen..... 15

Tabela 2. Massa Seca (MAS), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE) da Gema 17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Sistema reprodutor.....	8
2.1.1 Fêmea	8
2.2 Ovogênese.....	9
2.3 Composição do ovo	10
2.3.1 Gema	10
2.3.2 Albúmen.....	11
2.3.3 Casca	12
2.4 Fatores que influenciam na qualidade do pintainho	12
2.4.1 Dieta de Matrizes	13
2.4.2 Idade da Matriz Pesada.....	13
2.4.3 Linhagem da Matriz Pesada	13
2.4.4 Incubação.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Amostragem	14
3.2 Análises	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	18
6. REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, tendo uma das mais coordenadas cadeias produtivas de frango de corte, é considerado grande competidor mundial neste mercado (ALVES ROCHA et al., 2015). No ranking global de produção desta carne, o Brasil assume o segundo lugar (GLOBO RURAL, 2016) e em exportação posiciona-se em primeiro lugar (AVINEWS, 2017). A indústria avícola brasileira, apesar de já assumir tais escalas, continua ampliando suas comercializações com a tendência de incrementar abertura de novos mercados externos (TURRA, 2017). De acordo com este cenário, faz-se necessário produzir frangos de excelente qualidade.

Além do aprimoramento dos segmentos da genética, sanidade, ambiência e nutrição dos animais, o frango se expressa de qualidade quando as matrizes e seus ovos também apresentam-se de qualidade (REZENDE E ROCHA, 2013). Existem vários fatores que interferem na qualidade dos pintos destinados ao corte ou no rendimento de carcaça dos frangos e que podem ocorrer em diversos momentos aleatórios e em diferentes graus. São eles: a linhagem da matriz, a idade de postura da mesma, a aclimatação do aviário, o dia de transferência dos ovos à incubadora, as condições ambientais extremas (BANWELL, 2017), os níveis nutricionais utilizados tanto na dieta das matrizes quanto na dos frangos, o peso do ovo à incubação (MUERER et al., 2008), a composição bromatológica dos ovos embrionados, entre outros fatores.

Um aspecto que expressa qualidade e eficiência econômica do lote de frangos é a uniformidade de peso do pinto de um dia (SANTOS, 2014). O peso dos ovos embrionados está diretamente relacionado ao peso do pinto de corte, e isto, provavelmente, influenciará no peso das aves na idade de abate (MUERER et al., 2008).

O peso destes ovos embrionados conecta-se à idade da matriz. Por questões fisiológicas, matrizes no início de sua postura produzem ovos mais leves, enquanto que matrizes mais velhas produzem ovos mais pesados (ALMEIDA et al., 2008).

Neste sentido, objetivou-se comparar a composição física e bromatológica de ovos de matrizes pesadas ao longo de sua vida reprodutiva em função da idade da matriz e peso do ovo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema reprodutor

O sistema reprodutor das aves domésticas de importância econômica (matriz pesada para produção de frangos de corte e poedeiras leves para produção de ovos comerciais) é basicamente composto por sistema endócrino (hipotálamo, hipófise anterior e folículos ovarianos nas fêmeas) e sistema anatômico-funcional (ovário e oviduto nas fêmeas e testículos nos machos) (SESTI e ITO, 2009).

2.1.1 Fêmea

O sistema endócrino das galinhas é integrado por três hormônios hipofisários, o FSH, capaz de regular o crescimento dos folículos do ovário e sua atividade secretora, o LH, capaz de influenciar no desenvolvimento do ovário e na secreção de hormônios esteroideais e na ovulação e a prolactina, que intervém nos fenômenos do choco (ROSA, 2017).

O aparelho reprodutor das galinhas compreende em ovário e oviduto esquerdos, uma vez que o conjunto que ocuparia o lado direito da cavidade abdominal sofre regressão durante a fase embrionária (LEITE, 2009). Esta regressão ocorre devido à adaptação de aves ao vôo, uma vez que necessitam de seu corpo mais leve para esta execução (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017a).

O ovário da galinha apresenta folículos de tamanhos variados, nos quais são dispostos hierarquicamente. Esta hierarquia é estabelecida pela regressão dos folículos pequenos, com consequente recrutamento de novos. Os folículos que ultrapassam o diâmetro de 8 mm continuam se desenvolvendo até a ovulação (LEITE, 2009) e são denominados folículos pequenos brancos, folículos grandes brancos, folículos pequenos amarelos e folículos grandes amarelos (FERREIRA et al., 2014).

Uma galinha ovula um folículo grande amarelo a cada 25 horas por um ciclo de 10 a 15 dias. Ela é capaz de repetir o ciclo por um período indefinido de vida (LEITE, 2009). O primeiro folículo ovulado é colocado ao amanhecer e as ovoposições seguintes ocorrem um pouco mais tarde nos dias sucessivos, isso ocorre pelo fato do intervalo entre as ovoposições ser de aproximadamente 24 a 26 horas (RUTZ, 2006). A produção anual de uma galinha doméstica gira em torno de 256 ovos, dependendo da alimentação da mesma, de um plano de luz adequado (MORAES, I. A., 2005), da linhagem desta galinha, entre outros fatores. O

desempenho da matriz pesada da linhagem Cobb 500 é de, em média, 162,2 ovos totais garantidos no portfólio da marca para 65 semanas (COBB VANTRESS, 2017).

Anatomicamente, o oviduto das galinhas pode ser dividido em: infundíbulo, magno, ístimo, útero ou glândula da casca e vagina (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017a). As principais funções do oviduto no processo produtivo incluem o sítio de fertilização do óvulo, deposição da albumina, membranas e casca do ovo e armazenamento e transpõe dos espermatozoides (SESTI e ITO, 2009).

2.2 Ovogênese

A ovogênese é um processo com duração média de 25 horas, este processo pode ser dividido em duas fases: a formação dos componentes internos do ovo, que corresponde a um período de aproximadamente quatro horas e a deposição de cálcio para a formação da casca, correspondente a um período de até 21 horas (LACERDA, 2017).

O ovo inicia sua formação no ovário e continua se desenvolvendo à medida que percorre os compartimentos do oviduto. É no ovário que a gema é sintetizada, com a incorporação de sais minerais, proteínas e lipídios ao citoplasma do oócito (óvulo) (LACERDA, 2017). Estas matérias-primas são oriundas do metabolismo hepático, que ao se incorporarem ao citoplasma do óvulo formam os folículos (MORAES, I.A., 2005).

O folículo hierarquicamente designado por seu maior diâmetro é ovulado, se direcionando ao infundíbulo. Este óvulo pode permanecer por 15 minutos solto na cavidade abdominal antes de ser apanhado pelas fimbrias do infundíbulo, onde a primeira camada de albumina é depositada. O infundíbulo é a porção mais próxima ao ovário e é onde ocorre a fecundação. Nesta região, o folículo permanece por aproximadamente 18 minutos (SESTI e ITO, 2009).

A seguir o ovo passa para a maior porção do trato reprodutivo, o magno, que consiste em uma porção cheia de pregas, rico em células secretoras (ROSA, 2017). Nesta porção do sistema reprodutivo o ovo em formação permanece cerca de 3 horas. O magno é o local onde cerca de 80% do conteúdo de albumina do ovo é formada e uma pequena quantidade de cálcio é secretada (SESTI e ITO, 2009).

Durante a imaturidade da ave o magno apresenta 12 centímetros, enquanto que em fase de produção chega à 70 centímetros, sendo ele a parte mais longa do oviduto (ROSA, 2017).

O ístmo é o local onde se forma a membrana da casca do ovo, trata-se da membrana que recobre o ovo em formação, constituída por uma proteína denominada ovo-queratina (LACERDA, 2017). À medida que o ovo passa pelo ístmo, as fibras que compõem as membranas internas e externas da casca do ovo são enroladas, processo que dura em média uma hora (SESTI e ITO, 2009). O ístmo é a menor porção do oviduto, seu tamanho compreende entre 10 a 15 centímetros (ROSA, 2017).

No útero, onde a casca é formada, o ovo recebe uma grande quantidade de água, vitaminas (LACERDA, 2017) e porfirinas (moléculas orgânicas), elemento responsável pela cor da casca do ovo. Ele tem comprimento entre 4 a 12 centímetros, porém, é uma região expandida em forma de saco (MORAES, I. A., 2005).

Dependendo do fotoperíodo, o ovo pode permanecer no útero de 18 a 22 horas. Durante sua permanência no útero, o ovo recebe sua cobertura de cálcio, proteínas, pigmentos, cutícula e outros componentes da casca (SESTI e ITO, 2009).

A vagina possui uma camada muscular bem desenvolvida e serve como passagem para o ovo até a cloaca no momento da postura. Ela não atua na formação da composição do ovo (SESTI e ITO, 2009).

2.3 Composição do ovo

Um ovo é composto em aproximadamente 63% de albúmen, 27,5% de gema e 9,5% de casca. Os principais constituintes são: água (75%), proteínas (12%), lipídeos (12%), além dos carboidratos, minerais e vitaminas (MAZZUCO, 2017).

Os embriões nos ovos se desenvolvem com o suporte de nutrientes armazenados pelas fêmeas reprodutoras. Após a fecundação, o embrião apresentará êxito em seu desenvolvimento se todos os nutrientes aportados pela mãe estiverem disponíveis em quantidade e forma satisfatórias. Limitações na disponibilidade de nutrientes, seja por quantidade ou pela forma em que se apresentam, levam ao insucesso da incubação devido a limitações no crescimento ou a morte do embrião (VIEIRA, 2017).

A disponibilidade de matéria prima, em forma de dieta para a galinha, que permita a síntese de um ovo, com todos seus constituintes necessários, representa um fator limitante no desenvolvimento do embrião (ROMANOFF e ROMANOFF, 1949).

Macroscopicamente o ovo é composto por três partes: a casca, a gema e o albúmen. Em um ovo fértil os nutrientes específicos são mobilizados para o embrião a partir de cada componente do ovo (VIEIRA, 2017).

2.3.1 Gema

A gema é formada nos ovários por síntese hepática, nela é incorporada sais mineiras, proteínas e lipídios ao citoplasma do óvulo (oócito) (LACERDA, 2017). A proteína contida na gema corresponde a cerca de 50% de toda proteína encontrada no ovo. Além disso, em sua composição há vitaminas, gorduras saturadas e gorduras insaturadas (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017b).

O estrógeno, hormônio secretado pelo ovário, é responsável pela síntese proteica e lipídica da gema. Ele é liberado duas semanas antes da maturidade sexual da ave (ROSA, 2017). A gema é liberada pelo processo de ovulação e é captada pelo infundíbulo onde está programada para ser fertilizada (COTTA, 1997). Ela é envolta pela membrana vitelina, permanece estabilizada

no centro geométrico do ovo pela ação da calaza e é rica em fonte de nutrientes para o desenvolvimento do embrião (SOUZA-SOARES e SIEWERDT, 2014).

Este componente fundamental no desenvolvimento do embrião permanece nas mesmas concentrações durante todo o período reprodutivo da galinha (ROCHA et al., 2008). O que modifica o volume da gema de acordo com a evolução da idade das galinhas, no entanto, é a deposição da síntese hepática em um menor número de folículos, característico em aves mais velhas, explicando a tendência do aumento da gema concomitante à redução do tamanho da sequência de ovulados (ALMEIDA et al., 2008).

Os ovos produzidos no início de postura contêm gemas menos pesadas, cerca de 22 a 25% do peso total do ovo. No final de postura as gemas representam cerca de 30 a 35% do seu peso (ORDONEZ, 2005; SOUZA-SOARES e SIEWERDT, 2005).

Analisando a composição nutricional da gema, conclui-se que ela é a fração mais rica do ovo (VIEIRA, 2017). Sua coloração amarela deve-se à sua composição rica em carotenóides, estas, são substâncias amareladas (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017b).

2.3.2 Albúmen

O albúmen é produzido continuamente nas células secretoras do magno e é armazenado em vesículas secretoras. Quando as glândulas são estimuladas pela passagem do ovo pelo oviduto, o albúmen é liberado (RAMOS, 2008).

O albúmen é basicamente dividido em quatro estruturas, as calazas que envolvem a gema, a camada fina interna que envolve as calazas, a camada espessa ou densa que corresponde à maior porção do albúmen e está aderida à membrana da casca nas extremidades do ovo, e por fim, a camada mais fina externa (COUNTTS & WILSON, 2006).

No albúmen se concentram grandes quantidades do conteúdo proteico do ovo (MAZZUCO, 2017). Ele constitui a maior parte do peso do ovo, cerca de 2/3, e com consistência viscosa é composto basicamente por proteína e água (NASCIMENTO e SALLE, 2003).

Segundo RAMOS (2008), de acordo com o avanço da idade das matrizes, o percentual de albúmen diminui, isto ocorre, pois o tempo de permanência do ovo no magno não foi alterado com o aumento da idade da ave, assim pode-se observar que a disponibilidade de clara secretada não sofreu grandes variações ao decorrer da vida da produtora, o que não acontece com a gema e a casca.

Outro fator que explica a diminuição do percentual de albúmen no ovo é que o PH em ovos frescos permanece em torno de 7,6 (ARAD et al., 1989). Após a ovoposição, é comum que o PH aumente, devido a perda de dióxido de carbono pelos poros da casca (SCHMIDT et al., 2002). A perda de dióxido de carbono se inicia logo após a ovoposição e se estende nas próximas 12 horas, acelerando em condições de altas temperaturas. Quando isto ocorre, o albúmen se torna menos denso, de forma que fica mais líquido, isto porque o ácido carbônico, que compõe o sistema tampão do albúmen, se dissocia formando água e gás carbônico e este é perdido para o ambiente (ORDONEZ, 2005). Em matrizes de idade avançada, uma vez que a

casca da mesma é mais porosa e menos espessa, a porção menos densa do albúmen, apresenta mais facilidade na evaporação, o que contribui, também, com a diminuição do albúmen encontrado nos ovos de matrizes mais velhas.

2.3.3 Casca

A estrutura da casca é dividida em camadas, perfeitamente ordenadas, depositadas sequencialmente em frações orgânicas (3,5%) e mineral (96,5%). Estas deposições ocorrem nos segmentos do istmo e útero da galinha durante um período predeterminado (PARSONS, 1982).

As membranas internas e externas que compõe a fração orgânica da casca são compostas por uma rede de fibras proteicas que envolvem o albúmen. No polo maior da casca, estas membranas se separam formando uma câmara, que após a postura é preenchida de ar que entra através dos poros da casca (MAGALHÃES, 2007).

A casca do ovo é uma embalagem natural. Possui poros que auxiliam nas trocas gasosas entre o conteúdo interno e o ambiente externo (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017b). O suprimento de cálcio para formação da casca é originado primeiramente da ração, e do íon carbonato (CO_3^{2-}) que é advindo do gás carbônico (BAIÃO E LÚCIO, 2005).

Após o processo de formação da casca, o ovo recebe uma camada orgânica não calcificada que recobre toda sua superfície, denominada cutícula. Ela tem função de controlar a troca de água da parte interna do ovo com o meio exterior e limita a população microbiana na superfície da casca (HINCKE et al., 2008).

A casca possui porosidade, que favorece trocas gasosas entre o interior do ovo e o meio ambiente e evita a perda de umidade em excesso, ela apresenta-se como protetora do conteúdo interno do ovo, e ainda tem a função de fornecer cálcio durante o desenvolvimento do embrião (CROSARA, 2013; HUNTON, 2005; CARVALHO e FERNANDES, 2013).

O tamanho e o peso do ovo aumentam com a idade das aves, entretanto o peso da casca não aumenta na mesma proporção. Em consequência, à medida que a ave envelhece, a estrutura da casca sofre modificações que demonstram queda na sua qualidade (BARBOSA, 2012).

2.4 Fatores que influenciam na qualidade do pintainho

Existem diversos fatores que modificam a qualidade interna de ovos e consequentemente interferem no peso e na qualidade do pinto ao nascer.

Além da sanidade e ambiência do aviário, a dieta, a idade de postura das matrizes, a linhagem e o período de incubação dos ovos embrionados são fatores que interferem na qualidade da produção de frangos (ARAÚJO, 2010; AVILA, 2005; RAMOS, 2008; MOREIRA e MENDES, 2003; ROCHA, 2008, PETROCHELLI, 2013).

2.4.1 Dieta de Matrizes

A alternativa de melhorar a eficiência produtiva dos frangos de corte através da nutrição é algo bastante questionado com o intuito de melhorar o desempenho das aves de maneira mais econômica (ARAÚJO, 2010).

Encontram-se diversas pesquisas direcionadas a identificar os nutrientes da dieta e os limites que maximizam a produção e a eclodibilidade de ovos de matrizes pesadas. O crescimento e o desenvolvimento embrionário adequados são dependentes de um completo fornecimento dos nutrientes depositados no ovo, conseqüentemente, o *status* fisiológico do pinto à eclosão é grandemente influenciado pela nutrição das matrizes (ARAÚJO, 2010).

2.4.2 Idade da Matriz Pesada

Ao decorrer da idade da galinha ocorre um aumento da gema, o que verifica um maior peso ao ovo (ROCHA et al., 2008). Quanto ao albúmen, matrizes mais jovens possuem-no em maior proporção e maior qualidade (TANURE, 2008). Com o aumento do peso do ovo na evolução da idade da matriz, tem-se o nascimento de pintos mais pesados originados destes ovos mais pesados (ALMEIDA et al., 2008).

Entretanto, à medida que a ave envelhece, há uma redução na eclodibilidade, pois os embriões desenvolvidos nos ovos maiores são menos tolerantes ao excessivo calor metabólico produzido no final do período de incubação (ROCHA, 2008), além de que é comum se observar ovos de matrizes muito velhas obtendo a casca menos espessa e o albúmen menos denso do que em ovos de galinhas mais novas. Tais características levam a uma maior perda de umidade, de trocas gasosas e de disponibilidade de nutrientes ao embrião (BRAKE et al., 1997).

2.4.3 Linhagem da Matriz Pesada

A proporcionalidade de aumento do ovo e peso do mesmo não é a mesma entre as linhagens (RAMOS, 2008). Embora praticamente todas as linhagens pesadas existentes hoje no mercado sejam de alto rendimento, existem diferenças entre as mesmas (MOREIRA & MENDES, 2003).

No geral, sabe-se que a qualidade da casca diminui e o peso do ovo aumenta com a elevação da idade das aves. Porém, comparando linhagens diferentes de aves em período de postura, percebe-se que há diferenças significativas entre ovos gerados por aves de diferentes linhagens e de mesma idade, como o peso, a qualidade da casca, a composição interna do ovo, a perda de peso durante a incubação e o peso do pinto de um dia (RAMOS, 2008).

2.4.4 Incubação

O ambiente da incubação pode influenciar o desenvolvimento embrionário, a eclodibilidade, a qualidade dos pintos, a capacidade de adaptação do mesmo após a eclosão e o desempenho do frango durante a vida produtiva (PETROCHELLI, 2013). Sabe-se que cerca de 30% do peso total do ovo é perdido na incubação, por causa da evaporação dos constituintes do ovo e pelo consumo do embrião para seu desenvolvimento (ROCHA, 2008).

Existem vários fatores que devem ser respeitados criteriosamente dentro do incubatório para o sucesso do nascimento de um pinto de qualidade, sendo a temperatura e a umidade relativa os parâmetros mais importantes sob o ponto de vista do embrião, uma vez que, a alteração anormal de temperatura no incubatório pode provocar deficiência na formação do embrião, por baixo metabolismo, ou acarretar em problemas de manejo de incubatório, tal como ampla janela de nascimento (CALIL, T. A. C., 2007), já a umidade interfere no nascimento de pintos pequenos e desidratados, quando ela se encontra abaixo do aceitável, e uma alta umidade relativa na incubadora corresponde ao nascimento de pintos molhados e a precoces eclosões, antes mesmo do pleno desenvolvimento deste pinto (DECUYPERE et. al., 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados ovos provenientes de uma grande empresa localizada na cidade de Uberlândia- MG. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Matéria Prima e Rações (LAMRA), situado na Universidade Federal de Uberlândia, no Bloco 2D, Campus Umuarama.

Os ovos utilizados neste experimento foram provenientes de matrizes pesadas da linhagem Cobb 500 de idades correspondentes a 31, 40, 48 e 58 semanas. Os ovos foram coletados em um único dia e separados em dois grupos, formando os tratamentos do experimento. Tratamento um (T1) constituído de ovos de pesos constantes (peso de 63,6g a 64g), e tratamento dois (T2) constituído de ovos de pesos crescentes de acordo com a evolução das idades (60,0g para ovos oriundos de matrizes com 31 semanas de idade; 64,2g para 40 semanas; 66,6g para 48 semanas e 69,9g para 58 semanas, com variação +/- 0,5g).

As matrizes pesadas estavam alojadas em quatro unidades distintas de uma mesma granja de reprodução, seguindo os protocolos reprodutivos da empresa avícola. Tratava-se de galpões abertos com bebedouro tipo nipple e comedouro linear, ventilação por pressão positiva e nebulização. As dietas foram oferecidas segundo a programação da empresa avícola.

3.1 Amostragem

Foram selecionados um total de 160 ovos, sendo 40 ovos de cada idade (31, 40, 48 e 58). Destes 40 ovos, 20 foram selecionados com peso constante T1 e outros 20 com peso médio relativo a idade da ave em teste T2. Cada tratamento era composto de cinco repetições sendo cada uma composta de um pool quatro ovos (pool de quatro gemas e pool de quatro albumens).

3.2 Análises

Os ovos de cada tratamento foram levados para o laboratório, pesados, e quebrados. Separou-se a gema e o albúmen. Fizeram-se cinco pools de quatro gemas cada e cinco pools de quatro albumens cada, constituindo assim cinco repetições por tratamento (T1 e T2). Cada repetição de gemas e albúmen foi pesada e disposta em uma bandeja de alumínio e levadas para a estufa de ventilação forçada de 55 graus Celsius, durante 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS). Posteriormente, foram realizadas as análises de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) pelo método de Kejdhal e o extrato etéreo através do Extrator Soxhlet seguindo metodologia referenciada pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2009). Todos os parâmetros foram expressos na base seca.

Os dados obtidos foram, primeiramente, submetidos aos testes de normalidade de distribuição dos resíduos de Shapiro Wilk e homogeneidade das variâncias de Levene, a 0,01 de significância. Em seguida foi feito o teste F por meio da análise de variância, seguida da análise de regressão ou teste de Tukey, a 0,05 de significância, com programa estatístico SPSS 20.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo, a Tabela 1 apresenta resultados da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo do albúmen, calculados na base seca, em função da idade das matrizes pesadas.

Tabela 1. Matéria seca (MAS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) do albúmen na base seca.

MAS (%)					
		Idade da ave (semanas)			
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias ^{ns}
Peso constante	14,36	13,74	13,55	13,28	13,73
Peso crescente	13,74	13,84	13,12	13,07	13,44
CV(%)	3,62	DMS _{ovos}	0,318	Fc _{ovos}	0,0750
MM (%)					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias ^{ns}
Peso constante	3,49	3,73	4,02	4,03	3,85
Peso crescente	3,64	3,87	3,86	3,89	3,78

Médias ^{ns}	3,57	3,80	3,94	3,96	
CV(%)	9,76	Fc _{idades}		Fc _{ovos}	0,4833
PB (%)*					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias
Peso constante	87,19a	83,36a	84,48a	82,55 ^a	84,40
Peso crescente	84,51b	84,19a	86,45a	83,41 ^a	84,64
CV(%)	1,92	DMS _{int}	2,09	Fc _{int}	0,0191
EE (%)*					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias
Peso constante	9,15b	12,90a	11,49a	13,41 ^a	11,74
Peso crescente	11,98a	11,92a	9,68a	12,69 ^a	11,57
CV(%)	13,51	DMS _{int}	2,04	Fc _{int}	0,0135

Médias seguidas por letras distintas se diferem na coluna pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV% = Coeficiente de variação; DMS_{ovos} = Diferença mínima significativa para tipos de ovos; DMS_{int} = Diferença mínima significativa para a interação entre tipos de ovos e idade das aves; Fc_{ovos} = Valor de F calculado para tipos de ovos; Fc_{idade} = Valor de F calculado para idades das aves; Fc_{int} = Valor de F calculado para interação entre tipos de ovos e idade das aves; ns = não significativo. * Equações polinomiais para o modelo não se ajustaram pelo software Sigma Plot 14.0

Conforme demonstrado na Tabela 1 para os parâmetros matéria seca e matéria mineral do albúmen, não foi observada interação, demonstrando que o teor de MAS e MM não sofre nenhuma modificação considerando a idade das aves e o grupo de ovo em questão.

Sobre a proteína bruta e extrato etéreo do albúmen (Tabela 1) os dados apresentaram interação significativa entre a idade das aves e o grupo de ovo, sendo que os ovos de peso constante oriundos de matrizes com 31 semanas de idade apresentaram maior teor de proteína bruta e menor teor de extrato etéreo do que os de peso crescente, enquanto que as demais idades: 40, 48 e 58 semanas, obtiveram teores de proteína bruta e extrato etéreo estatisticamente iguais para ambos os grupos de ovos.

Isto ocorreu, provavelmente, em razão de diferenças de peso dos ovos entre o tratamento constante e crescentes na idade de 31 semanas. Ao se estabelecer os parâmetros de peso para os dois tratamentos levou-se em consideração a distribuição de pesos dos ovos dentro de cada semana do estudo e nestas condições o peso médio de 63,3g para o tratamento peso constante, que melhor se comportava para todas as semanas acabou sendo superior ao peso médio crescente dos ovos às 31 semanas de idade. Comportamento inverso das semanas seguintes estudadas. Os componentes proteína e extrato etéreo do albúmen só diferiram nesta idade, o que permite aventar a hipótese de que estas diferenças deveram exclusivamente a inversão de peso entre ovos constante e crescente nesta idade, haja vista, nas demais idades não foram observadas diferenças. Assim, a nosso ver a interação observada deixa de ter significância.

Analisando-se dentro da mesma coluna os dois pesos dos ovos (constante e crescente) vê-se que para a variável proteína bruta nos ovos de peso constante foi significativamente maior do que naqueles de peso crescente, enquanto o extrato etéreo teve valores menores em ovos constantes e maiores em crescentes. O albúmen na base seca é constituído de proteína bruta, gordura e matéria mineral. Não observou-se diferença entre seu conteúdo mineral. Logo, se temos um aumento do conteúdo de proteína haverá uma redução no conteúdo de extrato etéreo e vice-versa. Os resultados mostram para a 31ª semana de vida que os ovos de peso constantes foram mais pesados do que aqueles de peso crescente, e esta parece ser a

única razão para ter encontrado diferença significativa para proteína bruta e extrato etéreo entre estes ovos à idade de 31 semanas, o que não fora observado nas demais idades analisadas.

A Tabela 2 apresenta resultados da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo da gema, que foram calculados na base seca, em função da idade das aves e dos grupos de ovos.

Tabela 2. Massa seca (MAS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) da gema na base seca.

MAS (%)*					
Idade da ave (semanas)					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias ^{ns}
Peso constante	50,71	50,64	52,57	49,94	50,97
Peso crescente	50,33	51,39	52,40	50,56	51,17
CV(%)	1,93	DMS _{ovos}	1,93	Fc _{ovos}	0,6685
MM (%)					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias ^{ns}
Peso constante	5,17	4,64	5,41	5,41	5,16
Peso crescente	5,38	5,44	4,88	5,50	5,30
Médias ^{ns}	5,27	5,04	5,15	5,45	
CV(%)	12,68	Fc _{ovos}	0,4954	Fc _{idades}	0,5476
PB (%)*					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias
Peso constante	35,29a	32,62a	35,30a	31,29b	33,62
Peso crescente	33,80b	31,43a	33,18b	33,23a	32,91
CV(%)	3,49	DMS _{int}	1,46	Fc _{int}	0,0029
EE(%)					
Grupo de ovo	31	40	48	58	Médias ^{ns}
Peso constante	30,19	31,97	31,17	31,00	31,08
Peso crescente	30,61	31,97	32,45	30,97	31,50
CV(%)	4,72	Fc _{idade}	0,0822	Fc _{ovos}	0,3799

Médias seguidas por letras distintas se diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV% = Coeficiente de variação; DMS_{ovos} = Diferença mínima significativa para tipos de ovos; DMS_{int} = Diferença mínima significativa para a interação entre tipos de ovos e idade das aves; Fc_{ovos} = Valor de F calculado para tipos de ovos; Fc_{idade} = Valor de F calculado para idades das aves; Fc_{int} = Valor de F calculado para interação entre tipos de ovos e idade das aves; ns = não significativo. * Equações polinomiais para o modelo não se ajustaram pelo software Sigma Plot 14.0

Na Tabela 2 são demonstrados os resultados da matéria seca, matéria mineral e extrato etéreo na gema de ovos de peso constante e naqueles de peso crescente não sendo identificada interação entre a idade da ave e os tipos de peso dos ovos estudados. No entanto para a variável proteína bruta há interação, sendo que às 31 e 48 semanas de idade os valores foram maiores naqueles ovos de peso constante. Já às 58 semanas de idade a concentração de proteína bruta alcançou valor maior para ovos de peso crescente.

Este comportamento observado para a composição de proteína bruta na matéria seca da gema parece ter sido, apesar de significativo, muito sutil, pois para nenhuma das idades testadas, bem como, para ovos de peso constante como para ovos de pesos crescentes não foi observada uma diferença significativa nos teores de extrato etéreo da gema em função da idade da galinha matriz pesada, ou mesmo entre as categorias de pesos dos ovos testados. Com estes resultados, e comparando separadamente os pesos dos ovos constante ou crescentes

não foi possível avaliar o efeito idade sob as categorias de pesos dos ovos, pois os dados não se ajustaram a nenhum modelo matemático.

Santos (2014) ao comparar composição bromatológica da gema e albúmen de acordo com a idade de matrizes pesadas obteve resultados que corroboraram com os resultados do albúmen obtidos neste trabalho, muito embora nos valores de gema sejam diferentes. Afirma que o albúmen não é influenciado pelo peso do ovo ou a idade da matriz e que a proteína bruta da gema aumenta de acordo com o avanço da idade, diferindo dos resultados do presente estudo.

Segundo Vilela et al. (2016), em galinhas poedeiras de ovos comerciais com 30, 50 e 70 semanas de idade, a porcentagem da proteína bruta do albúmen diminui e o teor de proteína bruta e extrato etéreo da gema aumentam em razão do avanço da idade, o que também difere dos resultados deste trabalho.

Sartori et al. (2009), ao trabalharem com ovos oriundos de galinhas poedeiras às 18, 40 e 75 semanas de vida, concluíram que com o avanço da idade há uma redução do teor de proteína da gema em especial a fosvitina/lipovitelina, quando comparado com os períodos iniciais de postura.

Não foram encontrados outros trabalhos envolvendo a composição bromatológica das frações internas de ovos de matrizes pesadas correlacionando idade e categorias de peso dos ovos.

Com os resultados obtidos no presente trabalho permite concluir que as diferenças encontradas em outros trabalhos, como os acima expostos podem ser devido às influências entre galinhas de reprodução e de produção de ovos de consumo, linhagens, nutrição e manejo da granja.

5. CONCLUSÃO

O teor de matéria seca e as concentrações de proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral do albúmen e gema de ovos de galinhas matrizes pesadas da linhagem Cobb 500 mantém se constante ao longo do ciclo produtivo não sendo influenciado pela idade da ave ou pelo tamanho do ovo.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; FARIA FILHO, D. E.; OELKE, C. A. **Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nasedouro e o peso do pintainho.** Archives of Veterinary Science, v.11, n.1, p. 45-49, 2008.
- ALVES ROCHA, M.; BENÁ, C. A.; RIBEIRO M. A.; JÚNIOR, C. R. P.; MARCELO, J. O.; SANTANA, C. S. **Viabilidade econômica de atividade avícola no sistema de integração com agroindústrias: estudo de caso em pequena propriedade rural na região de Tangará Da Serra – MT.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XXII, 2015, Foz do Iguaçu. Anais... Foz de Iguaçu: 2015. P.1-13.

ARAD, Z.; EYLATH, U.; GINSBURG, M.; EYAL GILADI, H. **Changes in uterine fluid composition and acid-base status during shell formations in the chicken.** American Journal of Physiology, v.257, p.732-737, 1989.

ARAÚJO, L. F.; KIDD, M. T.; ARAÚJO, C. S. S.; BARBOSA, L. C. G. S. **Impacto da nutrição de matrizes pesadas sobre o desenvolvimento da progênie.** Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, CBNA, Campinas, Anais, p.24-33, 2010

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Conhecimento: sistema reprodutor das aves.** 2017a Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/conhecimento-sistema-reprodutor-das-aves/20131031-082718-P910>> . Acesso em: 02/02/2017.

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Ovo só faz bem!** 2017b Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/ovo-so-faz-bem/20111005-073141-V197>>. Acesso em: 28/01/2017.

AVILA, V. S.; PENZ JR, A. M.; BRUM, P. A. R.; GUIDONI, A. L.; ROSA, P. S.; COLDEBELLA, A. **Produção e qualidade de ovos em reprodutoras de frangos de corte com horário de arraçamento diferenciado.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.4, p.1202-1209, 2005.

AVINEWS. **Brasil se mantém como maior exportador mundial de carne de frango 2017.** Disponível em:<<https://avicultura.info/pt-br/brasil-maior-exportador-mundial-carne-frango-2017/>>. Acesso em: 29/11/2017.

BAIÃO, N. C.; LÚCIO, C. G. **Nutrição de matrizes pesadas.** In: MACARI, M.; MENDES, A. A. Manejo de matrizes pesadas. Campinas: FACTA, Cap.10, p.198-216, 2005.

BANWELL, Roger. **Avaliação da qualidade de pintinhos e otimização da incubação (1).** Disponível em: <<http://www.petersime.com/pt-BR/departamento-de-desenvolvimento-do-incubatório/avaliacao-da-qualidade-de-pintinhos-e-otimizacao-da-incubacao-1/>>. Acesso em: 20/01/2017.

BARBOSA, V. M.; BAIÃO, N. C.; MENDES, P. M. M.; ROCCHA, J. S. R.; POMPEU, M. A.; LARA, L. J. C.; MARTINS, N. R. S.; NELSON, D. L.; MIRANDA, D. J. A.; CUNHA, C. E.; CARDOSO, D. M.; CARDEAL, P. C. **Avaliação da qualidade da casca dos ovos provenientes de matrizes pesadas com diferentes idades.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v.64, n.4, p.1036-1044, 2012.

BRAKE, J.; WALSH, T. J.; BENTON, C. E.; PETITTE JR, J. N.; MEIHERHOF, R.; PENALVA, G. **Egg handling and storage.** Poultry Science, v.76, p.144-151, 1997.

CALIL, T. A. C. **Princípios básicos de incubação.** In: Simpósio sobre Incubação – Conferência APINCO de ciência e tecnologia avícolas 2007, Anais... Santos, FACTA, 2007.

CARVALHO, L. S. S.; FERNANDES, E. A. **Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais.** Revista Medicina Veterinária, v.7, n.1, p. 35-44, 2013.

COBB VANTRESS. **Cobb 500**. Disponível em: <http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/7df1f9a1-c867-4290-bd36-3aeb0ba48d25_pt.html>. Acesso em: 21/12/2017.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. **Guia de Métodos Analíticos**. 383p. 2009.

COTTA, T. **Reprodução da galinha e produção de ovos**. Lavras: UFLA-FAEPE, p. 81-92. 1997.

COUNTTS, J. A.; WILSON, G. C. **Optimum egg quality – a practical approach**. Disponível em: <<http://www.thepoultrysite.com/ourbooks/1/egg-quality-handbook/>>. Acesso em: 12/03/2017.

CROSARA, F. S. G. **Influência do peso dos ovos de reprodutoras leghorn sobre as características dos ovos incubáveis e dos pintos de um dia**. 2013. 49f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

DECUYPERE, E.; MALHEIROS, R. D.; MORAES, V. M. B.; BRUGGEMAN, V. **Fisiologia do embrião**. In: MACARI, M.; GONZALES, E. Manejo da incubação, 2ed, Jaboticabal-SP: Editora FACTA, p.65-94, 2003.

FERREIRA, P. B., FAVERO, A., ROSA, A. P., MACEDO, A., TASCHETTO, D., BARBOSA, J. G. M. **Follicular development and productive performance at the onset of production in two egg-laying breeds**. Ciência Rural, v.44, n.3, p. 548-554, 2014.

GLOBO RURAL. **Brasil se consolida como 2º maior produtor de carne de frango 2016**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2016/01/brasil-se-consolida-como-2-maior-produtor-de-carne-de-frango.html>>. Acesso em 29/11/2017.

HINCKE, M. T. **Biosynthesis and structural assembly of eggshell components**. In: MINE, Y. Egg bioscience and biotechnology. Wiley. Hoboken, 2008. Cap.2, p.97-128, 2008.
HUNTON, P. Research on eggshell structure and quality: Na historical overview. Brazilian Journal of Poultry Science. V.7, n.2, p. 67-71, 2005.

LACERDA, P. M. **Como o ovo se forma no corpo das aves?**. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT638972-1716-4,00.html>>. Acesso em: 07/03/2017.

LEITE, M. A. S.; VIVEIROS, A. T. M. **Coleta de sêmen e inseminação artificial em galinhas**. [Boletim Técnico 71]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2009. P.1-19.
LIMA, M. F. **Princípios básicos de Incubação**. Disponível em: <<http://centrodepesquisasavcolas.files.wordpress.com/2011/02/incubac3a7c3a3o.pdf>>. Acesso em: 22/02/2017.

MAGALHÃES, A. P. C. **Qualidade de Ovos Comerciais de Acordo com a Integridade da Casca, Tipo de Embalagem e Tempo de Armazenamento**. 2007. 43f. Dissertação

(Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.

MAZZUCO, H. **Estudos da Embrapa- Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde.** Disponível em <<http://data.novo.gessulli.com.br/file/2009/09/27/E142952-F00001-P888.pdf>>. Acesso em: 11/03/2017.

MORAES, I.A. **Reprodução nas aves domésticas.** Homepage da disciplina fisiologia veterinária - UFF. 2005. Disponível em: <www.uff.br/fisiovet/Conteudos/reproducao_aves.htm>. Acesso em: 14/12/2017.

MUERER, R. F. P.; VALLE, F. L. P.; SANTOS, S. A.; ZANATTA, C. P.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; OLIVEIRA, E. G. **Archives od Veterinary Science**, v.13, n.3, p.197-203, 2008.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; OLIVEIRA, R. P.; GARCIA, R. G.; ALMEIDA, I. C. L. **Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1663-1673, 2003.

ORDONEZ, J. A. **Ovos e produtos derivados.** In: ORDONEZ, J. A. (Ed).Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, v. 2, p. 269-279, 2005.

PARSONS, A. H. **Structure of the eggshell.** Poult. Sci., v.61, p.2013-2021, 1982.

PETROCHELLI, A. T. M. M. **Influência da transferência de ovos para o nascedouro em diferentes momentos de incubação no rendimento de incubação e qualidade de pintos.** 2013. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

RAMOS, K. C. B. T.; CAMARGO, A. M.; OLIVEIRA, E. D. C., CEDRO, T. M. M.; MORENZ, M. J. F. **Avaliação da idade da poedeira, de temperatura de armazenamento e do tipo de embalagem sobre a qualidade de ovos comerciais.** Revista de Ciências Vida Seropédica. V.30, n.2, p.37-46, 2010.

RAMOS, S. P. **Influência da linhagem e da idade de matrizes leves e semi pesadas na qualidade do ovo e do pinto de um dia.** 2008. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

REZENDE, A.C.F.D.; ROCHA, A.O. **Fatores que influenciam a qualidade da casca dos ovos de matrizes pesadas e principais defeitos macroscópicos descritos: Revisão de literatura.** 2013. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Betim, 2013.

ROCHA, J. S. R.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C.; CANÇADO, S. V.; BAIÃO, L. E. C.; SILVA, T. R. **Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.60, n.4, p.979-986, 2008.

ROMANOFF, A. L.; ROMANOFF, A. **The avian egg**. John Wiley & Sons Co., New York. 1949.

ROSA, A. P. **Fisiologia das aves: Sistema reprodutivo**. Disponível em: <<http://www.jararaca.ufsm.br/websites/lavic/download/zot426/REPRO.pdf>>. Acesso em: 07/03/2017.

RUTZ, C.; BIJLSMA, R. R.; MARQUISS, M.; KENWARD, R. E. **Population limitations in the Northern Goshawk in Europe: a review with case studies**. Studies in Avian Biology, n.31, p. 158-197, 2006.

SANTOS, I. L. **Influência do peso dos ovos de reprodutoras pesadas com diferentes idades sobre as características dos ovos incubáveis e pintos de um dia**. 2014. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

SARTORI, E. V. S., CANNIATTI-BRAZACA, S. G., CRUZ, S. H., GAZIOLA, S. A. **Concentração de proteínas em gemas de ovos de poedeiras (*Gallus gallus*) nos diferentes ciclos de postura e sua interferência na disponibilidade do ferro**. *Ciência E Tecnologia De Alimentos*, n.29, p.481–487, 2009.

SCHIMIDT, G. S.; FIGUEIREDO, E. A. P.; AVILA, V. S. **Incubação: estocagem de ovos férteis**. Embrapa Comunicado Técnico, n.303, p.1-5, 2002.

SESTI, L.; ITO, N. M. K. **Fisiopatologia do sistema reprodutor**. In: JUNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; DI FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2da edição. Campinas: Fundação APINCO de ciências e Tecnologia Avícolas, 2009. 1104p, p. 315-378.

SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e Ovos**. Pelotas: UFPEL, 2005.138 p. Disponível em: <<http://biblioteca.unibh.br/bibliotecavirtual/94062.pdf>>. Acesso em 10/03/2017.

TANURE, C. B. G. **Idade da matriz e período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação e desempenho inicial de poedeiras comerciais**. 2008. Xxi, 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2008.

TURRA, F. **Avicultura e suinocultura do Brasil: Produção e Exportação; Previsões para 2015 e 2016**. Disponível em: <<http://www.abpa-br.com.br/noticia/avicultura-e-suinocultura-do-brasil-producao-e-exportacao-previsoes-para-2015-e-2016-1478>>. Acesso em: 10/02/2017.

VIEIRA, S.L. **Nutrição do Embrião: Primeiro Passo em Programas de Nutrição do Frango de Corte**. Disponível em: <<http://www.vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/Nutri%C3%A7%C3%A3o%20do%20embri%C3%A3o%20-%20Sergio%20Vieira.pdf>>. Acesso em: 09/03/2017.

VILELA, D. R., CARVALHO, L. S. S., FAGUNDES, N. S., FERNANDES, E. A. **Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com cascas normal e**

vítrea. *Ciênc. anim. bras.* [online]. 2016, vol.17, n.4, pp.509-518. ISSN 1518-2797.
Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v17i421535>.>. Acesso em: 20/12/2017.