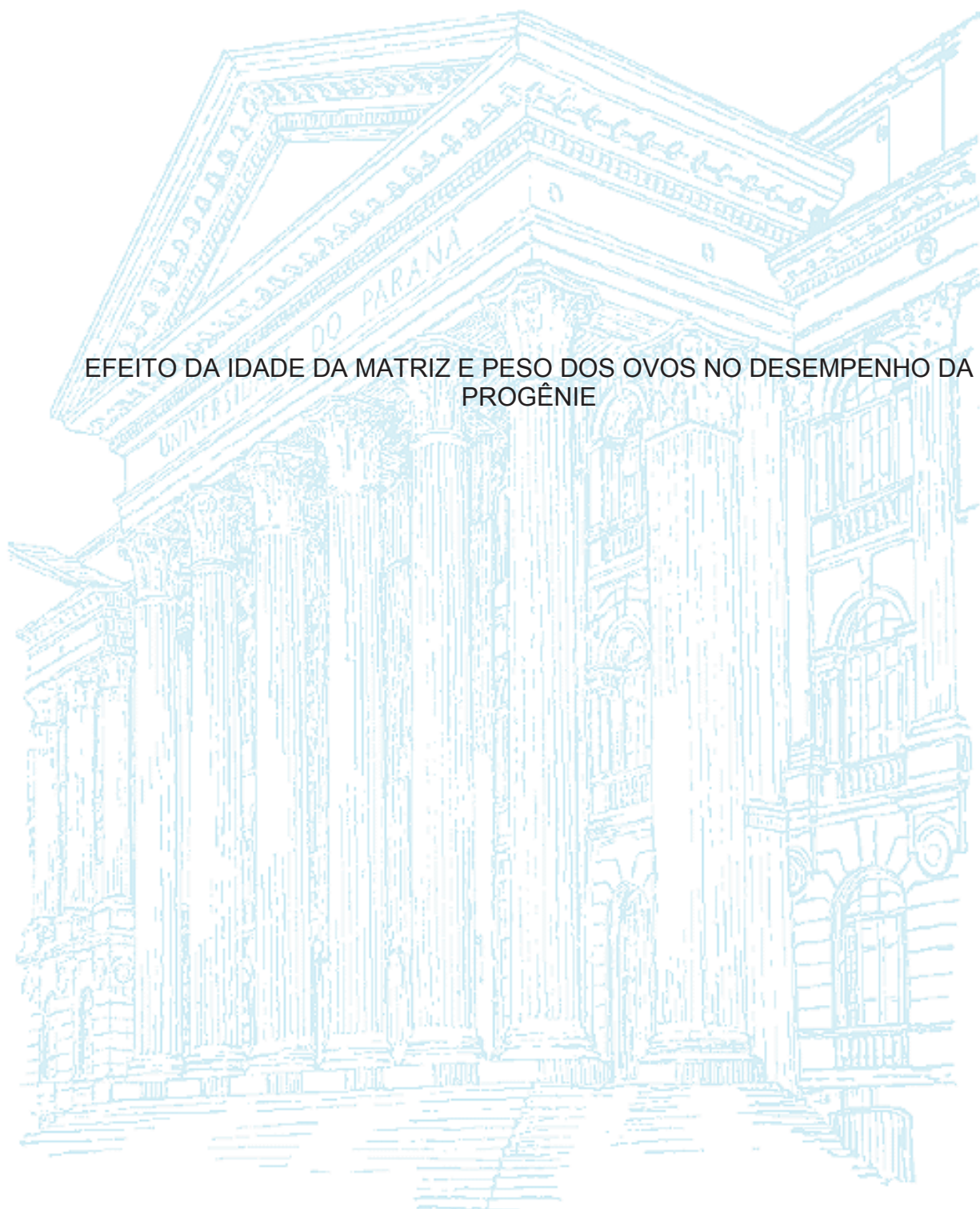


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FILIPE AUGUSTO MORENO

EFEITO DA IDADE DA MATRIZ E PESO DOS OVOS NO DESEMPENHO DA
PROGÊNIE



CURITIBA
2019

FILIPPE AUGUSTO MORENO

EFEITO DA IDADE DA MATRIZ E PESO DOS OVOS NO DESEMPENHO DA PROGÊNIE

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Nutrição e Produção de Não Ruminantes e Animais de Companhia.

Orientador: Prof. Dr. Alex Maiorka

Coorientador: Prof. Dr. Fabiano Dahlke

CURITIBA

2019

M843e

Moreno, Filipe Augusto

Efeito da idade da matriz e peso dos ovos no desempenho da progênie / Filipe Augusto Moreno. - Curitiba, 2019.

60 p.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Orientador: Alex Maiorka

Coorientador: Fabiano Dahlke

1. Frango de corte - Criação. 2. Ovos - Incubação. 3. Frango de corte - Matriz. I. Maiorka, Alex. II. Dahlke, Fabiano. III. Título. IV. Universidade Federal do Paraná.

CDU 636.082.474



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ZOOTECNIA -
40001016082P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ZOOTECNIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **FILIPE AUGUSTO MORENO** intitulada: **Efeito da idade da matriz e peso dos ovos no desempenho da progênie**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 25 de Fevereiro de 2019.


ALEX MAIORKA

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


EVERTON LUIS KRABBE

Avaliador Externo (EMBRAPA)


SIMONE GISELE DE OLIVEIRA

Avaliador Interno (UFPR)

Dedico primeiramente a Deus por estar comigo nesta caminhada, a meus pais pelo total apoio e confiança. Dedico também a minha avó Georgia pelo exemplo de vida, caráter e amor a mim oferecido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me acompanha desde o início desta caminhada e cuja força foi imprescindível para realização de mais uma etapa.

Agradeço a minha família, base da minha vida. Minha mãe, Adriana, que muitas vezes abrindo mão do próprio conforto sempre acreditou em mim e se dedicou em tornar possível todas as minhas vitórias. Meu pai, Celso, que sempre confiou e respeitou minhas escolhas e me proporcionou todas as oportunidades de me aprimorar. Agradeço também a minha avó e segunda mãe, Georgia, meu exemplo de vida, caráter, bondade e amor.

Agradeço a toda a equipe de professores que fizeram parte disto; meu orientador, Prof^o Alex Maiorka, pela amizade, paciência, conselhos, confiança e conhecimento a mim passados; Prof. Simone de Oliveira, por todos os ensinamentos, paciência e disposição em ajudar sempre que possível; ao meu co-orientador, Prof. Fabiano Dahlke, pelo direcionamento da pesquisa; Prof^o Scandolera, Prof^a Chayane e Prof^a Ananda, por toda experiência profissional e pessoal a mim dedicadas durante estes dois anos; ao Prof^o Edson grande amigo e professor, por todos os conselhos, cuidados e conversas esclarecedoras; ao prof^o Eric Batista que foi de grande ajuda nas análises estatísticas desse experimento e ao Dr^o Everton Krabbe, que ajudou a me guiar no início da escolha da minha carreira profissional.

A todos os integrantes do LEPNAN, um enorme agradecimento pela ajuda no trabalho braçal e intelectual, conselhos, desabafos, convivência e que deixaram a caminhada até aqui mais prazerosa, por meio dos momentos de alegria e amizade. Agradeço ao pessoal dos frangos e suínos: Andréia, Leopoldo, Bassi, Jean, Kariny, Manu, Priscilla, Gabi, Josi, Thiago, Fran, Aimee, Katiucia, Leandro e aos inúmeros estagiários que nos ajudam sempre: Isa, Rodrigo, Geovanni, Luiz, Rosiane, Alex, Thiago, Maria e ao pessoal do LENUCAN e LACRIAS.

Agradeço imensamente meu brilhante amigo e quase irmão, Marcus Vinícius, pela longa amizade, apoio, paciência e pela enorme ajuda com estatística experimental, a qual foi fundamental na construção desse trabalho.

Aos profissionais do Laboratório de Nutrição Animal: Cleusa, Hair, Marcelo e Aldo, por toda ajuda e compreensão durante esses anos.

Agradeço a esta instituição e a todos que fazem a Universidade Federal do Paraná ser essa referência de ensino de qualidade.

A todos, muitíssimo obrigado!

*“Quem segue a justiça e a lealdade
encontrará vida, justiça e honra”*

(Provérbios 21:21)

RESUMO

O ciclo de vida do frango de corte é relativamente curto, de tal forma que cada aspecto variável na cadeia de produção pode exercer uma influência considerável para o melhor desenvolvimento destas aves. Com intuito de maximizar a produção, estratégias de pré-alojamento viraram importantes fontes de estudo, como os efeitos causados pela idade da matriz e pelo peso do ovo no desempenho da progênie. A idade da matriz tem influencia direta na composição e qualidade dos ovos, ovos por sua vez tem uma grande relação entre seu peso e o peso do pinto ao nascimento. A literatura ainda apresenta divergência no que se refere às influencias causadas pela idade matriz, peso do ovo e os efeitos causados por uma possível interação entre esses fatores sobre o desenvolvimento do frango de corte. Objetivou-se então neste estudo, avaliar os possíveis efeitos que a idade da matriz e o peso do ovo exercem sobre o desempenho produtivo das progênies. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por ovos oriundos de matrizes com três idades distintas: 28, 42 e 61 semanas e de três classes de pesos de ovos: leve, médio e pesado. As variáveis analisadas foram componentes do ovo, peso da progênie ao nascimento, mortalidade acumulada aos 21 dias e desempenho zootécnico aos sete, 14 e 21 dias (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar), os dados obtidos foram submetidos à análise de variância em modelo hierárquico e as médias comparadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi possível observar que peso da progênie ao nascimento sofreu influência da idade da matriz e do peso do ovo ($p < 0,05$), sejam as variáveis em associação ou isoladas, onde matrizes mais velhas e ovos mais pesados deram origem a pintos mais pesados a eclosão. O desempenho zootécnico dos frangos de corte, tanto de forma associada quanto isolada, em algum momento sofreu influência da idade matriz e do peso do ovo. De modo que, aves oriundas de matrizes mais velhas com ovos mais pesados demonstraram melhores resultados no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das progênies até os 21 dias ($p < 0,05$). Já os efeitos causados somente pela idade da matriz, isolando-se o peso do ovo, demonstraram maior consumo de ração e ganho de peso dos frangos de corte até os 14 dias de idade. Semelhantemente, isolando-se o efeito da idade da matriz, frangos provenientes de ovos mais pesados das matrizes de 61 e 42 semanas tiveram maior consumo de ração e ganho de peso. Contudo, os melhores resultados observados das influências causadas no consumo de ração e no ganho de peso provenientes da idade da matriz estenderam-se apenas aos 14 dias de idade do frango de corte, e, os efeitos causados pelo peso dos ovos mantiveram-se até o fim do experimento. Concluiu-se que, o peso da progênie ao nascimento está diretamente associado à idade da matriz e ao peso de ovo de origem, onde tanto matrizes mais velhas quanto ovos mais pesados deram origem a pintos mais pesados à eclosão. Notou-se também, que as influências positivas causadas somente pela idade da matriz no desempenho zootécnico diminuem rápido à medida que a progênie fica mais velha, entretanto, os efeitos positivos observados no desempenho zootécnico em relação ao peso do ovo perduraram em todos os períodos avaliados.

Palavras-chave: Incubação. Desempenho. Efeitos. Matrizes de corte.

ABSTRACT

The life cycle of broiler chicken is relatively short, so that every variable aspect in the production chain can exert a considerable influence on the better development of these birds. In order to maximize production, pre-housing strategies became important sources of study, such as the effects caused by the age of the broiler breeder and egg weight in progeny performance. The age of the broiler breeder has a direct influence on the composition and quality of eggs; eggs in turn have a great relation between their weight and the day-old chick's weight. The literature still shows divergence regarding the influences caused by the broiler breeder age, egg weight and the effects caused by a possible interaction between these factors on the development of the broiler chicken. The objective of this study is to evaluate the possible effects of broiler breeder age and egg weight in progeny performance. The treatments were distributed in a completely randomized experimental design, consisting of eggs from broiler breeders with three distinct ages: 28, 42 and 61 weeks and of three egg weight classes: light, medium and heavy. The variables analyzed were components of the egg, progeny weight at birth, accumulated mortality up to day 21 and zootechnical performance (feed intake, weight gain and feed conversion ratio) at seven, 14 and 21 days; data were submitted to variance analysis in a hierarchical model and the averages compared by Tukey's test with a probability of 5%. It was possible to observe that progeny weight at birth was influenced by the age of the broiler breeder and egg weight ($p < 0.05$), either associated or isolated variables, where older broiler breeder and heavier eggs gave rise to heavier chicks hatching. The zootechnical performance of broiler chickens, both associated and isolated, at some time was influenced by the boiler breeder age and the weight of the egg. Thus, birds from older broiler breeders with heavier eggs showed better results in feed intake, weight gain and feed conversion ratio of progenies up to day 21 ($p < 0.05$). However, the effects caused only by the age of the broiler breeder, isolating the weight of the egg, showed higher feed intake and weight gain of the broilers until the 14 days of age. Similarly, by isolating the effect of broiler breeder age, chickens from heavier eggs from broiler breeders with 61 and 42 weeks had higher feed intake and weight gain. However, the best observed results of the influences on feed intake and weight gain from the age of the broiler breeder were only extended to 14 days of age of the broiler chicken, and the effects caused by the weight of the eggs were maintained until the end of the experiment. It was concluded that the progeny weight at birth is directly associated with the age of the broiler breeder and the weight of the egg of origin, where both older broiler breeder and heavier eggs gave birth to heavier chicks at hatching. It was also noticed that the positive influences caused only by the age of the broiler breeder in the zootechnical performance decrease rapidly as the progeny grows older, however, the positive effects observed in the zootechnical performance in relation to the weight of the egg lasted for all the evaluated periods.

Keywords: Incubation. Performance. Effects. Broiler breeders.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ingredientes utilizados e composição nutricional na dieta experimental para a fase inicial (1 a 21 dias).....	40
Tabela 2. Tratamentos experimentais.....	41
Tabela 3. Altura e peso do albúmen, peso da gema e peso da progênie ao nascimento, influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.....	44
Tabela 4. Influência da idade de matriz sobre o peso da progênie ao nascimento.....	45
Tabela 5. Influência do peso do ovo no peso da progênie ao nascimento	46
Tabela 6. Mortalidade acumulada aos 21 dias de idade dos frangos de corte influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade	47
Tabela 7. Influência da idade da matriz sobre a mortalidade acumulada aos 21 dias de idade dos frangos de corte	47
Tabela 8. Influência do peso do ovo sobre a mortalidade acumulada aos 21 dias de idade dos frangos de corte.....	48
Tabela 9. Consumo de ração de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade influenciados pela idade da matriz associada à média do peso do ovo em cada respectiva idade.....	49
Tabela 10. Ganho de peso de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.....	50
Tabela 11. Conversão alimentar de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.....	51
Tabela 12. Influência da idade da matriz no consumo de ração de frangos de corte provenientes de classes de ovos selecionados para pesos iguais a incubação aos sete, 14 e 21 dias de idade.	52
Tabela 13. Influência da idade da matriz no ganho de peso de frangos de corte provenientes de classes de ovos selecionados para pesos iguais a incubação aos sete, 14 e 21 dias de idade.	53
Tabela 14. Influência da idade da matriz na conversão alimentar de frangos de corte provenientes de classes de ovos selecionados para pesos iguais a incubação aos sete, 14 e 21 dias de idade.....	54
Tabela 15. Influência do peso do ovo no consumo de ração de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade..	55

Tabela 16. Influência do peso do ovo no ganho de peso de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade.....	56
Tabela 17. Influência do peso do ovo na conversão alimentar de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade	57

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

F1	Folículo maduro
g	Gramas
LH	Hormônio Luteinizante

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
---------------------	----

CAPÍTULO I

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Estrutura do ovário e oviduto da matriz	16
2.2. Ovulação e oviposição	18
2.3. Alterações no desempenho reprodutivo com a idade	19
2.4. Componentes do ovo	19
2.5. Influência da idade da matriz sobre peso e componentes do ovo	21
2.6. Efeitos da idade da matriz e peso do ovo sobre a eclodibilidade	24
2.7. Relação entre o peso do pinto e peso do ovo	25
2.8. Efeito da idade da matriz e peso do ovo sobre o desenvolvimento da progênie pós eclosão	26
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

CAPÍTULO II: EFEITO DA IDADE DA MATRIZ E PESO DOS OVOS NO DESEMPENHO DA PROGÊNIE

RESUMO	36
ABSTRACT	37
1. INTRODUÇÃO	38
2. MATERIAL E MÉTODOS	39
2.1. Local	39
2.2. Ovos e Progênies	39
2.3. Incubação e nascimento	39
2.4. Manejo	40
2.5. Dieta	40
2.6. Tratamentos experimentais	41
2.7. Variáveis analisadas	42
2.7.1. Composição dos ovos e incubação	42
2.7.2. Desempenho e mortalidade	42
2.8. Delineamento experimental e análises estatísticas	42
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4. CONCLUSÕES	57
4.1. Incubação	57
4.2. Desempenho zootécnico	58
REFERÊNCIAS	59

1. INTRODUÇÃO

Uma vez que o ciclo de vida do frango de corte é relativamente curto, cada pequeno aspecto variável na cadeia de produção pode exercer uma influência considerável no desempenho final destas aves. Sendo assim, não só aspectos gerais de alojamento, como sanidade, ambiência e nutrição podem exercer interferência no desempenho destes animais. Com intuito de maximizar a produção, estratégias de pré-alojamento como idade da matriz e peso de ovos no momento da postura, também viraram fontes de estudo, pois podem afetar diretamente a progênie durante o período de desenvolvimento embrionário e conseqüentemente o desempenho zootécnico da ave em todo período de crescimento (VIEIRA & POPHAL, 2001; PEDROSO, et al., 2005).

A idade das matrizes tem influência direta na composição e qualidade dos folículos, ovos maiores são produzidos por matrizes de mais idade, o que acarreta em maior porcentagem de gema e maior concentração de proteínas e fosfolipídios (CARDOSO, et al., 2002; MUERER et al., 2008). Enquanto que, progenitoras jovens tendem a produzir ovos menores, menores proporções de gema, casca mais espessa e albúmen de maior densidade (BENTON JR. & BRAKE, 1996). É no final do período de incubação que estas diferenças na composição dos ovos são mais importantes, momento em que ocorrerá a transferência do conteúdo do saco vitelínico para nutrir o embrião, o que pode afetar diretamente o desenvolvimento destes animais (APPLEGATE & LILBURN, 1996).

Diversos trabalhos demonstram melhores resultados no desempenho zootécnico de aves oriundas de matrizes mais velhas (SINCLAIR et al., 1989; PEEBLES et al., 1999; DALANEZI et al., 2005). Assim como outros têm o peso do ovo como fator fundamental no desempenho do frango de corte (PROUDFOOT et al., 1982; WHITING & PESTI, 1984; WYATT et al., 1985).

Por outro lado, alguns autores afirmam que o desempenho do frango de corte não é afetado pela idade da matriz (VIEIRA & MORAN, 1998a; ROCHA et al., 2007), assim como Washburn & Guill (1974) e Pinchasov et al. (1991), não consideram o efeito do peso de ovo no desempenho durante ciclo produtivo das aves.

A literatura ainda apresenta divergência no que se refere ao efeito da idade da matriz, peso do ovo e uma possível interação entre esses fatores sobre o desenvolvimento da progênie. Pois por vezes, é possível observar a ocorrência de ovos de mesmo peso provenientes de progenitoras de idades diferentes, assim como ovos de pesos diferentes provenientes de matrizes de mesma idade.

Uma vez que existe diferença na composição dos ovos oriundos de matrizes de idades distintas e os resultados acerca dos assuntos descritos são contraditórios na literatura, torna-se necessário retratar os principais achados relacionados ao desempenho dos frangos de corte decorrentes dos pesos dos ovos e das idades das matrizes que os produziram.

Capítulo 1

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Estrutura do ovário e oviduto da matriz

Matrizes com sistema reprodutivo desenvolvido dispõem apenas de um ovário e um oviduto. O ovário direito e o oviduto associado regridem durante a incubação e não são funcionais em aves com sistema reprodutor fisiologicamente maduro (LEESON & SUMMERS, 2000). Fato que deve-se, principalmente, a ação do estrógeno e do hormônio anti-Mülleriano, hormônio glicoproteico, produzido e secretado pelo ovário de forma altamente regulada com ação inibidora nos ductos de Müller do próprio ovário, resultando na regressão do sistema do lado direito ainda durante o período embrionário (BAHR & JOHNSON, 1991; PROUDMAN, 2004; JOHNSON et al., 2008).

O estrogênio impede a ação do hormônio anti-Mülleriano e uma vez que os ductos e ovário localizados na lateral esquerda apresentam maior afinidade para o estrogênio, decorrente de sua maior quantidade de receptores, os mesmos tornam-se menos susceptíveis a essa substância inibidora, promovendo o desenvolvimento destes órgãos e tornando-os funcionais (BAHR & JOHNSON, 1991; PROUDMAN, 2004; SMITH & SINCLAIR, 2004; JOHNSON et al., 2008).

O ovário esquerdo encontra-se inserido profundamente na cavidade abdominal fixado à parede dorsal do corpo, anterior ao rim esquerdo e posterior ao pulmão (MORAIS, 2012). Durante a incubação, desenvolvem-se 20.000 óvulos, dos quais cerca de 2.000 são visíveis a olho nu. Neste período de maturação, uma hierarquia de folículos ovarianos, de acordo com seu tamanho, se desenvolverá na superfície do ovário funcional.

Folículos ovarianos consistem em um oócito em crescimento formado pelo vitelo que está continuamente sendo depositado e uma vesícula germinativa composta por um grande aglomerado de organelas localizadas em sua superfície, responsáveis por regular a dinâmica e o crescimento destes folículos (YOSHIMURA & BAHR, 1995).

Os folículos ovarianos que ainda não se desenvolveram são pequenos e formados basicamente de um oócito envolto por células foliculares achatadas. Ao se desenvolverem, esses folículos podem atingir grandes proporções, decorrentes da alta capacidade do citoplasma do oócito se expandir e comportar altas quantidades lipídicas, o vitelo (SAMUELSON, 2007).

Por meio de substâncias reguladoras, gonadotrofinas e hormônios esteroides, o fígado produz precursores vitelogênicos, que são transportados na corrente sanguínea até o ovário, onde serão utilizados para produção do vitelo (JOHNSON, 2000).

É possível classificar os folículos ovarianos em imaturos (ou primordiais), pré-vitelogênicos (ou primários), vitelogênicos (ou secundários) e maduros (ou pré-ovulatórios). Folículos maduros são numerados de acordo com seu tamanho, onde o folículo maior e mais próximo de ovular é chamado de F1, seguido pelo F2, F3, F4 e F5, respectivamente (JOHNSON, 2006; PARIZZI et al., 2007; WANG et al., 2008).

Estruturas chamadas folículos pós-ovulatórios que consistem de células de arranjo epitelióide, com citoplasma vacuolizado, preenchido por gordura e com núcleo picnótico são formadas após a ovulação. Responsáveis pela produção de progesterona durante um curto período de tempo, até que ocorra a oviposição, sendo posteriormente reabsorvidos. Diferente dos mamíferos, aves não se tornam gestantes, dispensando assim a necessidade de um corpo lúteo funcional (JOHNSON, 2000; BACHA & BACHA, 2003; JOHNSON, 2006; SAMUELSON, 2007).

Se os folículos não ovularem entram em processo de regressão, que pode ser por reabsorção gradual ou ruptura e perda de conteúdo na cavidade abdominal. O oviduto, tubo muscular espiralado que se estende desde o ovário esquerdo até a cloaca, não está ligado anatomicamente a este ovário e, portanto, quando os folículos são liberados, eles devem "cair" em uma abertura do oviduto em forma de funil, chamada infundíbulo. Os folículos que não conseguem atingir o oviduto são perdidos na cavidade, cenário que ocorre mais comumente com múltiplas ovulações, e que, de forma indesejada, é uma ocorrência frequente em matrizes de frangos de corte (LEESON & SUMMERS, 2000).

Na galinha adulta, o ovário pesa aproximadamente 35g, composto de 8 a 12 folículos pequenos e de 3 à 4 folículos em fase de "maturação". De 3 a 4 dias antes da ovulação do folículo, as maiores partes da massa folicular são depositadas, sendo elas gordura e proteína, compreendendo cerca de 50% por unidade de matéria seca (LEESON & SUMMERS, 2000).

O albúmen é formado na próxima região do oviduto, conhecido como magnum, este é responsável pela produção e armazenamento dos seus componentes. Enquanto que as membranas da casca são depositadas na região do istmo ao redor do ovo em desenvolvimento, responsável por dar forma ao ovo e servir como suporte estrutural da casca. No útero o ovo passa a maior parte do tempo, onde se

produz a casca mineralizada, assim sendo, também chamado de “glândula da casca”, local que durante 15-18 horas o material do revestimento é gradualmente depositado e os pigmentos da casca são finalmente alocados previamente a deposição da cutícula durante as últimas 2-3 horas antes da postura dos ovos (LEESON & SUMMERS, 2000; JUNG et al., 2011; REED-JR et al., 2011).

A vagina é o canal de passagem do ovo recém formado, age como barreira natural seletiva e armazenamento de espermatozoides nas “glândulas hospedeiras de espermatozoides” (PROUDMAN, 2004; RUTZ et al., 2007). A cloaca, segmento comum em machos e fêmeas, localizada na porção final do sistema reprodutivo das aves é um orifício comum ao trato digestório, excretor e reprodutor (MORAIS, 2012; RUTZ et al., 2007).

2.2. Ovulação e oviposição

Idealmente, as matrizes colocarão ovos em um ciclo consistente com o mínimo de dias sem postura. No pico da produção, é possível visualizar rotineiramente os lotes situando-se entre 85 e 87% do pico de produção durante 10-14 dias. Esta alta taxa sustentada de produção significa que as aves estão ovulando perto de um ciclo de 24 horas (LEESON & SUMMERS, 2000).

O sistema reprodutivo é basicamente regulado pelo eixo hipotalâmico-hipofisiário-gonadal. A liberação do folículo do ovário é controlada por hormônios produzidos dentro da pituitária e dos próprios folículos, que por sua vez, ambos estão sob o controle do programa de iluminação. O maior dos folículos (F1), no ovário "maduro", após todas as alterações hormonais, resulta em maior produção de progesterona. Essa mudança em si é controlada pela produção do hormônio luteinizante (LH) do cérebro, que é controlado pelo ciclo claro/escuro. O pico da liberação do LH do cérebro ocorre apenas durante um período de 6 a 8 horas por dia, que é influenciado pelo padrão de iluminação diário. A falha na liberação do LH nesse intervalo resulta em um dia sem botar ou uma pausa na sequência de ovos (LEESON & SUMMERS, 2000; RUTZ et al., 2007).

2.3. Alterações no desempenho reprodutivo com a idade

Geralmente, matrizes pesadas iniciam a postura entre 22 a 23 semanas de idade, alcançando 5% de produção dentro de 24-25 semanas. O pico de postura, em torno de 85-87%, é alcançado dentro das próximas seis semanas e se mantém durante as próximas duas a quatro semanas. Posteriormente a esse período, ocorre uma queda gradual na produção de ovos pela ave, às 64 semanas de idade a produção pode chegar a 55%. Frequentemente o declínio na produção de ovos após o pico é mais acentuado em matrizes pesadas que em poedeiras leves, o que comercialmente é denominado como falta de persistência. Esses valores de queda são representados pela redução na sequência de oviposição, onde ocorre maior proporção de dias sem botar (LEESSON & SUMMERS, 2000).

O intervalo entre as ovulações e o declínio na produção de ovos também se agravam com o passar da idade. Fator que pode ser atribuído a redução na taxa de recrutamento de folículos para entrar em hierarquia e na atresia de folículos menores. Ao reduzir a produção de ovos pode-se assumir também que está ocorrendo menores quantidades de ovulações (LEESSON & SUMMERS, 2000; RUTZ et al., 2007).

Aves de idade mais avançada maturam seus folículos pré-ovulatórios mais lentamente e ovulam mais tardiamente quando atingem um tamanho maior quando comparado a folículos pré-ovulatórios de aves mais jovens (LEESSON & SUMMERS, 2000; RUTZ et al., 2007).

Com o avançar da idade da matriz o peso do ovo aumenta, piora a qualidade interna e a casca torna-se mais fina. Problemas como ovos sem casca começam a surgir, até que em certo período a ave deixa de colocar ovos, o que resulta do não engolfamento da gema pelo infundíbulo (RUTZ et al., 2007).

2.4. Componentes do ovo

O desenvolvimento do blastodisco até a formação do pintinho é proporcionado pela estrutura de um sistema complexo multicelular, o ovo. Composto por gema, chalaza, albúmen, membrana da casca, casca e cutícula, estruturas das quais a integridade é fundamental para que ocorra corretamente o desenvolvimento das membranas extraembrionárias.

A casca do ovo possui um fino revestimento externo denominado cutícula e duas membranas semipermeáveis na cavidade interna. Assim que o ovo resfria após o momento da postura, a membrana interna encolhe e a câmara de ar localizada no polo mais largo do ovo é formada. As principais funções da casca do ovo são o controle da entrada de microrganismos por meio de barreira mecânica, fornecimento de cálcio para o embrião e controle de trocas gasosas por meio de poros (ALCROFT, 1964).

O albúmen encontra-se internamente as membranas internas da casca, sua composição se dá em torno de 88% de água e 75% de proteínas em sua matéria seca (DAVIS & REEVES, 2002). É responsável pelo fornecimento de água, minerais e aminoácidos para o embrião, assim como proteção antimicrobiana e auxílio contra as variações térmicas do ambiente para com o ovo (STURKIE, 1998).

Sustentada pela chalaza, centralmente ao ovo, se encontra a gema, principal fonte energética para o desenvolvimento embrionário, é composta basicamente por lipídios envoltos pela membrana vitelínica (STURKIE, 1998).

A partir de três folhetos germinativos (endoderme, mesoderme e ectoderme), ocorre a formação de quatro anexos embrionários que são fundamentais para o desenvolvimento do embrião quando o ovo é incubado: saco vitelino, alantoide, âminon e córion (BARBOSA, 2011). Em média de 48 horas de incubação o saco vitelino é formado, altamente vascularizado, este é uma extensão do intestino médio sobre a gema e exerce função de órgão nutricional extraembrionário, podendo atuar como tecido digestivo e absorptivo, assim como, pode realizar síntese de algumas proteínas específicas, aminoácidos e sangue (FREEMAN & VINCE, 1974). Os grânulos de gordura são fragmentados pelas enzimas das células endodérmicas que recobrem a gema, possibilitando absorção e transporte pelas vias vitelinas até o embrião (BARBOSA, 2011). Após o terço final da incubação, a gema é migrada para o interior da cavidade abdominal, tornando-se a principal reserva nutricional do embrião durante as próximas 48 horas (GONÇALVES et al., 2013).

O alantoide é formado com 60 horas de incubação, é um prolongamento do intestino grosso, que, à medida que o embrião se desenvolve ocorre união ao córion, membrana que envolve o embrião (DEEMING, 2002). A membrana corioalantoide é responsável pelas trocas gasosas e equilíbrio acido-base, reabsorção de água e eletrólitos, armazenamento dos resíduos excretados pelos rins e transporte de cálcio proveniente da casca para o embrião (BARBOSA, 2011; GABRIELLI & ACCILI, 2010).

O âmnion é uma cavidade repleta de líquido salino que envolve o embrião, é responsável por evitar a desidratação, isolar das oscilações de temperatura, proteger contra choques mecânicos e preservar a aderência a outras membranas (ROMANOFF, 1960).

2.5. Influência da idade da matriz sobre peso e componentes do ovo

...

A idade da matriz é um dos fatores que exercem influencia direta no peso do ovo, assim como tem influencia na qualidade e composição do mesmo. pois, à medida que a idade da ave avança a taxa de produção diminui, os constituintes do ovo sofrem alterações (DALANEZI et al., 2004; CORREA et al., 2011). Características físicas da casca, e, principalmente alterações em clara e gema, são influenciados pela idade da ave, que por sua vez, são componentes que exercem influencia sobre a embriogênese, taxa de mortalidade embrionária e conseqüentemente sobre a porcentagem de eclodibilidade e qualidade da progênie. (PEEBLES et al., 2001).

Está bem estabelecido na literatura, que com o avanço da idade as progenitoras passam a colocar ovos de peso maior, maiores quantidades de gema, menores de albúmen e cascas mais finas (VIEIRA & MORAN, 1998c; PEEBLES et al., 2000a; RIBEIRO, 2004; FERREIRA et al., 2005; JOSEPH & MORAN JR, 2005b).

Apesar das proporções físicas não serem fixas e serem afetadas pela idade e genética da matriz, em geral, o ovo é composto por 58,5% de albúmen, 31% de gema e 10,3% de casca (SHENSTONE, 1968). Essa diferença de peso dos ovos de matrizes mais jovens e mais velhas (média de 28 e 57 semanas, respectivamente) pode variar até 14 g, pois existe aumento significativo no peso dos ovos de matrizes mais velhas em decorrência do aumento nas quantidades de todos estes componentes.

Entretanto, a proporção da gema para a de albúmen torna-se maior em decorrência de matrizes mais velhas transferirem para a gema do ovo maiores quantidades de fosfolipídios. De forma que ovos maiores oriundos de matrizes mais velhas, ou de mesmo peso de ovos de matrizes mais jovens, apresentam menores porcentagens de albúmen e maiores de gema (VIEIRA, MORAN JR, 1998a; PEEBLES et al., 2000a; ROCHA et al., 2008).

Uma alteração comum nas matrizes ao envelhecer é o aumento no intervalo entre ovulações, conseqüentemente redução na taxa de postura e aumento no

volume folicular (ZAKARIA et al., 1983). Qualquer que seja a idade da matriz, a quantidade de gema sintetizada hepaticamente mantém-se a mesma, pois à medida que a idade das aves avança a gema passa a ser depositada em menor número de folículos, o que poderia explicar o aumento no tamanho da gema simultaneamente a redução na sequência de folículos pré-ovulatórios (ROCHA, 2007; ROCHA et al., 2008). Sendo assim, o peso e as quantidades de fosfolipídios e proteínas na gema dos ovos de matrizes mais velhas também aumenta quando comparado as matrizes jovens (CARDOSO et al., 2002; GOMES et al., 2005).

Uma vez que os lipídios presentes na gema fornecem mais de 90% da energia requerida pelo embrião em desenvolvimento (ROMANOFF, 1960), qualquer redução nas quantidades de gema poderia impactar em uma desvantagem para embriões que se desenvolvem em gemas pequenas. Cabendo salientar que a composição do ovo ao final do período de incubação é bastante importante, pois é quando ocorre transferência dos nutrientes para o embrião, logo, o desempenho do embrião poderá ser influenciado de modo distinto por matrizes de diferentes idades (APPLEGATE & LILBURN, 1996).

Desta forma, Vieira & Moran (1998a) constataram menor quantidade de fósforo no conteúdo do saco vitelino. Assim como foi sugerido por Noble et al. (1986) que a mobilização de fosfolipídios que o embrião recebe da gema decresce em ovos oriundos de matrizes mais jovens, principalmente na última semana de incubação. Onde, Applegate et al. (1999) verificaram em um experimento com perus gerados a partir de matrizes de idades distintas (34 e 48 semanas) e diferentes classificações de pesos de ovos, que perus nascidos de matrizes mais velhas demonstraram maior altura de vilo ao nascer, o que pode estar atribuído, a esta transferência lipídica no período da última semana de incubação.

Esses dados estão alinhados com os dados encontrados por Maiorka et al. (2002), que observaram que a idade da matriz pode influenciar diretamente a morfometria dos órgãos do aparelho digestório. Ao analisar pintos aos sete dias de idade provenientes de matrizes de 60 e 30 semanas, constatou maior comprimento e peso relativo do intestino nas progênes das matrizes mais velhas. A diferença morfológica se deu principalmente pelo maior desenvolvimento do jejuno, que está diretamente relacionado à capacidade e adaptação de digestão e absorção de nutrientes de uma alimentação exógena, justificando possíveis melhores resultados nos desempenhos obtidos pelos frangos provenientes de matrizes mais velhas.

No desenvolvimento embrionário o albúmen é conhecido por desempenhar dois papéis principais. Esses papéis são proteção da gema e do embrião de

microrganismos patogênicos e promover o suprimento de nutrientes para o crescimento e desenvolvimento adequado desse embrião (BENTON & BRAKE, 1996).

Há medida que a matriz envelhece, ocorre também aumento no conteúdo de cloro, fósforo, decréscimo e piora da integridade da estrutura terciária das proteínas do albúmen (CUNNINGHAM et al., 1960; AMBROSEN & ROTENBERG, 1981) e conseqüentemente queda na altura do mesmo (FERREIRA et al., 2005), indicando uma menor viscosidade do albúmen (MEUER AND BAUMANN, 1988; BENTON & BRAKE, 1996).

O fato da piora da qualidade das proteínas do albúmen aparentemente é decorrente da idade da matriz, que parece sofrer um fenômeno de “exaustão” em que a ave é incapaz de lidar com as altas exigências de produção contínua (WILCOX & WILSON, 1962). Contudo, segundo Vieira & Pophal (2000), essas alterações podem estar atribuídas a maior quantidade de proteína ingerida pela matriz de corte no início da fase de postura em decorrência de sua exigência ser maior nesse período, de forma que com o passar da idade, ocorre uma queda na exigência dessas aves, tornando a quantidade proteica na dieta limitada e conseqüentemente a viscosidade do albúmen menor.

O albúmen mais espesso, com mais proteína, no entanto, pode dificultar a troca de oxigênio, atrapalhar a absorção de nutrientes do saco vitelino e comprometer o desenvolvimento do embrião. Uma vez que 90% da energia pelo embrião se dá a partir da oxidação de ácidos graxos, menores quantidades de oxigênio retardaria essa oxidação e o desenvolvimento do embrião ficaria comprometido (VIEIRA et al, 2001), contrariamente, com as alterações físico-químicas de um albúmen menos viscoso, as trocas gasosas entre ovo, embrião e meio ambiente seriam facilitadas (CUNNINGHAM et al., 1960).

A casca do ovo, composta principalmente por carbonato de cálcio (CaCO_3), ligado a magnésio, fósforo e cloro, é constituída de 4% de proteína, 1% de água e 95% de elementos inorgânicos (NASCIMENTO & SALLE, 2003), sendo que entre 1,6 a 2,4g é a quantidade encontrada de cálcio em sua composição. A casca do ovo possui, segundo Whithead et al. (1991), duas importantes funções: fonte de cálcio para o embrião e órgão de trocas gasosas, regulador da difusão de vapor de água entre o embrião e o ambiente. Além disso, destaca-se como barreira natural contra microrganismos presentes no ambiente, capazes de afetar a integridade do conteúdo interno que será utilizado pelo embrião.

Com o passar da idade da matriz, o peso do ovo pode aumentar mais de 20%, porém o peso da casca não aumenta proporcionalmente ao tamanho do ovo, que por sua vez faz com que ocorra a diminuição na espessura da mesma, tornando a casca percentualmente menor em relação a ovos maiores (TULLET & BURTON, 1982; BARACHO et al., 2010; COSTA et al, 2011), pois todo cálcio presente durante a formação do ovo será distribuído em uma maior superfície (LLOBET et al., 1989).

Ao se tornar mais fina, os poros que formam a casca aumentam seu diâmetro, conferindo maiores trocas gasosas ao embrião que irá receber maior aporte de oxigênio e conseqüentemente seu desenvolvimento será melhorando.

Entretanto, segundo MacDaniel et al. (1979), em decorrência da menor espessura de casca pela idade mais avançada da matriz, as características supracitadas se correlacionam com a piora na qualidade da mesma, o que torna o ovo mais susceptível as perdas de peso por desidratação, resultando em pintos mais desuniformes em relação ao peso do ovo. Além de possuírem menor resistência e maior probabilidade a deformidades que afetam diretamente a susceptibilidade a contaminações (TULLET, 1990).

Com isso, é possível afirmar que aves mais jovens produzem ovos de casca mais grossa, com os poros de diâmetro reduzido, membrana e cutícula mais espessa e albúmen mais viscoso, logo, o peso do ovo, será pouco afetado pela perda de água (desidratação), conseqüentemente a uniformidade no peso do pinto ao nascimento em relação ao peso de ovo será melhorada (ALMEIDA, 2006).

2.6. Efeitos da idade da matriz e peso do ovo sobre a eclodibilidade

Ovos de tamanho mediano, em geral, tem melhor eclodibilidade quando comparados a ovos maiores ou menores (MORRIS et al., 1986; WILSON, 1991). Matrizes mais velhas frequentemente colocam ovos maiores e mais pesados, com menor densidade de albúmen e maior porosidade na casca, conseqüentemente, segundo Rocha et al. (2008), favorecendo as trocas gasosas entre embrião e meio externo. Contudo, ovos mais pesados tem maior dificuldade na perda de calor pelo embrião em desenvolvimento no final do período de incubação, fazendo com que a taxa de eclodibilidade diminua. Uma vez que condutância térmica não é acompanhada proporcionalmente ao aumento do conteúdo do ovo, mesmo com a casca mais fina e o albúmen menos denso, a troca de temperatura do embrião, o qual é pouco tolerante ao excessivo calor metabólico, fica comprometida (FRENCH,

1997; BOERJAN, 2006; LOURENS et al., 2006). Ainda, para Tullet (1990) e Silva (2003), a menor eclodibilidade deve-se a menor resistência e integridade da casca, pois à medida que a idade da matriz avança, existe maior susceptibilidade a contaminações dos embriões por microrganismos e maiores perdas de peso do ovo por desidratação durante o período de incubação.

Já a maior densidade do albúmen e a casca mais espessa, presentes em ovos menores, característicos de matrizes mais jovens, podem comprometer a perda de umidade, as trocas gasosas e a disponibilidade nutricional do ovo nos estágios iniciais de desenvolvimento, diminuindo a taxa de eclodibilidade (BENTON & BRAKE, 1996; BRAKE et al., 1997; FASENKO, 2003).

Ao analisar os trabalhos dos diversos autores, é possível observar as menores taxas de mortalidade embrionária, conseqüentemente as melhores taxas de eclodibilidade, para ovos provenientes de matrizes com idade entre 37 a 42 semanas (PEDROSO et al., 2005; ELIBOL & BRAKE, 2006; FERREIRA et al., 2006), aves que tem por característica a postura de ovos de peso intermediário.

Ao realizar um experimento com aves da linhagem 2000 Hubbard Classic, Iqbal et al., (2016), verificaram que para se obter melhores características de eclodibilidade nos lotes de matrizes de frangos de corte, ovos de peso médio devem ser selecionados para incubação, independente da idade da matriz. Pois observaram queda na eclodibilidade do lote com o aumento do peso do ovo, bem como o aumento da mortalidade embrionária, ovos inférteis, ovos não eclodidos e pintos não comercializáveis.

Por outro lado, Lourens et al. (2006) incubaram ovos de matrizes pesadas de um lote de linhagem de avós Hybro, divididos em ovos pesados (70 a 72 gramas) e ovos leves (54 a 56 gramas) e não observaram diferenças significativas em fertilidade e eclodibilidade entre as unidade experimentais. Os ovos pesados deram origem a pintainhos maiores (peso médio de 46,4 gramas) em relação aos ovos leves (peso médio de 36 gramas). Os autores ainda concluíram que embriões de ovos pequenos e grandes transferiram a energia do ovo para o pintainho com a mesma eficiência.

2.7. Relação entre o peso do pinto e o peso do ovo

Atualmente, diversos trabalhos afirmam que há grande influencia do peso do ovo sobre o peso da progênie à eclosão, de forma que o peso do pinto pode

representar cerca de 70% do peso total do ovo (JOSEPH e MORAN JR. 2005a; FIÚZA et al., 2006; MARINHO et al., 2006; PAPPAS et al., 2006).

Reis et al. (1997) e Bruzual et al. (2000), compararam peso dos pintos recém eclodidos originados de matrizes mais jovens com ovos de lotes de matrizes mais velhas, e encontraram que os animais provenientes do lote mais velho apresentaram maior peso a eclosão do que os animais provenientes de lotes de matrizes mais jovens, pois a medida que a ave envelhece o peso do ovo aumenta e o peso da progênie esta diretamente associado ao peso do ovo que o originou.

O principal fator de influencia que Lara et al. (2005) atribui no peso de pinto de um dia, é indiretamente à idade da progenitora, pois com o passar da idade da matriz, esta produz folículos maiores, o que invariavelmente determina que seus ovos tenham gemas maiores, conseqüentemente aumentando o tamanho do ovo e gerando pintos mais pesados a eclosão.

Por outro lado, Lourens et al. (2006), ao incubar ovos de uma linhagem de um mesmo lote de avós Hybro e classificar ovos entre pesados (70 a 72g) e leves (54 a 56g), perceberam que o tamanho dos ovos influenciou o peso do pintos ao nascimento, pois ovos mais pesados deram origem a progênies mais pesadas à eclosão.

Como o peso do pinto a eclosão está diretamente ligado ao peso do ovo, e o peso do ovo está intimamente relacionado à idade da matriz, ovos produzidos por matrizes de idades mais avançadas geralmente dão origem a pintos mais pesados a eclosão, assim como ovos produzidos por matrizes mais jovens produzem pintainhos de menor peso (Zakaria et al., 1983).

2.8. Efeito da idade da matriz e do peso do ovo sobre o desenvolvimento da progênie pós-eclosão

Frequentemente atribuem o fato dos frangos mais pesados ao abate serem provenientes de pintos mais pesados ao nascimento, portanto, de ovos mais pesados. Contudo, ainda não se sabe ao certo a influência que o peso do ovo exerce sobre o peso do frango de corte na idade de abate, pois há indícios de que outros fatores como, idade e linhagem das reprodutoras, podem afetar diretamente este desempenho (WYAT et al. 1985; WILSON, 1991).

Trabalhos mais recentes afirmam que a partir dos 15-16 dias de idade, independente do peso da progênie à eclosão, a diferença de peso observada até

este período desaparece. Onde, pintos mais leves à eclosão apresentam uma elevada taxa de crescimento a partir da terceira semana de idade, igualando-se estatisticamente ao peso de pintos mais pesados ao nascimento e provenientes de matrizes mais velhas (STRIGHINI et al. 2003; TONA et al., 2004b; DALANEZI et al., 2005, JOSEPH & MORAN JR., 2005b).

Sinclair et al. (1990) e Pinchasov (1991), apesar de terem encontrado uma correlação positiva entre peso do ovo e peso do pinto a eclosão em matrizes com idades 52, 55, 57 semanas, puderam observar que este resultado diminuía a medida que as progênes cresciam a partir dos cinco até os 42 dias de idade. Pinchasov (1991), ainda concluiu que o principal fator a afetar o desempenho final é o consumo de ração e que a vantagem que os pintos maiores e nascidos de ovos mais pesados têm, diminui rápido após a eclosão.

Barreto (1999), que verificou uma diferença de 2,08 g no peso das progênes ao nascimento, constatou que não houve diferença significativa no peso das aves aos 42 dias. Da mesma forma, CANÇADO et al. (1995), observaram que o tamanho dos ovos e a relação percentual entre o peso do pinto e peso do ovo, não afetou o desempenho aos 42 dias de idade.

Contudo, há controvérsias na literatura na relação entre o peso do pinto e o desempenho do frango de corte até a idade de abate. Proudfoot et al. (1982) e Whiting & Pesti (1984), encontraram correlação positiva entre o peso dos frangos ao abate e o peso dos ovos, verificando que para cada grama a mais no peso do ovo correspondia a média de 10,7 e 6,0 g a mais no peso final de machos e fêmeas, respectivamente. Wilson (1991) ainda observou que a relação direta entre o peso do pintainho à eclosão e peso do ovo acentua-se depois do décimo primeiro dia de incubação, de modo que estas alterações resultaram em frangos de corte mais pesados aos 42 dias de idade, independente do sexo.

Lara et al. (2005b), também demonstraram que o avançar da idade da matriz influencia positivamente o desempenho do frango de corte. Ao classificar o pintos com pesos leves, médios e pesados, constataram maior peso ao abate e melhor rendimento de carcaça em aves que apresentaram maior peso no primeiro dia de vida. Ainda, Wyatt et al. (1985) observaram um ganho de peso maior aos sete, 28 e 49 dias de idade para as aves descendentes de matrizes mais velhas.

Assim como Maiorka et al., (2003), que observaram maior consumo de ração e ganho de peso nos frangos provenientes de matrizes mais velhas até o período de abate (42 dias).

Os dados existentes sobre a conversão alimentar influenciada pelo peso do ovo também são variáveis e contraditórios (SCHMIDT et al., 2003). Frequentemente é possível observar conversão alimentar melhores em frangos de corte nascidos de matrizes mais jovens (JOSEPH & MORAN, 2005b) e a partir de ovos de menor peso (WYATT et al., 1985), porém alguns trabalhos demonstram não haver diferenças significativas na conversão alimentar como consequência da idade da progenitora e peso do ovo (VIEIRA & MORAN, 1998b; STRINGHINI et al., 2003).

Proudfoot et al. (1982) verificaram melhor conversão alimentar para frangos oriundos de ovos maiores, enquanto que Hearn (1986) observou o oposto.

Gladys et al. (2000), não encontraram diferença no peso corporal de pintos de matrizes jovens e velhas, entretanto, verificaram que a conversão alimentar acumulada foi melhor para frangos provenientes de matrizes jovens quando comparadas às matrizes mais velhas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com intuito de maximizar a produção, idade da matriz e peso de ovo são fatores na cadeia de produção que devem ser bem estudados, pois cada uma destas variáveis pode exercer um impacto considerável no desenvolvimento do embrião e no desempenho do frango de corte. Uma vez que a literatura acerca desses estudos é controversa, trabalhos que colaborem para elucidar os reais efeitos causados pela idade da matriz e peso do ovo são de fundamental importância, sejam estes fatores associados ou independentes um do outro. Saber as influências exercidas de ambas as variáveis no ciclo de vida do frango de corte pode ajudar a se obter melhores resultados em alguns setores da indústria avícola definindo práticas de manejo mais específicas em alguns setores, como por exemplo, o planejamento nos incubatórios, estratégias de alojamento, formulação de dietas, entre outras.

REFERÊNCIAS

ALCROFT, W. M. Incubation and hatchery practice. London: **Her Majesty's Stationary Office**, 1964. 71 p.

AMBROSEN, T; ROTENBERG, S. External and internal quality and chemical composition of hen eggs as related to hen age and selection for production traits. **Acta Agricultura Scandinavica**, 1981.

ALMEIDA, J. G. et al. Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e peso do pintainho. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 11, n.1, p.45-49, 2006.

APPLEGATE, T.; LILBURN M.S. Characteristics of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of turkey poults. **Poultry Science**, v.75, p.478-483, 1996.

APPLEGATE, T.J. et al. Effect of turkey (*Meleagris gallopavo*) breeder hen age and egg size on poult development. 2. Intestinal villus growth, enterocyte migration and proliferation of the turkey poult. **Comparative Biochemistry and Physiology**, London, v.124b, p. 381-389, 1999.

BACHA, W.J.; BACHA, L.M. **Atlas Colorido de Histologia Veterinária**. 2ª ed. Editora Roca, São Paulo. 320p, 2003.

BAHR, J.M.; JOHNSON, P.A. **Reproduction in poultry**. In: Cupps PT (Ed.). *Reproduction in domestic animals*. 3rd ed. New York: Academic Press, 1991. p. 555-575, 1991.

BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. A.; GIGLI, A. C. S. **Impacto das variáveis ambientais em incubatório de estágio múltiplo de frangos de corte**. Engenharia Agrícola. v.30,p.563-577, 2010.

BARBOSA V. M. **Fisiologia da incubação e desenvolvimento embrionário**. Cap. 3. pag. 39, 2011.

BARRETO, S.L.T. et al. Níveis de proteína e de vitamina e para matrizes de frango de corte e seus efeitos sobre o desempenho das matrizes, composição do ovo e desempenho da progênie. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.2, 1999.

BENTON Jr., C.E., BRAKE, J. The effect of broiler breeder age and length of egg storage on egg albumen during early incubation. **Poultry Science**, Champaign, v.75, p. 1069-1075, 1996.

BOERJAN, M.L. Incubação em estágio único para melhorar a uniformidade. In:CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Campinas, SP, 2006. **Anais...** Campinas: Facta, 2006. p. 325-333.

BRUZUAL, J.J., PEAK, S. D., BRAKE, J. e PEEBLES, E. D. Effects of Relative Humidity During Incubation on Hatchability and Body Weight of Broiler Chicks from Young Breeder Flocks. **Poultry Science**, 2000.

BURLEY RW & VADEHRA DV. **The Avian Egg**; Chemistry and Biology. John Wiley & Sons. NY. 1989

CARDOSO, J.P. et al. Efeito da idade da matriz e peso dos ovos, sobre os componentes do ovo em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.4, p.16, 2002.

CANÇADO, S. V. et al. Ácido linoléico na alimentação de matriz pesada. Efeitos sobre: peso do ovo, incubação, relação peso da gema/peso do ovo e qualidade dos pintos. In: Conferência APINCO de Ciência Tecnologia Avícolas, 1995, Campinas. **Anais... FACTA**: Campinas, 1995.

CORREA, A.B. et al. Efeito da interação idade da matriz x peso do ovo sobre o desempenho de codornas de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte , v. 63, n. 2, p. 433-440, Apr. 2011.

COSTA, C.H.R. et al. Níveis de fósforo disponível em dietas para codornas japonesas de 45 a 57 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.2152-2160, 2011.

CUNNINGHAM, F.E.; COTTERILL, O.J.; FUNK, E.M. The effect of season and age of birds on the chemical composition of egg white. **Poultry Science**, Savoy, v.39, p.300-308, 1960.

DALANEZI, J.A. et al. Efeito da idade da matriz sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 250-260, 2005.

DAVIS, C.; REEVES, R. High Value Opportunities from The Chicken Egg. A report for the **Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC)**, 2002.

DEEMING, D. C. **Avian incubation: behaviour, environment, and evolution**. Lincoln: Oxford University Press, 2002.

ELIBOL, O.; BRAKE, J. Effect of flock age, cessation of egg turning, and turning frequency through the second week of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. **Poultry Science**, v. 85, p. 1498-1501, 2006.

FASENKO, G.M. **Candling and hatch residue breakouts**. In: ROBINSON, F.E.; FASENKO, G.M.; RENEMA, R.A. Optimizing chick production in broiler breeders. Canada: Spotted Cow Press, 2003.

FERREIRA, F.C. et al. Influência da idade da matriz sobre a qualidade do ovo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, supl. 7, p. 16, 2005.

FERREIRA, F.C. et al. Influência da idade da matriz e do período de armazenamento dos ovos sobre a uniformidade dos pintos aos 11 dias de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, supl. 8, p. 17, 2006a.

FIÚZA, M.A. et al. Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 408- 413, 2006.

FREEMAN, B. M.; VINCE, M. A. **Development of the avian embryo**. London: Chapman and Hall, 1974.

FRENCH, N.A. Modeling incubation temperature: the effects of incubator design, embryonic development, and egg size. **Poultry Science**, v. 76, p. 124-133, 1997.

GABRIELLI, M. G.; ACCILI, D. The chick chorioallantoic membrane: a model of molecular, structural, and functional adaptation to transepithelial ion transport and barrier function during embryonic development. **Journal of Biomedicine & Biotechnology**, Cairo, v. 2010, p. 1-12, Jan. 2010.

GLADYS, G.E. et al. Effect of breeder flock age and diet density on broiler performance. **Poultry Science**. Ann. Meet. Abstr., v.79, suppl.1, p.123, 2000.

GOMES, F.S.; SANTOS, G.C.F.; SILVA, P.L. Efeito da linhagem e idade de reprodutoras pesadas na qualidade dos pintos de um dia. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, Suplemento 7, p.19, 2005.

GONÇALVES, F. et al. Nutrição in ovo: estratégia para nutrição de precisão em sistemas de produção avícola. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 62, p. 45-55, sep. 2013.

HEARN, P.J. Making use of small hatching eggs in an integrated broiler company. **Poultry Science**. 27:498–504, 1986.

IQBAL, J. et al. Effects of egg size (weight) and age on hatching performance and chick quality of broiler breeder. **J. Appl. Anim. Res.** 44:54–64, 2016.

JOHNSON, A.L. **Reproduction in the female**. In: Whittow, G.C. (ed.) *Sturkie's Avian Physiology*. 5^a ed. Academic Press, San Diego, Califórnia, 2000.

JOHNSON, P.A. **Reprodução de Aves**, p. 691-701. In: Reece, W.O. Dukes, *Fisiologia dos Animais Domésticos*. 12^a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006.

JOHNSON, P.A., et al. **Expression and regulation of anti-Mullerian hormone in an oviparous species**. *Biol. Reprod.* 78: 13-19, 2008.

JOSEPH, N.S.; MORAN JR., E.T. Characteristics of eggs, embryos, and chicks from broiler breeder hens selected for growth or meat yield. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 14, p. 275-280, 2005a.

JOSEPH, N.S.; MORAN JR., E.T. Effect of flock age and postemergent holding in the hatcher on broiler live performance and further-processing yield. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 14, p. 512-520, 2005b.

JUNG, J.G. et al. **Structural and histological characterization of oviductal magnum and lectin-binding patterns in Gallus domesticus**. *Reprod. Biol. Endocrin.*, 2011.

LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; TEIXEIRA, J.L.; LÓPEZ, C.A.A.; DUARTE, F.D.; MICHALSKY, V.B. Influência do peso inicial sobre o desempenho e o rendimento de carcaça e cortes de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 6, p. 799-804, 2005b.

LEESON S, SUMMERS JD. **Broiler breeder production**. Guelph: University Books, 2000.

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

LOURENS, A. et al. Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. **Poultry Science**, v. 85, p. 770-776, 2006.

MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz e do agente trófico (glutamina) sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte na primeira semana**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002, 100p.

MAIORKA, A. et al. **Idade da matriz e qualidade do pintainho**. In: MACARI, M.; GONZALES, E. Manejo da Incubação. 2ª edição. Campinas: FACTA, 2003.

MARINHO, J.C. et al. Efeitos da idade da matriz e do peso do ovo sobre as relações entre peso do pinto e peso do saco vitelino. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, supl. 8, p. 22, 2006.

MCDANIEL, G.R.; ROLAND, D.A.; COLEMAN, M.A. The effect of eggs shell quality on hatchability and embryonic mortality. **Poultry Science**, Savoy, v.58, p.10-13, 1979.

MORAIS M.R.P.T. et al. Morfofisiologia da Reprodução das Aves: Desenvolvimento Embrionário, Anatomia e Histologia do Sistema Reprodutor. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.3, p.165-176, 2012

MEUER, H. J., AND BAUMANN, R. Oxygen pressure in intra and extraembryonic blood vessels of early chick embryo. **Respir. Physiol.** 71, 331-342, 1988.

MORRIS, R.H.; HESSELS, D.F.; BISHOP, R.J. The relationship between hatching egg weight and subsequent performance of broiler chickens. **British Poultry Science**, London, n.29, p.108-112, 1986.

MUERER, R.F.P. et al. Interação entre idade da matriz e peso do ovo no desempenho de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.13, n.3, p.197-203, 2008.

NASCIMENTO, V.P.; SALLE, C.P. **O ovo**. In: MACARI, M., GONZALES, E. (Eds). Manejo da incubação. Campinas: FACTA, 2003. p.34-50, 2015.

NOBLE, R.C. et al. Changes in the lipid metabolism of the chick embryo with parental age. **Poultry Science**, v.65, p.409-416, 1986.

PAPPAS, A.C. et al. Effects of supplementing broiler breeder diets with organoselenium compounds and polyunsaturated fatty acids on hatchability. **Poultry Science**, v.85, p.1584-1593, 2006.

PARIZZI, R.C. et al. Morfologia do ovário da ema (*Rhea americana*). **Pesq. Vet. Bras.** 27(3): 89-94, 2007.

PEDROSO, A. A. Desempenho e biometria de órgãos digestórios de frangos provenientes de matrizes jovens após diferentes intervalos de alojamento. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 2005.

PEEBLES, E.D.; SOYLE, M.S.; PANSKY, T. et al. Effects of breeder age and dietary fat on subsequent broiler performance. 2. Slaughter Yield. **Poultry Science**, v.78, p.512-515, 1999.

PEEBLES, E.D. et al. Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler breeder performance. **Poultry Science**, v. 79, p. 629-639, 2000a.

PEEBLES, E.D. et al. Breeder age influences embryogenesis in broiler hatching eggs. **Poultry Science**, v. 80, p. 272-277, 2001.

PINCHASOV, Y. Relationship between the weight of hatching eggs and subsequent early performance of broiler chicks. **British Poultry Science**, 32: 109-111, 1991.

PROUDFOOT, F.G. et al. Effect old hatching egg size from semi-dwarf and normal maternal meatparent genotypes on the performance of broiler chickens. **Poultry Science**, v.61, p.655-660, 1982.

PROUDMAN, J.A. **Reprodução em Aves: Machos e Fêmeas - Reprodução da Fêmea**, p.242-255. In: Hafez, B. Reprodução animal. Manole, Barueri, SP, 2004.

REED-JR, R.B., COPE, L.A. & BLACKFORD, T. **Macroscopic anatomy of the reproductive tract of the reproductively quiescent female emu (Dromaius novaehollandiae)**. Anat. Histol. Embryol. 40: 134-141, 2011

REIS, L.H.; GAMA, L.T.; CHAVEIRO SOARES, M. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time, and chick weights. **Poultry Science**, v. 76, p. 1459- 1466, 1997.

RIBEIRO, B.R.C. **Efeito da inclusão de soja integral na ração de matrizes pesadas sobre o peso e composição do ovo, eclodibilidade e desempenho da progênie**. Tese (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

ROCHA, J.S.R. et al. Efeito da idade da matriz e do tamanho do ovo sobre o rendimento de abate do frango de corte. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007, Santos. **Anais... FACTA: Campinas**, 2007.

ROCHA, J.S.R. et al . Efeito da classificação dos ovos sobre a uniformidade, o desempenho e o rendimento de abate de frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte , v. 60, n. 5, p. 1181-1187, Oct. 2008 .

ROMANOFF, A.L. **The avian embryo; structural and functional development**. Macmillan, New York, NY, 1960.

RUTZ, F.; ANCIUTI, M. A.; XAVIER, E. G.; ROLL, V. F. B.; ROSSI, P. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.307-317, 2007.

SAMUELSON, D.A. **Textbook of Veterinary Histology**. Saunders, St. Louis, Missouri. 546p, 2007.

SCHMIDT G.S.; FIGUEIREDO E.A.P.; ÁVILA V.S. **Incubação: características dos ovos incubados**. Folheto: Embrapa Suínos e Aves, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

SHENSTONE, F.S. **The gross composition, chemistry and physico-chemical basis of organization of the yolk and the white**. In: Egg Quality: A Study of the Hen's Egg (Carter, T.C., Ed.), Oliver & Boyd, Edinburgh, pp. 26-58, 1968.

SILVA, E. N. **Doenças de transmissão vertical**. In: Macari & Gonzales, editores. Manejo de incubação. 2ª ed. Jaboticabal: FACTA, p.378-393, 2003.

SINCLAIR, R.W.; ROBINSON, F.E.; HARDIN, R.T. The effects of parentage post hatch treatment on broiler performance. **Poult. Sci.**, v.69, p.526-534, 1989.

SINCLAIR, R.W.; ROBINSON, F.E.; HARDIN, R.T. The effects of parent age and posthatch treatment on broiler performance. **Poultry Science**, v. 69, p. 526- 534, 1990.

STRINGHINI, J.H.; RESENDE, A.; CAFÉ, M .B.; LEANDRO, N.S.M.; ANDRADE, M.A. Efeito do peso inicial dos pintos e do período da dieta pré-inicial sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 353- 360, 2003.

STURKIE, P.D. **Sturkie's avian physiology**. 5th ed. London: Academic, 1998.

TANURE, C.B.G.S. et al.; **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.1660, 2013.

TONA, K.O. et al. Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight, and chick posthatch growth to forty-two days. **J. Appl. Poult. Res.**13:10–18. 2004b.

TULLETT, S.G. and F.G. BURTON. **The recent reawakening of interest in bird physiology particularly eggs, eggshell porosity and embryonic respiration**. Wiss. Z. Humboldt -Univ. Berl. Math.- Naturiss. Reihe 35:273-284, 1986.

TULLETT, S. G. Science and the art of incubation. **Poultry Science**, Champaign, v.69, p.1-15, 1990.

VIEIRA, S. L.; MORAN JR., E.T. Broiler chicks hatched from egg weight extremes and diverse breeder strains. **Journal of Applied Poultry Reserach**, Champaign, v.7, p. 392-402, 1998a.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Broiler yields using chicks from egg weight extremes and diverse strains. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, p. 339-346, 1998b.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, p. 372-376, 1998c.

VIEIRA, SL, POPHAL, S. Nutrição Pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.3. p.189-199, 2000.

VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Eclodibilidade de ovos oriundos de matrizes com extremos em idades e de pesos distintos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, p.5, 2001.

WANG, T. et al. Ultrastructure and melatonin 1a receptor distribution in the ovaries of African ostrich chicks. **Cytotechnology**, 56: 187-195, 2008.

WASHBURN, K.W. and GUILL, R.A. Relationship of embryo weight as a percent of egg weight to efficiency of feed utilization in the hatched chick. **Poultry Science**, 53: 766-769, 1974.

WHITEHEAD, C.C.; BOWMAN, A.S.; GRIFFIN, H.D. The effects of dietary fat and bird age on the weight of eggs and egg components in the laying hen. **Poult. Sci.** 32:563-574, 1991.

WHITING, T.S.; PESTI, G.M. Broiler performance and hatching egg weight to marketing weight relationships of progeny from standard and dwarf broiler dams. **Poult. Sci.**,v.63, p.425-429, 1984.

WILCOX & WILSON, Changes in albumen quality with time. **Poultry Sci.** 41: 883-886, 1962.

WILSON, H.R. Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, v. 47, p. 5-20, 1991.

WYATT, C.L.; WEAVER, J.R.; BEANE, W.L. Influence of egg size, eggshell quality, and posthatch holding time on broiler performance. **Poultry Science**, v. 64, p. 2049-2055, 1985.

ZAKARIA, AH, MIYAKI, T, IMAI, K. The effect of aging on the ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**. v. 62, p. 670-674, 1983.

CAPÍTULO 2 - EFEITO DA IDADE DA MATRIZ E PESO DOS OVOS NO DESEMPENHO DA PROGÊNIE

RESUMO

Cada aspecto variável na cadeia de produção do frango de corte pode exercer uma influência considerável para o melhor desenvolvimento da progênie. Com intuito de maximizar a produção, estratégias de pré-alojamento viraram importantes fontes de estudo, como os efeitos causados pela idade da matriz e pelo peso do ovo no desempenho da progênie. A idade da matriz tem influência direta na composição e qualidade dos ovos, ovos por sua vez tem uma grande relação entre seu peso e o peso do pinto ao nascimento. Os dados bibliográficos apresentam divergência no que se refere às influências causadas pela idade matriz, peso do ovo e os efeitos causados por uma possível interação entre esses fatores sobre o desenvolvimento do frango de corte. O objetivo deste estudo, avaliar as possíveis influências que a idade da matriz e o peso do ovo exercem sobre o desempenho produtivo dos pintainhos. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por ovos oriundos de matrizes com três idades distintas: 28, 42 e 61 semanas e de três classes de pesos de ovos: leve, médio e pesado. As variáveis analisadas foram componentes do ovo, peso da progênie ao nascimento, mortalidade acumulada aos 21 dias e desempenho zootécnico até os 21 dias (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar), os dados obtidos foram submetidos à análise de variância em modelo hierárquico e as médias comparadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade. Constatou-se que o peso da progênie ao nascimento sofreu efeito da idade da matriz e do peso do ovo ($p < 0,05$), sejam as variáveis em associação ou isoladas, onde matrizes mais velhas e ovos mais pesados deram origem a pintos mais pesados a eclosão. O desempenho zootécnico dos frangos de corte, tanto de forma associada quanto isolada, em algum momento teve influência da idade matriz e do peso do ovo. De modo que, aves oriundas de matrizes mais velhas com ovos mais pesados demonstraram melhores resultados no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das progênies até os 21 dias ($p < 0,05$). Por outro lado os efeitos causados apenas pela idade da matriz, isolando-se o peso do ovo, demonstraram maior consumo de ração e ganho de peso dos frangos de corte até os 14 dias de idade. Semelhantemente, isolando-se o efeito da idade da matriz, frangos provenientes de ovos mais pesados das matrizes de 61 e 42 semanas tiveram maior consumo de ração e ganho de peso. Contudo, os melhores resultados observados das influências causadas no consumo de ração e no ganho de peso oriundos da idade da matriz estenderam-se apenas aos 14 dias de idade do frango de corte, e, os efeitos causados pelo peso dos ovos mantiveram-se até o fim do experimento. Foi possível concluir que o peso da progênie ao nascimento está diretamente associado à idade da matriz e ao peso de ovo de origem, onde tanto matrizes mais velhas quanto ovos mais pesados deram origem a pintos mais pesados à eclosão. Notou-se também, que as influências positivas causadas apenas pela idade da matriz no desempenho zootécnico diminuem rápido à medida que a progênie fica mais velha, entretanto, os efeitos positivos obtidos no desempenho zootécnico em relação ao peso do ovo perduraram em todos os períodos avaliados.

Palavras chave: incubação, desempenho, efeitos, matrizes de corte.

ABSTRACT

Each variable aspect in the production chain of the broiler chicken can exert a considerable influence for the better development of the progeny. In order to maximize production, pre-housing strategies became important sources of study, such as the effects caused by the age of the broiler breeder and egg weight in progeny performance. The age of the broiler breeder has a direct influence on the composition and quality of eggs; the eggs in turn have a great relation between their weight and the day-old chick's weight. The literature presents a divergence regarding influences caused by age of the broiler breeder, egg weight and the effects caused by a possible interaction between these factors on the development of broiler chicken. The objective of this study is to evaluate the possible influences that broiler breeder age and egg weight can exert on the productive performance of the chicks. The treatments were distributed in a completely randomized experimental design, consisting of eggs from broiler breeders with three distinct ages: 28, 42 and 61 weeks and of three egg weight classes: light, medium and heavy. The variables analyzed were components of the egg, progeny weight at birth, accumulated mortality and zootechnical performance (feed intake, weight gain and feed conversion ratio) up to day 21, data were submitted to variance analysis in a hierarchical model and the averages compared by Tukey's test with probability 5%. It was found that the progeny weight at birth was affected by the age of the broiler breeder and egg weight ($p < 0.05$), either associated or isolated variables, where older broiler breeders and heavier eggs gave rise to more chicks heavy hatching. The zootechnical performance of broiler chickens, both associated and isolated, at some time was influenced by the age of the egg and the weight of the egg. Thus, birds from older broiler breeders with heavier eggs showed better results in feed intake, weight gain and feed conversion ratio of progenies up to day 21 ($p < 0.05$). On the other hand, the effects caused only by the age of the broiler breeder, isolating the weight of the egg, showed higher feed intake and weight gain of the broilers until the 14 days of age. Similarly, by isolating the effect of broiler breeder age, chickens from heavier eggs from broiler breeders with 61 and 42 weeks had higher feed intake and weight gain. However, the best observed results of the influences on feed intake and weight gain from the age of the broiler breeder extended only at 14 days of age of the broiler, and the effects caused by the weight of the eggs were maintained until the end of the experiment. It was possible to conclude that the progeny weight at birth is directly associated with the age of the broiler breeder and the weight of the egg of origin, where both older broiler breeders and heavier eggs gave birth to heavier chicks at hatching. It was also noticed that the positive influences caused only by the age of the broiler breeder in the zootechnical performance diminish fast as the progeny grows older, however, the positive effects obtained in the zootechnical performance in relation to the weight of the egg lasted for all the evaluated periods .

Key Words: incubation, performance, effects, broiler breeders.

1. INTRODUÇÃO

O estudo dos fatores que podem influenciar o alto desempenho na produção de frangos de corte é de grande interesse para a indústria avícola. Nutrição, genética, sanidade, manejo e ambiência são alguns exemplos desses fatores. Contudo, antes mesmo do estagio de incubação, existem outros aspectos preponderantes para o desempenho produtivo das aves, como a idade da matriz e peso dos ovos, que podem influenciar no desenvolvimento inicial das aves e conseqüentemente em todo o seu crescimento (VIEIRA & POPHAL, 2001; PEDROSO, et al., 2005; MEURER et al., 2008).

A idade da matriz exerce influência fisiológica no peso da progênie (MAIORKA et al., 2002), assim como desempenha grande influência sobre a qualidade e composição do ovo. Matrizes mais velhas produzem ovos mais pesados, com folículos e gemas proporcionalmente maiores, além de maior concentração de nutrientes como proteínas e fosfolipídios (CARDOSO, et al., 2002). O ovo, por sua vez, em decorrência de sua composição, tem grande importância no momento final da incubação, período em que irá ocorrer a transferência nutricional do saco vitelino para o embrião, fator que afeta diretamente o tamanho dos pintos ao nascimento e seu desempenho (APLEGATE & LILBURN, 1996).

Os dados na literatura são variáveis em relação à idade da matriz, sendo que para alguns autores o desempenho zootécnico do frango de corte não é afetado pela idade da matriz (VIEIRA & MORAN, 1998; ROCHA et al., 2007), ou é afetado apenas na primeira semana de vida, e, nos períodos subsequentes, não há efeito (BARRETO, 1999; CANÇADO et al., 1995; MURERER et al., 2008). Outros trabalhos demonstraram o contrário, afirmando que as progênies provenientes de matrizes de idade maior geralmente demonstram melhores resultados no desempenho zootécnico (SINCLAIR et al., 1989; PEEBLES et al., 1999; DALANEZI et al., 2005).

No que se refere ao ovo, os efeitos no crescimento pós-nascimento e os pesos finais dos frangos de corte são também controversos. Alguns trabalhos demonstraram que o peso do ovo é um fator fundamental no desempenho de frangos de corte (MORRIS et al., 1968; PROUDFOOT et al., 1982; WHITING & PESTI, 1984; WYATT et al., 1985; MAFENI et al., 1986), enquanto outros observaram que qualquer vantagem de pintos nascidos de ovos grandes diminui rapidamente após a eclosão (SEFTON & SIEGEL, 1974; WASHBURN & GUILL, 1974; PINCHASOV et al., 1991).

Apesar da tendência de matrizes mais velhas colocarem ovos mais pesados, é possível, matrizes de idades distintas colocarem ovos de mesmo peso, assim como,

ovos de pesos diferentes serem colocados por matrizes de mesma idade. Em razão dos trabalhos conduzidos até o presente momento darem pouca atenção aos efeitos exercidos pela idade da matriz no momento da postura e pelo peso do ovo sobre os aspectos gerais do desempenho zootécnico no avançar da idade da progênie, foi objetivo deste estudo, avaliar as possíveis influências que estes fatores podem exercer, concomitantemente ou isoladamente, no desempenho dos frangos de corte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do setor de ciências agrárias da Universidade Federal do Paraná.

2.1. Local

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Canguiri, pertencente a Universidade Federal do Paraná, localizado no município de Pinhais, estado do Paraná, Brasil.

2.2. Ovos e Progênies

Foram utilizados ao todo 1908 ovos, sendo 1800 submetidos à incubação e 108 para análise dos componentes do ovo.

Os ovos incubados deram origem a pintos que foram provenientes de uma mesma granja comercial, oriundos de uma linhagem híbrida comercial de crescimento acelerado (Cobb500®), provenientes de matrizes com 28, 42 e 61 semanas de idade.

2.3. Incubação e nascimento

Todos os ovos foram coletados no mesmo dia e sofreram as mesmas práticas de manejo, desinfecção e armazenagem pré-incubação. Foram três dias de armazenamento, sob temperatura de 20°C e umidade relativa de 65%, e oito horas de pré-aquecimento, sob temperatura de 31°C e umidade relativa de 55%.

Os ovos foram então incubados em incubadora de estágio múltiplo (CASP modelo MG 124), em temperatura de 37,5 °C e 70% de umidade relativa. Às 442 horas de incubação os ovos foram transferidos para o nascedouro (CASP modelo UG 21) com mesma temperatura e umidade relativa da incubadora. Após a retirada do nascedouro, os pintainhos foram vacinados contra Bouda aviária, doença de Marek e doença de Gumboro.

2.4. Manejo

As progênies foram alojadas em galpão experimental e divididas em boxes com área de 2,25m², com dimensões de (1,5 x 1,5m), piso revestido com cama de maravalha, equipados com campânulas elétricas, comedouros manuais tipo tubular e bebedouros em linha tipo nipple.

2.5. Dieta

A ração experimental (Tabela 1) foi formulada em apenas uma fase de criação, inicial de 1 a 21 dias, baseada a milho e farelo de soja. A dieta foi fornecida na forma farelada e para estímulo da ingestão de alimento, os comedouros foram mexidos diversas vezes durante o dia. Água e ração foram servidas *ad libitum*.

Tabela 1. Ingredientes utilizados e composição nutricional na dieta experimental para a fase inicial (1 a 21 dias).

Ingredientes	Quantidade (kg)
Milho	55,2
Farelo de Soja 48%	37,06
Óleo de Soja	2,90
Fosfato Monobicálcico	1,90
Calcário fino	1,50
Cloreto de Sódio	0,2
Bicarbonato de Sódio	0,37
Premix Vitamínico*	0,12
Premix Mineral**	0,05
DL - Metionina	0,25
Lisina	0,09
Treonina	0,04
Colina	0,10
Composição nutricional (%)	
Proteína bruta	22,50
Gordura bruta	5,56
Cálcio	1,00
Cinzas	2,95
Fósforo disponível	0,50
Sódio	0,20

Potássio	1,01
Cloro	0,18
Lisina Digestível	1,20
Metionina Digestível	0,55
Metionina + Cisteína Digestível	0,86
Treonina Digestível	0,76
Arginina Digestível	1,41
Leucina Digestível	3,64
Isoleucina Digestível	0,76
Histidina digestível	1,38
Fenilalanina Digestível	1,01
Valina Digestível	0,90
Energia Metabolizável (Kcal/kg)	2900

*Níveis de garantia por quilograma de produto: Vitamina A 9000000.00UI, Vitamina D3 2500000.00UI, Vitamina E 20000.00 UI, Vitamina K3 2500.00 mg, Vitamina B1 1500.00 mg, Vitamina B2 6000.00 mg, Vitamina B6 3000.00mg, Vitamina B12 12000.00 mg, Ácido Pantotânico 12g, Niacina 25g, Ácido Fólico 800.00mg, Biotina 60.00 mg, Selênio 250.00 mg. ** Níveis de garantia por quilograma de produto: Cobre 20g, Ferro 100g, Manganês 160g, Cobalto 2000.00mg, Iodo 2000.00 mg, Zinco 100g.

2.6. Tratamentos experimentais

Da produção total de cada lote (idade de matriz), foram pesadas 10% de amostras dos ovos coletados, sendo possível a obtenção do peso médio e desvio padrão dos ovos para cada idade de matriz. Os ovos foram então classificados, a partir destes valores com diferentes faixas de peso, em ovos de peso leve, ovos de peso médio e ovos de peso pesado, onde os intervalos entre os pesos dos ovos foram de 5,6g. Dessa forma, foram então obtidos nove tratamentos (idade das matrizes e peso dos ovos) conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Tratamentos experimentais.

Tratamentos	Idade da Matriz (semanas)	Categoria de peso de ovo	Peso dos ovos (g)
T1	28	Leve	50 – 56,5
T2	28	Médio	56,6 – 62,2
T3	28	Pesado	62,3 – 67,9
T4	42	Leve	56,6 – 62,2
T5	42	Médio	62,3 – 67,9
T6	42	Pesado	68 – 73,6
T7	61	Leve	62,3 – 67,9

T8	61	Médio	68 – 73,6
T9	61	Pesado	73,7 – 79,3

Por meio destas classificações, foi possível selecionar pelo menos duas categorias de pesos de ovos iguais entre as idades das aves, em que os tratamentos T2/T4, T3/T5/T7 e T6/T8 tem pesos de ovos idênticos entre si, variando-se apenas a idade de sua progenitora. Os tratamentos extremos, T1 e T9, foram utilizados para todos os tipos de análises realizadas, exceto para a comparação de classes de idade de matriz considerando fixos os intervalos de peso de ovo.

2.7. Variáveis analisadas

2.7.1. Composição dos ovos e incubação

Dentre os componentes do ovo, foram analisados altura do albúmen, peso do albúmen e peso da gema. E, para os dados de incubação, foram coletados e analisados os pesos das progênes ao nascimento.

2.7.2. Desempenho e mortalidade

Foram avaliados os parâmetros de desempenho zootécnico (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) das progênes no primeiro, sétimo, 14^o e 21^o dia de idade. Sendo que, durante o período experimental as dietas foram fornecidas aos animais devidamente pesadas e anotadas para controle do consumo de ração em cada período avaliado. Ao final de cada período, as aves foram pesadas e seus pesos mensurados e anotados para posterior avaliação do ganho de peso e conversão alimentar.

A mortalidade acumulada foi obtida pela soma das porcentagens no número de animais mortos durante os 21 dias de criação.

2.8. Delineamento experimental e análises estatísticas

Para análise dos componentes do ovo o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por nove tratamentos, 12 repetições e um ovo por unidade experimental, totalizando 108 ovos.

Para os dados de desempenho o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por nove tratamentos com no mínimo oito repetições (desbalanceado), com 25 animais por unidade experimental, totalizando 1800 aves.

Os dados foram testados para normalidade e homogeneidade pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente, quando normais e homogêneos investigou-se para cada idade de matriz se houve diferença para cada categoria de peso de ovo, sendo os resultados obtidos submetidos à análise de variância em modelo hierárquico, de forma que o peso dos ovos foi aninhado à idade da respectiva matriz, sendo três classes de idades de matrizes: 61, 42 e 28 semanas e três categorias de peso de ovo: leve, médio e pesado, onde a média de cada variável estudada foi comparada posteriormente entre as categorias de peso de ovo para cada grupo de idade de matriz pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Além disso, investigou-se também de maneira isolada, dentro de cada faixa de peso de ovo, as possíveis diferenças entre as idades das matrizes em delineamento experimental inteiramente casualizado por meio da análise de variância e as médias comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Os dados não paramétricos, como mortalidade acumulada aos 21 dias de idade, foram avaliados pelo teste de Kruskal Wallis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir (Tabela 3), demonstra os resultados obtidos de altura e peso do albúmen, peso da gema e peso do pinto ao nascimento, influenciados pela idade da matriz associada à média de peso de ovos de cada grupo de idade.

Tabela 3. Altura e peso do albúmen, peso da gema e peso da progênie ao nascimento, influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.

Idade das matrizes (semanas)	Altura albúmen (cm)	Peso albúmen (g)	Peso gema (g)	Peso ao nascimento (g)
61	0,19 b	41,6 a	22,5 a	47,0 a
42	0,20 ab	38,8 b	20,4 b	43,2 b
28	0,21 a	36,4 c	15,6 c	39,1 c
CV (%)	14,7	4,1	5,8	3,6
P – Idade	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
P – Idade x Ovos	0,9122	<0,0001	<0,0001	<0,0001

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A altura do albúmen diminuiu com o passar da idade da matriz, de forma que as matrizes de 28 semanas de idade produziram ovos com as maiores médias de altura quando comparados à altura do albúmen dos ovos das matrizes de 61 semanas de idade ($p < 0,05$), contudo não observou-se significância para categoria de peso aninhado a idade ($p > 0,05$). Segundo Cunningham et al. (1960), a redução da altura do albúmen indica menor densidade nutricional do ovo, pois com o passar da idade da matriz ocorre queda proteica na composição do albúmen e comprometimento das estruturas terciárias destas proteínas, que por sua vez são responsáveis por sua conformação, consequentemente tornando-o menos denso (CUNNINGHAM et al., 1960; AMBROSEN & ROTENBERG, 1981). Este processo é conhecido como liquefação do albúmen, facilita o movimento de várias substâncias nutritivas do albúmen para o embrião (BURLEY E VADEHRA, 1989). Ainda, a liquefação também pode reduzir qualquer barreira física à difusão gasosa de oxigênio que o albúmen possa apresentar (MEURER & BAUMANN, 1988). Vieira et al. (2001) afirmam que para o embrião, um albúmen mais espesso, com mais proteínas, pode dificultar a troca de oxigênio, atrapalhar a absorção de nutrientes do saco vitelino e comprometer seu desenvolvimento. Uma vez que 90% da energia utilizada pelo embrião se dá a partir da oxidação de ácidos graxos, maiores quantidade de oxigênio facilitariam a oxidação desses lipídios e o desenvolvimento do embrião seria então beneficiado.

Foi possível observar também, aumento no peso de albúmen e gema conforme o aumento da idade da matriz ($p < 0,05$, Tabela 3), assim como houve significância para a categoria de peso de ovo aninhado a classe de idade de matriz ($p < 0,0001$). À medida que a idade da ave avança, o peso do ovo por ela produzido aumenta em decorrência do aumento no peso do albúmen e da gema, no entanto, o aumento da gema é proporcionalmente maior que o aumento nas quantidades de albúmen. Com o passar da idade da matriz, a quantidade de fosfolipídio produzido hepaticamente permanece a mesma, ocorre queda na postura decorrente da menor sequência no número de folículos ovulatórios, sendo assim, toda quantidade de gema previamente produzida será depositada em uma menor quantidade de folículos, levando ao aumento da relação entre peso da gema e peso do ovo (ZAKARIA et al., 1983; VIEIRA et al., 2001). Todos os resultados observados estão de acordo com os encontrados por Ribeiro (2004), Ferreira et al. (2005) e Rocha et al (2007).

Pinchasov e Noy (1993b) atribuem o melhor desempenho das progênes de matrizes mais velhas ao fato dos ovos apresentarem maiores quantidades de albúmen e gema contidos nos ovos dessas aves. A gema é responsável principalmente pelas fontes proteicas e fosfolipídicas no final do período de incubação do embrião, o que pode influenciar diretamente no peso inicial da progênie (APPLEGATE & LILBURN, 1996) e o albúmen atua no fornecimento de água, proteínas e uma variedade de nutrientes ao embrião em desenvolvimento (BURLEY & VADEHRA, 1989). Ao analisar os resultados obtidos dos pesos dos pintos ao nascimento, verificou-se coerência com estas informações, de forma que os animais provenientes de ovos com maior quantidade de gema (e de matrizes mais velhas) apresentaram maior peso ao nascimento.

Nas tabelas 4 e 5, estão apresentados isoladamente os efeitos de idade da matriz e o peso dos ovos, respectivamente, sobre peso de progênie ao nascimento.

Tabela 4. Influência da idade de matriz sobre o peso da progênie ao nascimento.

Peso do ovo	Idade da matriz (semanas)	Peso da progênie ao nascimento (g)	CV (%)	P
68 – 73,6g	61	47,7 a	3,6	0,0040
	42	45,3 b		
62,3 – 67,9g	61	43,2 ab	3,4	0,0047
	42	44,0 a		
	28	41,4 b		
56,6 – 62,2g	42	39,6	3,1	0,3154

28

40,2

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os animais descendentes de matrizes 61 semanas tiveram maior peso ao nascimento que os de matrizes de 42 semanas ($p < 0,05$). No grupo de ovos de peso 62,3 – 67,9g, entre as aves de 61 e 42 semanas de idade, não houve diferença estatística, mas os pintos provenientes das matrizes de 42 semanas diferiram dos descendentes de matrizes de 28 semanas ($p < 0,05$). E por fim, no grupo de ovos entre 56,6 – 62,2g, o peso da progênie recém-eclodida não sofreu interferência das matrizes de 42 e 28 semanas de idade ($p > 0,05$; Tabela 4).

Tabela 5. Influência do peso do ovo no peso da progênie ao nascimento.

Idade da matriz (semanas)	Peso de ovo	Peso ao nascimento (g)	CV (%)	P
61	Pesado	48,8 a	3,7	<0,0001
	Médio	47,7 a		
	Leve	43,2 b		
42	Pesado	45,3 a	2,3	<0,0001
	Médio	44,0 b		
	Leve	39,6 c		
28	Pesado	41,4 a	4,5	<0,0001
	Médio	40,2 a		
	Leve	37,4 b		

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$, Tabela 5) no peso das aves de um dia influenciadas pelo peso do ovo independente da idade da matriz. De modo geral, pintos provenientes de ovos mais pesados apresentaram maior peso ao nascimento comparativamente aos de ovos leve.

Os dados encontrados estão de acordo com os resultados de Shmidt et al., (2002), onde os autores afirmam que ovos mais pesados dão origem a animais também de maior peso. Ainda, estimaram que o peso do pintainho corresponde o equivalente a 70% do peso do ovo.

O peso do pinto no momento da eclosão pode ser influenciado por diversos motivos, como por exemplo, linhagem, idade da matriz, peso e níveis nutricionais do ovo, qualidade da casca, perda de peso do ovo no período de incubação, entre outros (NASCIMENTO et al. 2015). Rocha et al., (2007) demonstraram que os

pesos dos ovos separados de acordo com as idades das matrizes, afetaram as médias de peso encontradas nas aves ao nascimento.

A tabela a seguir (Tabela 6), demonstra os resultados obtidos de mortalidade acumulada ao final dos 21 dias de idade dos frangos de corte, conforme o peso do ovo aninhado à idade da matriz.

Tabela 6. Mortalidade acumulada aos 21 dias de idade dos frangos de corte influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.

Idade das matrizes (semanas)	Mortalidade (%)
61	1,0
42	0,5
28	1,4
CV (%)	193,0
P – Idade	0,1767
P – Idade x Ovos	0,5435

Wilson e Tullet (1990) afirmam que ovos de matrizes de idade extremas, no início e no final da fase de postura, apresentam menor número de nascimentos, o que resulta em animais mais susceptíveis aos desafios ambientais, conseqüentemente morrem mais comumente. Porém, não houve diferença significativa entre nenhuma das idades de progenitoras para os dados de mortalidade ($P > 0,05$), assim como não houve significância para categoria de peso aninhado a idade ($p > 0,05$).

Nas tabelas 7 e 8, apresentados os efeitos da idade da matriz e do peso dos ovos, respectivamente, sobre a mortalidade dos frangos de corte.

Tabela 7. Influência da idade da matriz sobre a mortalidade acumulada aos 21 dias de idade dos frangos de corte.

Peso de ovos	Idade da matriz (semanas)	Mortalidade (%)	CV (%)	P
68 – 73,6g	61	1,3	169,5	0,2494
	42	0,3		
62,3 – 67,9g	61	0,0	303,2	0,6603
	42	0,5		
	28	0,5		
56,6 – 62,2g	42	0,8	164,2	0,1945
	28	2,0		

Tabela 8. Influência do peso do ovo sobre a mortalidade acumulada aos 21 dias de idade dos frangos de corte.

Idade da matriz (semanas)	Peso de ovo	Mortalidade (%)	CV (%)	P
61	Pesado	1,2	177,0	0,4735
	Médio	1,3		
	Leve	0,0		
42	Pesado	0,3	236,8	0,7973
	Médio	0,5		
	Leve	0,8		
28	Pesado	0,5	164,5	0,2551
	Médio	2,0		
	Leve	1,4		

Tanto entre as diferentes idades de matrizes quanto nos diferentes pesos de ovos, não houveram diferenças estatisticamente significativas sobre a mortalidade dos animais até os 21 dias de idade ($p > 0,05$).

Ainda que não tenha existido diferença nos resultados obtidos, os dados de mortalidade influenciados pela idade da matriz e peso do ovo são controversos na literatura. De modo que os autores Wyatt et al. (1985); Hearn (1986) e Raju et al. (1997), afirmam que a mortalidade é frequentemente maior para pintinhos nascidos de ovos pequenos, especialmente os de matrizes muito jovens. Yafei & Noble (1988) identificaram uma anomalia no metabolismo lipídico nos embriões dos primeiros ovos das matrizes de corte, o que aparentemente contribui para uma maior mortalidade de progênie de ovos leves quando eles são provenientes de matrizes mais jovens. Já outros estudos, assim como este, não demonstraram efeito significativo do peso do ovo na mortalidade subsequente de pintos (Morris et al., 1968; Proudfoot et al., 1982).

Na tabela 9, foi possível observar que os frangos oriundos de matrizes jovens (28 semanas de idade) demonstraram desempenho inferior, com menor consumo de ração, sendo que o consumo de alimento foi crescente nos animais oriundos das demais idades de matrizes (42 e 61 semanas).

Tabela 9. Consumo de ração de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.

Idade das matrizes (semanas)	Consumo de Ração (gramas)		
	7 dias	14 dias	21 dias
61	143 a	426 a	901 a
42	137 b	409 b	859 b
28	118 c	360 c	775 c
CV (%)	5,5	5,7	6,0
P – Idade	<0,0001	<0,0001	<0,0001
P – Idade x Ovos	0,0051	0,0022	0,0032

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Esses melhores resultados para as aves provenientes de matrizes mais velhas estão de acordo com Maiorka et al. (2003), que verificaram maior consumo de ração até os 42 dias de idade. Assim como com Dalanezi et al. (2005) e Meurer et al. (2008), que obtiveram piores resultados no consumo de ração em frangos oriundos de matrizes mais jovens (30 semanas de idade) que nos de matrizes de idade intermediária ou mais avançada (48, 60 e 98 semanas de idade).

Como os animais provenientes de matrizes mais velhas tendem a serem maiores, supõe-se que suas exigências nutricionais sejam também maiores, pois a exigência líquida energética e proteica aumenta de acordo com o peso vivo do frango de corte. O que possivelmente pode levar ao maior consumo de ração para que essas exigências sejam atendidas (MUERER et al., 2008), além de possuírem maior capacidade física de ingestão, por possuírem o trato gastrointestinal mais desenvolvido, o que contribui para uma melhor adaptação a alimentação exógena (MAIORKA et al., 2002).

As diferenças entre as médias observadas para ganho de peso aos sete, 14 e 21 dias de idade nos frangos oriundos de ovos de diferentes idades de matrizes demonstraram diferença significativa à análise ($P < 0,05$, Tabela 10).

O ganho de peso foi maior nas aves provenientes de matrizes de 61 e 42 semanas de idade em relação as matrizes de 28 semanas em todos os períodos analisados.

Tabela 10. Ganho de peso de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.

Idade das matrizes (semanas)	Ganho de peso (gramas)		
	7 dias	14 dias	21 dias
61	130 a	267 a	638 a
42	126 b	258 b	606 b
28	104 c	217 c	541 c
CV (%)	5,3	9,4	6,6
P – Idade	<0,0001	<0,0001	<0,0001
P – Idade x Ovos	0,0039	0,0047	0,0014

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os dados de ganho de peso, nos períodos de sete e 21 dias de idade, estão de acordo com os resultados encontrados por Rocha (2007) e Dalanezi et al. (2005), respectivamente, que encontraram diferenças significativas entre as progênies de diferentes idades de matrizes, onde os maiores ganhos de peso foram observados nos pintos descendentes de matrizes mais velhas, seguido, de matrizes de idade intermediária e por fim, de matrizes mais jovens, todos diferindo significativamente.

As diferenças observadas nos menores ganhos de peso de alguns grupos, segundo Muerer et al. (2008), podem estar atribuídas simplesmente ao menor consumo de ração das progênies. Foi possível então verificar que os frangos de corte, mantiveram o ganho de peso de forma proporcional ao que consumiram, onde animais que comeram mais tiveram os maiores ganhos de peso.

Na tabela 11, observa-se que a conversão alimentar nos períodos analisados, foi significativamente pior ($p < 0,05$) nos frangos oriundos de matrizes mais jovens (28 semanas), contudo não foi observada diferença significativa nas progênies influenciadas pela idade das matrizes de 42 e 61 semanas. Durante as três fases do período experimental, a conversão alimentar das progênies foi pior quando suas progenitoras tinham 28 semanas de idade. Não foi observada significância estatística para categoria de peso de ovo aninhado a idade aos sete e 14 dias ($p > 0,05$).

Tabela 11. Conversão alimentar de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade influenciados pela idade da matriz associada à média do peso de ovo em cada respectiva idade.

Idade das matrizes (semanas)	Conversão alimentar		
	7 dias	14 dias	21 dias
61	1,100 a	1,413 a	1,601 a
42	1,090 a	1,418 a	1,593 a
28	1,137 b	1,435 b	1,667 b
CV (%)	3,4	5,0	1,8
P – Idade	<0,0001	<0,0001	<0,0001
P – Idade x Ovos	0,7016	0,1366	0,0205

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados foram semelhantes aos resultados encontrados por Muerer et al. (2008), em que os frangos provenientes de matrizes mais jovens (30 semanas) tiveram pior conversão quando comparados aos frangos oriundos de matrizes mais velhas (48 e 60 semanas). Assim como para Peebles et al. (1999), que observaram piores conversões alimentares nos resultados obtidos nas aves oriundas de matrizes jovens.

Na tabela 12, ao analisar a influencia da idade das matrizes no consumo de ração das progênes, verificou-se no grupo de ovos variando entre 68 – 73,6g, quando os descendentes foram provenientes de matrizes com 61 e 42 semanas de idade, que o consumo de ração dos frangos manteve-se o mesmo em todos os períodos. Entretanto, nos grupos de ovos de peso entre 62,3 – 67,9g e 56,6 – 62,2g, quando se comparou a influencia da idade das matrizes, em ambas as faixas de peso de ovo, os pintos oriundos das aves de 28 semanas tiveram menor consumo de ração nos períodos de sete e 14 dias de idade. Contudo, aos 21 dias de idade, os animais que tiveram esse menor consumo nas duas primeiras semanas aumentaram seu consumo, não demonstrando diferença estatística significativa ($p > 0,05$) para o período de 14 a 21 dias.

Tabela 12. Influência da idade da matriz no consumo de ração de frangos de corte provenientes de classes de ovos selecionados para pesos iguais a incubação aos sete, 14 e 21 dias de idade.

Peso de ovos	Idade da matriz (semanas)	Consumo de Ração (gramas)		
		7 dias	14 dias	21 dias
68 – 73,6g	61	143 ± 7	428 ± 14	1028 ± 63
	42	141 ± 5	431 ± 28	1035 ± 25
62,3 – 67,9g	61	137 ± 3 a	403 ± 22 a	979 ± 48
	42	139 ± 5 a	407 ± 22 a	977 ± 47
	28	123 ± 6 b	369 ± 13 b	939 ± 44
56,6 – 62,2g	42	130 ± 9 a	393 ± 24 a	959 ± 57
	28	117 ± 12 b	361 ± 23 b	919 ± 64

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Dentre todas as comparações realizadas dentro de cada grupo, apesar do menor consumo de ração de alguns grupos de progênies nos primeiros períodos (sete e 14 dias), independente da idade da matriz, aos 21 dias de idade todas as aves se igualaram estatisticamente nas quantidades de ração ingerida.

Este estudo está alinhado com os resultados obtidos por Dalanezi et al., (2005), que ao analisar frangos provenientes de matrizes de 29, 41, 58, 68 e 98 semanas de idade, observaram pior consumo de ração até os 21 dias de idade para as aves oriundas das matrizes mais jovens (29 semanas), entretanto, após esse período, o efeito da idade da reprodutora desapareceu e o consumo igualou-se em todos os animais até a idade de abate.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Gonzales et al., (1994; 2000) e Muerer et al. (2008), onde frangos oriundos de matrizes mais velhas ou de idade intermediária (48 e 60 semanas) tiveram maior consumo de ração em comparação aos frangos provenientes de matrizes mais jovens (30 semanas) na primeira semana de vida.

Na tabela 13, estão apresentados os resultados para o ganho de peso dos frangos de corte. Assim como para o consumo de ração, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) para os descendentes do grupo de matrizes de 42 e 61 semanas de idade e de ovos variando de 68 – 73,6g em nenhum dos períodos.

Ao comparar as progênies das matrizes de 42 e 28 semanas de idade com as de matrizes de 61 semanas do grupo de peso de ovos entre 62,3 – 67,9g e das progênies de matrizes de 42 semanas com as de 28 semanas do grupo de ovos de 56,6 – 62,2g, constatou-se que o ganho de peso pode ser reflexo do consumo de ração, tendo diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) apenas nos períodos de sete e 14 dias e igualando-se aos 21 dias.

Tabela 13. Influência da idade da matriz no ganho de peso de frangos de corte provenientes de classes de ovos selecionados para pesos iguais a incubação aos sete, 14 e 21 dias de idade.

Peso de ovos	Idade da matriz (semanas)	Ganho de peso (gramas)		
		7 dias	14 dias	21 dias
68 – 73,6g	61	131 ± 6	270 ± 23	641 ± 13
	42	129 ± 3	283 ± 23	650 ± 8
62,3 – 67,9g	61	125 ± 4 a	246 ± 28 ab	603 ± 37
	42	128 ± 4 a	251 ± 21 a	599 ± 37
	28	107 ± 6 b	221 ± 17 b	559 ± 36
56,6 – 62,2g	42	119 ± 8 a	246 ± 17 a	579 ± 57
	28	102 ± 12 b	219 ± 29 b	536 ± 64

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Gladys et al. (2000), Mendes et al. (2001), encontraram dados semelhantes ao analisar descendentes de matrizes de 30 semanas de idade (matrizes jovens), observando um ganho de peso inferior apenas na primeira semana, não existindo diferença para esta variável entre aves provenientes de matrizes de idades distintas nos demais períodos avaliados.

Um comportamento semelhante foi observado por Tana et al. (2004) no peso dos pintos (descendentes de matrizes de 35 e 45 semanas) ao longo de seis semanas. Onde, as aves originadas a partir de matrizes com 35 semanas de idade apresentaram menor peso corporal até os 14 dias de idade ao compará-los aos pintos originados das matrizes de 45 semanas de idade. Porém, aos 21 dias de idade, as aves oriundas de matrizes mais jovens apresentaram alta taxa de crescimento, igualando-se estatisticamente ao ganho de peso dos demais animais, em todo o período de 21 até os 42 dias de idade. Segundo Meurer et al. 2008, a ausência de efeito nos demais períodos está também atribuída ao fato das aves oriundas de matrizes mais jovens aumentarem seu consumo, tendo por consequência um ganho de peso em proporções superiores em relação as outras aves.

Os dados de conversão alimentar descritos na tabela 14 demonstraram que os pintos eclodidos da partir dos ovos de peso 68 – 73,6g pesados (matrizes de 61 e 42 semanas de idade), não tiveram diferença significativa ($P>0,05$) em nenhum dos períodos. Contudo, ao comparar as aves provenientes de matrizes de idade mais jovem (ovos nos intervalos 62,3 – 67,9 e 56,6 – 62,2), com as matrizes de idade intermediária e avançada, diferenças significativas foram observadas ($p<0,05$) apenas aos sete dias. Nos períodos subsequentes (14 e 21 dias), nenhum dos grupos de aves estudadas diferiu para conversão alimentar ($P>0,05$).

Tabela 14. Influência da idade da matriz na conversão alimentar de frangos de corte provenientes de classes de ovos selecionados para pesos iguais a incubação aos sete, 14 e 21 dias de idade.

Peso de ovos	Idade da matriz (semanas)	Conversão alimentar		
		7 dias	14 dias	21 dias
68 – 73,6g	61	1,097 ± 0,02	1,591 ± 0,08	1,606 ± 0,02
	42	1,089 ± 0,02	1,533 ± 0,08	1,593 ± 0,03
62,3 – 67,9g	61	1,097 ± 0,03 a	1,647 ± 0,10	1,626 ± 0,02
	42	1,088 ± 0,03 a	1,625 ± 0,05	1,632 ± 0,03
	28	1,145 ± 0,03 b	1,677 ± 0,08	1,682 ± 0,03
56,6 – 62,2g	42	1,094 ± 0,05 a	1,599 ± 0,04	1,659 ± 0,03
	28	1,151 ± 0,07 b	1,659 ± 0,12	1,721 ± 0,04

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As medias de conversão alimentar observadas nos grupos eclodidos de ovos com pesos intermediários e mais leves (62,3 – 67,9 e 56,6 – 62,2, respectivamente), concordam com Peebles et al. (1999) e Muerer et al. (2008), onde foram observadas piores conversões alimentares em descendentes de matrizes jovens (30 semanas) apenas aos sete dias de idade. Nos demais períodos, 21, 35 e 42 o desempenho das aves, independente da idade da reprodutora, não foi afetado. Barreto (1999) e Cançado et al., (1995), também observaram que na idade de abate não houve diferença entre frangos oriundos de matrizes de diferentes idades. Vieira & Moran (1998c) também não observaram diferença na conversão alimentar para progênies provenientes de matrizes de diferentes idades.

Nas tabelas 15, 16 e 17, mantendo-se a segregação por idade das reprodutoras (61, 42 e 28 semanas) e considerando-se apenas o peso dos ovos (pesado, médio e leve) de sua respectiva progenitora, foi possível verificar a influência do peso dos ovos no desempenho das progênies.

Na tabela 15, o consumo de ração das aves provenientes das matrizes de 61 semanas de idade e de ovos selecionados de pesos, demonstrou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as progênies de ovos de pesos extremos (pesado e leve) para os três períodos analisados. Os descendentes de ovos de peso médio não diferiram em nenhuma das fases com nenhum dos descendentes dos outros dois pesos de ovos.

Os frangos provenientes das reprodutoras de 42 semanas de idade apresentaram diferença no consumo de ração conforme o peso do ovo de origem. Aos sete dias, pintos de ovos de peso leve tiveram consumo inferior aos de ovos médios e pesados, contudo,

aos 14 e 21 dias de idade, os descendentes de ovos pesados demonstraram consumo de ração superior aos demais.

Para os animais provenientes de matrizes jovens, 28 semanas de idade, não foi constatada influência do peso do ovo no consumo de ração até os 21 dias de idade ($P > 0,05$).

Tabela 15. Influência do peso do ovo no consumo de ração de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade.

Idade da matriz (semanas)	Peso do ovo	Consumo de Ração (gramas)		
		7 dias	14 dias	21 dias
61	Pesado	147 ± 5 a	446 ± 16 a	1055 ± 61 a
	Médio	143 ± 7 ab	428 ± 28 ab	1028 ± 63 ab
	Leve	137 ± 3 b	403 ± 22 b	979 ± 48 b
42	Pesado	141 ± 3 a	431 ± 14 a	1035 ± 25 a
	Médio	139 ± 5 a	407 ± 22 b	977 ± 47 b
	Leve	130 ± 9 b	393 ± 24 b	959 ± 57 b
28	Pesado	123 ± 6	369 ± 13	939 ± 44
	Médio	117 ± 12	361 ± 32	919 ± 64
	Leve	117 ± 7	358 ± 18	915 ± 42

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Aparentemente o consumo de ração mantém-se o mesmo quando se trata de matrizes muito jovens (28 semanas), independente dos pesos dos ovos. Este fato pode estar atribuído ao aumento de peso do ovo pela variação nas quantidades de albúmen, uma vez que a taxa de postura nessa idade é alta, a quantidade de gema praticamente mantém-se a mesma, esta por sua vez, está diretamente ligada ao fornecimento dos principais componentes nutricionais (proteínas e fosfolípidios) para o embrião no final do período de incubação, resultando em um desempenho semelhante entre os as progênies desta idade de matriz.

Ao comparar os grupos de aves de 61 e 42 semanas com os dados obtidos por Muerer et al., (2008), foi possível observar resultados semelhantes para o consumo de ração, onde pintos provenientes de ovos mais pesados tiveram um maior consumo de ração aos sete e 42 dias de idade.

Da mesma forma, Rocha et al., (2007), observaram maior consumo de ração pelos animais oriundos de ovos de peso grande as sete e 21 dias de idade, sendo os descendentes de ovos de peso médio e leve iguais entre si. Ainda, constataram que esse comportamento dos dados praticamente se manteve até os períodos de 39 e 44 dias.

Os resultados obtidos na Tabela 16 demonstram que possivelmente o ganho de peso seja reflexo do consumo de ração. De forma que, todos os resultados de significâncias observadas entre cada grupo de idade de matriz, com as três variações de pesos de ovos e em todos os períodos analisados nos parâmetros de consumo de ração e ganho de peso, foram exatamente os mesmos. Onde, animais originados de ovos mais pesados tiveram o ganho de peso superior aos originados dos demais pesos de ovos.

Tabela 16. Influência do peso do ovo no ganho de peso de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade.

Idade da matriz (semanas)	Peso do ovo	Ganho de peso (gramas)		
		7 dias	14 dias	21 dias
61	Pesado	133 ± 6 a	283 ± 15 a	669 ± 7 a
	Médio	131 ± 6 ab	270 ± 29 ab	641 ± 13 ab
	Leve	125 ± 4 b	246 ± 28 b	603 ± 6 b
42	Pesado	129 ± 3 a	283 ± 23 a	650 ± 8 a
	Médio	128 ± 4 a	251 ± 21 b	599 ± 15 b
	Leve	119 ± 8 b	246 ± 17 b	579 ± 9 b
28	Pesado	107 ± 6	221 ± 17	559 ± 6
	Médio	102 ± 12	219 ± 29	536 ± 10
	Leve	104 ± 5	214 ± 20	535 ± 13

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Ainda, os dados continuam a corroborar com Rocha et al. (2007), que desde o início do período experimental em seu trabalho, os frangos de corte apresentaram os mesmos reflexos do consumo de ração para o ganho de peso até em todos os períodos analisados (sete, 21, 39 e 44 dias de idade).

Com exceção das aves provenientes de matrizes de 42 semanas de ovos pesados e médios aos 14 e 21 dias de idade, os dados obtidos não sofreram influência do peso do ovo para conversão alimentar, de modo que não apresentaram significância ($p > 0,05$) em nenhum dos grupos de descendentes, independente da idade da matriz, peso do ovo e período.

Tabela 17. Influência do peso do ovo na conversão alimentar de frangos de corte aos sete, 14 e 21 dias de idade.

Idade da matriz (semanas)	Peso de ovo	Conversão alimentar		
		7 dias	14 dias	21 dias
61	Pesado	1,109 ± 0,03	1,575 ± 0,05	1,572 ± 0,02
	Médio	1,097 ± 0,02	1,591 ± 0,08	1,581 ± 0,02
	Leve	1,097 ± 0,03	1,647 ± 0,10	1,591 ± 0,02
42	Pesado	1,089 ± 0,02	1,533 ± 0,08 a	1,567 ± 0,03 a
	Médio	1,088 ± 0,03	1,625 ± 0,05 b	1,599 ± 0,03 ab
	Leve	1,094 ± 0,05	1,599 ± 0,04 ab	1,609 ± 0,03 b
28	Pesado	1,145 ± 0,03	1,677 ± 0,08	1,619 ± 0,03
	Médio	1,151 ± 0,07	1,659 ± 0,12	1,643 ± 0,04
	Leve	1,125 ± 0,03	1,677 ± 0,09	1,633 ± 0,04

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Rocha et al., (2007) e Meurer et al., (2008) também encontraram resultados semelhantes, onde em nenhuma das fases por eles estudadas, notaram-se diferenças significativas até a idade de abate das progênies nos parâmetros de conversão alimentar ao agrupar os ovos por peso entre as respectivas idades das reprodutoras. Aparentemente, ao analisar os grupos provenientes de matrizes de idades extremas (61 e 26 semanas) e os dados obtidos pelos autores supracitados, possivelmente a conversão alimentar entre os descendentes das aves de 42 semanas se igualem nos períodos subsequentes, de modo que independentemente do peso do ovo, o desempenho dos frangos não seja afetado no que se refere à conversão alimentar.

4. CONCLUSÕES

4.1. Incubação

Em conclusão, foi possível verificar que tanto a idade da matriz quanto o peso do ovo exerceram em algum momento, certa influencia no peso do pinto ao nascimento. Onde, tanto matrizes mais velhas quanto ovos mais pesados deram origem a pintos mais pesados à eclosão. O peso do pinto ao nascimento refletiu os efeitos causados pela idade da matriz e pelo peso do ovo de origem no momento da postura, sejam estas duas variáveis em associação ou independentes.

4.2. Desempenho zootécnico

O desempenho zootécnico dos frangos de corte, tanto de forma associada ou isolada, sofreu influência da idade matriz e do peso do ovo. Entretanto, as influências causadas no consumo de ração e no ganho de peso dos frangos de corte somente pela idade da matriz estenderam-se apenas até os 14 dias de idade, ao passo que os animais com pior desempenho se igualaram com os demais aos 21 dias. Todavia, isoladamente para o peso de ovo (de matrizes de 61 e 42 semanas) ou para as variáveis analisadas em associação, as influências causadas perduraram em todas as fases estudadas. A conversão alimentar somente foi afetada pela influência das variáveis em associação.

REFERÊNCIAS

- AMBROSEN, T.; ROTENBERG, S. External and internal quality and chemical composition of hen eggs as related to hen age and selection for production traits. **Acta Agricultura Scandinavica**, 1981.
- APPLEGATE, T.; LILBURN M.S. Characteristics of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of turkey poults. **Poultry Science**, v.75, p.478-483, 1996.
- BURLEY RW & VADEHRA DV. **The Avian Egg**; Chemistry and Biology. John Wiley & Sons. NY. 1989.
- CANÇADO, S. V. et al. Ácido linoléico na alimentação de matriz pesada. Efeitos sobre: peso do ovo, incubação, relação peso da gema/peso do ovo e qualidade dos pintos. In: Conferência APINCO de Ciência Tecnologia Avícolas, 1995, Campinas. **Anais... FACTA**: Campinas, 1995.
- CUNNINGHAM, F.E.; COTTERILL, O.J.; FUNK, E.M. The effect of season and age of birds on the chemical composition of egg white. **Poultry Science**, Savoy, v.39, p.300-308, 1960.
- DALANEZI, J.A. et al. Efeito da idade da matriz sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 250-260, 2005.
- FERREIRA, F.C. et al. Influência da idade da matriz sobre a qualidade do ovo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, supl. 7, p. 16, 2005.
- GONZALES, E.; JUNQUEIRA, O.M.; MACARI, M.; ANDREATTI, R.L.; MENDES, A.A. Influência da idade de produção da matriz na incidência da síndrome da morte súbita em frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, p.243-248, 1994.
- HEARN, P.J. Making use of small hatching eggs in an integrated broiler company. **Br. Poult. Sci.** 27:498–504, 1986.
- MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz e do agente trófico (glutamina) sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte na primeira semana**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.
- MEUER, H. J., AND BAUMANN, R. Oxygen pressure in intra- and extraembryonic blood vessels of early chick embryo. **Respir. Physiol.** 71, 331-342, 1988.
- MORRIS, R.H.; HESSELS, D.F.; BISHOP, R.J. The relationship between hatching egg weight and subsequent performance of broiler chickens. **British Poultry Science**, London, n.29, p.108-112, 1986.
- NASCIMENTO, V.P.; SALLE, C.P. **O ovo**. In: MACARI, M., GONZALES, E. (Eds). Manejo da incubação. Campinas: FACTA, 2003. p.34-50, 2015.
- PEEBLES, E.D.; SOYLE, M.S.; PANSKY, T. et al. Effects of breeder age and dietary fat on subsequent broiler performance. 2. Slaughter Yield. **Poultry Science**, v.78, p.512-515, 1999.

PINCHASOV, Y.; NOY, Y. Effects of a single posthatch incubation of nutrients on subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. **Poultry Science**, Champaign, v.72, n.10, p.1861-1866, 1993.

PROUDFOOT, F.G. et al. Effect old hatching egg size from semi-dwarf and normal maternal meatparent genotypes on the performance of broiler chickens. **Poultry Science**, v.61, p.655-660, 1982.

RAJU, M.V.LN.; CHAWAK, M.M.; PRAHARAJ, N.K. et al. Interrelationships among egg weight, hatchability, chick weight, post-hatch performance and rearing method in broiler breeders. **Indian J. Anim. Sci.**, v.67, p.48-50, 1997.

RIBEIRO, B.R.C. **Efeito da inclusão de soja integral na ração de matrizes pesadas sobre o peso e composição do ovo, eclodibilidade e desempenho da progênie**. Tese (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2004.

ROCHA, J.S.R.. et al. Efeito da idade da matriz e do tamanho do ovo sobre o rendimento de abate do frango de corte. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007, Santos. **Anais FACTA**: Campinas, 2007.

SCHMIDT G.S.; FIGUEIREDO E.A.P.; ÁVILA V.S. **Incubação: características dos ovos incubados**. Folheto: Embrapa Suínos e Aves, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, p. 372-376, 1998c.

VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Eclodibilidade de ovos oriundos de matrizes com extremos em idades e de pesos distintos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, p.5, 2001.

WILSON, H.R.; TULLETT, S.G. Effects of egg size on hatchability, chick size and post hatching growth. *Av. Incub.*, v.22, p.279-283, 1990.

WYATT, C.L.; WEAVER, J.R.; BEANE, W.L. Influence of egg size, eggshell quality, and posthatch holding time on broiler performance. **Poultry Science**, v. 64, p. 2049-2055, 1985.

YAFEI, N & C. NOBLE, R. Further observations on the association between lipid metabolism and low embryo hatchability in eggs from young broiler birds. **Journal of Experimental Zoology**. 253. 325 - 329. 10.1002/jez.1402530312, 1990.

ZAKARIA, AH, MIYAKI, T, IMAI, K. The effect of aging on the ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**. v. 62, p. 670-674, 1983.