

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Medicina Veterinária
Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias

ADRIANA TEREZA MACHADO DE MOURA PETROCELLI

INFLUÊNCIA DA TRANSFERÊNCIA DE OVOS PARA O
NASCEDOURO EM DIFERENTES MOMENTOS DE
INCUBAÇÃO NO RENDIMENTO DE INCUBAÇÃO E
QUALIDADE DE PINTOS

Uberlândia, Minas Gerais. Brasil.
Outubro 2013

ADRIANA TEREZA MACHADO DE MOURA PETROCELLI

INFLUÊNCIA DA TRANSFERÊNCIA DE OVOS PARA O
NASCEDOURO EM DIFERENTES MOMENTOS DE
INCUBAÇÃO NO RENDIMENTO DE INCUBAÇÃO E
QUALIDADE DE PINTOS

Orientador: Prof. Dr. Paulo Lourenço Silva.

Dissertação apresentada ao Curso de Pós
Graduação em Ciências Veterinárias da
Faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito à obtenção do grau de MESTRE.

Uberlândia, Minas Gerais. Brasil.

Outubro 2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

-
- P497i
2013 Petrocelli, Adriana Tereza Machado de Moura, 1970-
Influência da transferência de ovos para o nascedouro em diferentes
momentos de incubação no rendimento de incubação e qualidade de
pintos / Adriana Tereza Machado de Moura Petrocelli. - 2013.
54 f. : il.
- Orientador: Paulo Lourenço da Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.
1. Veterinária - Teses. 2. Ovos - Incubação - Teses. 3. Pintos -
Desenvolvimento - Teses. I. Silva, Paulo Lourenço da, 1956- II.
Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias. III. Título.

Adriana Tereza Machado de Moura Petrocelli

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Adriana Tereza Machado de Moura Petrocelli - Nascida em 24 de dezembro de 1970, na cidade de Santo André – SP. Em 1989, iniciou o Curso de Graduação em Medicina Veterinária na UNIPINHAL, em Espírito Santo do Pinhal - SP. Obteve o título de Médica Veterinária com a defesa da monografia desenvolvida na área de Clínica de pequenos animais, intitulada “Dermatite Solar Felina”, em 1993. De 1993 a 1995 trabalhou com Clínica de pequenos animais. Trabalha desde outubro de 1995 na Empresa BRF/Sadia S.A. onde atuou como sanitarista de frangos de corte em Concórdia – SC até junho de 2001. De Julho de 2001 a janeiro de 2011, atuou como sanitarista de frangos e perus de corte em Uberlândia - MG, A partir de janeiro de 2011 como sanitarista de matrizes de frangos de corte em Uberlândia – MG. Em 2003 concluiu curso de Pós-graduação em Ciências Aviárias, na Universidade Federal de Uberlândia, na área de Manejo e Produção de Frangos de Corte obtendo o Título de Especialista em Ciências Aviárias. Em 2011 iniciou o Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, com ênfase na área de Produção Animal Avicultura.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me ajudar a vencer todos os desafios desta caminhada, agradeço à minha família, em especial ao meu esposo Rodolfo e minhas filhas Amanda e Giulia, pelo apoio em todos os momentos e aos meus pais, pelo incentivo e exemplo. Agradeço ao Prof. Paulo Lourenço da Silva, por me orientar e compartilhar esta pesquisa desde quando ainda era um projeto até a concretização final. E agradeço aos amigos, Patrícia Alves Teixeira, Natália Carvalho, Belchiolina Fonseca e Paula Fernanda Braga que sem o apoio não seria possível a realização e execução deste trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Estocagem	13
2.2 incubação.....	15
2.3 Desenvolvimento embrionário	19
2.3.1 Etapas do Desenvolvimento Embrionário	21
2.4 Idade da matriz e tempo de eclosão	25
2.5 Peso, comprimento e desenvolvimento dos órgãos.....	27
2.5.1 Saco vitelino	29
2.5.2 Intestino	29
2.5.3 Coração	30
2.5.4 Fígado.....	31
2.6 Transferência para o nascedouro.....	31
2.7 Avaliação da qualidade de pintos e rendimento de incubação.....	32
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
3.1 Localização	34
3.2 Amostragem	34
3.3 Instalação e manejo na granja	35
3.4 Transporte dos ovos para o incubatório	35
3.5 Incubatório.....	36
3.6 Transferência para o nascedouro.....	36
3.7 Nascimento dos pintos	37
3.8 Avaliação dos pintos	38
4 TRATAMENTOS	39
5 ESTATÍSTICA	40
6 RESULTADO E DISCUSSÃO	41
7 CONCLUSÃO.....	48
8 REFERÊNCIAS.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento Embrionário	22
Tabela 2. Peso médio dos ovos, no momento da incubação, utilizados nos diferentes momentos de transferência, de acordo com a idade de matrizes	41
Tabela 3. Relação percentual entre peso do ovo/peso do pinto de acordo com o momento de transferência.....	41
Tabela 4. Relação percentual entre peso do ovo/peso do pinto de acordo com a idade de matrizes	42
Tabela 5. Peso médio dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com o momento da transferência	42
Tabela 6. Peso médio dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com a idade de matrizes	43
Tabela 7. Média do comprimento de pintos de diferentes momentos de transferência	43
Tabela 8. Média do comprimento de pintos de diferentes idades de matrizes	44
Tabela 9. Média do peso de intestino de diferentes momentos de transferência	44
Tabela 10. Média do peso de intestino de diferentes idades de matrizes	44
Tabela 11. Média do peso da gema de diferentes momentos de transferência	45
Tabela 12. Média do peso de gema de diferentes idades de matrizes	45
Tabela 13. Média do peso de coração de diferentes momentos de transferência	46
Tabela 14. Média do peso de coração de diferentes idades de matrizes.....	46
Tabela 15. Média do peso de fígado de diferentes momentos de transferência	47
Tabela 16. Média do peso de fígado de diferentes idades de matrizes	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista do Núcleo de matrizes.....	34
Figura 2. Desinfecção dos ovos	35
Figura 3. Caminhão de transporte de ovos	35
Figura 4. . Identificação da bandeja do nascedouro.....	37
Figura 5. Retirada das bandejas com os pintinhos nascidos.....	37
Figura 6. Comprimento do pinto	38
Figura 7. Peso do pinto	39
Figura 8. Peso de órgãos	39

LISTA DE ABREVIATURAS

UR. Umidade Relativa

MCLG. Massa corporal livre de gema

CO₂. Dióxido de carbono

O₂. Oxigênio

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo conhecer o melhor momento para a transferência de ovos incubáveis para o nascedouro, podendo desta forma otimizar o período de incubação, aumentar o rendimento de incubação sem interferir com a qualidade dos pintos comparado ao método tradicional de incubação. O experimento foi conduzido em um incubatório no município de Uberlândia MG, com um lote de matriz pesada da linhagem Cobb. O delineamento experimental foi 2X4 sendo duas idades de matrizes (35 semanas e 52 semanas) e quatro momentos de transferência da incubadora para o nascedouro, aos 16, 17, 18 e 19 dias de incubação, onde após a transferência, os ovos permaneceram no nascedouro por cinco, quatro, três e dois dias respectivamente, totalizando 504 horas de incubação aproximadamente. Cada tratamento contou com a avaliação de 90 pintinhos nascidos, sendo 30 pintinhos avaliados em três alturas do carrinho de incubação (1ª bandeja, bandeja do meio e última bandeja). Os parâmetros avaliados foram: comprimento do pintinho, peso do pintinho, peso da gema, peso do coração, peso do fígado e peso do intestino. Houve influência da idade das matrizes em relação aos parâmetros analisados, onde, nos pintos de matrizes mais velhas pode-se observar o maior peso de ovo, pinto, comprimento, gema, coração fígado, somente o intestino não apresentou diferença entre as idades de matrizes. Não houve influência do momento de transferência sobre a massa corporal dos pintos ao nascimento, porém houve um aumento do comprimento dos pintos quanto mais próximo da idade de transferência aos 19 dias. Houve influência do momento de transferência sobre os órgãos dos pintos transferidos para o nascedouro aos 16 dias de incubação, onde se observou a tendência de um maior desenvolvimento dos órgãos em relação aos demais momentos de transferência, mostrando que, para se adquirir a massa corporal obtida houve uma maior exigência fisiológica dos órgãos destas aves. Como sugestão, poderá ser realizado novo trabalho para analisar os dados de desempenho à campo.

Palavras-chave: ovos incubáveis, matrizes pesadas, pintos de corte, rendimento de incubação, qualidade de pintos.

ABSTRACT

This paper aimed at determining the best moment to transfer hatching eggs to the hatcher, optimizing the incubation period, increasing the incubation yield with no interference at chicks quality when compared to the traditional incubation method. The experiment was carried out at a hatchery in the city of Uberlândia, State of Minas Gerais, using broiler breeders from the commercial line Cobb. The experimental design was 2X4, considering two breeders age (35 weeks and 52 weeks old) and four moments of transference from incubator to the hatcher, which were at 16, 17, 18 and 19 days of incubation. After the transference, the eggs remained in the hatcher during five, four, three and two days, respectively, totaling about 504 hours of incubation. Each treatment included the evaluation of 90 hatched chicks, being 30 chicks evaluated in three heights of the incubation cart (first, middle and last tray). The parameters evaluated were: chick length and weight, yolk, heart, liver and intestine weight. There was influence of the breeders age related to the parameters analyzed, where it could be observed at chicks from older hens largest egg weight, chick length and weight, yolk, heart and liver weight but only intestine showed no difference among the breeders ages. There was no influence of the transference moment on body mass of chicks at birth, but there was an increase in length of chicks closer the transferring age at 19 days. There was influence of the transference moment on the organs of chicks transferred to the hatcher after 16 days of incubation, where it was observed the trend of further organs development compared to other times of transference, showing that in order to acquire the body mass obtained there was a greater physiological demand of organs in these birds. As a suggestion, further papers can be performed to analyze the performance data at the field.

Key-words: hatching eggs, broiler breeders, broilers, incubation performance, chick quality.

1 INTRODUÇÃO

A avicultura industrial nas últimas décadas adquiriu uma posição extremamente representativa dentro das atividades agroindustriais no Brasil. Em virtude da intensificação da produção animal, da dinâmica dos processos produtivos e das exigências impostas pelo mercado internacional, há um desafio constante sobre a redução de perdas no processo.

Na cadeia de avicultura o processo de incubação é de fundamental importância para a rentabilidade final de todo o segmento e apesar da tendência das empresas migrarem para a incubação de estágio único, onde em uma mesma máquina de incubação há embriões com o mesmo estágio de desenvolvimento, a realidade no país é que os incubatórios brasileiros ainda levarão anos, décadas para se adequarem a este novo conceito, sendo assim, esta pesquisa tem muito a contribuir com as empresas que trabalham com incubações de estágio múltiplo, onde a mesma máquina de incubação comporta embriões em diferentes estágios de desenvolvimento.

Está se tornando cada vez mais evidente que o manejo de frangos de corte não depende somente de um excelente manejo na granja, a viabilidade e a uniformidade de pintinhos de um dia no alojamento é essencial, mas apenas recentemente foi reconhecido que fatores relacionados à incubação influenciam o desempenho e o crescimento de frangos de corte (BOERJAN, 2006).

Por muito tempo a incubação foi tratada como uma área apenas necessária (e não estratégica) dos complexos avícolas e por isso, sua gestão foi alicerçada nas bases instáveis do empirismo. Atualmente esse quadro está se revertendo e a avicultura moderna se volta cada dia mais para o tema incubação numa frequência e intensidade nunca antes encontrada em outro segmento dessa cadeia produtiva. O conhecimento acumulado em áreas diversas como nutrição e alimentação, sanidade, manejo e ambiência se desenvolveu em um ritmo dificilmente acompanhado pela incubação nos últimos anos (CALIL, 2007).

O rendimento da produção de pintinhos e a qualidade dos mesmos são dependentes de diversos fatores, incluindo os parâmetros físicos durante a incubação (viragem, umidade, temperatura e ventilação) como também, anterior a esta etapa (período e parâmetros usados no armazenamento dos ovos férteis), além

da influência da idade de matrizes pesadas e a qualidade dos ovos. As características físico-químicas dos ovos são modificadas em função das variáveis, culminando na necessidade de tratamentos diferentes entre esses ovos a fim de obter o melhor rendimento de produção de cada lote (DIAS et al., 2010).

Os parâmetros físicos necessários para uma correta incubação continuam os mesmos desde o início da incubação industrial. O que foi alterado e deve ser do conhecimento dos incubadores é a maneira como gerenciamos a viragem, ventilação, umidade e temperatura e a relevância atribuída a cada um desses parâmetros. A utilização de controle de CO₂ foi adicionada ao rol das necessidades do embrião recentemente e ainda levanta controvérsias por parte da comunidade científica e fabricantes de equipamentos (CALIL, 2007).

Este trabalho objetivou conhecer o melhor momento para a transferência de ovos incubáveis, da incubadora para o nascedouro, em duas idades de matrizes e diferentes momentos de transferência, podendo desta forma otimizar o período de incubação, sem interferir na qualidade dos pintinhos comparado ao método tradicional de incubação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O desempenho zootécnico e econômico de um lote de frangos de corte depende da qualidade do pinto alojado, que associado ao desempenho da incubação tem sido utilizado como parâmetro para avaliar o resultado do incubatório (TRALDI, 2009).

O ambiente da incubação pode influenciar o desenvolvimento embrionário, a eclodibilidade e a qualidade dos pintos e também a capacidade de adaptação após a eclosão e desempenho do frango durante a vida produtiva (TZSCHENTKE, 2011).

O período total de desenvolvimento embrionário corresponde a aproximadamente 21 dias, dos quais os ovos permanecem 18 dias na incubadora e são então transferidos para o nascedouro, onde permanecem por mais três dias. Uma vez que as linhagens comerciais atuais atingem o peso de abate aproximadamente aos 42 dias de idade, o pinto de corte passa em média 1/3 do período total de sua vida no incubatório e 2/3 no aviário (MORO, 2007).

2.1 Estocagem e pré incubação

A duração do período de armazenamento dos ovos incubáveis apresenta uma correlação inversa com a eclodibilidade e, em relação às fases da mortalidade embrionária, quanto maior o período de armazenamento, maior a mortalidade embrionária precoce (BOLELI, 2003) e maior número de pintos de má qualidade, má cicatrização do umbigo, penugem com aspecto pegajoso e maior janela de nascimento (MACHADO et al., 2010).

Segundo Fasenko et al. (2001) os efeitos da estocagem na eclodibilidade dos ovos depende do estágio de desenvolvimento em que o embrião se encontrará após a estocagem e antes da incubação. Embriões em estágios mais avançados do desenvolvimento são mais resistentes a uma estocagem mais prolongada em relação aos menos desenvolvidos. Estes embriões em estado mais avançado de desenvolvimento contém mais células, o que provavelmente os confere maior resistência na estocagem prolongada.

Schmidt et al. (2002) e Machado et al. (2010) afirmaram que ovos estocados por períodos curtos de 2 a 4 dias, não requerem manejo especial, mas para períodos mais longos (acima de 4 dias), a utilização de sistemas de viragem dos

ovos na sala de estocagem, idênticos aos das incubadoras, possibilitou melhorias na eclodibilidade.

O armazenamento e estocagem são fatores que influenciam diretamente na viabilidade do embrião. Este suporta variações de temperaturas dentro do limite de sobrevivência, que segundo estudos científicos está entre 11°C e 25°C. Porém pode morrer quando as variações de temperaturas são bruscas e prolongadas. Uma temperatura de 25°C por 12 horas pode matar o embrião, assim como um resfriamento muito rápido e tempo prolongado de armazenagem pode enfraquecê-lo, levando a morte na primeira fase de incubação entre 24 e 26 horas. A umidade baixa, menos de 50% e muito alta, mais de 85%, podem enfraquecer o embrião (GONZALES; CESÁRIO, 2003).

Segundo Patrício (2003), mortalidade embrionária e perda de qualidade podem ser evitadas dando-se condições físicas para o embrião, como:

- . Resfriar o ovo lentamente desde os 41°C para 23°C em 6 a 8 horas.
- . Armazená-lo numa sala fria com temperatura de 18°C a 19°C, umidade de 75% a 80% e ventilação de 0,66m³ ar /hora para 1000 ovos.
- . Armazenar ovos postos pela manhã, sempre à tarde e os ovos postos à tarde armazenar sempre à noite.
- . Estocar ovos por 2 a 4 dias. Após este tempo, diminuem a eclodibilidade e qualidade do pintinho. Para cada dia a mais de armazenagem se perde em média 1% de eclosão.

A temperatura deve ser mantida abaixo do zero fisiológico (23,9°C), a fim de evitar o desenvolvimento do embrião fora da incubadora (GONZALES; CESÁRIO, 2003).

Se for necessária a estocagem de ovos em períodos superiores a 7 dias, os ovos devem ser mantidos à temperaturas que variam entre 6°C e 18°C. Além disso, na necessidade de estocar por mais tempo, deve-se escolher aqueles provenientes de matrizes mais novas (até 47 semanas de idade) e considerar as perdas na eclosão (MURAROLI e MENDES, 2003).

Após a armazenagem vem o processo de incubação que se inicia com o pré-aquecimento dos ovos (PATRÍCIO, 2003).

Segundo Muraroli e Mendes (2003) a sala de pré-aquecimento deve manter temperatura de 24°C a 30°C e umidade de 70 a 85%, onde os ovos permanecem por 8 a 12 horas até serem transferidos para a incubação. Ao finalizar o processo de

repouso do embrião, inicia-se o desenvolvimento do futuro pintinho (PATRÍCIO, 2003). Porém, esse procedimento deve ser realizado obedecendo-se controles rígidos de temperatura, umidade e ventilação, para evitar aumento na mortalidade embrionária e contaminação dos ovos devido à condensação de gotículas de água na casca (MURAROLI e MENDES, 2003).

2.2 Incubação

A viabilidade do embrião pode ser comprometida durante a incubação decorrente dos parâmetros usados na mesma, incluindo as diferenças destes índices (principalmente temperatura, mas também de umidade e ventilação) existentes dentro das máquinas de incubação e posteriormente nos nascedouros (GIGLI et al., 2009).

Os principais parâmetros físicos da incubação que estão intimamente relacionados são a temperatura, a viragem, a ventilação e a umidade (CALIL, 2007).

A **temperatura** é o parâmetro mais importante sob o ponto de vista do embrião, pois qualquer alteração dentro da faixa considerada normal de temperatura pode provocar deficiências na formação do embrião (baixo metabolismo), ou então acarretar em problemas de manejo no incubatório, tal como, ampla janela de nascimento (CALIL, 2007). Segundo Meijerhof (1992), pode ocorrer problemas de mortalidade embrionária inicial causados por temperaturas desuniformes (altas e baixas) do embrião.

O grande desafio do incubatório atualmente é manter padrões de eclosão das diferentes linhagens de corte existentes no mercado. Contudo, algumas práticas são básicas e devem ser comuns a todos incubatórios que almejam bons índices de eclosão. Formar lotes para incubação atendendo a pré-requisitos como a idade da matriz, linhagem, estoque regulador, higiene, sanidade, horário de carga de ovos e horário de saída dos pintos são práticas fundamentais para garantir o sucesso da atividade (MURAROLI e MENDES, 2003).

A incubação dos ovos de diferentes idades de matrizes em máquinas distintas é uma ferramenta importante para que se possa controlar a temperatura e umidade das máquinas, assim como os horários de carregamento, melhorando desta maneira a qualidade dos pintos ao nascimento (MURAROLI e MENDES, 2003).

Na primeira metade da incubação a taxa metabólica embrionária é baixa, onde a temperatura do ovo é menor do que a do ambiente de incubação, assim o embrião vai aumentar a temperatura, na segunda metade da incubação já a taxa metabólica do embrião aumenta necessitando perder calor para o meio ambiente de incubação (PIAIA, 2005). Desta forma alterações de temperatura durante a incubação que dificultem o ganho ou perda de temperatura do embrião pode prejudicar o desenvolvimento embrionário (BAROTT, 1937).

O tempo previsto para o nascimento dos pintos (incubação + tempo nos nascedouros) é de 496 a 510 horas, variando em função da época do ano, estoque de ovos, sistema de ventilação, isolamento térmico das salas e máquinas incubadoras e nascedouros, regulação de *dampers* da entrada e saída de ar das incubadoras e nascedouros (MURAROLI e MENDES, 2003).

As variações térmicas no processo de incubação durante a embriogênese podem induzir mudanças na termorregulação das aves adultas, resultando em adaptações pós-natais aumentadas para ambientes frios ou quentes. Pintinhos expostos a uma temperatura acima de 37,8°C durante a embriogênese tardia podem se adaptar melhor na fase pós nascimento à temperaturas elevadas adversas (YAHAV, 2009).

A temperatura ideal da sala de incubação é de 24°C com uma variação de 3°C acima ou abaixo. Quando a temperatura encontra-se fora da faixa aceitável, pode ocorrer atraso ou adiantamento nos nascimentos, pois a temperatura da sala de incubação influi na temperatura de operação das máquinas, que deve ser em média 37,3°C. Temperaturas baixas atrasam o nascimento, causando aparecimento de pintos “balofos”, umbigo mal cicatrizado, ovos bicados e não nascidos; já temperaturas altas adiantam o nascimento, ocorrendo grande número de pintos refugos devido a desidratação ou umbigos mal cicatrizados, pintos mortos nas bandejas e alta mortalidade entre 19 e 21 dias de incubação. Estima-se que 1°C abaixo do recomendado, dentro da incubadora durante 24 horas, causa 1 hora de atraso no nascimento (MURAROLI e MENDES, 2003).

A **viragem** ou a alteração da posição do ovo durante a incubação tem uma alta influência sobre a taxa de mortalidade do embrião (DECUYPERE et al., 2003). A viragem se inicia ainda dentro do oviduto da ave quando o mesmo perfaz um movimento de rotação em torno de seu eixo maior e menor (BOERJAN, 2006).

O período crítico da viragem ocorre entre o terceiro e sétimo dia onde a ausência da viragem provoca o retardamento da formação do fluido do alantoide e âmnion, bem como a utilização do albúmen, afetando desta forma, o crescimento do embrião (DEEMING, 1989).

A viragem dos ovos deve ser realizada para prevenir aderências do embrião à casca do ovo, principalmente durante os 10 primeiros dias de incubação, o processo de viragem também contribui para a formação das membranas embrionárias. Durante a incubação quando o embrião aumenta a produção de calor a viragem auxilia na perda de calor para o ambiente (COBB, 2008).

Proudfoot et al. (1981) não encontraram evidências de efeitos na eclodibilidade quando a viragem foi realizada até 13 dias de incubação, assim como o desempenho dos pintos não foi prejudicado quando a viragem foi interrompida aos 16 dias de incubação.

O intervalo das viragens pode ser de 15 minutos a 4 horas, mas na prática as incubadoras automáticas realizam o processo de viragem a cada hora, o eixo de colocação dos ovos que apresentam melhor eclodibilidade é com a ponta mais estreita para baixo e o ângulo é de 20 a 45° em relação ao eixo horizontal (DECUYPERE et al., 2003).

Dentre os benefícios da viragem dos ovos durante a incubação estão a prevenção de aderências prematuras do embrião e da gema na membrana da casca, redução de distorções no posicionamento do embrião, completo fechamento da membrana corioalantoide na membrana mais fina do ovo e utilização adequada do albúmen pelo embrião em desenvolvimento (TULLET; DEEMING, 1987; TULLET, 1990; TONA et al., 2003).

A **umidade relativa (UR)** é um parâmetro de grande importância sendo um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso no processo de produção de pintos de um dia. 75% do ovo é formado de água e durante o desenvolvimento embrionário parte desta água atravessa os poros da casca movendo-se sempre do ponto mais úmido, que normalmente é o interior do ovo, para o ponto mais seco, o ambiente. Quanto menor a umidade do ambiente de incubação maior será a perda evaporativa, portanto esta deverá ser controlada assegurando o desenvolvimento adequado dos embriões (TULLET, 1990; DECUYPERE et al., 2003).

A perda de umidade ao final de 18 dias de incubação deverá ser próximo de 12%, pois os ovos que perdem cerca de 11 a 13% de seu peso inicial nesta fase tem

melhores índices de eclosão, quando comparados com os ovos que têm menores perdas de peso (TULLET, 1990; MAUDIN, 1993; BRAKE, 1996; CHRISTENSEN, 1997, ROSA et al., 1999).

Uma UR na incubadora excessivamente baixa, levará a uma perda excessiva de umidade do embriões, prejudicando a eclosão e resultando em pintos pequenos e desidratados. Já no caso da UR na incubadora ser muito alta, os embriões tendem a eclodir precocemente e frequentemente se apresentam molhados, ocorrendo albúmem residual levando os pintos a eclodirem sem alcançar o pleno desenvolvimento.(TAYLOR, 1999; SALAZAR, 2000; DECUYPERE et al.,2003).

A **ventilação** atualmente é um dos parâmetros físicos mais discutidos e, um dos menos compreendidos na incubação (CALIL, 2007). As incubadoras e os nascedouros precisam fornecer ventilação adequada para o desenvolvimento embrionário (KIRK et al., 1980), controlando a taxa de renovação de ar dentro das máquinas, fornecendo níveis suficientes de O₂ e eliminação de CO₂, além de manter a circulação interna de ar apropriada, evitando desuniformidade de temperatura e concentração de gases tóxicos em torno do ovos (TULLET; BURTON, 1982).

Se a ventilação não remover a quantidade excessiva de calor gerado durante a incubação, o embrião poderá morrer ou continuar seu desenvolvimento utilizando-se da queima de gorduras que, quando são degradadas apresentam compostos intermediários (assim como carboidratos), como o oxalo-acetato, que requerem carboidratos e oxigênio para serem quebrados eficientemente, assim as reações químicas passam a ser anaeróbicas, gerando catabólitos indesejáveis como por exemplo ácido láctico, conhecidamente responsável por causar dores musculares (CALIL, 2007).

Outro fato que intensifica a necessidade de ventilação adequada é que os embriões das linhagens de alto rendimento tem mais massa muscular que os embriões das linhagens clássicas e consequentemente produzindo mais calor. Portanto é fundamental a remoção deste calor para manter as condições ótimas de incubação para os embriões (FRENCH, 1997).

2.3 Desenvolvimento embrionário

O desenvolvimento embrionário é iniciado através da fertilização do óvulo e evolui juntamente com a formação do ovo. Inicia aproximadamente três horas após a fecundação a qual ocorre na porção superior do infundíbulo e o desenvolvimento continua progredindo paralelamente à formação do ovo no interior do oviduto. No momento da postura, os embriões estão no estágio de pré-gástrula ou nos estágios iniciais de gastrulação. Após a postura, este processo continua com a incubação, durando aproximadamente 21 dias até a eclosão do pintinho (BARBOSA, 2011).

A duração da formação do ovo é de aproximadamente 26 horas, o embrião nas fases iniciais de desenvolvimento sofre influência direta da temperatura do meio ambiente. Se a temperatura ambiente for abaixo de 24° C, o desenvolvimento embrionário é paralisado, além disso o estágio de desenvolvimento embrionário no momento da eclosão influencia a taxa de eclosão, há indicações de que a melhor eclodibilidade é observada quando o desenvolvimento embrionário está entre 23 e 25 horas, isto é, quando a postura entre ovos ocorre no intervalo de 25 e 27 horas (GONZALEZ; CESÁRIO, 2003).

No momento da postura, as células podem ser consideradas clones uma das outras, sem função específica até o momento (denominadas de células pluripotentes, que podem gerar qualquer outra célula do organismo). Basta fornecer temperatura para que o processo de incubação tenha início e nesse momento, o que ocorre no embrião é subdividido em três fases distintas, que por alguns momentos se interpolam, visto que os diferentes tecidos embrionários tem diferentes limiares ótimos de desenvolvimento, todos associados à temperatura. Isso faz com que não seja possível determinar o momento exato em que se inicia e/ou termina qualquer uma dessas fases (CALIL, 2007).

Em geral, o que ocorre no embrião é:

. **Diferenciação celular:** As células se tornam especializadas e a partir daí, tem início a formação dos órgãos vitais do embrião. Neste momento, ocorrem as principais interferências genéticas e a biologia celular tem um metabolismo acelerado. A diferenciação celular ocorre através da interação entre instruções genéticas contidas no DNA da espécie em questão e fatores químicos auxiliados por princípios mecânicos e físicos (CALIL, 2007).

Na fase de diferenciação, não são apenas as estruturas embrionárias que se desenvolvem, mas também os tecidos extra-embrionários, como o âmnio e o cório alantóide, estruturas essenciais para o transporte de oxigênio e nutrientes da gema para o embrião. Neste estágio do desenvolvimento, o embrião flutua na parte superior do ovo, onde está mais próximo da casca e ocorre diferenciação normal e sincronizada apenas quando a temperatura do ovo está entre 37- 38° C. Se a temperatura estiver entre 27 a 36° C, há desuniformidade da diferenciação dos vários tecidos e conseqüentemente, o desenvolvimento embrionário é anormal. A diferenciação embrionária é ainda menos tolerante à temperaturas acima de 38° C por períodos longos, quando se registram cérebro exposto e anormalidades oculares. Foi demonstrado que os embriões de frangos de corte são mais sensíveis às altas temperaturas durante a diferenciação do que embriões de poedeiras (BOERJAN, 2006).

. **Crescimento:** Uma vez havendo a especialização cada grupo celular inicia uma sequência organizada de multiplicação (mitoses sucessivas) e crescimento (hipertrofia e hiperplasia), que levará a formação de tecidos e órgãos. Esta é a fase de maior duração e ocorre concomitantemente com a diferenciação e maturação celular durante determinados períodos (CALIL, 2007).

Os órgãos são formados durante a diferenciação e o padrão básico do corpo é determinado. Alterações relativamente insignificantes no tamanho do embrião são vistas nesta fase de desenvolvimento. A forma dos órgãos e finalmente do embrião é determinada pela taxa de crescimento em período específico em diferentes partes do corpo embrionário. Temperatura abaixo da temperatura ideal de incubação 37,5 a 37,8° C pode resultar em um crescimento desproporcional, algumas células crescem e outras não. O resultado de um crescimento desproporcional pode ser má formação do embrião. A temperatura tem um profundo efeito sobre o crescimento e o desenvolvimento da simetria direita-esquerda do esqueleto e dos pulmões, como demonstrado em embriões de frangos de corte expostos ao calor (39,6°C) e ao frio (36,9°C) por períodos curtos de seis horas por dia (BOERJAN, 2006).

. **Maturação:** Uma vez que tecidos e órgãos vitais estejam formados, tem início a maturação dos mesmos, ou seja, o estabelecimento e suas funções propriamente ditas. É durante essa fase que as principais glândulas iniciam a secreção hormonal promovendo evidente interação entre órgãos através de constantes *feedbacks*

positivos e negativos, numa cadeia promotora de causas e efeitos metabólicos (CALIL, 2007).

Na fase final do desenvolvimento, o embrião passa por uma série de eventos que lhe permite sobreviver fora do ambiente protetor da casca. A taxa metabólica se estabiliza e atinge a chamada fase de platô ao redor do 19º dia de incubação em galinhas e 25º dia em perus. Na fase de platô, a taxa de crescimento diminui por que o embrião precisa de mais oxigênio do que a taxa de passagem através dos poros da casca consegue fornecer. Para poder usar a gordura da gema como fonte de energia, a disponibilidade de oxigênio é essencial. Na fase de platô, o embrião é submetido a condições anaeróbicas, portanto, o embrião depende de carboidratos (açúcares) como fonte de energia durante o período de eclosão. O embrião saudável e com boa vitalidade está preparado para esta condição por que tem reservas de energia suficiente na forma de glicogênio, para sobreviver sob as condições anaeróbicas na fase de platô. Tecidos vitais, como coração e o fígado, acumulam glicogênio para garantir a sobrevivência embrionária durante os processos de alta demanda de energia, como a maturação e eclosão. Foi sugerido que as linhagens selecionadas para o crescimento ou para a produção de ovos apresentam diferenças no metabolismo de glicogênio e no acúmulo de reservas de glicogênio durante a fase de maturação. Estas diferenças específicas podem explicar as diferentes respostas destas linhagens à variações no ambiente de incubação (BOERJAN, 2006).

2.3.1 Etapas do desenvolvimento embrionário

O conhecimento das etapas de desenvolvimento embrionário torna-se imprescindível para o sucesso da incubação, utilizando-se da prática da ovoscopia e embriodiagnóstico, pode-se diferenciar ovos inférteis e a fase de mortalidade embrionária nos ovos férteis, facilitando a tomada de decisões para correções no processo de produção de pintos de um dia (BARBOSA, 2011).

O desenvolvimento embrionário inicia-se no infundíbulo, cerca de 15 minutos após a fecundação, quando o espermatozoide se une ao óvulo para formar o zigoto e após a passagem pelo magno, o novo zigoto entra na porção do istmo e a primeira clivagem se inicia, dando origem a duas células filhas. Estas se dividem novamente

em quatro e oito células até o momento em que o ovo em formação entra no útero (PATTEN, 1951;NORTH, 1984).

No útero, a divisão mitótica já está em 16 células. A partir desta etapa o embrião é denominado mórula. As clivagens continuam até atingirem 256 células (blastômeros), formando um pequeno disco. O término das clivagens é evidenciado pelo surgimento da blastocele (cavidade rasa) que se forma por desprendimento do vitelo pelos blastômeros. (LILLIE, 1951).

Após a formação da blastocele, o ovo entra para o estágio de blástula e nesta fase, o blastodisco passa a se chamar blastoderma, na qual as células permanecem aderidas à gema, é denominada zona de junção. Esta área corresponde às camadas periféricas dos blastômeros e é denominada área opaca. Já a área pelúcida corresponde à área central do blastoderma (PATTEN, 1950; GONZALES; CESÁRIO, 2003).

Antes da postura o blastoderma começa a se diferenciar em duas camadas germinativas, iniciando a gastrulação. No momento da postura, o embrião tem aproximadamente 60.000 células de acordo com Eyal-Giladi (1991) citado por Barbosa (2011).

O processo de formação do pintinho requer aproximadamente 22 dias, sendo um dia na galinha e 21 dias de incubação (PATTEN, 1951;NORTH, 1984).

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento Embrionário

Tempo de incubação	Desenvolvimento Embrionário
Primeiras 24 horas	.Espessamento da região posterior da área pelúcida formando um sulco .Linha primitiva define eixo anteroposterior do embrião, formando a placa primitiva e o nó de Hansen .Início da formação do sistema nervoso, sanguíneo e gastrointestinal .Formação dos somitos
48 horas	. Aparecimento das ilhotas de sangue, formação dos vasos sanguíneos e coração Desenvolvimento dos ductos néfricos

	. Formação das vesículas cerebrais e auditivas e ópticas - Primeiros sinais do âmnion .primórdios do fígado aparecem .Desenvolvimento do sistema circulatório
72 horas	. Presença do âmnion e córion .Formação dos botões dos membros superiores e inferiores .Primórdios do pâncreas, pulmão e laringe. .Ductos néfricos unem-se a cloaca .Formação do sistema urinário, arcos aórticos, lentes oculares e cálice óptico
96 horas	.Expansão da área vascular .Pigmentação do olho .Embrião adquire formato de C .Aparecimento das fossas nasais .Início da síntese de insulina estrogênio e estradiol .Primórdios gonadais .Início da formação da língua e papo
5° dia	.Aumento do tamanho do embrião, saco vitelino e do alantóide .Formação do proventrículo, moela e baço .Formação dos órgãos reprodutivos . Síntese de hemoglobina e corticosteróides . Duodeno, primórdios do timo e bursa de fabricius começam a se diferenciar .Os botões locomotores são mais salientes .Distingue-se a estrutura externa dos olhos (bem pigmentados) .Movimentos da boca
6° dia	.Início da formação do bico . Coração bem desenvolvido fora da cavidade torácica . primeiros reflexos , formação completa dos membros superiores e inferiores
7° dia	.Formação dos sacos aéreos . Início da diferenciação sexual . Coração dentro da cavidade torácica

	.Orelha e conduto auditivo visíveis
8° dia	. Início da formação das penas . Diferenciação completa das asas e pernas .Movimentos do globo ocular . Mineralização óssea . Aparecimento do dente do ovo (parte superior do bico)
9° dia	.Abertura do bico diferenciada .Início da atividade hematopoiética no osso medular
10° dia	. Endurecimento do bico e calcificação do esqueleto . Poros da pele evidentes . Secreção de tiroxina, TSH e paratormônio . Primórdios de unhas e cristas
11° dia	.Corpo pescoço assumem forma característica das aves .Penugem afilada ao longo das asas, costas e cauda. .Crescimento acelerado
12° dia	. Corioalantóide envolve o conteúdo do ovo . Absorção do cálcio da casca . Grande utilização do albumem . Empenamento completo
13° dia	.Aparecem escamas das canelas e unhas .Conexões seroamnióticas são rompidas .Neurohipófise ativa .Secreção das glândulas do proventrículo . Aumento do transporte de lipídios pelo saco vitelino
14° dia	. Cabeça direcionada para a câmara de ar . Maturação do pâncreas . Empenamento completo .Início da introdução do intestino na cavidade abdominal
15° dia	. Penetração do intestino para o interior da cavidade abdominal . Corpo e cabeça proporcionais em tamanho . Membrana corioalantóide de tamanho reduzido . Atividade elétrica nos lóbulos ópticos
16° dia	. Redução quase total do albumem

	.Atividades elétricas no cerebelo . Embrião emplumado
17° dia	. Cabeça do embrião posicionada entre os pés . Abertura do divertículo de meckel e início da digestão intestinal . Redução do líquido amniótico
18° dia	. Cabeça direcionada sob a asa direita . Penetração do saco vitelino no abdome . Maturação do duodeno . Crista visível . Secreção de calcitonina iniciada
19°e 20° dia	. Mobilização das reservas de glicogênio hepático . Saco vitelino incorporado na cavidade abdominal . Embrião ocupa todo o ovo, exceto a câmara de ar. . umbigo ainda aberto . Rompimento do âmnion e bicagem interna e início da respiração por meio da câmara de ar com respiração pulmonar
21° dia	. Bicagem externa . Pintinho emerge da casca . Secagem das penas e cicatrização do umbigo

Adaptado de Barbosa (2011) e Gonzales e Cesário (2003)

2.4 Idade da matriz e tempo de eclosão

O rendimento da produção e da qualidade dos pintos é dependente de diversos fatores, incluindo os parâmetros físicos durante a incubação (viragem, umidade, temperatura e ventilação), bem como também anterior a esta etapa (período e parâmetros usados no armazenamento dos ovos férteis), além da influência da idade das matrizes pesadas e a qualidade dos ovos. As características físico-químicas dos ovos incubáveis são modificadas em função destas variáveis, culminando na necessidade de tratamentos diferentes para estes ovos, a fim de se obter o melhor rendimento de produção de cada lote (DIAS et al., 2010).

Com o envelhecimento das matrizes, são produzidos folículos maiores, o que resulta na produção de ovos maiores, e também no aumento da relação entre o

peso da gema e o peso do ovo (ALMEIDA et al., 2008; BARBOSA et al., 2008; ROSA et al., 2002).

O peso de pintinhos recém-eclodidos e do saco vitelino, oriundo de matrizes mais velhas (acima de 50 semanas de idade) acompanha o aumento de peso dos ovos com a idade da matriz, ou seja, são maiores e mais pesados que os de pintinhos de um dia de idade oriundos de matrizes mais novas. Independente da linhagem avaliada (Cobb 500 e Ross 308) e das condições de estocagem e incubação. Vários estudos também constataram uma eclodibilidade dos ovos totais maior em ovos provenientes de lotes de matrizes mais novas (31 a 39 semanas) em comparação aos de matrizes mais velhas (52 a 63 semanas) (ELIBOL et al., 2002; ROSA et al., 2002; ZAKARIA et al., 2005; DIAS et al., 2010).

Ao mesmo tempo, os ovos sofrem alterações de espessura da casca, no número e no diâmetro dos poros, com conseqüente diminuição da condutância de gases e prejuízo para o metabolismo embrionário, uma vez que pode afetar a atividade de enzimas envolvidas na gliconeogênese, interferindo na concentração de glicose sanguínea do embrião, e também no tipo e quantidade de nutrientes disponíveis para seu desenvolvimento. No entanto, devido às matrizes de corte consumirem maior quantidade diária de proteína no início da postura, elas produzem albúmen mais espesso, que pode retardar a troca de oxigênio, dificultar a absorção do saco vitelino e piorar assim a nutrição do embrião. Aproximadamente, 90% da energia produzida pelo embrião é a partir da oxidação de ácidos graxos e a deficiência de oxigênio retardaria esta oxidação e conseqüentemente atrasaria o desenvolvimento do embrião (BRAKE et al., 1997).

Segundo Reis et al. (1997), o aumento da mortalidade embrionária final pode ser explicado por diferenças na qualidade do albúmen, em que os lotes de matrizes mais velhas (48 a 50 semanas) tem uma qualidade inicial de albúmen pior do que os ovos de matrizes mais novas (32 a 34 semanas), provavelmente reduzindo ainda mais sua viscosidade após a estocagem dos ovos (16° a 21°C), devido a perda mais rápida de CO₂, o que comprometeu a capacidade de tamponamento do ovo e conseqüentemente, mudança do equilíbrio ácido base do embrião, resultando em aumento de mortalidade embrionária.

Estes fatores associados à menor disponibilidade de nutrientes para o embrião devido a baixa capacidade das aves jovens transferirem lipídios para a

gema do ovo, podem comprometer a viabilidade embrionária nos estágios iniciais de desenvolvimento e reduzir a eclosão (BENTON; BRAKE, 1996; FASENKO, 2003).

Fatores como condições de estocagem e pré-incubação podem estar correlacionados com o tempo de incubação (LEANDRO et al., 2000; SKLAN et al., 2000).

A composição química dos ovos também é afetada com o avanço da idade da matriz. Ovos de matrizes no início de produção tendem a apresentar desenvolvimento embrionário inferior comparados aos de matrizes mais velhas, devido à menor quantidade de albúmen e gema e maior densidade do albúmen. O albúmen denso atuaria como uma barreira para evaporação e difusão de água e gases entre o interior do ovo e o meio ambiente da incubadora, provavelmente dificultando a obtenção de oxigênio pelo embrião, o que atrasaria seu desenvolvimento e reduziria sua eclodibilidade (MAIORKA et al, 2003; DIAS et al, 2010).

Os ovos de matrizes mais velhas tem a tendência de ovos maiores, ocorrendo redução da densidade, devido à maior porosidade da casca, que favorece as trocas gasosas entre o ovo e o meio (WILSON, 1991; ROSA et al, 2002).

A maior mortalidade embrionária a partir do 15º dia de incubação, pode ser explicada devido a maior dificuldade de perda de calor no final deste período pelos ovos mais pesados, pois o aumento do tamanho do ovo não é acompanhado pelo aumento proporcional da condutância térmica (CALIL, 2007).

Considerando que a incubação é um processo de transferência de calor, onde seu resultado é dependente da relação de diferenças entre a temperatura do embrião e a do ambiente de incubação, presume-se que a queda na capacidade de perda de calor pelo ovo, gera um grande impacto no resultado final, devendo esse calor ser removido para manter a temperatura ideal do embrião (DIAS et al, 2010).

De acordo com Tullet (1990), citado em Tanure (2008), o tamanho e a distribuição dos poros da casca também sofrem variações de acordo com a idade da matriz, o que também altera a condutância da casca. Essa menor resistência ou integridade da casca dos ovos de matrizes mais velhas (espessura mais fina, maior porosidade) está relacionada também à maior contaminação dos embriões e as maiores perdas de peso no período de incubação.

2.5 Peso, comprimento e desenvolvimento de órgãos

Segundo Gladys (2000) as principais consequências da hipertermia durante o processo de incubação são a redução da eclodibilidade e má qualidade do pintinho, além de reduzir o peso corporal, comprimento e tamanho relativo do coração, problemas locomotores aumento da mortalidade embrionária na fase final e mau posicionamento entre outras consequências.

Luquetti et al. (2004) observaram que reprodutoras de idade mais avançada produziram pintos com peso corporal maior ao nascimento e maior peso absoluto de órgãos.

Uma das explicações para o melhor desempenho zootécnico das aves provenientes de matrizes mais velhas está relacionada diretamente ao tamanho do ovo, já que matrizes mais velhas produzem ovos mais pesados (DALANEZI et al., 2005) e pintos com maior peso à eclosão porém tendem a uma eclodibilidade mais tardia em comparação aos ovos de matrizes novas (LIMA et al, 2001; ROSA et al, 2002).

Estudos realizados por Jensen et al. (1991) mostraram que progênie de matrizes com idade variando entre 47 e 52 semanas ganhou mais peso do que a progênie de matrizes com idade entre 31 e 37 semanas, demonstrando que o avanço da idade da matriz influencia positivamente o desempenho do frango de corte.

Segundo estudos realizados por Gomes et al.(2005) trabalhando com três idades de matriz (30, 45 e 60 semanas) constataram que pintos oriundos de matrizes mais velhas foram mais pesados ao nascimento e pintos oriundos de matrizes mais novas tiveram um menor percentual de saco vitelino (13,67%) em relação à matrizes de idade intermediária (15,74%) e matrizes mais velhas (16,19%). A relação entre o peso do pintos e o peso do ovo ficou em 72,16% para matrizes jovens e 71, 25% para as demais idades de matriz.

Barbosa et al. (2011) avaliaram o peso de pintos nos momentos de transferência de 15, 17 e 19 dias nas idades de 33 e 63 semanas de idade de matriz onde não encontrou diferença estatística nestes períodos.

Segundo Lima et al. (2001) e Rosa et al. (2002) o tamanho dos pintos em matrizes mais velhas é maior em relação ao tamanho de pintos de matrizes novas.

Segundo Zakaria et al. (1983), Gomes et al. (2005) e Almeida et al. (2008) o peso dos pintos aumenta proporcionalmente com o aumento do peso do ovo.

2.5.1 Saco vitelino

O peso do saco vitelino é correlacionado ao peso do pinto da mesma forma que o peso do pinto é correlacionado ao peso do ovo. Com o aumento da idade da matriz a porcentagem de gema aumenta e a de albúmem reduz significativamente (ROCHA et al., 2008).

Segundo Maiorka (2000) a idade da matriz pode afetar a velocidade de absorção do saco vitelino pós-eclosão.

Pintos provenientes de matrizes mais velhas são mais pesados dos que os provenientes de matrizes novas ao alojamento (ALMEIDA, 2006) e apresentam maior peso relativo da gema (MAIORKA et al., 2004).

Segundo Pinchasov e Noy (1993) pintos oriundos de matrizes jovens tendem a apresentar desempenho inferior em relação aos oriundos de matrizes velhas isso é atribuído à menor quantidade de albúmem e gema dos ovos das matrizes jovens.

Em pesquisa com reprodutoras leves de diferentes idades, Michalsky et al. (2005) observaram que a relação peso do saco vitelino/peso do pinto foi significativamente menor nos pintos provenientes de matrizes com 56 semanas de idade, onde pintos oriundos de reprodutoras com 26 a 41 semanas não apresentaram diferenças entre si.

Matrizes jovens produzem ovos e gemas com pesos mais uniformes em relação a matrizes mais velhas. Embriões de ovos mais pesados apresentam maior mortalidade a partir de 15 dias de incubação, resultando em menor taxa de eclosão. No entanto os embriões desenvolvidos nos ovos maiores são menos tolerantes ao excessivo calor metabólico produzido no final do período de incubação (LORENS et al., 2006).

Segundo Barbosa (2011) o peso da gema de pintos de matrizes velhas (63 semanas) são maiores em relação ao de matrizes novas (33 semanas) e não houve influência do momento de transferência da incubadora para o nascedouro no estudo realizado com transferência aos 15, 17 e 19 dias.

2.5.2 Intestino

O sistema digestivo do pintinho inicia o desenvolvimento com cerca de 18 horas de incubação e o mecanismo fisiológico de absorção do saco da gema ao redor de 18 dias de incubação (DECUYPERE, 2003), isso dá início ao desenvolvimento da mucosa intestinal e componentes celulares. Na eclosão apesar

do sistema digestório estar anatomicamente formado, sua capacidade de digestão e absorção ainda está imatura (MAIORKA, 2002).

No período pós-eclosão o intestino delgado tem seu desenvolvimento mais acelerado em relação à massa corporal e a atividade enzimática no período pós-eclosão acompanha o desenvolvimento do intestino delgado (SKLAN, 2001).

Durante 48 horas após a eclosão a gema contribui primordialmente no desenvolvimento e manutenção do intestino delgado. Neste período o organismo do pintinho altera sua fisiologia digestiva onde a obtenção de energia deixa de ter uma base lipídica fornecida pela gema e passa a ter uma base lipídica rica em carboidratos (NOY e SKLAN, 1999).

Maiorka et al. (2000) observaram o crescimento do intestino delgado em pintos de diferentes idades de matrizes e verificaram que os pintos provenientes de matrizes mais velhas apresentaram maior comprimento e peso relativo em comparação aos provenientes de matrizes jovens.

Estudos obtidos por Maiorka (2002) mostraram que pintos de matrizes mais velhas apresentaram o trato gastrointestinal mais desenvolvido comparado a pintos de matrizes novas.

2.5.3 Coração

Michalsky et al. (2005) observaram que pintinhos de matrizes de matrizes com 56 semanas apresentaram um percentual maior de coração em relação ao peso corporal do que aquelas provenientes de aves mais jovens.

Morita et al.(2009) pesquisaram matrizes de 29 e 60 semanas onde avaliaram o peso absoluto do coração e sua relação percentual com o peso do pintinho, não houve diferença do peso entre as duas idades de matrizes.

Barbosa (2011) observou que o peso absoluto do coração foi menor em pintos de matrizes mais velhas independente do momento de transferência realizado aos 15, 17 e 19 dias. Luquetti et al. (2004) verificaram um aumento do peso absoluto do coração à medida que aumentou a idade das matrizes de 29 e 60 semanas.

2.5.4 Fígado

Estudos realizados por Maiorka (2000) e Maiorka (2003), demonstraram que fígado de pintos de matrizes mais velhas apresentou maior desenvolvimento em relação ao fígado de matrizes mais novas pós eclosão.

2.6 Transferência para o nascedouro

Após a transferência é necessário realizar a desinfecção dos nascedouros. Existem algumas alternativas para desinfecção e vários tipos de desinfetantes, porém a mais utilizada é aquela realizada com formol líquido, através da evaporação contínua, com trocas completas a cada 6 a 8 horas. Este tipo de desinfecção está sofrendo restrições devido ao grande volume do formol utilizado, além dos efeitos carcinogênicos e irritantes (MURAROLI; MENDES, 2003).

Nesta fase deve-se ter o cuidado em transferir os ovos das bandejas de incubação para as de nascimento, para não ocorrer trincas e quebra dos ovos, pois é provável que grande parte da mortalidade de embriões após 18 dias ocorra durante esta etapa (MARQUES, 1994).

A transferência deve ser realizada após 444 a 448 horas de incubação, ou seja, 18,5 dias após os ovos terem sido colocados nas incubadoras. A ventilação, ou seja, entrada e saída de ar dos nascedouros deve ser regulada para que, durante as primeiras horas, a partir da transferência, ocorram poucas trocas de ar. Recomenda-se 10 a 15 trocas de ar a cada hora, devendo este número ser aumentado, gradativamente até chegar ao pico de nascimento com 35 trocas completas de ar a cada hora. Este é o dobro da necessidade de ar disponível para os pintos (16,8 m³ de ar/h a cada 100 ovos transferidos), o que permite a retirada do excesso de calor produzido pelos pintos para manter um bom nível de oxigênio disponível (MURAROLI; MENDES, 2003).

Dentro dos nascedouros a temperatura deve variar de 36,5°C a 37°C, enquanto a umidade relativa deve ficar entre 60% e 65%, porém muito são os fatores que influenciam a regulação de umidade relativa dentro dos nascedouros, como a idade da matriz, qualidade de casca, linhagem e umidade de incubação. A

umidade nas máquinas de eclosão deve ser de 1% a 2% acima da umidade das máquinas de incubação (MURAROLI; MENDES, 2003).

O momento ideal da retirada dos pintos dos nascedouros, para garantir o rendimento e a qualidade dos pintos eclodidos é quando cerca de 95% dos pintos já estejam nascidos, tendo apenas a região do pescoço umedecida (GUSTIM, 1994).

O tempo ideal de incubação é de 496 a 510 horas. O horário de retirada dos pintos do nascedouro deve ser estabelecido com antecedência para que sejam retirados e processados num período máximo de 18 horas, e as entregas (expedição) realizadas em até 36 horas desde a retirada, processamento e chegada dos pintos ao destino (MURAROLI; MENDES, 2003).

2.7 Formas de avaliação da qualidade de pintos e rendimento de incubação

Segundo Molenaar (2010), é de fundamental importância a avaliação da qualidade de pintos após o nascimento, através desta avaliação são selecionados os pintos com melhores características de qualidade buscando o melhor desempenho zootécnico a campo. Existem vários métodos para mensurar a qualidade dos pintinhos. A escolha do método depende do que é necessário para avaliação, o tempo e os recursos disponíveis. Entre os métodos mais comumente usados para avaliação são:

1. **pontuação visual** – aproximadamente 100 pintinhos são avaliados pela cor da plumagem, qualidade do umbigo e comportamento. A desvantagem é que a pontuação visual está sujeita ao erro associado ao avaliador.
2. **Peso corporal** – é mensurado pesando-se o pintinho. Calcula-se a média do peso corporal de uma população.
3. **Massa corporal livre de gema (MCLG)** – é o melhor indicador de desenvolvimento da ave durante a incubação. Diferentes estudos tem mostrado uma relação positiva entre MCLG e o desempenho das aves no campo. MCLG é medida pela subtração do peso da gema residual do peso corporal. Um alto MCLG indica melhor desenvolvimento da ave durante a incubação. O aumento do peso do ovo devido a idade da matriz deve ser considerado nesta avaliação. Apesar deste ser um bom método de avaliação de qualidade dos pintinhos, os animais devem ser sacrificados e consumido tempo para avaliar.

4. **Comprimento do pintinho** – O comprimento do pintinho é determinado pela medida da ave da ponta do bico ao dedo médio sobre uma régua. A medida de comprimento de pintinho tem o efeito de erro associado ao avaliador, mas pesquisas mostram que pode ser padronizada pela experiência. Na avaliação de qualidade através da medição do comprimento, idade do lote deve ser considerada. O comprimento do pintinho tem se mostrado positivamente correlacionado com o peso corporal em uma idade mais tardia. Esta é uma avaliação rápida, sendo considerada um parâmetro valioso como Procedimento Operacional Padrão para avaliar a qualidade dos pintinhos.

5. **Rendimento** – A avaliação do percentual de rendimento, a perda de peso durante a incubação é calculada como o percentual de peso de pintinhos em relação a massa do ovo inicial. Para ter precisão suficiente, no mínimo 60 ovos e pintinhos de uma determinada bandeja é necessário ser pesado. Medir a perda de peso durante a incubação e a transferência é o método mais fácil para avaliar a perda de peso durante a incubação, mas de valor limitado para avaliação de qualidade de pintinho já que a gema residual pode interferir na avaliação.

Segundo Lourens et al. (2005), um processo de incubação adequado é refletido no desenvolvimento máximo do embrião e resulta em maior massa corporal sem gema e maior comprimento do recém nascido. De acordo com Wolanski et al (2004), estes dois itens estão relacionados.

Em resumo, a escolha do método correto para avaliar a qualidade de pintinhos é dependente de diferentes fatores. Primeiro, ela é importante para decidir as metas de qualidade dos pintinhos. Segundo deve-se considerar a disponibilidade de tempo e trabalho necessário para as medidas. Este é dependente do tamanho da amostra e tempo gasto para a medição. Avaliação da qualidade pode ser bem sucedida e melhorar a lucratividade quando se considera estes fatores e se desenvolve um programa efetivo (MOLENAAR, 2010).

Gustim (1994) sugeriu que a seleção deve ser realizada de acordo com as exigências do cliente, em função do processo de produção visando mercado aberto ou na integração onde se adota três faixas de classificação: Pintos de primeira apresentam vivacidade, umbigo cicatrizado, sem defeitos físicos, ausência de hérnias e plumas bem secas. Pintos de segunda são considerados refugos, apresentam pequenos resquícios do cordão umbilical, são menores e apresentam

plumas pegajosas. O critério desta classificação varia de acordo com cada empresa. Pintos de terceira são eliminados por apresentarem hérnia, duplicação de membros e má cicatrização de umbigo.

Os critérios utilizados para a seleção visual dos pintinhos ao nascer estão baseados em olhos brilhantes e vivos, ausência de defeitos, penugem (pintada), cegueira, postura firme, umbigo cicatrizado para evitar contaminação, estar hidratados, pesar entre 38 e 45 gramas, pernas bem hidratadas e brilhantes (CAMPOS, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

O experimento foi realizado em um incubatório no município de Uberlândia – MG, em dois períodos. O nascimento da 1ª fase do experimento, ocorreu no período de 29 de abril a 02 de maio de 2013 com ovos de matrizes de 35 semanas de idade e o nascimento da 2ª fase do experimento, no período de 27 a 30 de agosto de 2013, com ovos de matrizes de 52 semanas de idade.

3.2 Amostragem

Foram utilizados 850 ovos provenientes de reprodutoras pesadas da linhagem Cobb.

Foram considerados como unidade amostral: um ovo e um pinto.

Os ovos selecionados foram de um único núcleo de produção, distribuído em três galpões, da postura da mesma semana de idade das matrizes.



Figura 1. Vista do Núcleo de matrizes

3.3 Instalação e Manejo na Granja

Na granja de matrizes, os ovos foram coletados de ninhos mecânicos, imediatamente classificados e acondicionados em bandejas de incubação com capacidade de 150 ovos, sendo descartados os ovos considerados não incubáveis (sujos, trincados, quebrados, pequenos, com duas gemas e deformados).

Em seguida, os ovos foram transferidos do aviário para a portaria do núcleo em carrinhos adaptados para o transporte das bandejas, desinfetados em uma caixa de imersão com solução de ácido peracético (1,5 mL/litro) em temperatura controlada de 30 a 32°C, e em seguida as bandejas foram transferidas para os carrinhos de incubação e acondicionados em salas climatizadas na granja de 23 à 25°C até o momento do transporte para o incubatório (menos de 24 horas).



Figura 2. Desinfecção dos ovos

3.4 Transporte dos ovos para o incubatório

O transporte dos ovos da granja de matrizes até o incubatório foi realizado em caminhão adaptado para o transporte de ovos com temperatura de 23°C e umidade controlada 55% UR.



Figura 3. Caminhão de transporte de ovos

3.5 Incubatório

No incubatório, os ovos foram recebidos conforme o manual de boas práticas de incubatório adotado na empresa, acondicionando os ovos em sala climatizada entre 18 e 20°C, em carrinhos de incubação, durante três dias, sendo que todos os ovos de cada carrinho pertenciam a mesma origem do lote de matriz.

Para cada momento de transferência foi considerado um dia de nascimento, portanto as incubações foram realizadas em quatro dias consecutivos, para cada fase do experimento.

No dia de cada incubação, os ovos foram pré aquecidos à 29 a 31°C, e UR 55% $\pm$ 5%, durante quatro horas em sala de pré incubação.

No momento das incubações, os carrinhos foram colocados em incubadoras de estágio múltiplo na mesma sala de incubação, da marca Petersime VB 504 com capacidade para 50400 ovos. Os carrinhos foram identificados como teste para controle e rastreabilidade.

A temperatura da sala de incubação era 24 a 26°C e a UR 55 $\pm$ 5%.

O controle de temperatura, umidade e ventilação das incubadoras foi verificado e registrado a cada hora, durante todo o período de incubação sendo 99,5°F ou 37,5°C e UR de 82%, registrada em planilha pelo operador responsável por todas as salas de incubação.

3.6 Transferência para o nascedouro

Para cada momento de transferência foi considerado um dia de nascimento, sendo que os nascimentos ocorreram em quatro dias consecutivos, para cada fase do experimento.

A sala do nascedouro foi mantida em temperatura controlada de 24 a 26°C e UR 55% $\pm$ 5%.

Aos 16, 17, 18 e 19 dias de incubação foram separados aleatoriamente 35 ovos de três bandejas em alturas diferentes (1ª bandeja, bandeja do meio e a última bandeja) do carrinho e transferidos para a mesma sala de nascimento, sendo colocadas em nascedouros com capacidade para 16800 ovos da Marca Petersime modelo KK 168, onde a temperatura foi mantida em 98,5°F ou 36,5°C e a UR de 85% quando transferido e elevado para 87% no pico de nascimento.

Os carrinhos com as bandejas foram posicionados na parte da frente dos nascedouros e as bandejas na mesma posição anteriormente colocadas na

incubadora (1ª bandeja, bandeja do meio e última bandeja), de acordo com o tratamento. Os demais espaços das máquinas foram preenchidos com ovos dos mesmos lotes de matrizes e com a mesma idade de incubação, os quais não fizeram parte desta pesquisa.

Os ovos transferidos aos 19 dias de incubação, ficaram durante dois dias no nascedouro, conforme a rotina do incubatório, os ovos transferidos aos 18, 17 e 16 dias de incubação ficaram três, quatro e cinco dias no nascedouro respectivamente, perfazendo todos eles um tempo total de incubação de aproximadamente 504 horas.



Figura 4. . Identificação da bandeja do nascedouro

3.7 Nascimento dos pintos

No dia previsto para cada nascimento, 30 pintinhos ao acaso, de cada altura da bandeja, totalizando 90 pintinhos de cada tratamento, foram retirados dos nascedouros após 504 horas de incubação e encaminhados para a sala de pintos, onde as médias de temperatura da sala de pintos e UR foram 24 a 26°C e UR55% $\pm$ 5%. Os pintinhos nascidos foram retirados e separados em caixas identificadas de acordo com o tratamento e repetições.



Figura 5. Retirada das bandejas com os pintinhos nascidos

3.8 Avaliação dos pintos

Nos pintinhos avaliados foi realizada a medição do comprimento individualmente três vezes e realizada a média, em seguida os mesmos foram sacrificados por deslocamento cervical para a avaliação de peso e colheita dos órgãos: gema, coração, fígado e intestino, de acordo com a aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Uberlândia, sob o nº de protocolo 107/12.

Para cada momento de transferência (16, 17, 18 e 19 dias) foi considerado um dia de nascimento, sendo que os nascimentos ocorreram em quatro dias consecutivos, para cada fase do experimento. A cada dia as aves foram avaliadas num período ao redor de 3,5 horas.

Para avaliar o comprimento do pintainho, foi utilizada uma régua da *HatchTech Incubation*, própria para este tipo de avaliação, com resolução em mm e capacidade de medição até 25 cm.

Para a medição do peso do pintinho, gema, coração, fígado e intestino, foi utilizada uma balança digital de precisão, marca *Diamond A04* com resolução de um em um grama e capacidade de medição até 0,500 kg.

Cada unidade amostral foi pesada para cada avaliação, três vezes e feita a média das três medições.

O experimento teve a duração de 21 dias (período de incubação) para cada fase, num total de aproximadamente cinco meses.



Figura 6. Comprimento do pinto



Figura 7. Peso do pinto

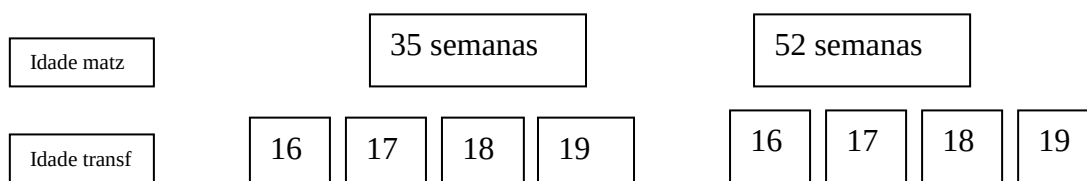


Figura 8. Peso de órgãos

4 TRATAMENTO

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial (2 X 4). Foram avaliadas as variáveis resposta peso de pinto, peso de gema, peso de fígado, coração, intestino, comprimento do pinto e atendendo ao pressuposto de análise de variância, analisou-se o teste de médias.

Para cada tratamento foram considerados 90 repetições (30 repetições por Peso do pinto Comprimento do pinto Comprimento do pinto altura de carrinho de incubação). A unidade amostral foi ovo e pinto e foram oito tratamentos totalizando 720 pintos.



Tratamento 1 - Matrizes com 35 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 16 dias de incubação

Tratamento 2 - Matrizes com 35 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 17 dias de incubação

Tratamento 3 - Matrizes com 35 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 18 dias de incubação

Tratamento 4 - Matrizes com 35 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 19 dias de incubação

Tratamento 5 - Matrizes com 52 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 16 dias de incubação

Tratamento 6 - Matrizes com 52 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 17 dias de incubação

Tratamento 7 - Matrizes com 52 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 18 dias de incubação

Tratamento 8 - Matrizes com 52 semanas de idade, transferência dos ovos incubáveis para o nascedouro com 19 dias de incubação.

Os resultados foram registrados em planilhas de Excel e calculada a média do peso corporal, da gema, dos órgãos e do comprimento dos pintos.

5 ESTATÍSTICA

Foi realizado o teste de Lilliefors para verificar se a distribuição dos dados seguiam a normalidade. Os dados não paramétricos foram transformados em log para então serem analisados como dados paramétricos. Para os dados paramétricos foi realizada análise da variância seguida pelo teste de Tukey. Para o peso da gema os dados foram transformados em log se tornando dados paramétricos e em seguida foi realizado o teste de Duncan. Para o peso do intestino, coração, fígado e comprimento, onde os dados não seguiram a normalidade mesmo depois de transformados em log, foi realizado a análise de variância pelo teste não paramétrico de Kruskal Wallis seguido pelo teste de Dunn's, o programa utilizado para os testes não paramétricos foi INSTAT e para os dados paramétricos foi o SAEG.

6 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão demonstrados os resultados do peso médio dos ovos na incubação, nos diferentes momentos de transferência e diferentes idades de matrizes.

Tabela 2. Peso médio dos ovos, no momento da incubação, utilizados nos diferentes momentos de transferência, de acordo com a idade de matrizes

Idade de matrizes	Momentos de transferência			
	16	17	18	19
35 sem	63,33Ab	63,16Ab	63,85Ab	62,97Ab
52 sem	69,56Aa	68,93Aa	68,91Aa	68,98Aa

Teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma linha apresentam diferença estatística. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística. Letras maiúsculas na mesma coluna ou minúsculas na mesma linha não devem ser interpretadas CV= 0,99%

Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) nos ovos utilizados nos diferentes momentos de transferência, o que já era esperado já que os ovos eram do mesmo lote e da mesma semana de postura.

Houve diferença ($p < 0,05$) no peso médio dos ovos no momento da incubação entre as idades de matrizes, onde os ovos de matrizes mais velhas se apresentaram maiores e mais pesados. Estes achados concordam com os achados de Almeida et al. (2008); Barbosa et al. (2011); Rosa et al.(2002), que relataram que, com o envelhecimento das matrizes são produzidos folículos maiores, o que resulta na produção de ovos maiores.

Na tabela 3, pode-se observar os resultados da relação percentual entre peso do ovo/peso do pinto de acordo com o momento de transferência.

Tabela 3. Relação percentual entre peso do ovo/peso do pinto de acordo com o momento de transferência

Momentos de transferência	% peso pinto/peso do ovo
16	68,91A
17	68,19A
18	68,74A
19	68,50A

Teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística. CV=1,81%

Não houve influência ($p>0,05$) dos momentos de transferência em relação ao percentual de peso do ovo/peso do pinto ao nascimento, mostrando que em qualquer um dos momentos de transferência o percentual foi uniforme, não interferindo no peso de pintos e/ou órgãos.

Na tabela 4 pode-se observar os resultados da relação percentual entre peso do ovo/peso do pinto de acordo com a idade de matrizes.

Tabela 4. Relação percentual entre peso do ovo/peso do pinto de acordo com a idade de matrizes

Idades de matrizes	% peso pinto/peso do ovo
35 semanas	68,88a
52 semanas	68,29a

Teste de Tukey ($p<0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Não houve influência ($p>0,05$) das idades de matrizes em relação ao percentual de peso do ovo/peso do pinto, mostrando que em qualquer uma das idades de matrizes, o percentual foi uniforme, não interferindo no peso de pintos e/ou órgãos.

Na tabela 5, pode-se observar os resultados do peso médio dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com os momentos de transferência.

Tabela 5. Peso médio dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com o momento da transferência

Momentos de transferência	Peso médio dos pintos
16	45,43A
17	44,46A
18	45,60A
19	44,89A

Teste de Tukey ($p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística. CV=1,66%

Não foi observado influência ($p>0,05$) dos momentos de transferência sobre o peso dos pintos na eclosão, o que está de acordo com os achados de Barbosa (2011), que também não encontrou diferença no peso médio dos pintos na eclosão nos momentos de transferência de 15, 17 e 19 dias.

Na tabela 6 pode-se observar os resultados do peso médio dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com a idade de matrizes.

Tabela 6. Peso médio dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com a idade de matrizes

Idades de matrizes	Peso médio no momento da eclosão
35 semanas	43,30b
52 semanas	46,89a

Teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Foi observado diferença estatística ($p < 0,05$) das semanas de idade de matrizes, onde as matrizes mais velhas apresentaram o maior peso médio no momento da eclosão. Pintinhos oriundos de matrizes mais velhas (acima de 50 semanas de idade) acompanha o aumento de peso dos ovos com a idade da matriz, ou seja, são maiores e mais pesados que os de pintinhos de um dia de idade oriundos de matrizes mais novas. (ELIBOL et al., 2002; ROSA et al., 2002; ZAKARIA et al., 2005; DIAS et al., 2010).

Podemos observar na tabela 7, os resultados da média do comprimento dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com a idade de matrizes.

Tabela 7. Média do comprimento de pintos de diferentes momentos de transferência

Momentos de transferência	Comprimento
16	17,30C
17	17,82B
18	17,88B
19	18,14A

Teste de Kruskal Wallis seguido do teste de Dunn's ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Houve diferença estatística ($p < 0,05$) na média do comprimento de pintos entre os momentos de transferência mostrando que quanto mais próximo de 19 dias de transferência, maior o comprimento dos pintinhos. Segundo Lourens et al. (2005), um processo de incubação adequado é refletido no desenvolvimento máximo do embrião e resulta em maior massa corporal sem gema e maior comprimento do recém nascido, ainda de acordo com Wolanski et al (2004), estes dois itens estão relacionados.

Na tabela 8 estão demonstrados os resultados da média do comprimento de pintos de diferentes idade de matrizes.

Tabela 8. Média do comprimento de pintos de diferentes idades de matrizes

Idades de matrizes	Comprimento
35 semanas	17,28b
52 semanas	18,30a

Teste de Mann Whitney ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Foi observado diferença estatística ($p < 0,05$) no comprimento dos pintos na idade da matriz mais velha., o que já era esperado, uma vez que o tamanho dos pintos em matrizes mais velhas é maior em relação ao tamanho dos pintos de matrizes novas (LIMA et al., 2001; ROSA et al., 2002).

Na tabela 9 estão demonstrados os resultados da média do peso de intestino de diferentes momentos de transferência

Tabela 9. Média do peso de intestino de diferentes momentos de transferência

Momentos de transferência	Peso do Intestino
16	2,11A
17	1,99B
18	1,98B
19	1,98B

Teste de Kruskal Wallis seguido do teste de Dunn's ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Houve diferença estatística ($p < 0,05$) na média do peso do intestino de pintinhos oriundos de ovos transferidos aos 16 dias para o nascedouro em relação aos outros momentos de transferência.

Na tabela 10, pode-se observar os resultados do peso de intestino, em gramas, de diferentes idades de matrizes.

Tabela 10. Média do peso de intestino de diferentes idades de matrizes

Idades de matrizes	Peso do Intestino
35 semanas	2,01a
52 semanas	2,02a

Teste de Mann Whitney ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística

Podemos observar que o peso do intestino não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) entre idades de matrizes, discordando dos resultados obtidos por Maiorka et al. (2000) e Maiorka (2002) onde os pintos de matrizes mais velhas apresentaram o trato gastrointestinal mais desenvolvido, em comparação aos provenientes de matrizes jovens e observaram o crescimento do intestino delgado em pintos de diferentes idades de matrizes verificando que os pintos provenientes de matrizes mais velhas apresentaram maior comprimento e peso relativo em comparação aos provenientes de matrizes jovens.

A Tabela 11 apresenta os resultados da média do peso da gema de diferentes momentos de transferência.

Tabela 11. Média do peso da gema de diferentes momentos de transferência

Momentos de transferência	Peso da Gema
16	5,06AB
17	5,03B
18	5,36A
19	5,03B

Teste de Duncan ($p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Houve influência ($p<0,05$) dos momentos de transferência em relação a média de peso das gemas dos pintos. Onde os pintos transferidos aos 18 dias apresentaram maior peso de gema. Estes dados discordam com os resultados obtidos por Barbosa (2011) e Sklan et al., (2003) onde não houve influência do momento de transferência da incubadora para o nascedouro no estudo realizado com transferência aos 15, 17 e 19 dias.

Na Tabela 12 podemos observar os resultados da média do peso de gema de diferentes idades de matrizes.

Tabela 12. Média do peso de gema de diferentes idades de matrizes

Idades de matrizes	Peso da Gema
35 semanas	4,66b
52 semanas	5,58a

Teste de Tukey ($p<0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

O peso da gema entre as idades de matrizes apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) mostrando que o peso da gema nos pintos das matrizes de 35 semanas é menor em relação ao peso da gema dos pintos das matrizes de 52 semanas, resultados semelhantes aos observados por Sklan et al. (2003) e Barbosa (2011) onde o peso da gema de pintos de matrizes velhas são maiores em relação ao de matrizes novas.

Na tabela 13 estão demonstrados os resultados obtidos sobre a média do peso de coração de diferentes momentos de transferência

Tabela 13. Média do peso de coração de diferentes momentos de transferência

Momentos de transferência	Peso do coração
16	0,43A
17	0,40B
18	0,40B
19	0,39B

Teste de Kruskal Wallis ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Houve influência ($p < 0,05$) do momento da transferência aos 16 dias em relação aos 17, 18 e 19 dias, onde o coração de pintinhos transferidos para o nascedouro aos 16 dias apresentou um maior peso absoluto, discordando dos dados encontrados por Barbosa (2011).

A Tabela 14 apresenta os resultados da média do peso do coração de diferentes idades de matrizes.

Tabela 14. Média do peso de coração de diferentes idades de matrizes

Idades de matrizes	Peso do coração
35 semanas	0,39b
52 semanas	0,42a

Teste de Mann Whitney ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

A média do peso do coração apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre idade de matrizes, apresentando-se menor às 35 semanas em relação às 52 semanas. Estes dados estão de acordo com os encontrados por Barbosa (2011) e Luquetti et al. (2004), que verificaram o aumento no peso absoluto do coração à

medida que aumenta a idade da matriz. No entanto, no experimento conduzido por Morita et al. (2009), esta variável foi semelhante entre as idade da matriz de 29 e 60 semanas.

Na tabela 15 podemos observar a média do peso de fígado de pintinhos transferidos em diferentes momentos de transferência para o nascedouro

Tabela 15. Média do peso de fígado de diferentes momentos de transferência

Momentos de transferência	Peso do fígado
16	1,27AB
17	1,28A
18	1,24B
19	1,25B

Teste de Kruskal Wallis seguido do teste de Dunn's ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

Houve diferença estatística ($p < 0,05$) na média do peso do fígado dos pintos entre os diferentes momentos de transferência da incubadora para o nascedouro, onde os fígados dos pintinhos transferidos aos 17 e 16 dias respectivamente, apresentaram os maiores pesos absolutos.

Na tabela 16 podemos observar a média do peso de fígado de pintinhos transferidos em diferentes idades de matrizes

Tabela 16. Média do peso de fígado de diferentes idades de matrizes

Idades de matrizes	Peso do fígado
35 semanas	1,22b
52 semanas	1,29a

Teste de Mann Whitney ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística.

A média do peso do fígado dos pintos apresentou diferença estatística ($p < 0,05$), sendo maior em matrizes de 52 semanas em relação às 35 semanas. Estes dados concordam com os resultados apresentados por Maiorka (2000) e Maiorka (2003), que mostrou que o fígado de pintos de matrizes mais velhas apresentou maior desenvolvimento em relação ao fígado de matrizes mais novas pós-eclosão.

7 CONCLUSÃO

Há influência da idade das matrizes em relação aos parâmetros analisados, onde, nos pintos de matrizes mais velhas pode-se observar o maior peso de ovo, pinto, comprimento, gema, coração fígado, somente o intestino não apresenta diferença entre as idades de matrizes.

Não há influência do momento de transferência sobre a massa corporal dos pintos ao nascimento, porém há um aumento do comprimento dos pintos quanto mais próximo da idade de transferência dos 19 dias, mostrando que, o aumento do comprimento céfalo-caudal é priorizado em relação ao aumento da massa corporal e esta por sua vez é acumulada em função energética durante o crescimento.

Houve influência do momento de transferência sobre os órgãos dos pintos transferidos para o nascedouro aos 16 dias de incubação, onde observou-se a tendência de um maior desenvolvimento dos órgãos em relação aos demais momentos de transferência, mostrando que, para se adquirir a massa corporal obtida houve uma maior exigência fisiológica dos órgãos destas aves.

Como sugestão, poderá ser realizado novo trabalho para analisar os dados de desempenho à campo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.G; DAHLKE, F.; MAIORKA, A. et al., Efeito do jejum no intervalo entre o nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades, **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.11, n.2, p.50-54, 2006.

ALMEIDA, J.G. et al, Efeito da Idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho, **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.11, n.1, p.45-49, 2008.

BARBOSA, V.M.; CANÇADO S.V.; BAIÃO. N.C. et al, Efeitos da umidade relativa do ar na incubadora e da idade da matriz leve sobre o rendimento da incubação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.60, n.3, p.394-434, 2008.

BARBOSA, V.M., **Efeitos do momento de transferência para o nascedouro e da idade da matriz pesada sobre o status fisiológico de embriões e pintos, rendimento da incubação e desempenho da progênie** Belo Horizonte: UFMG, 2011, 117f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BARBOSA, V.M. **Fisiologia da Incubação e desenvolvimento embrionário**, Belo Horizonte, 2011.

BENTON, C.E.; BRAKE, J. The effect of broiler breeder age and lenght of egg storage on egg albúmen during early incubation. **Poultry Science**, Raleigh, v.75, p. 1069-1075, 1996.

BOERJAN, M., Incubação em estágio único para melhorar a uniformidade In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2006, **Anais...** Santos. FACTA, 2006.

BOLELI, I.C. Fatores que afetam a eclodibilidade e qualidade de pintos. In: MACARI, M.; GONZALES, E. (Eds.) **Manejo da Incubação**. 2ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. p.394-434, 2003

BRAKE, J.; WALSH, T.J.; BENTON, C.E. ET AL, Egg handling and storage. **Poultry Science**, Raleigh, v. 76, p.144-151, 1997.

CALIL, T.A.C., Princípios Básicos de Incubação, In: Simpósio sobre Incubação – CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 2007, **Anais...**Santos, FACTA, 2007.

CAMPOS, J.E. **Avicultura razões, fatos e divergências**, Incubação Industrial. FEP-MVZ Belo Horizonte MG, 2000, Capítulo 7, p. 203-303, 2000.

DALANEZI, J.A.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.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

DECUYPÉRE, E.;MALHEIROS, R.D.;V.M.B. et al., Fisiologia do Embrião. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 2003, **Anais...** Campinas. FACTA, p.65-94, 2003.

DEEMING, D.C., Characterisits of unturned eggs: critical period, retarded embryonic growth and poor albúmen utilizacion. **British Poultry Science**, 30:239-249, 1989.

DIAS, B.H.R., ET AL, Influência da idade da matriz pesada e do tempo de armazenamento sobre a eclodibilidade dos ovos férteis, **AviSite**, Betim , 2010.

ELIBOL, O.; PEAK, S.D.; BRAKE, J. Effect of Flock Age, Lenght of Egg Store, and Frequency of Turning During Storage on Hatchability of Broiler Hatching Eggs. **Poultry Science**, Raleigh, v.81 p.945-950, 2002.

EYAL-GILADI, H. The early embryonic of the chick, as an epigenetic process. **Critical rewiews in poultry biology**, Jerusalém, n.3, v.3, p.143-166,1991.

FASENKO, G.M., ROBINSON,F.E., WHELAN, A.I. et al . Prestorage Incubation of Long-Term Stored Broiler Breeder Eggs.: 1. Effects on Hatchability. **Poultry Science**, Alberta, v. 80, p.1406-1411, 2001.

FASENKO, G.M. Candling and hatch residue breakouts. In: ROBINSON, F.E.; FASENKO, G.M.; RENEMA, R.A. (Eds). **Optimizing chick production in broiler breeders**. Canada: Spotted Cow, 2003, p.101-104.

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

GRANER, E. A. **Estatística**, São Paulo: Editora Melhoramentos, 1966. 184 p.

GIGLI, A.C.S., ET AL, Environmental Conditions in Broiler multi-stage setter – A case study. **Science Agricultural**, Campinas, v.66, n.2, p. 145-149, 2009.

GOMES FS, SANTOS GCF, SILVA PL, Efeito da linhagem e idade de reprodutoras pesadas na qualidade de pintos de um dia. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 7, p.19, 2005; .

GONZÁLEZ, E.; CESÁRIO, M.D., Desenvolvimento Embrionário, In: MACARI, M.; GONZÁLES, E., **Manejo da Incubação**, . 2ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003, FACTA, pg.53-64, 2003.

JENSEN, L.S.; JUNKEIRA, O.M.; KNOP, R., et al, Subprodutos de animales en las formulaciones, **Industria Avícola**, Mount Morris, v.3, p.28-31, 1991.

LOURENS, A. et al, Effect of eggshell temperaure during incubation on embryo development, hatchability and posthatch development. **Poultry Science**, Lelystad, v.84: p.2194-2199, 2005.

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

GUSTIN, P.C. Cuidados com o pinto na expedição, transporte e alojamento. **Manejo da Incubação**. Campinas, Facta, 1994 p. 109-147.

HAMBURGER, V.;HAMILTON, H. Series of embryonic chicken growth. **Journal of morphology**, [s.l], v. 88, p.49-92, 1951.

HOUILLON, C. **Embriologia**. São Paulo: USP Editora, 1925, 160p.

KIRK, S.; EMMANS, G.C.; McDonald, R.et al. Factors affecting the Hatchability of eggs from broiler breeders. **British Poultry Science**, London, v.21, n.1, p.37-53, 1980.

LILLIE, F.R. **Development of the chick**. 3º ed. New York:Henry Holt, 1952. 624p.

LEANDRO, N.S.M. ET AL, Hachability and Chick Quality of Broiler breeder eggs submitted to stress due to temperature, **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Goiânia, v.2, n.1, p.39-44, 2000.

LIMA, A.A.; VIEIRA, S.L., CORTELING, J., Eclodibilidade de ovos oriundos de matrizes com extremos em idade e pesos diferentes. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [s.l] v.3, n.3, p.86-94, 2001.

LUQUETTI, B.C.;GONZALEZ, E.; BRUNO, L.D.G. et al. Eggs traits and physiological neonatal chick parameters from broiler breeder at different ages. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Jaboticabal, v.6, p.13-17, 2004.

MACHADO, A.R.; SILA, M.S.; FONSECA, B.B. Viragem de Ovos de Avós Pesadas (Gallus gallus) Durante a Estocagem. **Avisite**, Uberlândia, Abril, 2010.

MAIORKA, A.; SANTIN,E.; FISCHER DA SILVA, A.V.; BRUNO, L.D.G. et al, Desenvolvimento do trato gastrointestinal de embriões oriundos de matrizes pesadas de 30 e 60 semanas de idade, **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.2, n.2, p.141-148, 2000.

MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte**. Jaboticabal:UNESP 2002, 103 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002

MAIORKA, A. et al. Fatores que agem na eclodibilidade dos pintos. In: MACARI, M.; NASCIMENTO V.P.; SALLE, T.P.S. Biologia das aves. In: MACARI, M.; GONZALES,

E. Eds.) **Manejo da incubação** 2.ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003, p.34-50.

MAIORKA, A. SANTINI, E.; SILVA, A.V.F.;ROUTMAN, K.S. et al., Effect of broiler breeder age on pancreas enzymes activity and digestive tract weight on embryos and chicks, **Brasilian Journal of Poultry Science**, v.6, p.19-22, 2004.

MARQUES, D. Do Ovo ao Pinto, principais anormalidades em Incubação e suas Causas Prováveis. **Manual do Incubador**. 2 ed. Campinas, Editora CASP, 1994.

MEIJERHOF, R. Pré-incubation holding of hatching eggs. **World Poultry Science Journal**, vol. 48, pg. 57-60, 1992.

MICHALSKY, V.B. **Efeitos de umidade relativa do ar na incubadora e da idade de matriz leve sobre o rendimento de incubação e desempenho dos pintos**, 2005, 53f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Departamento de Zootecnia, UFMG, Belo Horizonte, 2005.

MOLENAAR, R., Avaliação da Qualidade de Pintinho: Qual método você usa?, HatchTech Tecnologia da Incubação, 2010 (Informativo Técnico)

MORITA, V.S. et al., Hematological values and body, heart and liver weights of male and female broiler embryos of Young and old breeder eggs. **Brasilian of Poultry Science**, Jaboticabal, v.11, n.1, p.7-15, 2009.

MORO, D., Conceitos sobre sistemas de incubação: etapa única x etapa múltipla e o conceito de bio-resposta. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 2007, **Anais...** Santos – São Paulo, 2007.

MURAROLI, A.; MENDES, A.A., Manejo da Incubação, transferência e nascimento do pinto, In: MACARI, M.; GONZÁLES, E., **Manejo da Incubação**, . 2ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003, FACTA, pg.181-198, 2003.

NOY, V.; SKLAN,D. Energy utilization in newly hatched chicks. **Poultry Science**, V.78, p.1750-1756, Rehovot, 1999.

PATTEN, B.M. **Early of the chick**. 4.ed. London: Lewis 1951. 244p.

PATRÍCIO, I.S., Manejo do ovo incubável da granja ao incubatório, In: MACARI, M.; GONZÁLES, E., **Manejo da Incubação**, . 2ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003, FACTA, pg.164-179, 2003.

PINCHASOV, Y.; NOY, Y., Effects of a single post hatch incubation of nutrients on subsequent early performance of broiler chicks and turkeys pouts, **Poultry Science**, Champaing, v.72, n.10, p.1861-1866, 1993.

PROUNDFOOT, F.G.;HULAN, H.W.;McRAE. K.B. The effect of transferring hen eggs from turning to stationary trays after 13 to 20 days of incubation on subsequent

hatchability and general performance. **Poultry Science**. Kentville, v.60, p.302-306, 1981.

REIJIRINK, I.A.M.; MEIJERHOF, R.; KEMP, B. et al. Influence of prestorage incubation on embrionic development, hatchability and chick quality. **Poultry Science**, Veenendaal, v.88, p.2649-2660, 2009.

REIS, L.H. GAMA, L.T.; CHAVEIRO SOARES, M. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time and chick weigths. **Poultry Science**, Lisboa, v. 76, n.11, p.1459-1466, 1997.

ROCHA, J.S.R, et al., Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, nº4, p.979-986, 2008.

ROSA, P.S., Influência da temperatura de Incubação em ovos de matrizes de corte com diferentes idades e classificados por peso sobre os resultados de incubação, In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, Concórdia, v.31, n.2, p.1011-1016, 2002 (suplemento).

SALAZAR, A.I. El processo de incubación. **Avicultura Profissional**, Buenos Aires, v.18, p.26-30, 2000.

SCHIMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S., **Incubação: estocagem de ovos férteis** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. 5p. (Comunicado Técnico, 303).

SILVA, E.N. Probióticos e Prebióticos na Alimentação de Aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 2011, **Anais...**, Santos, p.242 – 2000.

SKLAN, D.; NOY, Y., HOYZNAN, A. Decreasing weight loss in the hatcher by feeding chicks and poults in haching trays. **Journal of applied poultry research**, Hehovolt, v.9, n.1, p. 142-148, 2000.

SKLAN, D., Development of the digestive tract of poultry, **World's Poultry Science Journal**, v. 57, p.415-427, New Zealand, 2001.

TANURE, C.B.G.S.;CAFÉ, N.S.M.;BAIÃO. N.C. et al. Efeitos da idade da matriz leve e do período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,Goiânia, v.61, n.6, p. 1391-1396, 2009.

TAYLOR, G. Understanding high yield broiler incubation. **Zootecnia International**, [s.l], v.22. n.7, p.32-36, 1999.

TONA, K. et al, Efects of turning duration during incubation on corticosterone and thyroid hormone levels, gas pressure in air cell, chick quality, and juvenile growth. **Poultry Science**, Leuven, v.82, p.1947-1979,2003.

TRALDI, A.B., **Influência da idade da matriz e do peso do ovo incubado nas respostas de pintos de corte alimentados com rações pré-iniciais farelada, triturada ou micro-peletizada**, Piracicaba: USP, 2009, Tese (Doutorado em Ciências), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicabba, 205f., 2009.

TULLET, S.G.; BURTON, F.G. Factors affecting the weight and water status of the chick at hatch. **British Poultry Science**, Roslin, v.23, p.361-369, 1982.

TULLET, S.G.; DEEMING, D.C. Failure to turn eggs during incubation: Effects on embryo weight, development of the chorioallantois and absorption of albumen. **British Poultry Science**, Reading, v.28, n.2, p.239-243, 1987.

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

TZSCHENTKE, B., Manipulação da temperatura embrionária e impactos na performance dos frangos, . In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 2011, **Anais...**, Santos, 2011.

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

WOLANSKI, N.J.; E.J.; MEIJERHOF, R.; VEREIJKEN, A.L.J., Yolk utilization and chick length as parameters for embryo development, **Avian Poultry Biology**, Alberta, v.15, p. 233-234, 2004.

ZAKARIA, A.H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**, Savoy, v.62, p.2156-2164, 1983.

ZAKARIA, A.H., et al. Oviposition Pattern, Egg Weight, Fertility and Hatchability of Young and old broiler breeders. **Poultry Science**, Raleigh, v.84, p. 1505-1509, 2005.