

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**IDADE DA MATRIZ E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DE  
OVOS INCUBÁVEIS NO RENDIMENTO DE INCUBAÇÃO E  
DESEMPENHO INICIAL DE POEDEIRAS COMERCIAIS**

Candice Bergmann Garcia e Silva Tanure  
Orientador: Prof. Dr. Marcos Barcellos Café

GOIÂNIA  
2008

CANDICE BERGMANN GARCIA E SILVA TANURE

**IDADE DA MATRIZ E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DE  
OVOS INCUBÁVEIS NO RENDIMENTO DE INCUBAÇÃO E  
DESEMPENHO INICIAL DE POEDEIRAS COMERCIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciência Animal para obtenção do grau de Mestre  
em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária  
da Universidade Federal de Goiás

**Área de Concentração:**  
Produção Animal

**Orientador:**  
Prof. Dr. Marcos Barcellos Café

**Comitê de Orientação:**  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nadja Susana Mogyca Leandro (UFG)  
Prof. Dr. Nelson Carneiro Baião (UFMG)

GOIÂNIA  
2008

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**(GPT/BC/UFG)**

Tanure, Candice Bergmann Garcia e Silva.  
T169i Idade da matriz e período de armazenamento de ovos  
incubá  
veis no rendimento de incubação e desempenho inicial de  
poedei-  
ras comerciais / Candice Bergmann Garcia e Silva Tanure. –  
2008.  
xii, 51 f.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Barcellos Café.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Goiás,  
Escola de Veterinária, 2008

Bibliografia: f. 43-49.  
Inclui anexos

1. Ovos – Incubação – Rendimento 2. Ovos – Incubação –  
Armazenamento 3. Ave poedeira – Idade I. Café, Marcos  
Bar-  
cellos II. Universidade Federal de Goiás. **Escola Veterinária.**  
III. Título.

CDU: 636.5.034

"Há três espécies de homens: os vivos, os mortos e os que andam sobre o mar".

Platão

Dedico este trabalho aos meus pais  
Agnaldo e Roselée,  
ao meu marido Frederico,  
pelo amor incondicional, paciência e apoio  
que me ofereceram para que conseguisse  
chegar até aqui. A vocês sou eternamente  
grata!

## AGRADECIMENTOS

À Deus pelas demonstrações de Seu amor e cuidado para comigo ao longo da minha vida. "...Tenho posto o SENHOR continuamente diante de mim; por isso que Ele está à minha mão direita, nunca vacilarei..." (Sl 16:8)

Aos meus pais por serem o contínuo apoio em todos estes anos, ensinando-me, principalmente, a importância da construção e coerência de meus próprios valores.

Ao Fred, que soube compreender, como ninguém, a fase de concretização desse sonho. E como não há muitas maneiras de dizer o indizível, digo apenas – o que não é pouco – que agradeço por tudo!

À toda a minha família Bergmann e Tanure, pelo amor, compreensão e ajuda.

Ao Prof. Dr. Marcos Barcellos Café, pela orientação, apoio, amizade e confiança ao longo desta caminhada.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nadja Mogyca Leandro e ao Prof. Dr. José Henrique Stringhini, pela amizade, auxílio, conselhos e ensinamentos que colaboraram para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Nelson Carneiro Baião, por sempre estar à disposição, pelos ensinamentos e sugestões valiosas para a realização deste trabalho.

Ao meu tio Prof. Dr. José Aurélio Garcia Bergmann, pelo carinho, torcida e sábios conselhos.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josiane Tavares Abreu e a Dr<sup>a</sup>. Daniela Oliveira, pela amizade, incentivo constante e "orientações virtuais".

À Universidade Federal de Goiás (UFG) e ao Programa de pós-graduação em Ciência Animal, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À Granja Planalto, pela credibilidade e doação das aves.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro com a concessão da bolsa de estudos.

Aos colegas da avicultura (UFG): Karina Ludovico, Uilcimar, Fernanda Taveira, Mônica Thon, Tatiane Martins pela colaboração, amizade e convivência. Em especial aos amigos Anderson Mori, Natali Gomes e Lorena

pelo companheirismo, atenção e colaboração indispensável no trabalho de pesquisa.

Aos companheiros de trabalho Bruno, Januária, Juliana, Ângela, Aline e Caíssa, por ajudarem na concretização desse sonho.

Às amigas da UFMG, Vanessa Michalsky e Fernanda Carolina pela amizade e contribuição efetiva ao longo do curso.

Aos colegas de curso, Aline Vieira Landim, Gabriel, João Cardoso (*in memorian*), Lílian Páscoa, Alzira Gabriela, Jorge Ferreira e Sandro pela ajuda, amizade e convivência alegre durante a nossa incansável luta.

Agradecer a todos que ajudaram a construir esta dissertação não é tarefa fácil. O maior perigo que se coloca para o agradecimento é esquecer de alguém. Então, aos meus amigos que, de uma forma ou de outra, contribuíram com sua amizade e com sugestões para a realização deste trabalho, gostaria de expressar minha profunda gratidão.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	10
<b>RESUMO</b> .....	12
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	16
2.1 Relação entre a idade da matriz e o peso do ovo.....	16
2.2 Relação entre a idade da matriz e eclodibilidade.....	17
2.3 Efeito do armazenamento dos ovos sobre o rendimento de incubação e eclodibilidade.....	18
2.3.1 Relação entre o armazenamento dos ovos e a idade da matriz.....	20
2.4 Efeito da qualidade externa e interna do ovo sobre os parâmetros de incubação.....	22
2.4.1 Casca.....	22
2.4.2 Albúmen.....	23
2.4.3 Gema.....	25
2.5 Relação peso do pinto e o peso do ovo.....	26
2.6 Relação entre peso do saco vitelino e peso do pinto.....	27
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	29
3.1 Primeira fase experimental.....	29
3.1.1 Local.....	29
3.1.2 Ovos.....	29
3.1.3 Classificação e armazenamento dos ovos.....	29
3.1.4 Tratamentos.....	30
3.1.5 Incubação dos ovos.....	30
3.1.6 Transferência da incubadora para o nascedouro.....	31
3.1.7 Nascimento dos pintos.....	31
3.1.8 Dados obtidos.....	32
a) Peso específico dos ovos.....	32
b) Peso dos ovos.....	32
c) Qualidade interna dos ovos.....	32
d) Perda de peso dos ovos durante o período de incubação.....	33
e) Taxa de eclosão de ovos férteis.....	33
f) Mortalidade embrionária.....	34
g) Relação entre o peso do pinto e o peso do ovo.....	34
h) Relação entre o peso do pinto e o saco vitelino.....	34
j) Peso dos pintos na expedição.....	34

3.1.9 Delineamento experimental.....	35
3.2 Segunda fase experimental.....	35
3.2.1 Local.....	36
3.2.2 Animais experimentais.....	36
3.2.3 Dietas experimentais.....	36
3.2.4 Tratamentos.....	37
3.2.5 Dados obtidos.....	38
a) Peso e uniformidade das aves.....	38
b) Consumo de ração acumulado.....	39
c) Viabilidade.....	39
3.2.6 Delineamento experimental.....	39
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>40</b>
4.1 Primeira fase experimental.....	40
4.1.1 Peso específico de ovos férteis.....	40
4.1.2 Características da qualidade do ovo incubável.....	40
4.1.3 Peso médio e a perda de peso dos ovos.....	43
4.1.4 Resultados das taxas de eclosão.....	45
4.1.5 Percentagem da mortalidade embrionária, ovos contaminados e infertilidade.....	45
4.1.6 Pesos médios do ovo e do pinto.....	47
4.1.7 Pesos absolutos dos sacos vitelinos.....	48
4.2 Segunda fase experimental.....	49
4.2.1 Perda de peso das pintainhas da expedição ao transporte.....	49
4.2.3 Desempenho.....	49
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>55</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>56</b>
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>63</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Composição percentual da ração fornecida as pintainhas na fase inicial.....	36
Tabela 2.	Peso específico dos ovos produzidos de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade.....	39
Tabela 3.	Medidas de qualidade externa do ovo (peso do ovo, peso da casca e porcentagem de casca) do ovo incubável de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade em períodos armazenamento de 3, 5 e 7 dias...	40
Tabela 4.	Medidas de qualidade externa do ovo (peso do conteúdo, peso da gema e porcentagem da gema) do ovo incubável de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	41
Tabela 5.	Medidas de qualidade do albúmen (peso, porcentagem, altura e unidade Haugh) do ovo incubável de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	42
Tabela 6.	Peso dos ovos de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade no dia da postura e perda de peso durante o armazenamento (3, 5 e 7 dias) e na transferência (19 dias de incubação).....	43
Tabela 7.	Taxa de eclosão dos ovos férteis de acordo com a idade da matriz leve (32 e 57 semanas de idade) e o período de armazenamento (3, 5 e 7 dias).....	44
Tabela 8.	Taxas de mortalidade embrionária, ovos contaminados, bicados vivos, bicados mortos e infertilidade de ovos produzidos por matriz leve de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias de incubação.....	45
Tabela 9.	Peso médio do ovo e da pintainha e a relação entre eles de acordo com a idade da matriz leve (32 e 57 semanas de idade) e período de armazenamento (3, 5 e 7 dias).....	47

Tabela 10.	Peso médio do saco vitelino e a relação deste com o peso do pinto de acordo com a idade da matriz leve (32 e 57 semanas de idade) e período de armazenamento (3, 5 e 7 dias).....	48
Tabela 11.	Peso na expedição, alojamento e da perda de peso durante o transporte de pintainhas de postura provenientes de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade e ovos armazenados por 3, 5 e 7 dias.....	49
Tabela 12.	Ganho de peso de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	50
Tabela 13.	Consumo de ração de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	51
Tabela 14.	Peso final de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	51
Tabela 15.	Viabilidade de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	52
Tabela 16.	Mortalidade transformada de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	52
Tabela 17.	Coeficiente de variação (cv) da uniformidade de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias.....	53

## RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos para avaliar o efeito da idade das matrizes leves e o período de armazenamento dos ovos no rendimento de incubação e desempenho inicial de poedeiras comerciais. Com relação à primeira fase experimental, foram utilizados 7.224 ovos da linhagem Dekalb com 32 e 57 semanas de idade, incubados com três, cinco e sete dias de armazenamento. Os tratamentos foram definidos pelas idades das matrizes e o período de armazenamento dos ovos, totalizando seis tratamentos com 14 repetições por tratamento. O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, sendo a altura da bandeja uma covariável. Avaliou-se o rendimento da incubação, a perda de peso dos ovos no armazenamento, a qualidade dos ovos incubáveis e o peso absoluto do saco vitelino em relação ao peso do pinto. Já na segunda fase experimental, foram utilizados 600 pintos provenientes dos seis tratamentos da fase experimental um. As aves foram criadas até os 28 dias de vida em baterias coletivas. O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, e a altura da bateria considerada uma covariável, com cinco repetições de 12 aves em cada tratamento. Avaliou-se o desempenho inicial (até 28 dias de idade) das pintainhas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e para verificar a significância das diferenças entre as médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi observado que matrizes com 57 semanas de idade produzem ovos com maior peso, conteúdo e gema. Ovos de matrizes velhas apresentam pior qualidade de albúmen quando armazenados por sete dias. A perda de peso dos ovos durante o armazenamento e na transferência aumentou de acordo com o avançar da idade da matriz. Ovos produzidos pelas matrizes novas obtiveram melhor taxa de eclosão, entretanto, independente da idade da matriz, à medida que aumentou o período de armazenamento houve diminuição na taxa de eclosão dos ovos férteis. As matrizes com 57 semanas de idade produziram pintos mais pesados e menor relação peso do pinto/peso do ovo. A maior relação saco vitelino/peso do pinto foi obtida pelos ovos produzidos pelas matrizes velhas. Houve menor perda de peso no deslocamento do incubatório à granja pelos pintos oriundos de matrizes novas. O período de armazenamento dos ovos não interferiu no desempenho, e aves providas de matrizes velhas apresentaram pior uniformidade e maior peso final e consumo de ração.

**Palavras-chave:** armazenamento, rendimento de incubação, matriz leve, desempenho inicial, poedeiras comerciais

## ABSTRACT

Two experiments have been carried out to evaluate the effect of the breeder hen ages and of the storage period of the eggs over the incubation efficiency and initial performance of laying hens. In the first experimental phase, 7224 Dekalb eggs with 32 and 57 weeks old, were incubated with three, five and seven days of storage. The treatments were defined according to the breeder hens ages and their period of storage of eggs, summing up to six treatments with fourteen repetitions of treatment each. The statistical outline was random and the tray height was a covariable. The efficiency of the incubation, the eggs loss of weight during storage, the quality of incubated eggs and the absolute weight of the yolk sac in relation to the weight of the chicken was evaluated. On the second experimental phase, 600 chickens from the six treatments of the first experimental phase were used. The poultry were bred up to the 28<sup>th</sup> day of life in common batteries. The statistical outline was totally random, and the height of the batteries was a covariable, with five repetitions of twelve birds in each treatment. The starter performance of chicks (up to 28 days of life) was evaluated. The results were submitted to variance analysis and to verify the importance of differences between the average of treatments, the Tukey test was used, with a probability of 5%. The breeder hens of 57 weeks produce heavier eggs with a larger quantity of albumen and yolk. The old breeder hens eggs had a lower quality of albumen when stored for seven days. The loss of weight of the eggs during storage and removal was higher according to the aging of the breeder hen. Eggs produced by the young breeder hens had a higher hatching rate; however, no matter the age of the breeder hen, there was a decrease of the hatching rate of fertile eggs whenever the storage period was increased. The breeder hens with 57 weeks produced heavier chicks and lower chick/egg weight coefficient. The higher ratio yolk sac/chick weight was obtained by the eggs produced by the old breeder hens. There was a lower weight loss of chicks from young breeder hens during the removal of incubatory trays to the grange. The storage period did not interfere in the birds performance and birds from old matrixes presented worse uniformity, higher final weight and bigger food allowance.

**Key words:** storage, incubation efficiency, breeder hen, starter performance, laying hens

## 1 INTRODUÇÃO

A avicultura de postura brasileira tem se destacado nos últimos anos, principalmente devido a mudanças significativas na produção de ovos e pela introdução de novos conceitos sobre qualidade, além da abertura do mercado externo aos produtos brasileiros. Apesar destas mudanças crescentes na forma de produção do ovo, o alojamento de matrizes e pintainhas de postura de um dia reduziu no ano de 2007, o que pode ser comparado com os dados apresentados pela UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (2008) que relatou que o alojamento para matrizes de ovos brancos foi de 479.904 cabeças.

A idade da matriz é evidenciada como um dos fatores da pré-incubação que influencia a qualidade interna e externa do ovo, peso do ovo e qualidade da pintainha de um dia. As diferenças relacionadas à idade da matriz podem explicar porque pintainhas provenientes de matrizes jovens têm mortalidade aumentada e desempenho reduzido (VIEIRA & MORAN Jr., 1998). As matrizes jovens produzem ovos menores com baixo rendimento de incubação, pintos de pior qualidade e com menor peso à eclosão. Isto pode ser atribuído às menores concentrações de gema que é fundamental para o crescimento do embrião (BENTON Jr. & BRAKE, 1996; SUAREZ et al., 1997). Estas pintainhas menores possuem maior superfície de contato em relação ao seu peso quando comparados aos pintos de reprodutoras velhas, sendo mais susceptíveis a desidratação (BRUZUAL et al., 2000). Esta desidratação tem sido descrita como uma das causas da alta mortalidade em pintinhos provindos de matrizes novas.

Com o avançar da idade da matriz, os ovos aumentam de tamanho e há maior proporção de gema em relação ao albúmen (BURNHAM et al., 2001; VIEIRA & MORAN Jr., 1998b), devido a maior capacidade das aves velhas de transferir lipídeos para a gema dos ovos (PEEBLES et al., 2000). Há também a diminuição na espessura da casca pelo aumento do número e do diâmetro dos poros, favorecendo trocas gasosas entre o ovo e o meio (ROSA et al., 2002).

A prática do armazenamento é comum na incubação comercial para evitar a mistura dos ovos de diferentes lotes e idades, objetivando a incubação de maior volume de acordo com a demanda comercial da empresa. Entretanto,

o armazenamento dos ovos por muitos dias poderá afetar o tempo entre o nascimento e o alojamento, aumentar a mortalidade embrionária com conseqüente queda na eclodibilidade e qualidade das pintainhas. As condições adequadas de armazenamento são primordiais para prevenir qualquer alteração no desenvolvimento do embrião, pois mantêm adequados resultados de incubação quando o tempo de estocagem é prolongado.

Desta forma, faz-se necessário entender a relação entre idade da matriz leve e armazenamento dos ovos para esclarecer os efeitos subseqüentes sobre o embrião, pois a eclodibilidade e a qualidade do pintinho são influenciadas pelo tempo, temperatura e umidade de estocagem. Entretanto, há pouca informação científica relacionada às matrizes leves na avicultura industrial, sendo comum a utilização dos parâmetros de matrizes pesadas.

Com esse trabalho objetivou-se avaliar os resultados de incubação e a qualidade do ovo incubável de acordo com a idade da matriz e o período de armazenamento dos ovos, verificando a interação entre essas variáveis com posterior acompanhamento no desempenho inicial das poedeiras comerciais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Relação entre idade da matriz e peso do ovo

À medida que as aves envelhecem as seqüências de postura tornam-se mais curtas, aumentando a freqüência de intervalo entre as ovulações (VIEIRA, 2001). Esta redução na taxa de postura com o avanço da idade das matrizes é acompanhada do aumento no tamanho do ovo, pois a mesma quantidade de gema proveniente da síntese hepática é depositada em um número cada vez menor de folículos, e conseqüentemente, estes atingem peso e tamanho superiores (ZAKARIA et al., 1983). Assim, ovos produzidos por matrizes mais velhas apresentam gemas maiores, e menores quantidades de albúmen em relação ao peso total quando comparados com ovos de aves jovens (FRENCH & TULLET, 1991; SUAREZ et al., 1997)

Ovos originados de matrizes jovens apresentam uma percentagem de ovos com pesos relativamente baixos, os quais originarão pintos com baixo peso à eclosão (BRANDALIZE, 2001). Desta forma, SINCLAIR et al. (1990) descreveram que a idade da matriz afeta o peso corporal dos pintos, sendo os mais pesados os provenientes de matrizes mais velhas, e com maior taxa de crescimento quando comparados as matrizes mais jovens.

Trabalhando com ovos de diferentes idades de matrizes de corte (24, 31 e 54 semanas), McLOUGHLIN & GOUS (2000) relataram retardo no crescimento embrionário de pintos provenientes de ovos menores no período intermediário de incubação. Os autores concluíram que este fato poderia estar relacionado à menor fonte de nutrientes liberados e absorvidos quando comparados com os pintos oriundos de ovos maiores. Deste modo, essa menor deposição pode disponibilizar poucos nutrientes para o crescimento do embrião (BENTON Jr. & BRAKE, 1996).

Ao verificar os efeitos da idade da matriz (26, 28 e 30 semanas) sobre o peso do pinto na transferência e após o nascimento, BRUZUAL et al. (2000) verificaram aumento linear com o avançar da idade. Nesta mesma linha de pesquisa, PEEBLES et al. (2001) apresentaram resultados de matrizes pesadas de diferentes idades (26, 28 e 30 semanas) e sua relação com o peso

do pinto aos 21 dias de incubação, e observaram diferença entre os pesos dos ovos (36,7; 40,8; 41,6 gramas (g), respectivamente), inferior para aves com 26 semanas de idade.

JOSEPH & MORAN Jr. (2005) realizaram um experimento com ovos de matrizes pesadas da linhagem Ross (32 e 41 semanas de idade) e concluíram que o lote mais velho produziu ovos mais pesados com maior porcentagem de gema e menor porcentagem de albúmen do que os ovos das reprodutoras jovens.

## **2.2 Relação entre a idade da matriz e eclodibilidade**

McDANIEL et al. (1979) relataram que a piora da qualidade da casca associada ao aumento da idade da matriz determina maior perda de peso em ovos na incubação, com elevação da taxa de mortalidade embrionária e conseqüente queda da eclodibilidade. Ovos produzidos por matrizes mais jovens possuem baixo potencial de eclodibilidade pela casca mais grossa e albúmen mais denso, dificultando a perda de umidade e troca de gases durante a incubação (BRAKE et al., 1997). Essa menor viabilidade observada para aves jovens é principalmente devido à maior mortalidade precoce reduzindo assim os índices de eclosão (ROQUE & SOARES, 1994; BENTON & BRAKE, 1996). Considerando o mesmo lote de reprodutoras, ovos com peso intermediário apresentam melhor eclodibilidade (MORRIS et al., 1986).

Em contrapartida, aves mais velhas produzem ovos com casca mais fina e maior número de poros, o que favorece as trocas gasosas entre ovo e o meio ambiente, necessitando de maior umidade de incubação para dificultar a desidratação excessiva dos ovos (HODGETTS, 1985; WILSON, 1991; ROSA et al., 2002). Esta desidratação do ovo se constitui em fator importante no processo de incubação porque afeta diretamente o peso e a qualidade do pinto ao nascer (TONA et al., 2001). CAMPO & RUANO (1995) relataram que a perda de peso dos ovos foi diretamente proporcional à quantidade de poros e inversamente proporcional à espessura da casca, havendo relação positiva entre a qualidade da casca e eclodibilidade de ovos férteis.

MEIJERHOF et al. (1994), ao avaliarem o efeito da idade das matrizes pesadas com 37 e 59 semanas e diferentes períodos de

armazenamento dos ovos (1, 5, 8 e 11 dias) nos resultados de incubação, descreveram que ovos férteis de matrizes velhas têm maior taxa de mortalidade embrionária durante a incubação, resultando em menor número de pintos eclodidos.

ROSA et al. (2002) incubaram ovos de matrizes pesadas com 34, 39, 53 e 63 semanas de idade selecionados por categorias de média de peso (60; 65,1; 66,6; 69 e 73g). Independente do nível de umidade relativa (UR) utilizada na incubadora, houve redução na eclodibilidade dos ovos à medida que as matrizes envelheciam.

SANTOS (2003) estudou o efeito de matrizes leves e pesadas de diferentes idades (30, 45 e 65 semanas) na perda de peso dos ovos do primeiro ao 18º dia de incubação. O autor concluiu que com o avançar da idade das matrizes há também uma maior perda de umidade dos ovos e que o fator determinante para que isto ocorra é uma redução na qualidade da casca do ovo.

Os efeitos das idades das matrizes e do peso do ovo na taxa de eclosão foram estudados por PEDROSO et al. (2005). Estes autores trabalharam com ovos de matrizes pesadas com idades de 32 e 37 semanas, selecionados por categoria de peso em leves e pesados (57,61; 63,17g para 32 semanas) (63,07; 69,55g para 37 semanas), respectivamente. Foi observado que a categoria de maior peso médio do ovo às 37 semanas (69,55g) obteve melhores índices de eclodibilidade.

ELIBOL & BRAKE (2006) trabalharam com quatro lotes da linhagem Ross 308 de ovos de matrizes pesadas novas (34 e 37 semanas de idade) e velhas (59 e 61 semanas de idade). Estes autores verificaram que a eclodibilidade dos ovos produzidos pelas matrizes jovens foram superiores quando comparada à dos ovos de matrizes velhas.

### **2.3 Efeito do armazenamento dos ovos no rendimento de incubação e eclodibilidade**

O ovo fertilizado, se mantido em temperaturas inadequadas, favorecerá o contínuo desenvolvimento embrionário, no entanto, esse crescimento pode ser paralisado se submetido à temperatura ambiente abaixo

do ponto zero fisiológico que, segundo FASENKO et al. (1992), está em torno de 20 a 21 °C, temperatura ideal para manutenção da qualidade dos ovos para incubação. Segundo o mesmo autor, quando esse período for maior do que cinco dias, a temperatura deve ser de 12 a 13°C.

Na ovoposição, há alta concentração de gás carbônico, que começa a ser eliminado após a postura e durante a estocagem, alterando o pH do albúmen (SCHIMIDT et al., 2002). A eclodibilidade e a qualidade do pinto podem diminuir quando o período de estocagem dos ovos excede três dias, independentemente da temperatura, pois ocorrem mudanças em certos aspectos físicos do ovo, que levam à diminuição da qualidade de albúmen (MEIJERHOF et al., 1994; TONA et al., 2001). Além disso, observa-se que o ovo estocado pode apresentar maior período de incubação e retardamento do desenvolvimento embrionário (REIS et al., 1997).

Embriões no estágio embrionário de pré-gástrula na oviposição são menos aptos para suportar prolongados tempos de estocagem do que aqueles no estágio de gástrula, sendo que esse efeito pode ser diminuído com o aquecimento dos ovos após a postura (BUTLER, 1991; SCHIMIDT et al., 2002). O efeito da estocagem na viabilidade embrionária envolve perdas na qualidade do embrião e dos componentes do ovo, podendo levar a alterações morfológicas da blastoderme, causando malformações ou levando o embrião à morte (ARORA & KOSIN, 1966).

O ovo perde água no decorrer do armazenamento por evaporação, contudo esta perda deve ser mínima para manter a incubabilidade, sendo influenciada pela umidade relativa, temperatura do ambiente e porosidade da casca (NORTH & BELL, 1990; SCHMIDT et al., 2002). Para ovos armazenados por períodos de até quatro dias, a perda de umidade destes será normalmente ao redor de 1% do seu peso inicial, sendo este percentual relativamente pequeno quando comparado com a perda total de umidade que ocorre durante a incubação (entre 12 e 14%, aproximadamente) (MEIJERHOJF et al., 1994; MEIJERHOJF, 2001). Normalmente o ovo deve perder ao redor de 13% de umidade, utilizando níveis ótimos de UR que situam entre 75 a 90%, porém, se a perda for excessiva antes da incubação, o percentual total de umidade

perdida será maior que o requerido e, em conseqüência o resultado da incubação será afetado (SCHMIDT et al., 2002).

MATHER & LAUGHLIN (1977) armazenaram ovos férteis por sete a quatorze dias com 11°C de temperatura e 85% de umidade relativa. Os pesquisadores concluíram que a percentagem total de perda de peso dos ovos após o período de sete dias de armazenamento foi de  $0,5 \pm 0,34\%$ , e após 14 dias,  $1,1 \pm 0,43\%$ .

SHANAWANY (1984) relatou que no 18º dia de incubação o peso dos embriões de matrizes mais velhas foi maior que o de matrizes mais novas, sugerindo que esse efeito decorreu da maior porosidade da casca, da maior deposição de nutrientes na gema e da utilização mais eficiente dos nutrientes pelos embriões originados de aves mais velhas.

Avaliando o efeito da temperatura de armazenamento no peso do pinto ao nascimento, TANDRON et al. (1987) estocaram ovos por até quatro dias nas temperaturas de 10, 24 e  $25 \pm 1,7$  °C, com aproximadamente 89% de umidade relativa. Não houve efeito significativo entre condições de armazenamento e peso do pinto ao nascimento, mas observaram correlação positiva entre o peso do ovo pós-armazenamento e o peso do pinto ao nascimento.

Utilizando ovos de matrizes de 37 e 59 semanas de idade com quatro períodos de armazenamento (um, cinco, oito e 11 dias), MEIJERHOF et al. (1994) observaram que a eclodibilidade dos ovos férteis diminuiu com o aumento do período de armazenamento e que os ovos das matrizes velhas quando comparados com das matrizes jovens apresentaram uma maior taxa de mortalidade durante o processo de incubação, resultando em menor percentagem de pintos eclodidos.

### 2.3.1 Relação entre o armazenamento dos ovos e a idade da matriz

Ovos provenientes de plantéis mais velhos devem ser incubados mais rapidamente que os produzidos por plantéis jovens, pois aves mais jovens produzem albúmen de melhor qualidade e porque o nascimento piora quando armazenados por períodos maiores que sete dias (BRAKE, 1995; BRAKE et al., 1997).

Para avaliar os efeitos do armazenamento na eclodibilidade, REIS et al. (1997) trabalharam com ovos produzidos por matrizes jovens (32 a 34 semanas de idade) e velhas (48 a 50 semanas de idade) armazenados por um ou dois dias com diferentes condições de temperatura e umidade. Estes autores concluíram que a estocagem por um a dois dias, a 16°C e 79% de UR ou 21°C e 63% de UR não altera a taxa de eclodibilidade de matrizes jovens, mas reduz significativamente a eclodibilidade dos ovos de matrizes velhas, submetidas às mesmas condições, com o aumento do tempo de estocagem.

Estudando a interação entre idade da matriz e período de armazenamento dos ovos de matrizes pesadas, LAPÃO et al. (1999) utilizaram duas idades de matrizes (32 e 54 semanas de idade) e quatro períodos de armazenamento (um, quatro, seis e oito dias). Os autores notaram que há interação negativa entre período de armazenamento e idade da matriz na viabilidade embrionária. Quanto maior o período de armazenamento dos ovos, menor foi a viabilidade embrionária dos embriões de matrizes jovens e velhas, contudo em ovos de matrizes velhas foram encontrados os maiores valores devido ao aumento na mortalidade embrionária em todos os estágios embrionários. De acordo com BRAKE et al. (1997), há aumento da mortalidade embrionária inicial em ovos armazenados por períodos acima de quatro dias e provenientes de matrizes velhas com idade superior a 50 semanas. Esse fenômeno ocorre por causa da maior perda de água desses ovos no início da incubação.

CHRISTENSEN et al. (2002) realizaram experimento para investigar os efeitos de 14 dias de armazenamento de ovos de matrizes pesadas com 34 e 53 semanas de idade. Os pesquisadores demonstraram que o armazenamento prolongado diminuiu o peso corporal dos embriões, nas duas idades de matrizes estudadas, nos dias seis, nove, 12, 15 e 19 de incubação. Estes autores concluíram que à medida que aumenta o período de armazenamento dos ovos, a habilidade do embrião em produzir energia e utilizar nutrientes do ovo diminui, afetando o potencial de crescimento dos tecidos nos vários estágios da incubação.

Ao avaliar o efeito de sete dias de armazenamento dos ovos férteis de aves com 35 e 45 semanas de idade, TONA et al. (2004) descreveram que

a estocagem afetou adversamente a eclodibilidade e a qualidade do pinto em maior proporção para aves mais velhas. Também houve efeito no desenvolvimento inicial dos pintos, com os piores resultados para as aves jovens.

## **2.4 Efeito da qualidade externa e interna do ovo sobre os parâmetros de incubação**

### **2.4.1 Casca**

A casca possui poros por onde as trocas gasosas ocorrem, permitindo a entrada de oxigênio e a saída de gás carbônico e água para o ambiente (BRANDALIZE, 2001). Essa troca de gases e vapor de água entre o embrião e o meio ambiente aumenta de acordo com a idade da matriz, pois está correlacionada com o número e dimensões dos poros, espessura ou resistência da casca, e com as condições ambientais da incubadora (TULLETT, 1990). Baixa concentração de poros, ou o diâmetro muito pequeno dos mesmos, causam dificuldades nas trocas de gases entre o embrião e o meio externo. Porém, uma alta concentração de poros, ou poros com diâmetros muito grandes, causa um efeito negativo sobre o embrião devido a maior possibilidade de sua desidratação, estando estes fatores diretamente relacionados com a mortalidade embrionária (DEEMING, 1995). A ausência de trocas gasosas pode afetar a atividade de enzimas envolvidas na gliconeogênese, interferindo na concentração de glicose sanguínea do embrião e também no tipo e na quantidade de nutrientes disponíveis para seu desenvolvimento (CARDOSO et al., 2002).

O tamanho do ovo aumenta com a idade da ave mais rapidamente do que o peso da casca e, conseqüentemente, ocorre diminuição na espessura da casca e na percentagem da casca em relação ao peso do ovo (BAIÃO & AGUILAR, 2000). Essa diminuição na espessura da casca é devida a maior área de superfície dos ovos produzidos pelas matrizes velhas, com menor deposição de carbonato de cálcio por unidade de área (BRAKE, 1996). Neste ponto, quando a espessura da casca está diminuindo e a porosidade está

umentando a eclodibilidade alcança seu máximo durante o pico de postura da matriz (ROQUE & SOARES, 1994).

A perda de peso dos ovos nos primeiros 18 dias de incubação é associada com a qualidade da casca e com a idade da matriz, sendo importante que a espessura da casca diminua com o aumento da idade da matriz, pois ovos grandes têm que perder mais água durante a incubação e um embrião maior requer mais oxigênio durante os estágios mais avançados de incubação (ROQUE & SOARES, 1994; BRAKE, 1996).

Segundo NORTH & BELL (1990), ovos de matrizes velhas com boa qualidade de casca eclodem tão bem quanto os ovos de matrizes novas. ROSA & ÁVILA (2000) observaram que matrizes com idades superiores a 56 semanas produziram ovos com casca de qualidade inferior, determinada pelo menor peso específico (<1.075 g/L), resultando nos piores índices de eclosão do experimento. Entretanto, ovos produzidos por matrizes de 35 a 50 semanas com maior peso específico (1.075 a 1.090 g/L) obtiveram os maiores índices de eclosão.

SANTOS (2003) estudou o efeito da idade das matrizes leves e pesadas (30, 45 e 60 semanas) na perda de peso do ovo de um a 18 dias de incubação. Concluiu que com o avançar da idade da matriz há maior perda de umidade dos ovos, justificada pela redução na qualidade da casca.

#### 2.4.2 Albúmen

O albúmen possui duas funções básicas: proteger a gema e o embrião de patógenos e a provisão de um suplemento de nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento do embrião (BENTON & BRAKE, 1996). No albúmen estão presentes enzimas com algumas propriedades antibacterianas, e estas permanecem ativas durante pequenos períodos de armazenamento, tornando-se inativas quando o pH (potencial hidrogeniônico) do albúmen alcança 8,0 (BRAKE et al., 1997). A chalaza em combinação com a alta viscosidade do albúmen centraliza a gema para que não tenha contato com a casca, diminuindo assim a possibilidade de contaminação (BOARD & FULLER, 1974). A qualidade interna do ovo depende, em parte, da presença e estabilidade da camada de albúmen densa

(ovomucina), podendo também ser influenciada por outros fatores, como por exemplo, o tempo e as condições de armazenamento dos ovos (GONZALES-MATEOS & BLAS-BEORLEGUI, 1991; STEVENS, 1996).

O ácido carbônico, um dos componentes do sistema tampão do albúmen, dissocia-se formando água e gás carbônico, o qual é liberado para o ambiente elevando o pH (STERN, 1991; SCHIMIDT et al., 2002; ORDÓNEZ, 2005). A viscosidade do albúmen é máxima no momento da ovoposição, com um pH em torno de 7,6, entretanto com alguns dias de estocagem essa viscosidade diminui, pois a excessiva perda de gás carbônico leva o albúmen a alcalinidade do pH, afetando negativamente o início do desenvolvimento embrionário. Este processo é conhecido como liquefação e é responsável pela cooperação na ação de várias substâncias nutritivas, facilitando certas funções de transporte pela membrana vitelina. Esta transformação de albúmen denso em líquido é importante, pois a ativação do desenvolvimento precoce do embrião é controlada por enzimas pH dependente (BURLEY & VADEHRA; 1989, SCHIMIDT et al., 2002).

Quanto maior for a viscosidade do albúmen, maior também será a barreira para difusão de gases para o embrião. Isto explica porque os ovos frescos geralmente resultam em alta mortalidade primária quando comparados aos estocados, pois esse pequeno suporte basal de oxigênio se faz necessário para manter o metabolismo das atividades enzimáticas envolvidas na gliconeogênese, cooperando com a concentração de glicose sanguínea do embrião e com o tipo e a quantidade de nutrientes disponíveis para seu desenvolvimento (MEUER & BAUMANN, 1988; BURLEY & VADEHRA, 1989; BENTON & BRAKE, 1996). Ovos frescos também apresentam pouca perda de gás carbônico pela alta viscosidade, que resulta em baixo pH, afetando negativamente a eclodibilidade quando comparados àqueles estocados por três a quatro dias (SCHIMIDT et al., 2002).

Trabalhando com ovos de matrizes pesadas com idades de 24 e 65 semanas de idade e armazenados (zero, um, dois e três dias) sob temperatura ambiente e refrigeração de 13°C, JAY et al. (1992) avaliaram a qualidade interna através da medida de unidade Haugh (UH) e pH da clara. De acordo com o aumento do período de armazenamento a UH diminuiu nos dois tratamentos, tanto para ovos refrigerados (86,75 a 79,25 UH) quanto para os

conservados à temperatura ambiente (86,75 a 69,67 UH). Também houve aumento do pH com o maior tempo de estocagem, e os menores valores encontrados para ovos conservados à temperatura ambiente.

Dois experimentos foram conduzidos por BENTON & BRAKE (1996) para avaliar a influência do período de armazenamento sobre na altura e pH do albúmen no início do período de incubação. Na primeira fase experimental foram incubados ovos de matrizes Arbor Acres com 30 e 50 semanas de idade (37,5°C bulbo seco e 30°C bulbo úmido) sem período de estocagem ou com cinco dias (18°C e 75% de UR), e registrada a altura e o pH do albúmen com duas, 24, 48 e 66 horas de incubação. No segundo estudo, ovos de matrizes de 43 semanas de idade da mesma linhagem foram armazenados por zero, quatro, oito e 12 dias. Nas duas fases experimentais, os ovos frescos apresentaram altura de albúmen superior e menor pH de albúmen, entretanto essas diferenças diminuíram com o tempo de incubação. Após 24 horas de incubação, a altura do albúmen de ovos frescos diminuiu, tornando-se igual à altura de albúmen de ovos estocados por quatro dias. Houve também diminuição na altura do albúmen em ovos frescos de matrizes de 50 semanas de idade, entretanto, os autores relataram que não há efeito da idade da matriz no pH do albúmen. Os autores concluíram que pela localização do blastoderma, adjacente ao albúmen, mudanças na viscosidade ou pH do albúmen poderão influenciar significativamente a viabilidade embrionária durante todos os estágios do desenvolvimento embrionário inicial.

#### 2.4.3 Gema

A gema é envolta pela membrana vitelina e está estabilizada no centro geométrico do ovo, sendo constituída de aproximadamente 65,5% de triglicérides, 28,3% de fosfolipídios e 5,2% de colesterol. A quantidade de carboidratos da gema é de cerca de 1,0%. O blastodisco contém o código genético do ovo, situado na superfície da gema. Ovos produzidos no início da postura contêm gemas que representam de 22 a 25% do peso total do ovo, e no final do período de postura as gemas representam de 30 a 35% do seu peso. Durante o período de armazenamento, a gema adquire água do albúmen portanto o seu conteúdo em umidade pode variar de 46 a 59%, dependendo do

tempo e condições de armazenamento (NORTH & BELL, 1990; ORDÓNEZ, 2005; SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005).

A fonte de energia para os embriões provém, em mais de 90%, da oxidação dos ácidos graxos da gema. As reprodutoras jovens possuem baixa capacidade de transferir lipídios para a gema dos ovos, sendo encontrado maiores concentrações de ácido palmítico e ácido esteárico nas gemas de ovos de matrizes velhas. A absorção de lipídeos da gema por embriões de aves jovens é muito menor do que por embriões de aves velhas, todavia esta diferença na absorção pode alterar a quantidade e o tipo de substratos metabólicos disponíveis para o embrião (ROQUE & SOARES, 1994; LATOUR et al., 1998; PEEBLES et al., 2000).

VIEIRA & MORAN Jr. (1998a) utilizaram ovos férteis para avaliar a composição dos ovos e pintos de matrizes Ross 208 com idade de 27 e 62 semanas. Verificaram que ovos provenientes de matrizes velhas tiveram maior proporção de gema e menores proporções de albúmen e casca em relação as mais jovens. A matéria seca da gema foi também maior quando provenientes de aves velhas, ao passo que a matéria seca do albúmen foi maior em ovos de aves jovens.

## **2.5 Relação peso do pinto e o peso do ovo**

TULLET & BURTON (1982) relataram que 99,47% da variação no peso do pinto no momento da eclosão decorre de três fatores, a saber: peso inicial do ovo fértil (fresco), perda de peso do ovo durante a incubação e peso da casca e dos resíduos de eclosão.

O peso do pinto no momento da eclosão corresponde a um valor médio de 68% do peso inicial do ovo, sendo que este está diretamente relacionado com a idade da matriz (WILSON, 1991; REIS et al., 1997). Para cada grama a mais de ovo o pintinho possui um aumento de 2 a 13 gramas no peso corporal até seis semanas de vida, desta forma, ovos provindos de matrizes novas produzirão pintos de menor peso quando comparados aos pintos de matrizes velhas (HEARN, 1986; VIEIRA & MORAN Jr, 1998b; VIEIRA & MORAN Jr., 1999; WILSON, 1991). O peso do ovo aumenta à medida que a ave envelhece e o peso do pinto está associado ao peso do ovo que o originou

(BRUZUAL et al., 2000), entretanto, McNAUGHTON et al. (1978) relataram que não há diferença no peso dos pintos em relação à idade da matriz quando o mesmo peso de ovo foi utilizado.

REIS et al. (1997) avaliaram o peso dos pintos após a eclosão de matrizes novas (32, 33 e 34 semanas de idade) e matrizes velhas (48, 49 e 50 semanas de idade). Os pesquisadores concluíram que pintos de matrizes velhas obtiveram peso maior à eclosão do que os produzidos por matrizes novas.

Avaliando a relação entre peso do pinto e peso do ovo com ovos de matrizes pesadas armazenados por três e 18 dias, TONA et al. (2003) observaram que o peso do pinto de um dia recém eclodido foi positivamente correlacionado com o peso do ovo no momento da incubação.

## **2.6 Relação entre peso do saco vitelino e peso do pinto**

O saco vitelino é composto por cerca de 40% a 50% de lipídios, principalmente triglicerídios, sendo a oxidação desses ácidos graxos a fonte de energia para o desenvolvimento do embrião. Após a absorção no final da incubação ou nos primeiros dias após a eclosão, o saco vitelino fornece reservas nutricionais aos pintos, possibilitando adaptação nutricional, contudo a extensão do período entre nascimento e alojamento pode aumentar a dependência dessas reservas, devido à falta de acesso a ração e água (WILSON, 1991; BRAKE, 1995; NOY et al.1996),

Em pintos recém eclodidos, o saco vitelino representa 20% do peso corporal (WOLANSKI et. al, 2007), todavia VIEIRA & MORAN Jr. (1998a) descreveram que 10% do peso do pinto correspondem ao saco vitelino.

De acordo com WILSON (1991), a idade da matriz influencia a quantidade e a composição do saco vitelino. Avaliando ovos férteis de matrizes pesadas com idades de 27 e 62 semanas, VIEIRA & MORAN Jr. (1998a) observaram que o peso corporal e o saco vitelino dos pintos produzidos pelas matrizes mais velhas foram superiores quando comparado com as mais jovens. Ovos das matrizes com 62 semanas de idade apresentaram maior peso absoluto e do saco vitelino, todavia, não houve diferença significativa para a relação saco vitelino/peso do pinto. Neste estudo, os autores concluíram que o

peso do pinto é influenciado pelo peso do ovo, o que não ocorre para a percentagem de saco vitelino.

Ovos produzidos por matrizes Ross 306 com 32 e 41 semanas de idade foram estudados por JOSEPH & MORAN Jr. (2005). Esses autores observaram que aves mais novas produziram pintos mais leves e com menores pesos absolutos de saco vitelino quando comparado com as reprodutoras de 41 semanas de idade.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Primeira fase experimental**

##### **3.1.1 Local**

O experimento foi realizado nas instalações do incubatório da empresa Granja Planalto, localizado na cidade de Uberlândia - no estado de Minas Gerais - no período de 8 de Março a 6 de Abril de 2007.

##### **3.1.2 Ovos**

Foram utilizados ovos incubáveis de matrizes leves da Linhagem Dekalb, produzidos no mesmo dia. Após a coleta, os ovos foram desinfetados pelo método de fumigação, com paraformaldeído ( $10\text{g}/\text{m}^3$ ), na granja e na chegada ao incubatório. Para a análise da qualidade dos ovos após o período de armazenamento, foram utilizados 516 ovos provenientes de matrizes com 32 e 57 semanas, sendo 86 para cada período de armazenamento. Para avaliação de qualidade de casca pelo peso específico, utilizou-se 90 ovos para cada idade das matrizes.

##### **3.1.3 Classificação e armazenamento dos ovos**

Após seleção visual para ovos incubáveis, os mesmos foram pesados individualmente utilizando-se uma balança com precisão de 0,01g. As categorias de peso foram 52 a 57g para matrizes novas e 59 a 68g para matrizes velhas, sendo retirada uma amostra ao acaso de 7.224 ovos para incubação (3.612 ovos para cada idade da matriz). Em seguida, os ovos foram colocados em bandejas para incubação, com capacidade para 86 ovos cada, devidamente identificadas por tratamento e pesadas (peso da bandeja vazia e com os ovos). Nos dias três, cinco e sete de armazenamento, para se obter a média da perda de peso dos ovos, as bandejas de todos os tratamentos foram

pesadas. Na sala do incubatório onde foram armazenados os ovos, a temperatura média foi de 18,6°C e a UR média de 76,3%.

#### 3.1.4 Tratamentos

Os tratamentos foram definidos pelos períodos de armazenamento dos ovos e pela idade das galinhas e foram assim constituídos:

**A:** ovos provenientes de aves com 32 semanas, após coleta e seleção, foram armazenados por três dias e logo após incubados;

**B:** ovos provenientes de aves com 57 semanas, após coleta e seleção, foram armazenados por três dias e logo após incubados;

**C:** ovos provenientes de aves com 32 semanas, após coleta e seleção, foram armazenados por cinco dias e logo após incubados;

**D:** ovos provenientes de aves com 57 semanas, após coleta e seleção, foram armazenados por cinco dias e logo após incubados;

**E:** ovos, provenientes de aves com 32 semanas, após coleta e seleção, foram armazenados por sete dias e logo após incubados;

**F:** ovos provenientes de aves com 57 semanas, após coleta e seleção, foram armazenados por sete dias e logo após incubados;

#### 3.1.5 Incubação dos ovos

Antes da incubação, os ovos foram transferidos para um corredor de pré-aquecimento, localizado entre a sala de incubação e recepção dos ovos, onde permaneceram por oito horas. A temperatura foi mantida entre 26 e 27°C e a UR entre 76,1 e 77%. Após este período, as bandejas dos carrinhos foram pesadas individualmente.

Os ovos foram incubados em incubadora Casp M57 RE, com capacidade para 19.264 ovos cada, sob temperatura de 37,4°C e umidade

relativa de 58%. Foram utilizados três carrinhos de 14 andares com capacidade de quatro bandejas por andar, totalizando 56 bandejas por carrinho. Os ovos do experimento ocuparam três bandejas em cada andar e os demais espaços do carrinho foram ocupados com ovos que não fizeram parte deste estudo, a fim de manter as condições ambientais da incubadora dentro dos padrões técnicos adotados pelo incubatório. A posição da bandeja foi determinada por sorteio para colocar uma repetição de cada tratamento por andar. Desta forma, as idades das matrizes e os períodos de armazenamento foram igualmente representados. Os carrinhos foram colocados na mesma posição na incubadora e seguiram a rotina normal de incubação da empresa (anexos 1 e 2).

### 3.1.6 Transferência da incubadora para o nascedouro

A transferência dos ovos da incubadora para o nascedouro foi feita com 456 horas de incubação (19 dias) com uma única retirada, e todas as bandejas de incubação foram pesadas individualmente. Os ovos foram transferidos para bandejas de eclosão, devidamente identificadas de acordo com os tratamentos utilizados na incubação. As bandejas com ovos de todos os tratamentos foram colocadas em um único nascedouro modelo Casp 108 HR, com capacidade para 19.264 ovos. Nesta máquina, o termostato foi regulado para manter a temperatura em 24,8°C e a UR de 67%. As bandejas de eclosão foram posicionadas e identificadas de acordo com a incubação, para que, em cada andar, os seis tratamentos estivessem incluídos. Os demais espaços da máquina foram ocupados com ovos que não fizeram parte deste estudo.

### 3.1.7 Nascimento dos pintos

A retirada dos pintos do nascedouro ocorreu com 510 horas (21 dias + seis horas) de incubação. Os carrinhos contendo as bandejas de nascimento com as pintainhas foram levadas à sala de pintos, cuja temperatura média era 24,2°C e UR de 66,2%.

Neste local, os pintos nascidos foram sexados, contados e colocados em caixas devidamente identificadas de acordo com os tratamentos e repetições. O número de ovos não eclodidos de cada bandeja foi registrado. Ovos não eclodidos foram quebrados e examinados para determinar a fase em que ocorreu a mortalidade embrionária.

Foram coletados aleatoriamente 60 pintos por tratamento para posterior pesagem individual dos mesmos e dos sacos vitelinos em balança com precisão de 0,01g.

### 3.1.8 Dados obtidos

#### a) Peso específico dos ovos

Esta análise foi realizada no mesmo dia da postura dos ovos, utilizando uma amostragem de 90 ovos para cada lote de idade das matrizes.

Em quatro baldes com 15,14 L (litros) de água em temperatura ambiente foram adicionados 1.450g, 1.630g, 1.820g e 1.860g de NaCl para obter as soluções salinas com as densidades de 1070, 1075, 1080 e 1085 g/L, respectivamente. As densidades das soluções foram monitoradas com um densímetro a cada 10 minutos de análise. As quantidades de ovos obtidas em cada densidade foram anotadas em números absolutos e percentuais sobre o número total de cada amostra.

#### b) Peso dos ovos

Após seleção dos ovos, cada bandeja de 86 ovos foi identificada e pesada (menos a tara), de forma a se obter o peso médio dos ovos no dia da postura. A bandeja com os ovos foi pesada de dois em dois dias, durante o armazenamento, a fim de obter a perda de peso dos ovos neste período.

#### c) Qualidade interna dos ovos

Para avaliar a qualidade interna dos ovos foram utilizados 516 ovos, sendo 258 ovos para cada idade da matriz (32 e 57 semanas) e 86 ovos para

cada período de armazenamento. No último dia de armazenamento de cada tratamento, os ovos foram pesados individualmente em balança de precisão de 0,01g. Logo após a pesagem, os ovos foram quebrados para separação do albúmen, gema e casca. A gema foi separada manualmente e pesada individualmente. As cascas foram lavadas em água corrente para remoção de resíduos do albúmen e secas em temperatura ambiente por 24 horas antes da pesagem individual. Em uma superfície plana, procedeu-se à medição da altura do albúmen com micrômetro Ames S-6428. O peso do mesmo foi obtido pela diferença entre o peso do ovo inteiro e o peso da gema e da casca. O peso do albúmen resultou da subtração do peso do ovo sem a casca e o peso da gema. Para cálculo da unidade Haugh foi utilizada a fórmula proposta por BRANT & SHRADER (1958):

$$UH = 100 \text{ Log } (h - 1.7 p + 7,6)$$

UH = unidade Haugh

h = altura de albúmen denso (mm)

p = peso do ovo (g)

#### d) Perda de peso dos ovos durante o período de incubação

A perda de peso dos ovos foi avaliada pela pesagem individual das bandejas antes de serem colocadas na incubadora e no momento em que foram transferidas para o nascedouro. Assim, por diferença do peso médio dos ovos, determinou-se o percentual de perda de peso.

#### e) Taxa de eclosão de ovos férteis

Para a taxa de eclosão de ovos férteis, foram contados quantos pintos nasceram por bandeja, a fim de se obter a percentagem de eclosão. A taxa de eclosão de ovos férteis foi calculada tendo como base o número de pintos nascidos de acordo com o número total de ovos férteis.

#### f) Mortalidade embrionária

A taxa e fase da mortalidade embrionária foram avaliadas ao final do período de incubação, em todos os ovos não eclodidos de cada repetição dos tratamentos. O critério utilizado pela empresa para análise foi: ovos inférteis, ovos com embriões mortos no início da incubação (zero a sete dias), ovos com embriões mortos entre oito a 14 dias de incubação, ovos com embriões mortos entre 15 a 18 dias de incubação, ovos com embriões que morreram entre 19 a 21 dias, ovos bicados com embriões vivos, ovos bicados com embriões mortos, e ovos contaminados.

#### g) Relação entre o peso do pinto e o peso do ovo

Os pintos nascidos foram colocados em caixas identificadas de acordo com os tratamentos e repetições. Os pintos de cada caixa foram contados e pesados. Para se determinar o peso médio dos mesmos, dividiu-se o peso da caixa (menos a tara) pelo número de pintos da mesma. O percentual entre o peso do pinto e o peso do ovo foi obtido pelo peso médio de cada pinto nascido dividido pelo peso do seu ovo antes da incubação.

#### h) Relação entre o peso do pinto e o saco vitelino

Após a sexagem e seleção, foi realizada ao acaso a coleta de 60 pintos por tratamento que foram pesados, sacrificados e retirado seu saco vitelino. Para as pesagens individuais do peso corporal e saco vitelino, utilizou-se uma balança de precisão de 0,01g. Os dados foram coletados em peso absoluto para posterior análise da relação percentual destes com o peso dos pintos.

#### i) Peso dos pintos na expedição

Após a classificação e a vacinação, as pintainhas foram separadas por tratamento em caixas de papelão devidamente identificadas por tratamento.

Uma balança de precisão (0,01g) foi utilizada para pesagem individual dos pintos no momento que antecedeu a expedição da carga.

### 3.1.9 Delineamento experimental

A análise estatística foi realizada seguindo o esquema de Análise de Variância (ANOVA) para o delineamento inteiramente ao acaso, sendo a altura da bandeja uma covariável, em esquema fatorial 2x3 com duas idades de matrizes (32 e 57 semanas) e três períodos de armazenamento (três, cinco e sete dias). Cada tratamento foi constituído por 14 repetições de 86 ovos, totalizando 1204 ovos.

Para avaliação do saco vitelino e a relação percentual deste órgão com o peso do pinto, o delineamento experimental foi o mesmo utilizado para o rendimento de incubação, sendo que neste caso, cada pinto foi considerado uma repetição.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAS (1998), sendo adotado para comparação de médias o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para as respostas em que as médias, mais ou menos dois desvios padrões, não ultrapassaram os limites da resposta em percentual. Os resultados obtidos na avaliação do peso específico dos ovos foram submetidos ao teste de qui-quadrado ( $p < 0,001$ ), e para análise de mortalidade embrionária e infertilidade, as diferenças entre as médias foram avaliadas pelo teste Kruskal-Wallis (SAMPAIO, 2002).

## 3.2 Segunda fase experimental

### 3.2.1 Local

O experimento foi conduzido nas instalações do aviário experimental da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no período de 6 de Abril a 4 de Maio de 2007.

### 3.2.2 Animais experimentais

Após a sexagem, seleção e vacinações (doença de Marek e Gumboro) foram coletadas aleatoriamente 600 pintainhas de um dia nascidas de cada um dos seis tratamentos da primeira fase experimental. As pintainhas foram pesadas individualmente e transportadas em caixas de papelão devidamente identificadas de acordo com os tratamentos, desde Uberlândia até Goiânia, percorrendo 340 quilômetros em caminhão climatizado.

Após 29 horas do nascimento, as pintainhas foram pesadas individualmente e alojadas. A amostragem foi de 100 pintos por tratamento, divididos em 30 baterias com 20 aves cada (84 cm<sup>2</sup>/ave). A água e a ração foram fornecidas à vontade e não houve debicagem. O período experimental foi de um a 28 dias de idade (4 semanas).

### 3.2.3 Dietas experimentais

Foi utilizada a mesma ração inicial para os seis tratamentos, a base de milho moído e farelo de soja. As formulações seguiram as recomendações nutricionais e composição dos alimentos proposto por ROSTAGNO et al. (2005) e que podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição percentual da ração fornecida as pintainhas na fase inicial

<b>Ingredientes</b>	<b>(%)</b>
Milho Grão	67,27
Farelo de soja (45%)	29,00
Fosfato Bicálcico	1,77
<b>Níveis nutricionais</b>	
Proteína Bruta (%)	18,98
Energia Metabolizável (Mcal/Kg)	2960
Cálcio (%)	0,94
Fósforo disponível (%)	0,43
Lisina total (%)	1,00
Metionina total (%)	0,60
Sódio (%)	0,18

### 3.2.4 Tratamentos

Os tratamentos foram os mesmos da primeira fase experimental, como descritos abaixo:

**A:** pintos provenientes de aves com 32 semanas, após coleta e seleção, armazenados por três dias e logo após incubados;

**B:** pintos provenientes de aves com 57 semanas, após coleta e seleção, armazenados por três dias e logo após incubados;

**C:** pintos provenientes de aves com 32 semanas, após coleta e seleção, armazenados por cinco dias e logo após incubados;

**D:** pintos provenientes de aves com 57 semanas, após coleta e seleção, armazenados por cinco dias e logo após incubados;

**E:** pintos provenientes de aves com 32 semanas, após coleta e seleção, armazenados por sete dias e logo após incubados;

**F:** pintos, provenientes de aves com 57 semanas, após coleta e seleção, armazenados por sete dias e logo após incubados;

### 3.2.5 Dados obtidos

#### A. Peso e uniformidade das aves

Para avaliar a perda de peso das aves do momento da expedição ao alojamento, as mesmas foram pesadas individualmente em balança com precisão de 0,01g imediatamente após a chegada ao aviário.

Essa pesagem individual foi repetida semanalmente para calcular o peso médio e a uniformidade dos pesos de acordo com o tratamento. Para avaliação desta uniformidade, foi realizado o cálculo de coeficiente de variação.

## B. Consumo de ração acumulado

O consumo de ração foi obtido a partir da quantidade de ração oferecida durante a semana subtraindo-se a sobra no final de cada semana e dividida pelo número de aves existentes naquela semana. O número de aves mortas na semana foi considerado para calcular o consumo, descontando-se o número de aves mortas do número de aves da repetição no dia e após a morte da ave. Os dados do consumo de ração acumulado foram obtidos pela soma do consumo de ração em cada período.

## C. Viabilidade

As aves que morreram foram registradas diariamente e serviram, posteriormente, para o cálculo da viabilidade em cada semana.

### 3.2.6 Delineamento experimental

Para avaliação do desempenho produtivo o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo a altura da bateria considerada uma covariável, no esquema fatorial 2x3 (duas idades de matriz e três períodos de armazenamento), constituído de seis tratamentos com cinco repetições (cada repetição composta por 20 aves), totalizando 600 aves alojadas.

Em detrimento da instabilidade dos dados para cálculo de perda de peso do pinto no deslocamento do incubatório ao alojamento os mesmos foram submetidos à transformação logarítmica, para realização da análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAS (1998), sendo adotado para a comparação de médias o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Primeira fase experimental

#### 4.1.1 Peso específico de ovos férteis

Os resultados encontrados para peso específico de ovos férteis realizados no dia da postura dos mesmos estão apresentados na Tabela 2. Os ovos produzidos por matrizes jovens apresentaram os maiores pesos específicos ( $p < 0,001$ ), sendo assim, estas aves apresentaram melhor qualidade de casca. BRAKE (1996) justifica que a diminuição da espessura da casca com o aumento da idade da ave é devido à maior área de superfície destes ovos, com menor deposição de carbonato de cálcio por unidade de área. Esses dados estão de acordo com as informações apresentadas por McLOUGHLIN & GOUS (2000) e ROSA & ÁVILA (2000) que também encontraram melhores resultados para as reprodutoras jovens.

TABELA 2 – Peso específico dos ovos produzidos de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade

Idade	Peso Específico				
	1070	1075	1080	1085	> 1.085
<b>32 semanas</b>	0,00%	0,00%	6,67%	62,22%	31,11%
<b>57semanas</b>	60,00%	37,78%	2,22%	0,00%	0,00%

n= 90 ovos por idade de matriz . Teste Qui-Quadrado ( $p < 0,001$ );

#### 4.1.2 Características da qualidade do ovo incubável

Os resultados encontrados para qualidade do ovo incubável estão apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5. Os resultados dos pesos da casca (Tabela 3) mostram maiores valores ( $p < 0,05$ ) nas aves com 57 semanas de idade, entretanto, quando comparadas às percentagens, os ovos produzidos pelas aves jovens são superiores. Estes achados estão de acordo com os relatos de FERREIRA et al. (2005) que mostraram que o tamanho do ovo aumenta com a idade mais rapidamente do que o peso da casca com conseqüente diminuição

na espessura da casca e na percentagem da casca em relação ao peso do ovo. Entretanto, RIBEIRO (2004) afirmou que o efeito da idade das matrizes na percentagem de casca não é consistente, sendo semelhantes em todas as idades, exceto as 29 semanas de idade quando os ovos apresentaram menores valores.

TABELA 3 – Medidas de qualidade externa do ovo (peso do ovo, peso da casca e porcentagem de casca) do ovo incubável de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
peso do ovo (g)				
32	54,35 aB	53,86 aB	54,61 aB	<b>54,25</b>
57	59,86 bA	62,66 aA	62,90 aA	<b>61,81</b>
<b>Média</b>	<b>57,11</b>	<b>58,22</b>	<b>58,76</b>	CV(%) = 3,17
peso casca (g)				
32	5,54	5,48	5,66	<b>5,56 B</b>
57	5,87	5,89	5,87	<b>5,88 A</b>
<b>Média</b>	<b>5,71 A</b>	<b>5,69 A</b>	<b>5,77 A</b>	CV(%) = 6,03
casca (%)				
32	11,36	11,36	11,57	<b>11,43 A</b>
57	10,49	10,38	10,3	<b>10,39 B</b>
<b>Média</b>	<b>10,92</b>	<b>10,87</b>	<b>10,94</b>	CV(%) = 5,98

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

À medida que a reprodutora envelhece, o peso do ovo, da gema e do conteúdo são maiores ( $p < 0,05$ ) para matrizes de 57 semanas de idade (Tabela 3 e 4). ZAKARIA et al. (1983) concluíram que independente da idade da matriz, a quantidade de gema sintetizada no fígado permanece a mesma, porém com o avançar da idade, esta passa a ser depositada em um menor número de folículos, justificando a propensão do aumento da gema que é simultânea à redução da seqüência dos folículos ovulados. Resultado semelhante foi encontrado por PEEBLES et al. (2000); FERREIRA et al. (2005) e ROCHA et al. (2006) que justificaram os achados pela baixa capacidade das reprodutoras jovens de transferir lipídios para a gema dos ovos.

Tabela 4 – Medidas de qualidade externa do ovo (peso do conteúdo, peso da gema e porcentagem da gema) do ovo incubável de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
peso conteúdo (g)				
32	48,81 aB	48,30 aB	48,94 aB	<b>48,68</b>
57	56,02 bA	56,82 abA	57,03 aA	<b>56,62</b>
<b>Média</b>	<b>52,42</b>	<b>52,56</b>	<b>52,99</b>	CV (%) = 3,31
peso gema (g)				
32	14,18 aB	13,69 bB	14,45 aB	<b>14,11</b>
57	17,10 bA	17,50 abA	17,83 aA	<b>17,48</b>
<b>Média</b>	<b>15,64</b>	<b>15,60</b>	<b>16,14</b>	CV(%) = 6,06
gema (%)				
32	29,07	28,37	29,53	<b>28,99 B</b>
57	30,57	30,83	31,35	<b>30,92 A</b>
<b>Média</b>	<b>29,82 B</b>	<b>29,60 B</b>	<b>30,44 A</b>	CV(%) = 5,92

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

O peso e a porcentagem do albúmen não seguem o aumento do peso e a porcentagem da gema, logo, matrizes mais jovens possuem maior proporção de albúmen e menor proporção de gema ( $p < 0,05$ ) (Tabela 4 e 5). VIEIRA (2001) descreveu que a presença de gemas maiores resultará em ovos de conteúdo maiores com menor proporção de albúmen. Estes resultados estão de acordo com os apresentados por SUAREZ et al. (1997); VIEIRA & MORAN Jr. (1998); FERREIRA et al. (2005); JOSEPH & MORAN Jr. (2005) e ROCHA et al. (2006).

Os resultados da qualidade do albúmen, descritos na Tabela 5, expressos pela UH foram superiores para as aves mais novas, o que está de acordo com os resultados encontrados por VÉRAS et al. (2001) que descreveram que a qualidade do albúmen é influenciada pela idade da matriz, diminuindo com a idade. Houve interação no período de sete dias de armazenamento com a idade da matriz para UH, com os menores valores para ovos oriundos das matrizes velhas. Estes resultados estão de acordo com os relatados por JAY et al. (1992); BENTON & BRAKE (1996); LAPÃO et al. (1999).

A altura de albúmen foi estatisticamente superior para ovos provindos de reprodutoras jovens. No entanto, de três para cinco dias de estocagem houve uma redução na altura do albúmen para matrizes jovens. LAPÃO et al. (1999) também encontraram valores significativamente maiores de altura do albúmen para ovos de matrizes jovens comparados com as aves mais velhas.

TABELA 5 - Medidas de qualidade do albúmen (peso, porcentagem, altura e unidade Haugh) do ovo incubável de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
peso albúmen (g)				
32	34,62	34,6	34,49	<b>34,57 B</b>
57	38,92	39,31	39,19	<b>39,14 A</b>
<b>Média</b>	<b>36,77</b>	<b>36,96</b>	<b>36,84</b>	CV(%) = 4,91
albúmen (%)				
32	69,42	69,16	68,64	<b>71,00 A</b>
57	69,42	69,16	68,64	<b>69,08 B</b>
<b>Média</b>	<b>70,17 A</b>	<b>70,39 A</b>	<b>69,55 B</b>	CV(%) = 2,53
altura de albúmen				
32	7,85 aA	6,89 bA	7,02 bA	<b>7,25</b>
57	5,79 aB	5,59 aB	5,33 aB	<b>5,57</b>
<b>Média</b>	<b>6,83</b>	<b>6,25</b>	<b>6,18</b>	CV(%) = 15,87
unidade haugh				
32	85,66 aA	85,07 aA	82,15 bA	<b>84,29</b>
57	78,11 aB	74,86 aB	72,64 bB	<b>72,54</b>
<b>Média</b>	<b>81,88</b>	<b>79,96</b>	<b>77,39</b>	CV = 10,61

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

#### 4.1.3 Peso médio e a perda de peso dos ovos

Na Tabela 6 estão dispostos os dados relacionados ao peso dos ovos no dia da postura e a perda de peso dos ovos durante o armazenamento e na transferência.

TABELA 6 – Peso dos ovos de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade no dia da postura e perda de peso durante o armazenamento (3, 5 e 7 dias) e na transferência (19 dias de incubação)

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
Peso inicial do ovo (g)				
32	56,34	56,17	56,16	<b>56,22 B</b>
57	63,67	63,93	64,45	<b>63,32 A</b>
<b>Média</b>	<b>60,01 A</b>	<b>60,05 A</b>	<b>60,30 A</b>	CV(%) = 0,83
Perda de peso armazenamento (%)				
32	0,42 cB	0,73 bB	1,13 aB	<b>0,77</b>
57	0,48 cA	0,84 bA	1,25 aA	<b>0,86</b>
<b>Média</b>	<b>0,44</b>	<b>0,79</b>	<b>1,20</b>	CV(%) = 14,78
Perda de peso na transferência (%)				
32	10,31 bB	10,62 aB	10,28 abB	<b>10,40</b>
57	11,54 bA	12,49 aA	12,19 abA	<b>12,07</b>
<b>Média</b>	<b>10,93</b>	<b>11,55</b>	<b>11,59</b>	CV(%) = 4,47

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

À medida que aumentou a idade da matriz houve também um aumento no peso do ovo ( $p < 0,05$ ) como anteriormente relatado por WILSON (1991) e BRANDALIZE (2001). Os pesos iniciais dos ovos para cada idade da matriz foram estatisticamente iguais, obtendo assim uma amostragem semelhante para avaliação dos resultados ( $p > 0,05$ ). A maior perda de peso na incubação para ovos produzidos por matrizes velhas está de acordo com ROQUE & SOARES (1994), BRAKE (1995) e SANTOS (2003) que justificaram esse fato pela maior porosidade e menor espessura da casca, pois ambas estão negativamente correlacionadas com a taxa de perda de água dos ovos de matrizes. A maior perda de água com o aumento do período de armazenamento foi semelhante aos encontrados por FERREIRA et al. (2006).

Independente do período de armazenamento, ovos produzidos por matrizes de 57 semanas de idade perderam mais peso, o que pode ser explicado pela menor espessura da casca dos ovos comparado com matrizes jovens. Para matrizes pesadas, a perda de peso dos ovos incubáveis deve ser de aproximadamente 12% aos 18 dias de incubação para alcançar melhores índices de eclodibilidade (TULLETT, 1990; BRAKE, 1996; ROSA et al., 1999).

#### 4.1.4 Resultados das taxas de eclosão

As taxas de eclosão em relação ao número de ovos férteis estão apresentadas na Tabela 7. As melhores taxas de eclosão foram obtidas pelas reprodutoras de 32 semanas de idade quando comparados aos ovos de matrizes com 57 semanas ( $p < 0,05$ ). Estes achados estão de acordo com os relatados por NORHT & BELL (1990), TULLET (1990), ROSA & ÁVILA (2000). Possivelmente essa maior eclodibilidade para os ovos de matrizes novas pode ser explicada como um dos fatores pela piora na qualidade da casca associada ao aumento da idade da matriz, determinando uma elevação na taxa de mortalidade embrionária e reduzindo o rendimento da incubação.

Houve influência do período de armazenamento nas taxas de eclosão para matrizes jovens e velhas, pois, à medida que aumentou o período de armazenamento, a eclosão de ovos férteis diminuiu. Estes resultados concordam com os descritos por MEIJERHOF et al. (1994) e FERREIRA et al. (2006) que relataram redução da taxa de eclosão dos ovos férteis de acordo com o aumento do período de armazenamento, independente da idade da matriz.

TABELA 7 – Taxa de eclosão dos ovos férteis de acordo com a idade da matriz leve (32 e 57 semanas de idade) e o período de armazenamento (3, 5 e 7 dias)

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
	Eclodibilidade (%)			
<b>32</b>	87,37aA	87,27 aA	86,06 bA	<b>86,90</b>
<b>57</b>	85,63 aB	84,45 aB	82,39 bB	<b>84,15</b>
<b>Média</b>	<b>86,51</b>	<b>85,86</b>	<b>84,23</b>	CV(%) = 5,98

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

#### 4.1.5 Percentagem da mortalidade embrionária, ovos contaminados e infertilidade

A Tabela 8 dispõe dos dados relacionados à percentagem da mortalidade embrionária, ovos contaminados e infertilidade.

TABELA 8 – Taxas de mortalidade embrionária, ovos contaminados, bicados vivos, bicados mortos e infertilidade de ovos produzidos por matriz leve de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias de incubação

Idade	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
0 a 7 dias				
32 semanas	4,06	3,78	2,96	<b>3,60 B</b>
57 semanas	6,56	5,79	5,86	<b>6,07 A</b>
<b>Média</b>	<b>5,31</b>	<b>4,78</b>	<b>4,42</b>	CV(%) = 18,33
8 a 14 dias				
32 semanas	0,1	0	0,13	<b>0,11 A</b>
57 semanas	0	0	0,2	<b>0,20 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,17</b>	CV(%) = 22,42
15 a 18 dias				
32 semanas	1,3	0,25	0	<b>0,77 A</b>
57 semanas	2,56	0	0,1	<b>1,33 A</b>
<b>Média</b>	<b>1,93</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	CV(%) = 17,22
19 a 21 dias				
32 semanas	3,52	2,18	2,46	<b>2,72 B</b>
57 semanas	5,14	4,46	4,22	<b>4,60 A</b>
<b>Média</b>	<b>4,33</b>	<b>3,32</b>	<b>3,34</b>	CV(%) = 22,42
bicados vivos				
32 semanas	7,87	8,96	5,86	<b>7,56 A</b>
57 semanas	8,33	6,13	5,72	<b>6,72 A</b>
<b>Média</b>	<b>8,10</b>	<b>7,54</b>	<b>5,79</b>	CV(%) = 20,30
bicados mortos				
32 semanas	0,22	0,13	0,28	<b>0,21 A</b>
57 semanas	0,36	0,42	0,31	<b>0,36 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,29</b>	<b>0,27</b>	<b>0,29</b>	CV(%) = 15,42
contaminados				
32 semanas	0,66	0,52	0,31	<b>0,50 A</b>
57 semanas	0,76	0,56	0,57	<b>0,63 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,71</b>	<b>0,54</b>	<b>0,44</b>	CV(%) = 16,89
ovos inférteis				
32 semanas	0,46	0,32	0,44	<b>0,40 B</b>
57 semanas	1,32	1,36	1,53	<b>1,40 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,89</b>	<b>0,84</b>	<b>0,98</b>	CV(%) = 12,42

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo teste Kruskal-Wallis;

A idade da matriz influenciou ( $p < 0,05$ ) a taxa de mortalidade embrionária no período de um a sete dias de incubação e o menor valor foi encontrado para ovos provindos das matrizes novas. Entretanto, não há interação ( $p > 0,05$ ) entre os períodos de armazenamento e as idades avaliadas. Estes achados são diferentes dos obtidos por TONA et al. (2003) que relataram

que o armazenamento prolongado deteriora a qualidade e a viabilidade embrionária.

Para a taxa de mortalidade embrionária nos períodos de oito a 14 dias e de 15 a 18 dias não foram encontradas diferenças entre os tratamentos ( $p>0,05$ ), evidenciando que o período de armazenamento dos ovos e a idade das reprodutoras não influenciaram nesta resposta.

No período de 19 a 21 dias de incubação a idade das matrizes influenciou a mortalidade embrionária ( $p<0,05$ ), sendo encontrados os maiores valores para as matrizes de 57 semanas de idade. Resultado semelhante foi justificado por MICHALSKY (2005) devido a maior percentagem de perda de peso dos ovos produzidos pelas matrizes velhas durante a incubação, acarretando em maior desidratação do embrião, dificultando sua movimentação e orientação para bicar a câmara de ar e efetuar a transição da respiração corioalantóidea para a respiração pulmonar. Outros autores descreveram que embriões desenvolvidos nos ovos maiores são menos tolerantes ao excessivo calor metabólico produzido no final do período de incubação (FRENCH, 1997; BRUZUAL et al., 2000; BOERJAN, 2006; LOURENS et al., 2006).

A idade da matriz e o período de armazenamento dos ovos não exerceram diferença estatística ( $p>0,05$ ) para bicados vivos, bicados mortos e contaminados. Os dados referentes aos ovos contaminados confirmam a boa biossegurança encontrada no local de estudo. Ovos oriundos de matrizes velhas apresentaram maior índice de infertilidade, o que está de acordo com o proposto por FASENKO et al. (1992) e MEIJERHOF et al. (1994) que certificaram que a fertilidade diminui com o aumento da idade da matriz.

#### 4.1.6 Pesos médios do ovo e do pinto

Os pesos médios do ovo e do pinto e a relação entre o peso do pinto e o peso do ovo estão demonstrados na Tabela 9. Houve relação positiva entre idade da matriz e pesos do ovo e do pinto, ou seja, aves mais velhas produziram ovos com pesos superiores que eclodiram pintos mais pesados. Estes achados são semelhantes aos encontrados por VIEIRA & MORAN Jr. (1998a); BRUZUAL et al. (2000); PEEBLES et al. (2001); LUQUETTI et al. (2004) e ROCHA et al. (2006). Observa-se que com o aumento do período de

armazenamento, o peso do pinto aumentou ( $p < 0,05$ ). Este resultado foi justificado por ROQUE & SOARES (1994) devido ao fato de que ovos menores possuem maior dificuldade de perda de água na incubação, o que atrasa alguns processos bioquímicos e limita o crescimento dos embriões. O peso dos pintos de matrizes novas e velhas com cinco dias de armazenamento foi semelhante aos de três e sete dias ( $p > 0,05$ ). Os valores da relação do peso do pinto e o peso do ovo foram superiores para reprodutoras novas ( $p < 0,05$ ). Estes resultados encontrados estão de acordo com os relatados pelos autores WILSON (1991); MICHALSKY et al. (2005a,b) e JOSEPH & MORAN Jr. (2005) que consideram a média desta relação correspondente a 68% do peso inicial do ovo. Os mesmos autores citam que este comportamento sugere que a perda de peso dos ovos ocorrida no período de incubação seja responsável pela menor relação peso do pinto/peso do ovo pelas matrizes velhas. O período de armazenamento dos ovos não influenciou ( $p > 0,05$ ) a relação peso do pinto /peso do ovo, todavia as aves jovens obtiveram valor superior quando comparado às matrizes velhas.

TABELA 9 – Peso médio do ovo e da pintainha e a relação entre eles de acordo com a idade da matriz leve (32 e 57 semanas de idade) e período de armazenamento (3, 5 e 7 dias)

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
peso ovo (g)				
32	56,34	56,17	56,16	<b>56,22 B</b>
57	63,67	63,93	64,45	<b>63,32 A</b>
<b>Média</b>	<b>60,01</b>	<b>60,05</b>	<b>60,30</b>	CV(%) = 0,83
peso do pinto (g)				
32	38,35 bB	39,09 abB	38,86 aB	<b>38,77</b>
57	42,97 bA	43,80 abA	43,36 aA	<b>43,38</b>
<b>Média</b>	<b>40,66</b>	<b>41,45</b>	<b>41,12</b>	CV(%) = 4,79
relação peso do pinto/peso do ovo				
32	69,60	69,34	69,79	<b>69,57 A</b>
57	68,85	68,86	68,60	<b>68,77 B</b>
<b>Média</b>	<b>69,22</b>	<b>69,10</b>	<b>69,19</b>	CV(%) = 1,54

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

#### 4.1.7 Pesos absolutos dos sacos vitelinos

Na Tabela 10, os pesos absolutos dos sacos vitelinos dos pintos provenientes de matrizes novas e velhas foram diferentes ( $p < 0,05$ ), e o maior valor foi encontrado para matrizes com 57 semanas de idade. Este resultado está de acordo com os relatados por LATOUR et al. (1996;1998), BURNHAM et al. (2001), PEEBLES et al. (2001), e os últimos autores justificam essa superioridade dos pesos relativos dos sacos vitelinos provenientes de matrizes jovens pela maior capacidade de absorção da gema dos embriões produzidos por matrizes velhas. WILSON (1991) também afirmou que pintos maiores possuem maiores carcaças e menores sacos vitelinos devido ao melhor desenvolvimento alcançado até a eclosão. Independente do tempo de armazenamento utilizado, a relação peso do saco vitelino e peso do pinto foram superiores para aves de 32 semanas de idade ( $p < 0,05$ ), o que está de acordo com os resultados apresentados por MICHALSKY et al. (2005a,b).

TABELA 10 – Peso médio do saco vitelino e a relação deste com o peso do pinto de acordo com a idade da matriz leve (32 e 57 semanas de idade) e período de armazenamento (3, 5 e 7 dias)

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
Saco vitelino (g)				
32	5,02	5,16	4,95	<b>5,04 B</b>
57	5,69	5,27	5,87	<b>5,61 A</b>
<b>Média</b>	<b>5,36 AB</b>	<b>5,21 B</b>	<b>5,41 A</b>	CV(%) = 19,76
relação saco vitelino/ peso do pinto (%)				
32	14,48	14,04	14,69	<b>14,40 A</b>
57	13,12	12,72	13,55	<b>13,13 B</b>
<b>Média</b>	<b>13,80</b>	<b>13,38</b>	<b>14,12</b>	CV(%) = 14,89

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

## 4.2 Segunda fase experimental

### 4.2.1 Perda de peso das pintainhas da expedição ao transporte

O peso das pintainhas na expedição do incubatório, alojamento e a perda de peso dos mesmos durante o transporte de Uberlândia a Goiânia estão descritos na Tabela 11. As pintainhas provenientes de ovos de matrizes velhas apresentaram maior peso corporal na expedição e no alojamento em comparação aos produzidos por matrizes jovens. A perda de peso foi superior para pintainhas produzidas por matrizes de 57 semanas de idade, sendo justificada pela maior superfície corporal, acarretando maior desidratação. A qualidade da pintainha pode ser reduzida pela desidratação que ocorre durante o deslocamento dos pintos ao alojamento.

TABELA 11 – Peso na expedição, alojamento e da perda de peso durante o transporte de pintainhas de postura provenientes de matrizes leves de 32 e 57 semanas de idade e ovos armazenados por 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
peso pintainha incubatório (g)				
32	37,56	37,47 aB	37,69	<b>37,56 B</b>
57	41,74	41,69	42,11	<b>41,84 A</b>
<b>Média</b>	<b>39,63</b>	<b>39,68</b>	<b>39,90</b>	CV(%) = 4,93
peso pintainha alojamento (g)				
32	34,48	35,61	35,24	<b>35,11 B</b>
57	38,20	37,79	38,32	<b>38,10 A</b>
<b>Média</b>	<b>36,77</b>	<b>36,70</b>	<b>36,34</b>	CV(%) = 5,52
perda total de peso (g)				
32	2,55	2,41	2,48	<b>2,48 B</b>
57	3,58	3,50	3,59	<b>3,56 A</b>
<b>Média</b>	<b>3,07 A</b>	<b>2,95 B</b>	<b>3,04 A</b>	CV(%) = 10,29

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

### 4.2.2 Desempenho

Os dados de ganho de peso das aves estão apresentados na Tabela 12. No período de um a sete dias, as pintainhas provenientes de ovos de matrizes velhas apresentaram peso superior, todavia essa diferença não foi

observada nos períodos seguintes ( $p>0,05$ ). Este fato pode estar correlacionado com a maior deposição lipídica nas gemas pelas matrizes velhas, favorecendo o ganho de peso inicial dos pintos.

TABELA 12 – Ganho de peso de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
ganho de peso (g) 1 a 7 dias				
32	32,82 abB	35,70 aA	31,57 bB	<b>33,36</b>
57	35,37 aA	32,81 bB	34,58 abA	<b>34,28</b>
<b>Média</b>	<b>34,09</b>	<b>34,26</b>	<b>33,07</b>	CV(%) = 6,16
ganho de peso (g) 1 a 14 dias				
32	57,34	58,48	51,56	<b>55,79 A</b>
57	57,49	48,83	53,75	<b>57,36 A</b>
<b>Média</b>	<b>57,42</b>	<b>53,65</b>	<b>52,66</b>	CV(%) = 12,27
ganho de peso (g) 1 a 21 dias				
32	114,24	116,20	107,93	<b>112,79 A</b>
57	115,32	110,44	114,99	<b>113,58 A</b>
<b>Média</b>	<b>114,78</b>	<b>113,32</b>	<b>111,46</b>	CV(%) = 4,13%
ganho de peso (g) 1 a 28 dias				
32	216,77	224,17	212,73	<b>217,89 A</b>
57	226,12	216,35	226,96	<b>223,14 A</b>
<b>Média</b>	<b>221,44</b>	<b>220,26</b>	<b>219,84</b>	CV(%) = 3,66

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p>0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

As aves produzidas por matrizes jovens apresentaram consumo inferior de ração até 21 dias de idade, após este período não houve diferença significativa para os tratamentos (Tabela 13). Poedeiras comerciais provenientes de ovos de matrizes jovens e velhas com sete dias de armazenamento apresentaram peso corporal inferior aos demais tratamentos aos 21 dias de idade ( $p<0,05$ ) (Tabela 14). Ao final do período de alojamento (28 dias de idade) as aves velhas apresentaram peso superior com ausência de interação entre os tratamentos. Houve maior viabilidade até os quatorze dias de idade para pintos oriundos de matrizes novas, ou seja, maior mortalidade para matrizes velhas, entretanto essa diferença não foi significativa para os demais períodos (Tabelas 15 e 16).

TABELA 13 – Consumo de ração de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
consumo de ração / período (g) 1 a 7 dias				
32	65,4	65,7	57,7	<b>62,9 B</b>
57	68,2	71,2	68,7	<b>69,4 A</b>
<b>Média</b>	<b>66,8 A</b>	<b>68,5 A</b>	<b>62,7 B</b>	CV (%) = 11,87
consumo de ração / período (g) 1 a 14 dias				
32	175,8	182,0	164,0	<b>174,2 B</b>
57	185,8	187,1	185,7	<b>186,2 A</b>
<b>Média</b>	<b>180,8</b>	<b>184,6</b>	<b>175,3</b>	CV(%) = 6,23
consumo de ração / período (g) 1 a 21 dias				
32	317,2	328,2	302,5	<b>315,9 B</b>
57	337,1	328,8	332,3	<b>332,7 A</b>
<b>Média</b>	<b>327,1</b>	<b>328,5</b>	<b>317,4</b>	CV(%) = 4,13
consumo de ração / período (g) 1 a 28 dias				
32	506,3	532,7	491,6	<b>510,2</b>
57	529,9	520,7	528,8	<b>526,5</b>
<b>Média</b>	<b>518,1</b>	<b>526,7</b>	<b>510,2</b>	CV(%) = 5,91

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

TABELA 14 – Peso final de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
peso final (g) 7 dias				
32	67,30 bB	74,30 aA	67,18 abB	<b>69,59</b>
57	74,02 aA	67,15 bB	73,97 aA	<b>71,36</b>
<b>Média</b>	<b>70,65</b>	<b>70,72</b>	<b>70,57</b>	CV(%) = 3,18
peso final (g) 14 dias				
32	91,49 aA	97,08 aA	87,17 aA	<b>91,91</b>
57	96,13 aA	85,17 bA	94,33 aA	<b>91,88</b>
<b>Média</b>	<b>93,81</b>	<b>91,13</b>	<b>90,75</b>	CV (%) = 7,29
peso final (g) 21 dias				
32	148,75 aB	174,79 bA	143,90 cB	<b>149,15</b>
57	154,46 aA	146,78 bB	155,52 cA	<b>152,26</b>
<b>Média</b>	<b>151,61</b>	<b>150,79</b>	<b>149,71</b>	CV (%) = 4,13
peso final (g) 28 dias				
32	265,60	252,60	267,40	<b>254,66 B</b>
57	251,60	263,00	249,40	<b>261,86 A</b>
<b>Média</b>	<b>258,60</b>	<b>258,40</b>	<b>257,80</b>	CV(%) = 3,42

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

TABELA 15 – Viabilidade de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
viabilidade (%) 1 a 7 dias				
32	100,0	100,0	100,0	<b>100,0 A</b>
57	99,0	97,0	98,3	<b>98,07 B</b>
<b>Média</b>	<b>99,5</b>	<b>98,5</b>	<b>99,16</b>	CV(%) = 1,75
viabilidade (%) 1 a 14 dias				
32	100,0	100,0	100,0	<b>100,0 A</b>
57	100,0	100,0	96,0	<b>98,0 B</b>
<b>Média</b>	<b>99,5</b>	<b>98,5</b>	<b>99,16</b>	CV(%) = 2,67
viabilidade (%) 1 a 21 dias				
32	99,0	100,0	100,0	<b>99,7</b>
57	99,0	100,0	98,0	<b>99,0</b>
<b>Média</b>	<b>99,0</b>	<b>99,0</b>	<b>100,0</b>	CV(%) = 2,25
viabilidade (%) 1 a 28 dias				
32	100,0	99,0	98,0	<b>100,0</b>
57	100,0	100,0	100,0	<b>99,0</b>
<b>Média</b>	<b>100,0</b>	<b>99,5</b>	<b>99,0</b>	CV(%) = 1,45

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

TABELA 16 – Mortalidade transformada de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
mortalidade transformada 1 a 7 dias				
32	0,225	0,225	0,225	<b>0,225 B</b>
57	0,245	0,283	0,259	<b>0,263 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,235</b>	<b>0,254</b>	<b>0,235</b>	CV(%) = 13,94
mortalidade transformada 1 a 14 dias				
32	0,225	0,225	0,225	<b>0,225 B</b>
57	0,245	0,283	0,264	<b>0,264 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,235</b>	<b>0,243</b>	<b>0,245</b>	CV(%) = 14,62
mortalidade transformada 1 a 21 dias				
32	0,229	0,229	0,225	<b>0,228 A</b>
57	0,233	0,238	0,238	<b>0,237 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,234</b>	<b>0,231</b>	<b>0,231</b>	CV(%) = 5,69
mortalidade transformada 1 a 28 dias				
32	0,244	0,264	0,264	<b>0,275 A</b>
57	0,261	0,283	0,280	<b>0,257 A</b>
<b>Média</b>	<b>0,253</b>	<b>0,273</b>	<b>0,272</b>	CV(%) = 23,34

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

Os resultados para uniformidade das aves, medidos pelo cálculo do coeficiente de variação de cada repetição, no período de um a vinte e oito dias de idade, estão apresentados na Tabela 17.

TABELA 17 – Coeficiente de variação (cv) da uniformidade de poedeiras comerciais da linhagem Dekalb de 1 a 28 dias de idade produzidas por matrizes de 32 e 57 semanas de idade em períodos de armazenamento de 3, 5 e 7 dias

Idade (semanas)	Armazenamento (dias)			Média
	3	5	7	
cv (%) alojamento				
32	4,10 bA	6,47 aA	6,28 aA	<b>5,24</b>
57	5,06 aA	5,33 aB	4,97 aB	<b>5,50</b>
<b>Média</b>	<b>5,28</b>	<b>5,67</b>	<b>5,15</b>	(CV = 9,88%)
cv (%) 7 dias				
32	6,35 cA	8,33 abA	7,26 bcA	<b>6,74</b>
57	7,07 aA	6,60 aB	6,76 aA	<b>7,39</b>
<b>Média</b>	<b>7,34</b>	<b>7,17</b>	<b>6,68</b>	(CV = 9,15%)
cv (%) 14 dias				
32	6,60 bA	10,92 aA	7,52 bA	<b>7,16</b>
57	7,60 aA	7,36 aB	8,06 aA	<b>8,87</b>
<b>Média</b>	<b>8,78</b>	<b>7,56</b>	<b>7,71</b>	(CV = 12,95%)
cv (%) 21 dias				
32	6,80 bA	8,50 aA	7,77 aA	<b>7,13</b>
57	7,55 abA	6,82 bB	7,97 aA	<b>8,00</b>
<b>Média</b>	<b>7,65</b>	<b>7,66</b>	<b>7,38</b>	(CV = 5,41%)
cv (%) 28 dias				
32	7,08 bB	8,66 aA	7,55 bA	<b>7,99</b>
57	8,43 aA	9,35 aA	8,52 aA	<b>8,54</b>
<b>Média</b>	<b>7,87</b>	<b>7,99</b>	<b>8,93</b>	(CV = 8,47%)

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey;

As pintainhas produzidas por matrizes jovens obtiveram resultados superiores no alojamento quando os ovos foram submetidos a três dias de armazenamento. No mesmo período, as pintainhas apresentaram uniformidade semelhante para as duas idades de matrizes, entretanto, a partir do período de cinco dias de armazenamento, a uniformidade foi estatisticamente superior de acordo a idade da reprodutora. Também houve melhor uniformidade para aves jovens no período de um a sete dias com três dias de armazenamento, entretanto, as mesmas obtiveram piores resultados com cinco dias, quando

comparadas com as aves velhas. Com 14 dias de vida, as aves velhas apresentaram resultado superior em relação às jovens aos cinco dias de armazenamento. O pior resultado para aves produzidas pelas matrizes velhas no período de até 21 dias de idade foi com três e sete dias de armazenamento. Nesta mesma fase, as aves jovens foram mais uniformes no período de três dias de armazenamento e, quando comparadas às aves velhas, apresentaram resultado inferior aos cinco dias. Aos 28 dias de idade o pior resultado encontrado para as aves jovens foi aos cinco dias de armazenamento. Ao confrontar aves jovens e velhas neste período, houve diferença estatística para o período de três dias de armazenamento, onde as aves jovens alcançaram uniformidade superior. De maneira geral, pode-se afirmar que as pintainhas oriundas de ovos de matrizes jovens se mostram mais uniformes.

## 5 CONCLUSÃO

À medida que a matriz envelhece, há diminuição na qualidade da casca e aumento do peso do ovo, gema e conteúdo. A idade da matriz influencia a perda de peso dos ovos incubáveis durante o armazenamento e na transferência para a incubadora, sendo os maiores valores encontrados para as matrizes velhas com maior período de armazenagem.

O aumento no período de armazenamento influencia negativamente a eclodibilidade, especialmente para matrizes velhas que apresentaram os piores resultados.

A idade da matriz e o período de armazenamento dos ovos não manifestam diferença para ganho de peso, consumo de ração e viabilidade das pintainhas até 28 dias de idade.

## 6 REFERÊNCIAS

ARORA, K.; KOSIN I. Changes in the gross morphological appearance of chicken and turkey blastoderms during preincubation storage. **Poultry Science**, Champaign, v. 45, p.819–825, 1966.

BAIÃO, N. C.; AGUILAR, C. A. L. Manejo nutricional de reprodutoras pesadas e o impacto na qualidade do ovo e do pinto de um dia. In: Encontro técnico em ciências aviárias, Uberlândia, MG, 2000. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2000. p. 7-24.

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

BOARD, R.G.; FULLER, R. Non-specific antimicrobial defenses of the avian egg, embryo, and neonate. **Biological Reviews**, v. 49, p.15-49, 1974.

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

BRANDALIZE, V.H. A influência da nutrição da matriz sobre a performance do frango de corte. In: ENCONTRO TÉCNICO DE CIÊNCIAS AVIÁRIAS, 5., 2001 Uberlândia, MG. **Anais...**Uberlândia: UFU, 2001. p. 42-71.

BRAKE, J.T. Pontos importantes de manejo no incubatório para uma boa eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Campinas, SP, 1995. **Anais...** Campinas: Facta, 1995. p.33-50.

BRAKE, J. T. Optimization of egg handling and storage. **World Poultry.**, London, v. 12, n.9, p.6-9, 1996.

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

BRANT, A.W.; SHRADER, H.L. **Equipment and methods for measuring egg quality**. Washington:Department of Agriculture, 1958. 17p. (Agricultural Marketing Service, 246).

BRUZUAL, J.J.; PEAK, S.D.; BRAKE, J.; PEEBLES, E.D. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flocks. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, p. 827-830, 2000.

BURLEY, R.W.; VADEHRA, D.V. The avian egg. **Chemistry and biology**. New York. NY:John Wiley and sons. p. 65-145, 1989.

BURNHAM, M. R.; PEEBLES, E. D.; GARDNER, C. W. Effects of incubator humidity and hen age on yolk composition in broiler hatching eggs from young breeders. **Poultry Science**, Champaign, v.80, p.1444-1450, 2001.

BUTLER, D.E. Egg handling and storage at the farm and hatchery. In: TULLETT, S. G. (Ed.). **Avian incubation**. London: Butterworth-Heinemann, p.195-203, 1991.

CAMPO, J. L.; RUANO, R. G. Differences between hatched and non-hatched eggs for weight loss during incubation, shell color, and shape index. **Archiv für Geflügelkunde**, v.59, p.310-313, 1995.

CARDOSO, J.P.; NAKAGE, E.S.; PEREIRA, G.T.;BOLELI, E.I. Efeito da idade da matriz e peso do ovo sobre os componentes do ovo em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 4, p.16, 2002.

CHRISTENSEN, V.L.; WINELAND, M.J.; FASENKO, G.M.; DONALDSON, W.E. Egg storage alters weight of supply and demand organs of broiler chicken embryos. **Poultry Science**, Champaign, v.81, p.1738-1743, 2002.

DEEMING, D. C. Factors affecting hatchability during commercial incubation of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. **British Poultry Science**, London, v.36, p.51-65, 1995.

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

FASENKO, G. M.; HARDIN, R. T.; ROBINSON, F. E. Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, hatchability, viability and preincubation embryonic development in broiler breeders. **Poultry Science**, Champaign, v.71, p.1374-1383, 1992.

FERREIRA, F.C.; LARA, L.J.C.; BAIÃO,N.C.; LANA, A.M.Q.; CORRÊA, G.S.S.Influência da idade da matriz sobre a qualidade do ovo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 7, p. 16, 2005.

FERREIRA, F. C. ; LARA, L. J. C. ; BAIÃO, N. C. ; LANA, A. M. Q. ; MORAES, D. T. ; LIMA, L. M. B. Influência da idade da matriz e do período de armazenamento de ovos sobre o rendimento de incubação de matrizes pesadas. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 8, p.18, 2006.

FRENCH, N. A.; TULLETT, S. G. Variation in the eggs of various poultry species. In: TULLETT, S. G. (Ed.). **Avian incubation**. London: Butterworth-Heinemann, 1991, p.59-77.

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

GONZALES-MATEOS, G. & BLAS-BEORLEGUI, C. **Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras**. Madrid, Mundi-Prensa, p.263, 1991.

HEARN, P. J. Making use of small hatching eggs in a integrater broiler company. **British Poultry Science**, London, v. 27, p. 498, 1986.

HODGETTS, B. Egg quality and hatchability. **International Hatchery Practice**, Driffield, v.2, n.4, p.17-19, 1985.

JAY, M.; TANDRÓN, E.; RAMOS, M. Influencia de la duración y de la condiciones de almacenamiento sobre la calidad interna de los huevos de reproductoras pesados del cruce E1 x E23. **Revista de Salud Animal**, v. 14, p. 7 – 11, 1992.

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

LAPÃO, C.; GAMA, L. T.; SOARES, M. C. Effects of broiler breeder age and lenght of egg storage on albumen characteristics and hatchability. **Poultry Science**, v. 78, n. 5, p. 640 – 645, 1999.

LATOUR, M. A.; PEEBLES, E. D.; BOYLE, C. R. Effects of breeder hen age and dietary fat on embryonic and neonatal broiler serum lipids and glucose. **Poultry Science**, Champaign, v. 75, n.6, p. 695-701, 1996.

LATOUR, M. A.; PEEBLES, E. D.; DOYLE, S. M. Broiler breeder age and dietary fat influence the yolk fatty acid profiles of fresh eggs and newly hatched chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, n.1, p. 47-53, 1998.

LOURENS, A.; MOLENAAR, R.; VAN DEN BRAND, H.; HEETKAMP, M.J.W.; MEIJERHOF, R.; KEMP, B. 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.

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

MATHER, C. M.; LAUGHLIN, K. F. Storage of hatching eggs: the effect on total incubation period. **British Poultry Science**, London, v. 18, n. 5, p. 597 – 603, 1977.

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

McLOUGHLIN, L.; GOUS, R. M. Efecto del tamaño del huevo en el crecimiento pre y post natal de pollitos de engorde. **Avicultura Profesional**, Santiago do Chile, v.18, p.24-29, 2000.

MCNAUGHTON, J. L.; DEATON, J. W.; REECE, R. N. Effect of age of parents and hatching egg weight on broiler chick mortality. **Poultry Science**, Champaign, v. 57, n.1, p. 38-44, 1978.

MEIJERHOF, R.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; LEENSTRA, F. R. Influence of Preincubation Treatment on Hatching Results of Broiler Breeder Eggs Produced at 37 and 59 weeks of Age. **British Poultry Science**, London, v.35, n.2, p.249-257, 1994.

MEIJERHOF, R. La pérdida de humedad durante el almacenamiento. **Avicultura Profesional**, Santiago do Chile, v. 19, n. 7, p. 14 – 15, 2001.

MEUER, H.J.; BAUMANN, R. Oxygen pressure in intra and extraembryonic blood vessels of early chick embryo. **Respiration Physiology**, USA, v.71, p.331-342, 1988.

MICHALSKY, V.B. **Efeitos da umidade relativa do ar na incubadora e da idade da matriz leve sobre o rendimento da incubação e desempenho da progênie**. 2005. 63f. Tese (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

MICHALSKY, V.B.; CANÇADO, S.V.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; SANTOS, G.C.; LANA, A.M.Q. Efeitos da umidade na incubação e da idade da matriz leve sobre as relações entre o coração, o saco vitelino e o peso do pinto. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl.7, p. 12, 2005a.

MICHALSKY, V.B.; CANÇADO, S.V.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; SANTOS, G.C.; LANA, A.M.Q. Influência da umidade na incubação e idade da matriz leve sobre a eclosão e parâmetros de ovos e pintos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl.7, p. 13, 2005b.

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

NORTH, M. O.; BELL, D. B. Maintaing hatching egg quality. 4a ed. **Commercial chicken production manual**. Nova Iorque: Chapman e Hall, 1990, p. 108-112.

NOY, Y.; UNI, Z.; SKLAN, D. Routes of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, London, v.37, p.987-996, 1996.

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

PEDROSO, A.A.; ANDRADE, M.A.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; MENTEN, J.F.M.; STRINGHINI, J.H. Fertility and hatchability of eggs laid in the pullet-to-breeder transition period and in the initial production period. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 90, p. 355-364, 2005.

PEEBLES, E.D.; ZUMWALT, C.D.; DOYLE, S.M.; GERARD, P.D.; LATOUR, M.A.; BOYLE, C.R.; SMITH, T.W. Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler breeder performance. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, p. 629-639, 2000.

PEEBLES, E.D.; DOYLE, S.M.; ZUMWALT, C.D.; GERARD, P.D.; LATOUR, M.A.; BOYLE, C.R.; SMITH, T.W. Breeder age influences embryogenesis in broiler hatching eggs. **Poultry Science**, Champaign, v.80, p. 272-277, 2001.

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

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

ROCHA, J. S. R.; BAIÃO, N. C. ; LARA, L. J. C. ; BAIÃO, L. E. C. ; SILVA, T. R. ; SILVA, G. M. M. Efeitos da idade da matriz e peso do ovo sobre componentes dos ovos e as relações peso do pinto/peso do ovo e peso do saco vitelino/peso do pinto. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 8. p.15, 2006.

ROQUE, L.; SOARES, M. C. Effects of eggshell and broiler breeder age on hatchability. **Poultry Science**, v.73, n.12, p. 1838-1845, 1994.

ROSA, P. S.; SCHEUERMANN, G. N.; FIGUEIREDO, E. A. P. Influência da umidade na incubadora sobre o desempenho de incubação em ovos com diferentes densidades específicas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1999. Campinas, **Anais...** Campinas: FACTA, 1999. p.10.

ROSA, P. S.; ÁVILA, V. S. **Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frango de corte**. Comunicado Técnico nº 246. Embrapa Suínos e Aves - CNPSA, 2000, 3p.

ROSA, P. S.; GUIDONI, A. L.; LIMA, I. L. Influência da temperatura de incubação em ovos de matrizes de corte com diferentes idades e classificados por peso sobre os resultados de incubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, p.1011-1016, 2002.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L., GOMES, P.C., OLIVEIRA, R.F., LOPES, D.C., FERREIRA, A.S., BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: Composição de Alimentos e exigência nutricionais. Viçosa: UFV – Imp. Univ., p.187, 2005.

SAS. **USER'S Guide**. 4.ed. Cary: SAS Institute, 1998. 842p.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2 ed., Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2002. 244p.

SANTOS, G. C. F. **Efeito de linhagem e idade de reprodutoras pesadas e leves sobre a perda de umidade de ovos incubáveis aos 18 dias de incubação, submetidos a diferentes percentuais de umidade relativa.** 2003. 17f. Monografia (Pós-graduação “lato-sensu” em Ciências Avícolas) – FAMEV, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

SHANAWANY, M.M. Inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic development. **British Poultry Science**, London, v.25, p.449-455, 1984.

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

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

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

STERN, C. D. The subembryonic fluid of the domestic fowl and its relationship to the early development of the embryo. In: TULLET, S. G. **Avian incubation.** Londres: Butterworth-Heinemann, 1991, p.81-90.

STEVENS, L. Egg proteins: what are their functions?. **Science Progress**, v. 79, n. 1, 1996, p. 65-87.

SUAREZ, M.E.; WILSON, H.R.;MATHER, F.B.; WILCOX, C.J.;MCPHERSON, B.N. Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. **Poultry Science**, Champaign v. 76, p. 1029-1036, 1997.

TANDRÓN, E. GUADARRAMA, O. ORIA, R. Influencia de la temperatura y el tiempo de almacenamiento sobre la incubabilidad, el peso del huevo y los pesos del pollo al nacer y al finalizar la ceba. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, La Habana, v. 14, n.1, p. 45-54, 1987.

TONA, K. BAMELIS, F. COUCKE, W. BRUGGEMAN, V. DECUYPERE, E. Relationship between broiler breeder’s age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large-scale conditions. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v.10, p. 221-227, 2001.

TONA, K.; BAMELIS, F.; DE KETELAERE, B. et al. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 736-741, 2003.

TONA, K.; ONAGBESAN, O.; DE KETELAERE, B.; DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight, and chick posthatch growth to forty-two days. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v. 13, p. 10-18, 2004.

TULLETT, S.C.; BURTON, F.G. Factors affecting the weight and water status of the chick at hatch. **British Poultry Science**, London, v.23, p.749-752, 1982.

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

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. Relatório anual 2007/2008 [on line], 2008. Disponível em [http://www.uba.org.br/uba\\_rel08\\_internet.pdf](http://www.uba.org.br/uba_rel08_internet.pdf). Acesso em: 17 fev. 2008.

VÉRAS, A. L. M.; VELLOSO, C. B. O.; GUERREIRO, D. Efeito da idade da ave no conteúdo do ovo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 3, p. 59, 2001.

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

VIEIRA, S. L.; MORAN JR., E. T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v.7, n.4, p.372-376, 1998a.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Broiler yields using chicks from extremes in breeder age and dietary propionate. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v.7, p.320-327, 1998b.

VIEIRA, S. L.; MORAN JR., E. T. Effects of egg of origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. **World's Poultry Science Journal**, London, v. 55, p. 125-142, 1999.

VIEIRA, S.L. Idade da matriz, tamanho do ovo e desempenho do pintinho. In: CONFERÊNCIA APINCO 2001 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas, SP, 2001. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001, v.2, p.117-123.

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

WOLANSKI, N. J.; RENEMA, R.A.; ROBINSON, F.E.; CARNEY, V.L.; FANCHERT, B.I. Relationships among egg characteristics, chick measurements, and early growth traits in ten broiler breeder strains. **Poultry Science**, Champaign, v.86, p.1784-1792, 2007.

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

## 7 ANEXOS

## Anexo 1. Distribuição das bandejas no carrinho de incubação

Carrinho 1- FUNDO			
XX	D1	F1	B1
D2	XX	C2	A2
F3	B3	XX	E3
C4	XX	A4	D4
A5	E5	XX	B5
XX	C6	E6	F6
D7	F7	C7	XX
E8	A8	XX	B8
B9	XX	F9	A9
XX	C10	E10	D10
F11	XX	A11	C11
D12	XX	B12	F12
E13	F13	D13	XX
A14	B14	XX	E14

Carrinho 2 - FRENTE			
A1	C1	E1	XX
E2	F2	XX	B2
D3	XX	C3	A3
B4	E4	F4	XX
F5	C5	XX	D5
A6	XX	D6	B6
B7	A7	E7	XX
D8	C8	F8	XX
C9	XX	D9	E9
A10	B10	XX	F10
XX	D11	B11	E11
E12	A12	XX	C12
C13	XX	A13	B13
XX	F14	D14	C14

Legenda dos tratamentos:

- A** Matriz com 32 semanas de idade e 3 dias de armazenamento
- B** Matriz com 57 semanas de idade e 3 dias de armazenamento
- C** Matriz com 32 semanas de idade e 5 dias de armazenamento
- D** Matriz com 57 semanas de idade e 5 dias de armazenamento
- E** Matriz com 32 semanas de idade e 7 dias de armazenamento
- F** Matriz com 32 semanas de idade e 7 dias de armazenamento
- XX** Ovos utilizados para complemento da máquina

**Anexo 2. Posição dos carrinhos na incubadora de acordo com a rotina da empresa**

