

Efeitos do momento de transferência dos ovos para o nascedouro e da idade da matriz pesada sobre o rendimento de incubação

[Effects of the moment of egg transfer to the hatcher and broiler breeder age on the incubation yield]

V.M. Barbosa¹, J.S.R. Rocha², N.C. Baião³, P.M.M. Mendes², M.A. Pompeu², L.J.C. Lara³,
D.J.A. Miranda², G.B. Carvalho⁴, D.M. Cardoso², C.E. Cunha²,
N.R.S. Martins³, R.C. Leite³

¹Pós-doutoranda – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Informação Genético-Sanitária da Pecuária Brasileira/INCT – Pecuária – UFMG – Bolsista CNPq

²Aluno de graduação e pós-graduação – Escola de Veterinária – UFMG – Belo Horizonte, MG

³Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, MG

⁴Aluno de pós-graduação – Universidade Federal do Piauí – UFPI, PI

RESUMO

Foram avaliados os efeitos do momento de transferência dos ovos da incubadora para o nascedouro e da idade da matriz pesada sobre o rendimento de incubação. Os tratamentos foram definidos pela idade das matrizes Cobb®, sendo considerados ovos de matrizes novas (33 semanas) e ovos de matrizes velhas (63 semanas), e pelos momentos de transferência da câmara de incubação para os nascedouros (aos 15, 17 e 19 dias). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas, sendo o fator da parcela os três momentos das transferências e as subparcelas as duas idades das matrizes, com 18 repetições por tratamento. A bandeja com 96 ovos foi considerada a repetição, totalizando 1.728 ovos para cada tratamento. Ovos de matrizes velhas são mais pesados, perdem mais peso durante a incubação e têm percentual de fertilidade menor ($P \leq 0,05$), qualquer que seja o momento de transferência dos ovos. Independentemente da idade das matrizes, a transferência dos ovos da incubadora para o nascedouro aos 15, 17 ou 19 dias de incubação não interfere na mortalidade embrionária, eclodibilidade e peso dos pintos ao nascimento. É possível adaptar o manejo de transferência à necessidade logística do incubatório ou reduzir o período dos ovos na máquina de incubação para aumentar o fluxo de produção, sem prejuízo ao rendimento de incubação.

Palavras-chave: incubação, matrizes pesadas, idade da ave, transferência, fatores físicos

ABSTRACT

We evaluated the effects of the moment of egg transfer to the hatcher and broiler breeder age on the incubation yield. The treatments were defined by Cobb® broiler breeder age, separating young breeders (33 weeks old) from older breeders (63 weeks old) and the moment of transfer from incubation chamber to the hatcher (at 15, 17 and 19 days). The experimental design was completely randomized split plot. The plots factor was the three times of transfers and the subplots the two breeder ages, with 18 replicates per treatment. A tray of 96 eggs was considered replay, totaling 1728 eggs for each treatment. Eggs from older breeders are heavier, lose more weight during incubation and fertility rate is lower ($p \leq 0.05$), regardless of the moments of eggs transfer. Regardless of the breeder age, the transfer of eggs from the incubator to the hatcher at 15, 17 or 19 days of incubation does not interfere in embryonic mortality, hatchability and chick weight at hatch. You can adapt the transfer management to the logistic needs of the hatchery or reduce the period of egg incubation in the machine to increase the flow of production with no losses in incubation yield.

Keywords: incubation, broiler breeders, age, transfer, physical factors

Recebido em 17 de maio de 2012

Aceito em 13 de junho de 2013

E-mail: vmichalsky@gmail.com

INTRODUÇÃO

A alta demanda e o custo de produção de pintos de corte tornam imprescindível o estudo de alternativas que permitam modificar a prática de incubação de forma a maximizar a produtividade, garantindo as condições necessárias ao desenvolvimento dos embriões das linhagens atuais. Para atingir esses objetivos, vários elementos que atuam em conjunto durante a incubação artificial devem ser considerados, entre eles os fatores físicos, representados pela temperatura, umidade relativa do ar, ventilação e viragem nas máquinas, assim como a idade da matriz.

Os fatores físicos que atuam no ambiente das incubadoras e nos nascedouros devem estar adequados para dar suporte às exigências dos embriões durante o seu desenvolvimento, principalmente nos momentos críticos, como aqueles que antecedem a bicagem interna e externa da casca e o nascimento (Tazawa e Whittow, 2000). Da mesma forma, à medida que aumenta a idade da matriz, aumenta o tamanho do ovo (Rocha *et al.*, 2007; Barbosa *et al.*, 2008), que revela modificações estruturais que podem influenciar a eclodibilidade (Ulmer-Franco *et al.*, 2010).

Em estudo de Tona *et al.* (2001), ovos de matrizes Hybro®, Cobb® e Ross®, entre 27 a 75 semanas, foram transferidos da incubadora para nascedouros com 15, 16, 17 ou 18 dias de incubação. A melhor eclodibilidade foi observada nos ovos transferidos com 18 dias quando comparada aos demais tratamentos, entretanto as diferenças entre as eclodibilidades dos ovos transferidos aos 15, 16 e 17 dias não foram significativas. O percentual de ovos não eclodidos aumentou com a idade das matrizes e foi afetado pela linhagem. A eclosão dos ovos da linhagem Hybro® e dos provenientes de lotes mais velhos (acima de 51 semanas) foi a mais afetada pela antecipação da transferência. Os autores recomendaram que, além da característica individual de cada linhagem, o momento da transferência deve ser considerado para otimizar a eclodibilidade e a qualidade dos pintos, especialmente quando ovos de matrizes velhas são incubados.

O dia da transferência dos ovos da incubadora para a máquina de eclosão não tem sido

modificado ao longo dos anos, ocorrendo sempre entre o 18° e 19° dia de incubação. Atualmente há escassez de pesquisas relacionando esse manejo e a resposta dos embriões de diferentes idades de matrizes perante as alterações dos fatores físicos ocorridas no ambiente das duas máquinas, como maior ventilação, menor temperatura e ausência de viragem no nascedouro. Além disso, a antecipação da transferência também poderia ser uma alternativa para aumentar a capacidade de incubação nas indústrias, e a flexibilidade do dia de transferência poderia auxiliar o fluxo de produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do momento de transferência dos ovos para o nascedouro e da idade da matriz pesada sobre o rendimento de incubação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ovos foram obtidos de dois lotes de matrizes pesadas da linhagem Cobb® com idades de 33 e 63 semanas, produzidos no mesmo dia e provenientes da segunda e terceira coletas na granja. Imediatamente após as coletas, ainda na granja, os ovos destinados à incubação foram desinfetados pelo método de fumigação com paraformaldeído na concentração de 10g/m³ e a seguir foram transportados para o incubatório. Após um dia de armazenamento, realizou-se a seleção dos ovos, eliminando aqueles considerados não incubáveis (sujos, trincados, quebrados, pequenos, com duas gemas e deformados).

Os tratamentos foram definidos pela idade da matriz e pelos momentos de transferência da câmara de incubação para os nascedouros, da seguinte maneira:

A: ovos de matrizes novas (33 semanas), transferidos para o nascedouro aos 15 dias de incubação; B: ovos de matrizes velhas (63 semanas), transferidos para o nascedouro aos 15 dias de incubação; C: ovos de matrizes novas (33 semanas), transferidos para o nascedouro aos 17 dias de incubação; D: ovos de matrizes velhas (63 semanas), transferidos para o nascedouro aos 17 dias de incubação; E: ovos de matrizes novas (33 semanas), transferidos para o nascedouro aos 19 dias de incubação; F: ovos de matrizes velhas

Efeitos do momento de transferência...

(63 semanas), transferidos para o nascedouro aos 19 dias de incubação.

Em seguida, os ovos foram colocados em bandejas próprias para incubação, com capacidade para 96 ovos cada. Foram utilizadas 18 bandejas de incubação, totalizando 1.728 ovos para cada tratamento. Nessas condições os ovos permaneceram por mais dois dias na sala de armazenamento, com médias de temperatura e umidade relativa do ar (UR) de 19,1°C e 84,3%, respectivamente, até o dia da incubação. Com o objetivo de realizar um pré-aquecimento dos ovos, 10 horas antes do início da incubação, os carrinhos com os ovos foram transferidos para a sala de incubação. Nessa sala, a temperatura foi mantida em média a 28,2°C e a UR em 75,5%. Após esse período e imediatamente antes da entrada dos ovos nas incubadoras, todas as bandejas com os ovos do experimento foram pesadas individualmente.

Para a incubação dos ovos, foi utilizada uma incubadora modelo Casp® CMg 125E, de estágio múltiplo, com capacidade para 124.416 ovos. A máquina de incubação teve seu termostato regulado para manter constante a temperatura do bulbo seco em 37,4°C (99,3°F) e

a temperatura do bulbo úmido em 28,9°C (84°F), correspondendo ao teor de UR de 62%. As bandejas foram dispostas ao acaso na máquina de incubação.

No 12º dia de incubação, foi realizada a ovoscopia de todos os ovos, quando os claros foram retirados para identificação dos inférteis ou dos embriões mortos. Os dados foram registrados para posteriormente serem incluídos na análise final de mortalidade embrionária e fertilidade.

Com 15, 17 e 19 dias de incubação (de acordo com os tratamentos), os ovos foram retirados da máquina de incubação e transferidos para a sala de eclosão, onde todas as bandejas foram novamente pesadas individualmente.

A análise de perda de peso dos ovos durante o período de incubação foi determinada por pesagem individual de todas as bandejas (menos a tara) de cada tratamento, antes de os ovos serem colocados na incubadora e no momento em que foram transferidos para os nascedouros – quando foram calculados os pesos médios dos ovos. O percentual de perda de peso dos ovos foi obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{Perda de peso (\%)} = \frac{(\text{Peso ovos na incubação} - \text{Peso ovos na transferência}) \times 100}{\text{Peso ovos na incubação}}$$

Após a pesagem, os ovos foram transferidos para bandejas de eclosão, que continuaram sendo identificadas em conformidade com os tratamentos. De acordo com os momentos de transferência, as bandejas com os ovos dos tratamentos foram colocadas em três nascedouros modelo Casp® G21 E, com capacidade para 20.736 ovos. As três máquinas de eclosão estavam posicionadas em sequência em uma mesma sala, onde a temperatura média manteve-se em 25,2°C e a UR em 67,4%. Nessas máquinas os termostatos de todos os nascedouros foram programados para manter a temperatura do bulbo seco em 36,6°C (98°F) e a temperatura do bulbo úmido em 28,9°C (84°F), correspondendo ao teor de UR de 65%. Os carrinhos com as bandejas foram posicionados na parte da frente dos três nascedouros, e as bandejas foram colocadas de forma intercalada, de acordo com as diferentes idades das matrizes. Os demais espaços das máquinas foram preenchidos com ovos dos mesmos lotes de matrizes e com a

mesma idade de incubação, os quais não fizeram parte desta pesquisa.

A avaliação do percentual de pintos nascidos antes de completarem 21 dias ocorreu em dois momentos: 20 e 10 horas antes da retirada dos carrinhos nos nascedouros. Nesses momentos, os pintos que já haviam eclodido em cada bandeja foram contados. Essa análise foi realizada com o objetivo de verificar se alguma diferença ocorrida na eclosão poderia ser devida à antecipação ou atraso no nascimento de acordo com os tratamentos. Para o cálculo dessa variável, o total de pintos nascidos obtidos nesses momentos foi dividido pelo total de pintos eclodidos na retirada aos 21 dias e multiplicados por 100.

A retirada dos pintos dos nascedouros ocorreu com 504 horas (21 dias) de incubação. Os carrinhos com as bandejas foram retirados dos nascedouros e encaminhados para a sala de

pintos, onde as médias de temperatura e UR foram de 24,8°C e 64,7%, respectivamente. Nesse local foram retirados os pintos nascidos, sendo colocados em caixas devidamente identificadas de acordo com os tratamentos e repetições. O número de ovos não eclodidos de cada bandeja foi registrado. A taxa de eclosão em relação ao total de ovos incubados, expressa em percentual, foi calculada dividindo-se o número total de pintos nascidos pelo número total de ovos incubados e multiplicando-se por 100.

O embriodiagnóstico foi realizado ao final do período de incubação em todos os ovos não eclodidos. Essa avaliação foi feita de acordo com os seguintes critérios: ovos inférteis; ovos com embriões que morreram no início da incubação (zero a sete dias); ovos com embriões que morreram entre oito a 18 dias de incubação; ovos com embriões que morreram entre 19 a 21 dias de incubação e ovos bicados (pintos que não conseguiram eclodir, vivos ou mortos); ovos contaminados (dos quais os embriões morreram devido à contaminação bacteriana ou fúngica) e ovos desidratados (devido a trincas da casca ocorridas durante o processo). Após essa análise, os dados de mortalidade inicial e ovos inférteis obtidos aos 12 dias na ovoscopia foram somados, sendo então calculados o percentual de mortalidade embrionária em relação aos ovos férteis incubados e o percentual de fertilidade em relação ao total de ovos incubados.

Os pintos nascidos foram colocados em caixas devidamente identificadas de acordo com os tratamentos e repetições. Os pintos de cada caixa foram contados e pesados em balança com precisão de 0,5g. Para se determinar o peso médio deles, foi dividido o peso da caixa (menos a tara) pelo número de pintos da mesma.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas, sendo o fator da parcela os três momentos das transferências, e as subparcelas, as duas idades das matrizes, com 18 repetições por tratamento e a bandeja com 96 ovos considerada a repetição. A normalidade e homocedasticidade dos dados foram verificadas pelo teste de Lilliefors e Cochran. Os dados normais e homogêneos foram submetidos às análises de variância e as médias comparadas pelo teste F, Duncan e Tukey. O teste Duncan foi escolhido para variáveis com o

coeficiente de variação maior ou igual a 30%, e o teste Tukey, para variáveis com o coeficiente de variação menor ou igual a 15% (Sampaio, 2002). As médias das respostas não normais e não homogêneas foram comparadas pelo teste Kruskal-Wallis, utilizando o programa SAEG versão 9.1 (Sistema..., 2005).

A metodologia utilizada neste experimento foi aprovada pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Minas Gerais – CETEA, sob protocolo nº 247/10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tab. 1 revelaram que o peso dos ovos foi maior na idade da matriz mais velha ($p \leq 0,01$), o que era esperado, pois o peso do ovo aumenta com a idade da matriz (Rocha *et al.*, 2007; Barbosa *et al.*, 2008). Como nessa fase os ovos ainda não haviam sido incubados, esses resultados servem para mostrar que, em uma mesma idade das galinhas, os ovos que foram incubados para serem transferidos da incubadora para o nascedouro em diferentes momentos da incubação apresentavam pesos semelhantes, evidenciando a uniformidade da amostra.

Tabela 1. Peso médio dos ovos, em gramas, antes da incubação

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	61,6	61,4	61,4	61,7B
63	72,0	72,1	72,4	72,2A
Média	66,8a	66,8a	66,9a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,01$).

De acordo com os dados da Tab. 2, ovos das reprodutoras com 63 semanas perderam mais peso ($p \leq 0,05$) do que os ovos das reprodutoras com 33 semanas, independentemente da idade dos embriões, correspondentes aos momentos das transferências, ou seja; 15, 17 ou 19 dias. Esses dados estão de acordo com Tullet (1990), Buhr (1995) e Santos *et al.* (2005), que verificaram que a elevação da perda de umidade dos ovos é proporcional ao aumento da idade das matrizes. Os autores atribuíram esse acontecimento ao aumento da condutância da

casca, que está diretamente relacionada com a idade da matriz. A taxa de perda de peso dos ovos foi maior à medida que avançou o desenvolvimento embrionário ($p \leq 0,05$), demonstrando que, com o decorrer da incubação, o conteúdo de água do ovo vai sendo perdido para o meio externo, independentemente da idade da matriz, conforme Ar *et al.* (1974), Tullet e Deeming (1982) e Tazawa e Whittow (2000).

Tabela 2. Porcentagens de perda de peso dos ovos durante a incubação, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	9,1	9,9	10,8	9,9B
63	10,0	11,2	12,2	11,1A
Média	9,6c	10,6b	11,5a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). CV=11,6%.

Faltando 20 horas para completar 21 dias de incubação (momento programado para a retirada de todos os pintos eclodidos dos nascedouros), verificou-se que, independentemente da idade da matriz, pintos, cujos ovos foram transferidos da incubadora para a máquina de eclosão com 15 dias de incubação, haviam iniciado o nascimento mais tarde ($p \leq 0,05$) do que aqueles que foram transferidos com 17 e 19 dias, os quais tiveram os percentuais de nascimento semelhantes entre si ($p > 0,05$), segundo resultados da Tab. 3. Os embriões transferidos aos 15 dias de incubação permaneceram mais tempo nas condições ambientais do nascedouro, caracterizadas por maior ventilação e conseqüentemente maior suprimento de oxigênio e menor concentração de gás carbônico. Essas condições podem ter possibilitado que esses embriões iniciassem o processo de hipóxia precedente ao nascimento mais tardiamente. Pintos descendentes de matrizes novas, independentemente do momento de transferência, tiveram menor percentual de nascimento ($p \leq 0,05$) quando comparados aos pintos eclodidos de matrizes velhas. Como ovos de matrizes velhas têm características estruturais que permitem maior troca de gases entre o embrião e o meio externo durante a incubação, essa característica pode ter sido responsável pelo início de nascimento em menor tempo.

Tabela 3. Percentual de pintos nascidos, 20 horas antes da retirada dos pintos do nascedouro, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	19,6	42,4	38,2	33,4B
63	27,0	48,8	45,2	40,3A
Média	23,3b	45,6a	41,7a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste Duncan e F, respectivamente ($p \leq 0,05$). CV=62,5%.

A Tab. 4 demonstra que não houve diferença ($p > 0,05$) no percentual de pintos nascidos dez horas antes de completarem 21 dias entre as idades das galinhas nos diferentes momentos de transferência. Em matrizes novas, o percentual de pintos que já haviam nascido em ovos transferidos aos 19 dias de incubação foi maior ($p \leq 0,05$) do que os transferidos com 15 dias. Ovos de matrizes novas transferidos com 17 dias apresentaram percentual de pintos nascidos intermediário e semelhante ($p > 0,05$) aos demais momentos de transferência. Em matrizes velhas, o percentual de pintos nascidos 10 horas antes da retirada do nascedouro foi menor ($p \leq 0,05$) quando os ovos foram transferidos com 15 dias do que com 17 ou 19 dias. Esses resultados demonstraram que, 10 horas antes de os pintos completarem 21 dias, a influência da idade ou do momento de transferência dos ovos para o nascedouro foi menos acentuada quando se compara à avaliação anterior, realizada 20 horas antes da retirada dos pintos.

Tabela 4. Percentual de pintos nascidos, 10 horas antes da retirada dos pintos do nascedouro, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)		
	15	17	19
33	80,0Ab	91,0Aab	95,1Aa
63	84,8Ab	96,0Aa	97,4Aa

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$).

Completados os 21 dias de incubação, a eclodibilidade em relação ao número total de ovos incubados não sofreu influência do

momento de transferência dos ovos para o nascedouro ($p>0,05$), independentemente da idade da matriz (Tab. 5). Dessa forma, os diferentes fatores físicos (temperatura, umidade relativa do ar, ventilação e viragem), a que os tratamentos foram submetidos, não determinaram diferenças na eclosão. Esses resultados discordam daqueles apresentados por Tona *et al.* (2001). No experimento desses autores, melhor eclodibilidade foi observada em ovos que foram transferidos para bandejas de eclosão aos 18 dias quando comparados aos tratamentos transferidos aos 15, 16 ou 17 dias, nos quais as taxas de eclodibilidade foram semelhantes. Os dados da Tabela 5 também demonstram que a eclodibilidade relativa ao total de ovos incubados de matrizes com 33 semanas foi significativamente maior ($p\leq 0,0001$) quando comparada às matrizes com 63 semanas, independentemente do momento em que ocorreu a transferência na incubação.

Tabela 5. Percentual de eclosão em relação ao número total de ovos incubados, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	87,0	87,1	87,3	87,1A
63	82,0	81,8	83,5	82,4B
Média	84,5a	84,5a	85,4a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste F ($p\leq 0,0001$). CV=4,4%.

Segundo os dados da Tab. 6, não houve diferença significativa ($p>0,05$) na fertilidade em relação aos momentos da transferência, independentemente da idade da matriz. Os ovos de matrizes com 33 semanas tiveram melhor fertilidade ($p\leq 0,05$) quando comparados aos ovos de matrizes com 66 semanas. Esse resultado é compreensível, pois a infertilidade aumenta à medida que as aves envelhecem (Ulmer-Franco *et al.*, 2010). Esses resultados confirmam aqueles apresentados na Tab. 5, pois demonstram que a menor eclodibilidade ocorrida nas matrizes com 66 semanas, independentemente do momento da transferência, justifica-se pela maior infertilidade nessa idade.

Tabela 6. Percentual de fertilidade em relação ao número de ovos incubados, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	98,8	98,6	98,1	98,5A
63	92,9	92,6	94,2	93,2B
Média	95,8a	95,6a	96,1a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste Kruskal-Wallis ($p\leq 0,05$).

Não ocorreu efeito da idade da matriz ($p>0,05$) sobre a mortalidade inicial de zero a sete dias, independentemente do momento de transferência. Também não houve influência dos momentos de transferência ($p>0,05$) sobre essa variável, independentemente da idade da matriz (Tab. 7). Como nesse período todos os ovos estavam submetidos às mesmas condições de temperatura, ventilação, umidade relativa do ar e viragem, não eram esperadas diferenças em relação aos tratamentos referentes ao manejo de transferência, visto que a mesma ainda não havia sido realizada.

Tabela 7. Mortalidade embrionária, em percentual, de zero a sete dias, calculada sobre o número de ovos férteis, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	4,8	5,4	5,7	5,3
63	4,7	4,5	4,0	4,4
Média	4,7	5,0	4,8	

Médias na linha e na coluna são semelhantes pelo teste F ($p>0,05$). CV=48,4%.

Os resultados da Tab. 8 demonstram que a transferência realizada aos 15, 17 ou 19 dias não influenciou a mortalidade embrionária no período de 8 a 18 dias ($p>0,05$). A variação no momento da transferência e a consequente mudança nos fatores físicos da incubação a que os ovos dos tratamentos foram submetidos não causaram mortalidade nessa fase, independentemente da idade da matriz. A idade da matriz também não influenciou a mortalidade embrionária nesse período, independentemente dos momentos das transferências ($p>0,05$).

Tabela 8. Mortalidade embrionária, em percentual, de 8 a 18 dias, calculada sobre o número de ovos férteis, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Médias
	15	17	19	
33	1,2	1,2	1,3	1,3
63	1,7	1,4	1,6	1,6
Médias	1,5	1,3	1,5	

Médias na linha e na coluna são semelhantes pelo teste Kruskal-Wallis ($p>0,05$).

Da mesma forma que no período anterior, a taxa de mortalidade na fase final de incubação e o percentual de pintos que bicaram a casca do ovo e não eclodiram não foram influenciados pelos tratamentos ($p>0,05$) (Tab. 9); reafirmando o fato de que os diferentes momentos de transferência estudados não causaram efeitos sobre a mortalidade embrionária, independentemente da idade da matriz. Em relação à idade da matriz, os tratamentos também foram semelhantes ($p>0,05$), independentemente dos momentos de transferência.

Tabela 9. Mortalidade embrionária e pintos bicados, em percentual, de 19 a 21 dias, calculados sobre o número de ovos férteis, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Médias
	15	17	19	
33	5,7	4,1	3,7	4,5
63	4,4	4,5	4,8	4,5
Médias	5,1	4,3	4,3	

Médias na linha e na coluna são semelhantes pelo teste Kruskal-Wallis ($p>0,05$).

O peso dos pintos provenientes de matrizes novas foi inferior ($p\leq 0,0001$), quando comparado ao dos pintos provenientes de matrizes velhas, independentemente dos momentos da transferência (Tab. 10), o que é normal, visto que o peso do pinto é proporcional ao peso do ovo (Rocha *et al.*, 2007; Barbosa *et al.*, 2008). Não foi observada influência dos momentos da transferência sobre o peso dos pintos ($p>0,05$), independentemente da idade da matriz. A uniformidade dos tratamentos a serem transferidos em diferentes momentos foi

demonstrada na Tabela 1, em que não ocorreram variações no peso desses ovos. Consequentemente, o mesmo fato ocorreu em relação ao peso dos pintos.

Tabela 10. Peso dos pintos no momento da eclosão, em gramas, de acordo com a idade da matriz e o momento da transferência

Idade da matriz (semanas)	Momento da transferência (dias)			Média
	15	17	19	
33	42,0	42,3	42,1	42,1B
63	48,3	47,4	46,8	47,5A
Média	45,2a	44,9a	44,4a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes pelo teste F ($p\leq 0,0001$). CV=6,0%.

CONCLUSÕES

Independentemente da idade das matrizes, a transferência dos ovos da incubadora para o nascedouro aos 15, 17 ou 19 dias de incubação não interfere na mortalidade embrionária, eclodibilidade e peso dos pintos ao nascimento. É possível adaptar o manejo de transferência à necessidade logística do incubatório ou reduzir o período dos ovos na máquina de incubação para aumentar o fluxo de produção, sem prejuízo ao rendimento de incubação.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, à Granja Pif-Paf e ao INCT-Pecuária – CNPq 573899/2008-8 e FAPEMIG APQ-0084/08.

REFERÊNCIAS

- AR, A.; PAGANELLI, C.V.; REEVES, R.B. *et al.* The avian egg: water vapor conductance, shell thickness, and functional pore area. *The Condor.*, v.76, p.153-158, 1974.
- BARBOSA, V.M.; CANÇADO, S.V.; BAIÃO, N.C. *et al.* Efeitos da umidade relativa do ar na incubadora e da idade da matriz leve sobre o rendimento da incubação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.741-748, 2008.
- BUHR, R.J. Incubation relative humidity effects on allantoic fluid volume and hatchability. *Poult. Sci.*, v.74, p.874-884, 1995.

- ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C. *et al.* Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.979-986, 2008.
- SANTOS, G.C.F.; CAMPOS, E.J.; SILVA, P.L. Efeito da linhagem e da idade de reprodutoras pesadas e leves sobre a perda de umidade dos ovos durante o período de incubação. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS., 2005, Campinas. *Anais...* São Paulo: 2005. p.21.(Resumo).
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte. 2.Ed. FEPMVZ, 2002. 265p.
- SISTEMA de análises estatísticas e genéticas. Versão 9.1. Viçosa: UFV, 2005.
- TAZAWA, H.; WHITTOW, G.C. Incubation physiology. In: WHITTOW, G.C. (Ed.) *Sturkie's Avian Physiology*. London: ACADEMIC PRESS, 2000. p.617-634.
- TONA, K.; DECUYPERE, E.; COUCKE, W. Effects of strain, hen age and transferring eggs from turning to stationary trays after 15 to 18 days of incubation. *Br. Poult. Sci.*, v.42, p.663-667, 2001.
- TULLETT, S.G. Science and the art of incubation. *Poult. Sci.*, v.69, p.1-15, 1990.
- TULLETT, S.G.; DEEMING, D.C. The relationship between eggshell porosity and oxygen consumption of the embryo in domestic fowl. *Comp. Biochem. Physiol.*, v.72, p.529-533, 1982.
- ULMER-FRANCO, A.M.; FASENKO, G.M.; O'DEA CHRISTOPHER, E.E. Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poult. Sci.*, v.89, p.2735-2742, 2010.