

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**Estudo comparativo da eclosão, perda de peso e mortalidade embrionária por  
densidade de ovos de avós da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida.**

**Aluno: Cassius Alexandre Ramos**

**Matrícula: 00151701**

**PORTO ALEGRE**

**2011/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**Estudo comparativo da eclosão, perda de peso e mortalidade embrionária por densidade de ovos de avós da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida.**

**Aluno: Cassius Alexandre Ramos**

**Monografia apresentada à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para obtenção de graduação em Medicina Veterinária.**

**Orientador: Hamilton Luiz de Souza Moraes**

**PORTO ALEGRE**

**2011/1**

## Resumo

O estudo comparativo da eclosão, perda de peso e mortalidade embrionária por densidade de ovos de avós da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida foi realizado para avaliar o percentual de eclosão em relação ao número total de ovos incubados, análise da mortalidade embrionária e a perda de umidade dos ovos até o 18<sup>o</sup> dia de incubação. Para isso, foram utilizados ao todo 3.500 ovos da linha macho (AB) e 3.500 ovos da linha fêmea (CD) da linhagem Cobb 500 Slow®. Os ovos foram incubados semanalmente durante um período compreendido da 28<sup>a</sup> à 34<sup>a</sup> semana de idade do lote de avós. O estudo foi realizado a fim de encontrar as causas da perda significativa de eclosão que é observada nas primeiras semanas de postura dos lotes de avós da empresa Agrogen S/A Agroindustrial. Com relação ao percentual de eclosão, observou-se que os ovos da categoria de densidade 1.070g/ml apresentaram percentual de eclosão médio da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida do lote bem abaixo dos percentuais das outras categorias do estudo.

Ao analisarmos os percentuais de mortalidade embrionária no presente estudo, observou-se elevadas taxas de mortalidade embrionária precoce e mortalidade embrionária intermediária, com índices superiores aos desejados pela empresa. A perda de umidade média dos ovos do 1<sup>o</sup> ao 18<sup>o</sup> dia de incubação encontrada no presente estudo foi menor do que os valores encontrados na literatura.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	6
2.1	Materiais e métodos.....	6
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	8
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca desenvolver um estudo comparativo da eclosão, perda de peso e mortalidade embrionária por densidade de ovos de avós da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida, levantando ao longo do trabalho inúmeros aspectos a serem avaliados.

O estudo foi desenvolvido na empresa Agrogen Agroindustrial S/A dentro do incubatório de avós da unidade de Montenegro/ RS.

O motivo da realização do presente trabalho é avaliar a qualidade o desempenho dos ovos de acordo com as suas densidades, analisando quais as categorias de densidade que apresentam menores perdas embrionárias e maior qualidade de casca, buscando melhores índices de eclosão e por consequência maior produtividade do lote.

O objetivo do estudo comparativo da eclosão, da perda de peso e da mortalidade embrionária por densidade de ovos é buscar em quais categorias de densidade estudadas há maior percentual de eclosão, provando a importância da densidade como fator na qualidade dos ovos. Dessa forma, busca-se aumentar a produtividade do lote, melhorando a qualidade da casca dos ovos através da padronização na sua densidade. O trabalho visa ainda o estudo do percentual de nascimento de pintos de ovos com diferentes densidades, divididos em cinco categorias de densidade, sendo elas: 1.070 g/ml, 1.075 g/ml, 1.080 g/ml, 1.085 g/ml e maior que 1.085 g/ml. Levando em consideração como pontos de avaliação também outros aspectos como: perda de umidade dos ovos durante o processo de incubação, análise da mortalidade embrionária e percentual de eclosão por categoria estudada. O lote de avós foi avaliado da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida, visto que nesta fase há um maior percentual de perdas na eclosão por mortalidade embrionária. Desta forma, o presente estudo busca elucidar algumas dúvidas e perguntas, assim como definir respostas e desenvolver soluções a fim de promover maior produtividade dos incubatórios da empresa.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Materiais e métodos

Foram incubados no total do teste 7.000 ovos oriundos de um lote de avós da linhagem Cobb 500 Slow® das 28 as 34 semanas de vida do lote.

Os ovos foram classificados em cinco densidades (gravidades específica) distintas, 1.070g/ml, 1.075g/ml, 1.080g/ml, 1.085g/ml e maior que 1.085g/ml. As variáveis avaliadas foram: análise da eclosão por densidade, comparação entre as perdas de umidade dos ovos do 1º ao 18º dia de incubação por densidade em percentagem (%) e análise da mortalidade embrionária nas idades de 0 a 7, 8 a 14, 15 a 18, 19 a 21 dias e bicados.

Primeiramente foi realizado (todas as terças-feiras) o teste de densidade específica para a separação dos ovos de acordo com as suas respectivas densidades com ovos da postura do dia anterior do lote 151 das linhas macho (AB) e fêmea (CD). Para a realização do teste de densimetria foram preparadas quatro caixas com 28,35 litros de água cada, adicionou-se sal a água até a obtenção das densidades desejadas. No interior da primeira caixa obteve-se 1.070g/ml de densidade de água, na segunda obteve-se 1.075g/ml de densidade de água, na terceira 1.080g/ml e na quarta 1.085g/ml. Para a aferição das densidades das soluções nos interiores das caixas, utilizou-se um densímetro (aparelho utilizado para a aferição das densidades dos fluidos). Os ovos então foram imersos nessas soluções de diferentes densidades, sempre se respeitando a imersão dos ovos primeiramente nas soluções de menor densidade para as de maior densidade. Os ovos que sobrenadavam é porque possuíam densidade igual ou inferior à densidade da solução presente no interior da caixa e eram retirados do processo e armazenados em bandejas de papelão. Após, os ovos eram classificados de acordo com as suas densidades e separados em bandejas de incubação devidamente identificadas. Na classificação dos ovos, retirou-se do processo de incubação os ovos que apresentaram deformidades de casca, calcificação excessiva em alguns pontos da casca, casca trincada ou deformada. Após a densimetria, os ovos foram incubados separadamente de acordo com as suas densidades até o 18º dia (456 horas de processo), momento em que eram transferidos para os nascedouros onde permaneceram até o 21º dia (504 horas). Após as 504 horas de incubação, os pintos foram sacados, selecionados, classificados e acondicionados no interior de caixas de plástico para

seguirem no processo Posteriormente, realizava-se a sexagem, corte de dedos, seleção e etc. Os ovos que não eclodiram foram quebrados para a aferição da mortalidade embrionária, verificando-se a idade em que ocorreu a morte do embrião. As amostras de ovos incubados utilizadas no teste ao longo das semanas são descritas na tabela 1 do texto.

**TABELA 1** – Amostras de ovos utilizadas no teste ao longo das semanas.

Densidade	1.070g/ml		1.075g/ml		1.080g/ml		1.085g/ml		>1.085g/ml	
Idade	AB	CD	AB	CD	AB	CD	AB	CD	AB	CD
28	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50
29	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50
30	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50
31	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50
32	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50
33	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50
34	50	50	100	100	150	150	150	150	50	50

Os pontos de avaliação do estudo foram executados da seguinte forma:

1. Perda de umidade dos ovos. Todos os ovos testados foram pesados após o teste de densimetria e no momento da transferência para os nascedouros, verificando-se a perda de peso durante a incubação entre o 1º e o 18º dia de processo.
2. Análise da mortalidade embrionária. Todos os ovos que não eclodiram foram quebrados, verificando-se o período embrionário em que houve a morte do embrião.
3. Análise da eclosão dos ovos de acordo com as suas respectivas densidades através do cálculo da eclosão. Por exemplo, se dos cem ovos de densidade 1.075g/ml incubados na 28º, 80 ovos eclodiram, essa categoria apresentou 80% de eclosão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade relativa (UR) é um fator importante com efeitos sobre a incubação e a eclodibilidade (Rosa *et al.*, 2002). A taxa de perda de peso do ovo do momento da incubação até a transferência dos mesmos para o nascedouro (de 1 a 18 dias) tem sido configurada como de grande relevância para otimização dos índices de incubação. A literatura têm indicado taxas de perdas de peso de 11 a 14%, independente do tamanho do ovo e da sua gravidade específica. Tal perda de peso tem relação direta com o grau de umidade mantido na incubadora no período de incubação e com a qualidade da casca do ovo. Perdas de peso fora das taxas mencionadas estão relacionadas com a diminuição da eclosão e da eclodibilidade por elevação da mortalidade embrionária. É fundamental que o operador do incubatório faça o monitoramento da perda de peso dos ovos de cada incubação a fim de se ajustar as máquinas, se necessário (Rosa & Avila, 2000).

Para ovos oriundos de aves em idade de início de produção (até 34 semanas) e final de produção (após 56 semanas de idade), recomenda-se a regulação do termômetro de bulbo úmido em 28,3 °C e 30,0 °C (83,0 °F e 86,0 °F) no interior da incubadora, respectivamente (Rosa & Avila, 2000).

Durante a incubação, a taxa de perda evaporativa de peso do ovo é controlada, em grande parte pela umidade relativa da máquina incubadora e, também, influenciada pela qualidade da casca. Esta perda de peso tem sido associada a resultados de incubação e utilizada como ferramenta eficaz para avaliar o rendimento do processo (Tullett & Burton, 1982).

A gravidade específica (densidade) de ovos incubáveis e a perda de peso até a transferência têm sido relacionados ao desempenho de incubação em ovos de matrizes no primeiro ciclo de produção (Rosa *et al.*, 1998). Neste sentido (McDaniel *et al.*, 1979) concluíram que ovos com menor densidade têm maiores perdas de peso e mortalidade embrionária precoce e menor eclodibilidade.

Com relação à perda de peso dos ovos, Hays & Spear, 1951, obtiveram resultados satisfatórios de eclodibilidade, quando a perda de peso de ovos incubados, avaliada aos 17 dias de incubação, não excedeu 12%. Maudin, (1993), estabeleceu os valores de 12 a 13% como sendo ótimos para a perda de peso em ovos, do momento da incubação até a transferência para eclosão, sendo aceitáveis também as perdas de 11 a 14%. Já Rosa *et al.*,



(1999), concluíram que a perda durante a incubação, até os 18 dias, entre 11 e 12%, foi relacionada à otimização da eclodibilidade.

Analisando o estudo de Rosa *et al.*, (1998), nota-se que a perda de peso do ovo incubado em percentagem (%) até a transferência tem íntima relação com a densidade dos ovos incubados, onde fica evidente que há maior perda de peso durante o processo de incubação nos ovos de densidades de 1.056g/ml a 1.074g/ml, posteriormente nos ovos de densidades de 1.075g/ml a 1.080g/ml e por fim nos ovos com densidades entre 1.081g/ml a 1.092g/ml., Isto se explica pelo fato de os ovos de densidades mais baixas possuírem cascas menos espessas que os ovos de densidades mais altas. Rosa *et al.*, (1998), ressaltam ainda que a perda de peso dos ovos até a transferência é maior em ovos com baixa densidade.

Dessa forma, no presente estudo verificou-se que a perda de peso dos ovos foi maior nos ovos com densidades menores se comparados com os ovos de densidades maiores que 1.085g/ml. Os ovos com densidades maiores que 1.085g/ml obtiveram 7,19% de média de perda de peso, enquanto os ovos do grupo com 1.085g/ml de densidade obtiveram 8,43% de média de perda de peso. Os ovos com densidade de 1.080g/ml apresentaram média de 8,4%, os ovos com 1.075g/ml apresentaram 8,34% de média e os ovos com 1.070g/ml obtiveram 8,18% de média de perda de peso durante o processo de incubação do 1° ao 18° dia. Assim, nota-se que os ovos com densidades menores, em todas as situações, apresentaram perdas de peso maiores que os ovos com densidades superiores a 1.085g/ml.

Após analisar os dados de perda de peso médio das diferentes categorias de densidades de ovos do presente estudo, nota-se que a perda de peso média dos ovos é inferior aos 11 a 14% encontrados na literatura,. Desta forma, o potencial de eclodibilidade destes ovos fica prejudicado, não ocorrendo a otimização da eclodibilidade como descrito por Rosa *et al.*, (1999). Os percentuais de eclosão dos lotes da empresa com idade de 28 a 34 semanas de vida poderiam ser ampliados caso fosse aumentada a perda de umidade dos ovos incubados ao longo do processo de incubação, proporcionando menores índices de mortalidade embrionária e conseqüente aumento na eclosão. Segundo Hodgetts, (1985) a qualidade da casca é o fator de maior importância para o bom rendimento da incubação e a redução nos índices de eclodibilidade dos ovos de aves mais velhas se deve a piora da qualidade da casca.

De acordo com Rosa *et al.*, (2002), os ovos de aves mais velhas tendem a ser ovos maiores, ocorrendo, desta forma, redução da densidade, devido à maior porosidade da casca. Ao se incubarem ovos provenientes de aves mais velhas, deve-se considerar a necessidade de maior umidade de incubação para que seja dificultada a desidratação excessiva dos ovos. Levando-se em conta isto, o mesmo pode ser aplicado para ovos de aves em início de produção com densidades mais baixas, pois estes ovos apresentam pior qualidade de casca e maior porosidade. Esta porosidade, que favorece as trocas gasosas entre o ovo e o meio, possibilita mais facilmente a desidratação dos mesmos.

A gravidade específica é uma medida de cunho físico que avalia a densidade do ovo, à qual se relaciona basicamente com a espessura da casca, sendo responsável por variações nos resultados de incubação. Aves com idade intermediária entre 35 a 55 semanas produzem ovos com maior gravidade específica (1.075g/ml a 1.090g/ml), que estão relacionados a maiores índices de eclosão. Aves velhas, com idade superior a 56 semanas, produzem uma proporção maior de ovos com cascas de qualidade inferior, relacionada à menor gravidade específica (< 1.074g/ml), conferindo piores índices de eclosão (Rosa & Avila, 2000).

Contudo, não só a idade, mas o estresse calórico, a deficiência de cálcio e vitamina D3 e a relação inadequada entre cálcio e fósforo são os fatores que interferem para a diminuição da gravidade específica, além das doenças virais que afetam o trato respiratório das aves. Portanto, a falta de integridade da casca dos ovos está relacionada ao maior grau de contaminação dos embriões e a maiores perdas de peso no período de incubação. Conseqüentemente, qualquer destas condições podem estar associadas à redução dos índices de incubação (Rosa & Avila, 2000).

De acordo com Barro, (1991) e Baião, (1993), ovos com gravidade específica abaixo de 1.080g/ml são considerados ovos com baixa qualidade de casca.

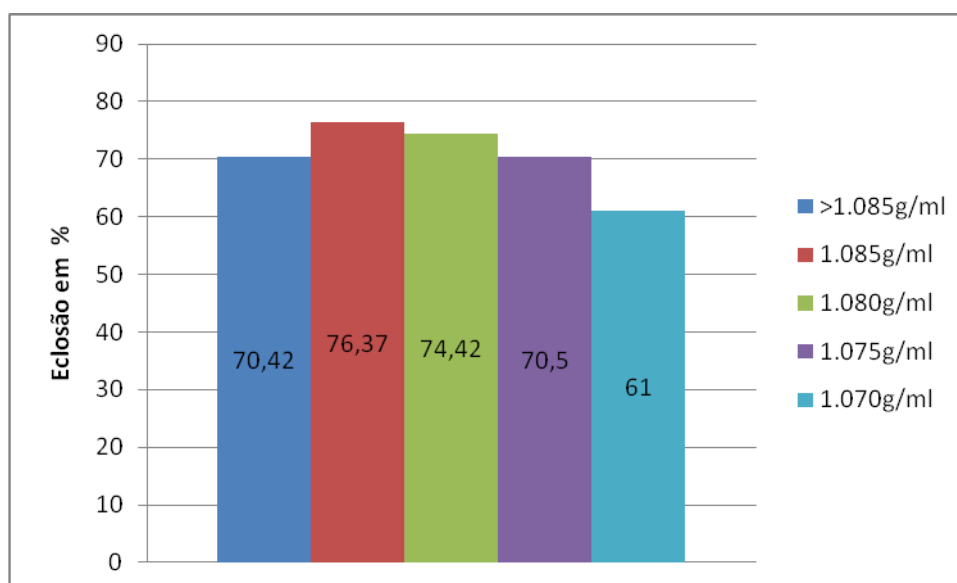
Segundo Avila *et al.*, (2001), a maior gravidade específica resulta em melhor qualidade de casca e, conseqüentemente, em ovos mais apropriados para incubação.

Narushin & Romanov, (2002) concluíram que os ovos com maior espessura de casca tinham melhores índices na incubação. Como se sabe, os ovos de densidades maiores possuem cascas mais espessas e de melhor qualidade. Assim, durante o processo de incubação, os ovos com densidades maiores tenderão a ter melhores índices de eclosão.

No presente estudo, foi avaliada a eclosão de acordo com as densidades dos ovos e desta forma encontrou-se nos ovos com densidade de 1.070g/ml da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de

vida do lote, a eclosão média de 61%. Já nos ovos com densidade de 1.075g/ml a eclosão média foi de 70,5%, nos ovos com 1.080g/ml de densidade a eclosão média foi de 74,42%, nos ovos com densidade de 1.085 a eclosão foi de 76,37%, enquanto que nos ovos com densidade específica maior que 1.085g/ml a eclosão média da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida do lote foi de 70,42%. O **gráfico 1** apresenta estes resultados.

**GRÁFICO 1** – Eclosões médias dos ovos por densidade da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida do lote de avós.



Assim, é possível notar que os ovos com densidade mais baixa (1.070g/ml) obtiveram eclosão média menor que os ovos com densidades superiores. Isto se explica, de acordo com a literatura, pelo fato destes ovos de densidade menor possuírem cascas menos espessas, de pior qualidade, mais porosas que possibilitam, dessa forma, que haja maiores trocas gasosas entre os ovos e o meio.

Rosa & Avila, (2000) concluíram que ovos com densidades inferiores a 1.074g/ml obtiveram piores índices de eclosão. O mesmo dado foi levantado no presente estudo em que fica nítida a diminuição da eclodibilidade em ovos com densidade de 1.070g/ml se comparados a ovos com densidades de casca superiores que obtiveram eclosões médias acima dos 70%.

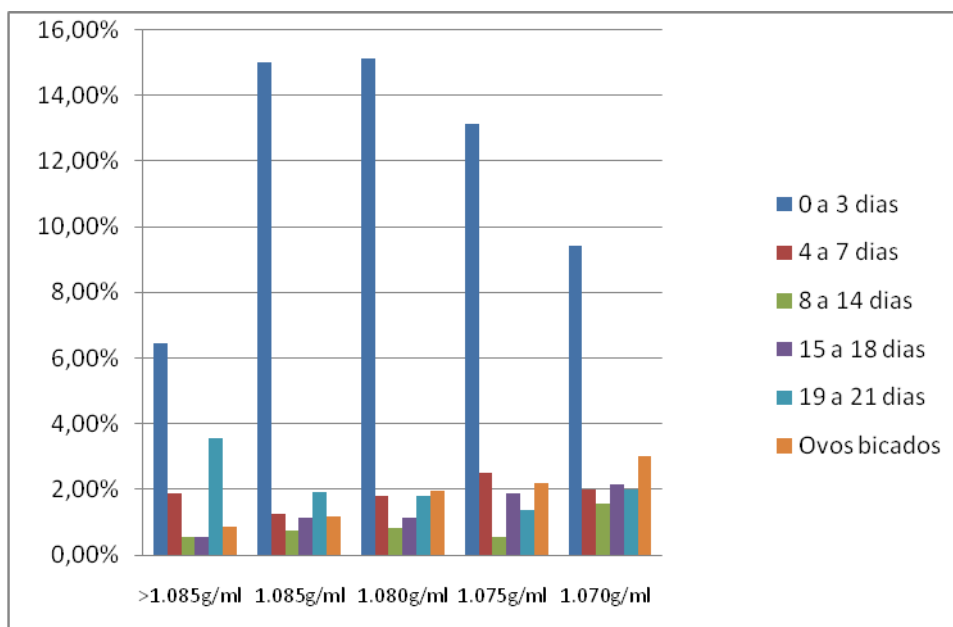
Segundo o estudo de Rosa *et al.*, (1998), os ovos de densidades menores (1.056g/ml a 1.074g/ml) tiveram mais mortalidade embrionária entre os dias 1 e 7 de incubação se

comparados aos ovos de densidades superiores, devido ao fato destes ovos de densidades menores possuem pior qualidade de casca.

No estudo desenvolvido na Agrogen, é possível perceber que os maiores índices de mortalidade embrionária encontram-se entre 0 a 7 dias de incubação. Os ovos com densidade de 1.080g/ml tiveram 16,95% da sua mortalidade embrionária entre os dias 0 e 7 de incubação. Os ovos de densidade 1.085g/ml tiveram 16,24% da sua mortalidade embrionária total entre os dias 0 e 7 de incubação. Já os ovos com densidade de 1.075g/ml tiveram 15,64%, os de 1.070g/ml de densidade 11,43%, enquanto que os ovos com densidade maior que 1.085g/ml tiveram 8,29% da sua mortalidade embrionária entre os dias 0 e 7 do processo de incubação. Dessa forma, é possível concluir que no presente estudo a mortalidade embrionária de 0 a 7 dias de incubação foi superior em ovos com densidade de 1.080g/ml, contrariando o estudo de Rosa *et al.*, (1998).

O **gráfico 2** mostra o percentual de mortalidade embrionária em cada período do processo de incubação de acordo com a categoria de classificação dos ovos pelas suas respectivas densidades.

**GRÁFICO 2** - Índices de mortalidade embrionária por densidade dos ovos.



A **tabela 2** mostra os valores padrões de mortalidade embrionária preconizados pela empresa Cobb-Vantress® de acordo com as semanas de vida do lote para avós da linhagem genética Cobb 500 Slow®.

**TABELA 2** - Tabela com os valores padrões de mortalidade embrionária em porcentagem de acordo com as semanas de vida do lote de avós.

Idade	0 à 7	8 à 14	15 à 18	19 à 21	Bicados	Total
24	8,20	0,50	1,20	4,00	1,00	14,90
25	7,80	0,50	1,20	4,00	1,00	14,50
26	7,30	0,50	1,20	4,00	1,00	14,00
27	6,30	0,50	1,20	3,50	1,00	12,50
28	6,30	0,50	1,20	3,00	1,00	12,00
32	5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
33	5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
34	5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
35	5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
36	5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00

A partir dos dados presentes na **tabela 2**, é possível fazer um comparativo entre os índices de mortalidade embrionária obtidos no teste com os valores preconizados pela Cobb®.

Na 28ª semana de vida do lote de avós do teste em questão, os ovos com densidades de 1.085g/ml, 1.080g/ml, 1.075g/ml e 1.070g/ml obtiveram valores de mortalidade embrionária dos 0 aos 7 dias de incubação superiores aos 6,30% preconizados pela Cobb®. Os ovos de densidade 1.085g/ml apresentaram 10,17% da mortalidade embrionária total entre 0 a 7 dias de incubação. Os ovos de densidade 1.080g/ml apresentaram 11,67%, os ovos de densidade 1.075g/ml apresentaram 10,21% e os ovos de densidade 1.070g/ml apresentaram 8,97% de embriões mortos com 0 a 7 dias de desenvolvimento.

Os índices elevados de mortalidade embrionária precoce (dos 0 aos 7 dias de incubação) da 28ª a 34ª semana de vida do lote de avós podem ser explicados pela fumigação e viragem inadequada dos ovos, temperatura, umidade e ventilação incorretas dentro das incubadoras, ovos colocados de forma invertida pelos classificadores nas bandejas de incubação, o manuseio inadequado dos ovos (batidas, choques, trincas e

quebras na casca), ausência de cuidado na incubação dos ovos através da realização de batidas e choques dos carros de incubação no interior das incubadoras, curto período de estocagem dos ovos, assim como período de estocagem superior a 7 dias, albúmen de baixa qualidade e manejo incorreto de pré-incubação.

A falta de viragem nos primeiros sete dias de incubação podem levar a uma mortalidade embrionária precoce. A viragem é utilizada para prevenir que o embrião, que está localizado sobre a gema, possa fixar-se à membrana da casca ficando incapacitado para a absorção de fluídos e nutrientes (Macari & Gonzales, 2003).

Os ovos quando estocados por um período muito longo permitem que o albúmen se degrade e dessa forma possibilita a viragem e o deslocamento da gema para a parte superior do ovo, de modo que o blastoderme possa se aproximar da casca do ovo, predispondo a ocorrência de desidratações nos embriões ou a contaminações bacterianas que venham a ocasionar mortalidade embrionária. O albúmen tem como papel principal realizar o posicionamento da gema e do blastoderme no eixo central do ovo, distanciando a gema da casca quando da postura, o que ajuda para evitar a desidratação do embrião. Ainda com relação ao albúmen, este possui enzimas antibacterianas que perdem o seu poder quando o seu pH encontra-se acima de 8,0. O pH do albúmen encontra-se ao redor de 7,6 no momento da postura, no entanto durante o armazenamento este valor pode chegar a 9,0, fator que limita as propriedades antibacterianas das proteínas do albúmen (Macari & Gonzales, 2003).

Segundo Macari & Gonzales, (2003), os altos índices de mortalidade embrionária precoce no presente experimento podem ser justificados, devido à alta sensibilidade do embrião entre o terceiro e o quarto dia de incubação, pois é neste período que ocorre a formação do alantóide, órgão respiratório que apresenta uma rede de vasos capilares na membrana interna da casca dos ovos responsável pela eliminação do dióxido de carbono e pelo aporte de oxigênio ao embrião. Nesta etapa, qualquer falha na incubadora produz um acúmulo de dióxido de carbono no sangue do embrião, causando sua morte precoce.

A fumigação dos ovos realizada de forma incorreta no interior da granja também pode ocasionar altos índices de mortalidade embrionária entre 0 e 7 dias de incubação. O tempo de fumigação não deve ser abaixo de 20 minutos, pois desta forma não ocorreria a desinfecção do ovo de forma correta, e nem acima dos 30 minutos, pois o formaldeído poderá ser o responsável pela destruição da cutícula da casca, ocasionando mortalidade entre o 3º e o 4º dia de incubação (Macari & Gonzales, 2003).

Os ovos de densidade 1.085g/ml, 1.080g/ml e 1.070g/ml apresentaram 0,67%, 1,33% e 3% de mortalidade embrionária dos 8 aos 14 dias de incubação, respectivamente. A Cobb® recomenda no máximo 0,50% de mortalidade embrionária dos 8 aos 14 dias de incubação em lotes de avós das 28 as 34 semanas de vida. Os valores de mortalidade acima dos 0,50% preconizados pela Cobb® podem ser explicados por deficiências nutricionais, carências de vitamina B12 e por contaminações bacterianas (Macari & Gonzales, 2003).

Ainda avaliando-se a 28ª semana de vida do lote, apenas os ovos de densidade 1.070g/ml apresentaram mortalidade embrionária dos 15 aos 18 dias de incubação acima dos 1,20%, citados no guia de manejo da incubação da Cobb®. Os ovos deste grupo analisado apresentaram 3% de mortalidade embrionária no período de processo. Os percentuais de mortalidade embrionária dos 15 aos 18 dias de incubação acima dos valores estipulados pela Cobb® podem ser explicados por temperaturas e umidades elevadas nos interiores das incubadoras, sendo o excesso de umidade responsável pela baixa perda de umidade dos ovos, fundamental durante esse período para que se possa entrar ar na câmara de ar e proporcionar oxigênio ao embrião em desenvolvimento. Outros fatores relacionado com a mortalidade embrionária são as deficiências nutricionais; as contaminações e déficits nas renovações de ar nas incubadoras, o que ocasionaria na falta de oxigênio e no excesso de gás carbônico para os embriões (Macari & Gonzales; 2003).

Com relação à mortalidade embrionária no período entre os 19 e os 21 dias de incubação, apenas os ovos com densidade de 1.085g/ml apresentaram índices de mortalidade superiores aos 3% da Cobb® na 28ª semana do teste. Estes ovos apresentaram 3,33% de mortalidade no período do processo de incubação. O pequeno aumento de mortalidade quando comparado ao índice da Cobb® para o mesmo período explica-se pela ocorrência de choques mecânicos durante a transferência dos ovos para os nascedouros ou pela má posição embrionária dos embriões no interior desses ovos e pelos extremos de temperatura, umidade e ventilação no interior dos nascedouros (Macari & Gonzales, 2003). Os índices percentuais aumentados de mortalidade embrionária dos 19 aos 21 dias de incubação podem ser explicados pelos mesmos motivos.

O índice de ovos que se apresentaram bicados foi superior nos ovos com densidade de 1.070g/ml, quando comparados aos índices da Cobb®. A Cobb® estipula 1% como sendo um índice adequado de ovos bicados num lote de avós com 28 semanas de vida. No presente estudo, encontrou-se 3% de ovos bicados na densidade 1.070g/ml e este valor é

representado pelos embriões que se encontram completamente formados, perfuram as cascas dos ovos, mas que no entanto não conseguem sair de dentro dos ovos.

As possíveis causas para o aparecimento excessivo de ovos bicados pode ser explicado pelo excesso de temperatura no interior dos nascedouros; pela falta de ventilação nos nascedouros; pela falta ou pelo excesso de umidade nos nascedouros e pela baixa temperatura de incubação. (Macari & Gonzales, 2003). Índices percentuais aumentados de ovos bicados das 28 as 34 semanas de vida do lote de avós são explicados pelos mesmos motivos anteriormente citados.

Na **tabela 3** são mostrados os percentuais de mortalidade embrionária para cada densidade de ovos estudada pelas semanas avaliadas ao longo do teste.

**TABELA 3** – Mortalidade embrionária em porcentagem pela densidade dos ovos estudados da 28<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semana de vida do lote de avós.

Semana	Densidade	0 a 7	8 a 14	15 a 18	19 a 21	Bicados	Total
28 <sup>a</sup> Semana		6,30	0,50	1,20	3,00	1,00	12,00
	>1.085 g/ml	4,00	0,00	0,00	2,00	1,00	7,00
	1.085 g/ml	10,17	0,67	1,00	3,33	0,33	14,50
	1.080 g/ml	11,67	1,33	1,00	1,33	0,33	15,66
	1.075 g/ml	10,21	0,50	1,00	2,00	1,00	14,71
	1.070 g/ml	8,97	3,00	3,00	1,00	3,00	18,97
32 <sup>a</sup> Semana		5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
	>1.085 g/ml	2,50	1,00	0,00	4,00	1,00	8,50
	1.085 g/ml	9,33	0,33	1,00	2,67	1,33	14,66
	1.080 g/ml	7,67	1,00	1,67	1,33	2,67	14,34
	1.075 g/ml	12,00	1,00	1,50	0,00	5,00	19,50
	1.070 g/ml	8,00	2,00	3,00	3,00	2,00	18,00
33 <sup>a</sup> Semana		5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
	>1.085 g/ml	2,50	1,00	1,00	3,00	2,00	9,50
	1.085 g/ml	7,83	1,33	2,00	2,67	2,00	15,83
	1.080 g/ml	7,17	1,00	2,00	2,33	2,67	15,17
	1.075 g/ml	8,75	0,50	2,00	2,50	4,50	18,25
	1.070 g/ml	5,50	1,00	2,00	3,00	9,00	20,50
34 <sup>a</sup> Semana		5,80	0,50	1,20	2,50	1,00	11,00
	>1.085 g/ml	3,00	0,00	0,00	5,00	2,00	10,00
	1.085 g/ml	3,17	0,33	1,67	0,67	0,67	6,51
	1.080 g/ml	8,00	1,33	1,00	2,67	2,00	15,00
	1.075 g/ml	3,50	0,00	2,50	1,00	1,00	8,00
	1.070 g/ml	4,50	3,00	2,00	4,00	3,00	16,50



Na 29<sup>a</sup>, 30<sup>a</sup> e 31<sup>a</sup> semana de vida do lote de avós, os índices de mortalidade embrionária não ultrapassaram os valores estipulados pelo guia de manejo de incubação da Cobb®. No entanto, ao longo da 28<sup>a</sup>, 32<sup>a</sup>, 33<sup>a</sup> e 34<sup>a</sup> semana de vida do lote, ovos de diversas densidades apresentaram valores acima dos preconizados para mortalidade embrionária sejam elas, precoce (0 a 7 dias), intermediária (8 a 14) e tardia (15 a 21 e bicados).

Os valores apresentados em vermelho na **tabela 3** representam os valores de mortalidade embrionária média (linhas AB e CD) que ultrapassaram os toleráveis pela Cobb® para os seus respectivos períodos.

Ao realizar a análise dos dados da **tabela 3**, é possível visualizar que a grande parcela de mortalidade embrionária em ovos de avós das 28 as 34 semanas de vida do presente estudo encontra-se no período dos 0 aos 7 dias de incubação, ou seja, o principal problema a ser resolvido para a promoção de maiores índices de eclosão em ovos de avós em início de produção (28 as 34 semanas) é realizar a diminuição dos percentuais de mortalidade precoce. Para isso, devem ser tomadas medidas a fim de melhorar questões referentes ao manejo dos ovos incubáveis como: fumigação e viragem eficiente dos ovos, temperatura, umidade e ventilação corretas dentro das incubadoras, ovos colocados de forma correta pelos classificadores nas bandejas de incubação, manuseio adequado dos ovos evitando-se batidas, choques, trincas e quebras na casca, cuidados na incubação dos ovos através da diminuição de batidas e choques dos carros de incubação no interior das incubadoras, período adequado de estocagem dos ovos, manejo correto de pré-incubação.

#### 4. CONCLUSÃO

A média de perda de peso dos ovos por densidade entre o primeiro e o 18º dia de incubação encontrada no presente estudo foi inferior aos valores encontrados na literatura, com índices de perda de peso variando dos 7,19% aos 8,43%. Pode-se concluir que os ovos de densidade superior a 1.085g/ml perderam menos umidade ao longo do processo de incubação do que os ovos de densidades menores. Esta categoria de ovos perdeu em média 7,19% do seu peso durante o processo, enquanto os ovos das outras categorias do teste tiveram perdas superiores a 8%.

O incubatório de Montenegro/RS da empresa Agrogen S/A Agroindustrial deveria buscar aproximar a média de perda de peso dos ovos incubados na empresa dos valores de média de 11 a 14% de perda de peso ao longo do processo de incubação que são considerados ideais. Pois, valores muito baixos de perda de umidade nos ovos podem comprometer a viabilidade embrionária nos estádios iniciais de desenvolvimento e reduzir a eclosão dos ovos (Bentos & Brake, 1996; Fassenko, 2003). Segundo Macari & Gonzáles, (2003), para a promoção do aumento na perda de peso dos ovos deve-se diminuir a umidade relativa do ar no interior da incubadora durante o processo de incubação.

Os percentuais de eclosão dos ovos de densidade 1.070g/ml apresentaram-se bem abaixo dos valores apresentados pelas outras densidades de ovos. Estes ovos apresentaram média de eclosão das 28 as 34 semanas de vida do lote de 61%, enquanto que os ovos de densidades superiores a 1.070g/ml do presente estudo apresentaram médias de eclosão entre 74 e 76%.

Concluiu-se que os baixos índices de eclosão média encontrados em ovos de densidade 1.070g/ml no presente estudo devem-se ao fato de ovos de densidades abaixo de 1.080g/ml apresentarem baixa qualidade de casca, cascas mais porosas e dessa forma, falta de integridade de casca. Estes fatores possibilitam maior grau de contaminação dos embriões e maior perda de peso no período de incubação. Conseqüentemente, qualquer destas condições podem estar associadas à redução dos índices de incubação (Rosa & Avila, 2000; Barro, 1991; Baião, 1993; Avila et Al., 2001). Segundo Narushin & Romanov, (2002), ovos com menores espessuras de casca apresentam redução nos percentuais de eclosão.

Com relação à análise da mortalidade embrionária, os índices no período foram superiores aos índices considerados aceitáveis pela Cobb®, segundo a tabela de padrões de mortalidade embrionária da Cobb®. A fim de reduzir as perdas embrionárias que são responsáveis pela redução nos percentuais de eclosão, o incubatório deve proceder com manejo inicial adequado dos ovos, cuidando para que não ocorram falhas nas incubadoras. Outra medida importante é cuidar para que os ovos não permaneçam estocados por períodos superiores a sete dias, mesmo que ainda se encontrem no interior de câmaras frias. De acordo com Walsh, (1993), o albúmen é responsável pela promoção da proteção do embrião e suplementação de nutrientes (WALSH, 1993). Assim, um possível manejo a ser realizado no incubatório seria a realização da análise da qualidade do albúmen dos ovos.

A mortalidade embrionária intermediária encontrada no experimento, também foi superior aos índices considerados aceitáveis pela literatura. Com o intuito de reduzir os percentuais de mortalidade embrionária intermediária, o incubatório deve evitar possíveis falhas na limpeza e desinfecção das instalações e práticas de higiene dos colaboradores. Cuidados com a nutrição das avós devem ser tomados, pois falhas nutricionais e deficiência de vitamina B12 são responsáveis pelos aumentos de mortalidade entre 8 a 14 dias de incubação.

O percentual de ovos bicados encontrados no teste foi superior ao relatado na tabela de padrões de mortalidade embrionária da Cobb®. A fim de diminuir os índices de ovos bicados, a empresa deve cuidar do manejo dos nascedouros, estando atenta aos parâmetros de temperatura, umidade e ventilação. As temperaturas baixas durante o período de incubação podem atrasar o nascimento e, conseqüentemente, aumentar a presença de ovos bicados.

Por último, pode-se concluir que o teste de densimetria dos ovos é importante para que se possa promover manejo adequado dos ovos de acordo com as suas respectivas densidades. As diferentes categorias de ovos do presente estudo apresentam respostas diferentes e devem ser tratadas separadamente, pois a qualidade das cascas está intimamente relacionada a sua respectiva densidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, V.S.; PENZ, A.M.; BRUM, P.A.R.; ROSA, P.S.; GUIDONI, A.L. **Consequência do horário de alimentação na produção e na qualidade do ovo fértil**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, p. 1-4, 2001.

BAIÃO, N.C. **Avaliação do peso específico. Curso de Manejo de Matrizes**. Valinhos: FACTA, 1993, p.177-178.

BARRO, D.R. **Manejo do ovo incubável do ninho ao incubatório. Incubação: Curso de atualização**. Campinas: FACTA, 1991, p.83-90.

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

FASENKO, G.M. **Optimizing chick production in broiler breeders**. 1. ed. Canada: Spotted Cow, 2003.

HAYS, F.A.; SPEAR, E.W. Losses in egg weight during incubation associated with hatchability. **Poultry Science**, Savoy, v.30, p.106-107, 1951.

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

MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**. 2. ed. Jaboticabal: Facta, 2003. 537p.

MAUDIN, J.M. Measuring incubation moisture weight loss. **International Hatchery Practice**, v.8, n.1, p.47, 1993.

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

NARUSHIN, V.G.; ROMANOV, M.N. Egg physical characteristics and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, Savoy, v.58, n.3, p.297-303, 2002.

ROSA P.S.; GUIDONI, A.L.; LIMA I. L.; BERSCH F. X. R. 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, n.2, p.1011-1016, 2002.

ROSA, P.S.; ÁVILA, V.S. **Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frangos de corte**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2000.

ROSA, P.S.; SCHEUERMANN, G.N.; FIGUEREDO, E.A.P.; SCHMIDT, G.S. Rendimento de incubação em ovos de matrizes de corte de primeiro e segundo ciclo de produção. In: CONFERÊNCIA APINCO 1998 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

AVÍCOLAS, 1998. **Anais:** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1998, p.70.

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: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1999. p.10.

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

WALSH, T.J. The effects of flock age, storage, humidity, carbon dioxide, and length storage of almen characteristics, weith loss and embryonic development of broiler eggs. North Carolina State University. Master's thesis, 1993.