

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

Otimização do processo de incubação industrial de ovos férteis de matrizes de perus

Fernanda Porciúncula de Souza

Pelotas, 2016

Fernanda Porciúncula de Souza

Otimização do processo de incubação industrial de ovos férteis de matrizes de perus

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientador: Gilberto D'Avila Vargas

Coorientador: Geferson Fischer

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S719 Souza, Fernanda Porciuncula de

Otimização do processo de incubação industrial de ovos férteis de matrizes de perus / Fernanda Porciuncula de Souza ; Gilberto D'Avila Vargas, orientador ; Geferson Fischer, coorientador. — Pelotas, 2016.

39 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Eclosão. 2. Estocagem. 3. Incubatório. 4. Mortalidade. 5. Pré-aquecimento. I. Vargas, Gilberto D'Avila, orient. II. Fischer, Geferson, coorient. III. Título.

CDD : 636.6

Fernanda Porciúncula de Souza

Otimização do processo de incubação industrial de ovos férteis de matrizes de perus

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 26/02/2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Prof. Dr. Gilberto D'Avila Vargas (Orientador)
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Geferson Fischer
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Marcos Antônio Anciuti
Doutor em Produção animal de não ruminantes pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Roberto de Andrade Bordin
Doutor em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses pela Universidade de São Paulo

Agradecimentos

Começo agradecendo aos meus amados pais Fernando e Beatriz, pelo amor, carinho, incentivo e suporte durante toda a minha vida. São eles meus maiores ídolos e exemplos. Palavras nunca são o bastante para agradecê-los.

A Deus, pelas oportunidades, por me guiar nos momentos de dúvida, e por me conceder o privilégio de conviver com minha família e meus amigos.

Aos meus amigos de infância, da graduação e aos que conheci no mestrado pelos momentos de alegria e descontração, e pela parceria de todas as horas.

Aos Médicos Veterinários com os quais convivi e de algum modo contribuíram para o meu desenvolvimento profissional até o presente momento.

Aos profissionais da empresa em que o experimento foi realizado, com destaque para Fabricio Delgado, Edenir Silva, Flávio Marangoni, Leocemar Bellé, e colegas do incubatório de matrizes de perus pelos ensinamentos e pela ajuda na execução do experimento.

Aos colegas do Laboratório de Virologia e Imunologia da UFPel pela companhia e parceria diárias durante o período de mestrado.

Por fim, ao meu orientador Gilberto D'Avila Vargas pela confiança, oportunidade e pelos ensinamentos passados.

***“Sorte é o que acontece quando a oportunidade encontra a preparação.”
Autor Desconhecido***

Resumo

SOUZA, Fernanda Porciúncula de. **Otimização do processo de incubação industrial de ovos férteis de matrizes de perus**. 2016. 39f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

O Brasil é o terceiro maior produtor e segundo maior exportador mundial de carne de perus. Mesmo com todo o prestígio e importância dessa cadeia produtiva, existem poucos trabalhos científicos voltados para ela, principalmente quando se trata de incubação de ovos. O manejo das matrizes no campo é de extrema importância para os resultados de uma empresa, assim como o manejo dos ovos e dos peruzinhos de um dia nos incubatórios. Esta dissertação trata do processo de incubação de ovos férteis de matrizes de perus visando obterem-se melhores resultados para incubatórios industriais. No experimento realizado foi avaliada a influência de três tratamentos (controle, 3 horas e 12 horas) de pré-aquecimento de ovos antes da estocagem, técnica que surge como alternativa para suprimir os efeitos negativos de uma estocagem prolongada. Paralelamente foram avaliados dois períodos de estocagem (5 e 12 dias) de ovos, cuja prática é cada vez mais utilizada em incubatórios por questões de fluxo de produção e padronização de lotes. As variáveis analisadas foram eclosão total, perda de peso do ovo até o momento da transferência (PPOT), relação peso do ovo e peso do peruzinho (RPO/RPP), peruzinhos eliminados, mortalidade embrionária por período de incubação e mortalidade total. Entre os tratamentos de pré-aquecimento, observou-se que o de 12 horas apresentou maior percentual de eclosão, menor percentual de peruzinhos eliminados e menor mortalidade da terceira e quarta semana de incubação. Em relação ao período de estocagem, o de 5 dias de duração proporcionou ganhos significativos para as variáveis de porcentagem de eclosão, mortalidade na fase final e mortalidade total quando comparado ao estoque de 12 dias. As variáveis PPOT e RPO/RPP mantiveram seus resultados dentro do percentual desejado pela indústria, demonstrando que não foram influenciadas negativamente por nenhum dos tratamentos de pré-aquecimento, nem pelos períodos de estocagem.

Palavras-chave: eclosão; estocagem; incubatório; mortalidade; pré-aquecimento

Abstract

SOUZA, Fernanda Porciuncula de. **Optimization of the incubation industrial process fertile eggs from arrays of turkeys.** 2016. 39f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

This dissertation Brazil is the third largest producer and second largest exporter of turkey meat. Even with all the prestige and importance of the supply chain, there are few scientific studies related to it, especially when it comes to egg incubation. The management of arrays in the field is of utmost importance to the results of a company, as well as the handling of eggs and poults a day in hatcheries. This paper deals with the incubation process fertile eggs from turkeys matrices order to obtain the best results for industrial hatcheries. In the experiment carried out to study the effect of three treatments (control, 3 hours and 12 hours) preheating eggs before storage technique which is an alternative to suppress the negative effects of prolonged storage. In parallel we were evaluated two periods of storage (5 and 12 days) eggs, which practice is ever more utilized in hatcheries for production and standardization issues flow of lots. The variables analyzed were all hatching egg weight loss until the time of transfer (PPOT), egg weight ratio and weight poults (RPO/RPP), eliminated poults, embryonic mortality incubation period and total mortality. Among the preheat treatment, it was observed that the 12 hours had a higher percentage hatching, a lower percentage of poults eliminated and reduced mortality of the third and fourth week of incubation. Regarding the storage period, the 5 day period provided significant gains for hatching percentage of variables, mortality in the final phase and total mortality when compared to the stock of 12 days. The pPot and RPO / RPP results variables maintained within the industry desired percentage, showing that they were not negatively affected by any of the preheat treatment, or by storage periods.

Keywords: hatchery; mortality; outbreak; storage; preheating

Lista de Figuras

- Figura 1 A- Porcentagem de eclosão por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento); B- Porcentagem de eclosão por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)..... 30
- Figura 2 A- Média de perda de peso até o momento da transferência por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento); B- Média de perda de peso até o momento da transferência por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)..... 30
- Figura 3 A- Porcentagem da RPO/RPP por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) B- Porcentagem da RPO/RPP por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)..... 30
- Figura 4 A- Porcentagem de peruzinhos eliminados por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento) B- Porcentagem de peruzinhos eliminados por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D:12 dias)..... 31

Figura 5	A- Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento, 12 horas de pré-aquecimento) de 0 a 7 dias de incubação B- Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento) de 8 a 14 dias de incubação C- Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento) de 15 a 21 dias de incubação D- Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento) de 22 a 28 de incubação.....	31
Figura 6	A- Mortalidade por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 0 a 7 dias de incubação B- Mortalidade por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 8 a 14 dias de incubação C- Mortalidade por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 15 a 21 dias de incubação D- Mortalidade por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 21 a 28 dias de incubação.....	32
Figura 7	A- Porcentagem de mortalidade total por tratamento de pré-aquecimento (sem pré-aquecimento, três horas de pré-aquecimento e 12 horas de pré-aquecimento) B- Porcentagem de mortalidade total por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias).....	32

Lista de Abreviaturas e Siglas

MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto
PPOT	Perda de peso do ovo até o momento da transferência
RPO/RPP	Relação peso do ovo e peso do peruzinho
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas

Sumário

1 Introdução.....	11
2 Revisão da Literatura.....	13
3 Artigo.....	19
4 Considerações Finais.....	33
Referências.....	34
Anexos.....	38

1 Introdução

A avicultura industrial no Brasil teve seu início na década de 1960, sendo anteriormente baseada em uma produção familiar (TURRA; DE TONI, 2011). Com o passar dos anos através da tecnificação e profissionalização da produção, incentivo e pesquisas científicas na área, o país atinge a marca de maior exportador mundial e terceiro maior produtor de carne de aves, tendo uma produção focada em sanidade e uma proteína de elevada qualidade e sabor.

O setor avícola responde a 1,5% do PIB emprega 5 milhões de pessoas direta e indiretamente, com perspectivas melhores ainda em virtude do país possuir programas eficientes de biossegurança e um sistema de integração consolidado que permite implementar programas de qualidade em todos os setores da cadeia (MENDES, 2014).

A produção a nível industrial de perus de corte vem se firmando e expandindo cada vez mais, sendo o Brasil atualmente o terceiro maior produtor mundial de carne de peru e o segundo maior exportador, ficando atrás apenas dos EUA (MENDES, 2014). Cerca de 62% da produção é destinada ao mercado interno, enquanto 38% tem como destino exportação, sendo 63,17% exportado em forma de cortes, 36,65% em forma de produtos industrializados e apenas 0,18% são exportados na forma de carcaça inteira (UBABEF, 2015).

Segundo Pulici et al. (2008) o consumo ainda não apresenta o mesmo desempenho que o da carne de frango e isso provavelmente deve-se a dois fatores em especial: preço e sazonalidade. O fato da produção ser considerada sazonal está relacionado ao consumo da carne e derivados, que ocorre mais significativamente em determinada época do ano. A sazonalidade tem influência sobre diversos fatores relacionados ao ciclo de produção, como por exemplo, a necessidade de estocagem de ovos de matrizes para que se mantenha um fluxo de peruzinhos de um dia no incubatório.

Diversos estudos e pesquisas científicas são realizados anualmente no Brasil em relação à avicultura industrial, sendo em sua grande maioria voltada para frangos de corte ou poedeiras. Apesar do país ser o terceiro maior produtor de carne

de peru, muito poucos são os trabalhos científicos realizados no Brasil na área da avicultura industrial de perus, em menor quantidade ainda quando se trata de manejo de incubação dos ovos dessa espécie.

É equivocado pensar que a incubação de ovos de perus é igual à de ovos de galinha. Existem algumas semelhanças e isso é inegável, mas existem também muitas diferenças ao longo do processo. Um exemplo de momento em que o processo difere entre espécies é no pré-aquecimento dos ovos, em que para cada uma terá uma finalidade específica.

Deste modo o presente trabalho tem como objetivo reunir informações sobre o processo de incubação de ovos embrionados de matrizes de perus e analisar os efeitos de três diferentes tratamentos de pré-aquecimento e dois períodos de estocagem, sobre variáveis como percentual de eclosão, RPO/RPP, PPOT, peruzinhos eliminados, mortalidade por período de desenvolvimento embrionário e mortalidade total. Descrevendo as vantagens e desvantagens do uso de cada um dos tratamentos sobre as variáveis a fim de obterem-se resultados superiores em produtividade do incubatório.

Os resultados deste experimento foram compilados na forma do artigo intitulado “Efeito de diferentes períodos de pré-aquecimento e de estocagem sobre a incubação de ovos embrionados de matrizes de perus”, que está formatado conforme as normas e foi submetido à revista Semina Ciências Agrárias.

2 Revisão da Literatura

2.1 Avicultura brasileira e a cadeia produtiva da carne de peru

O setor avícola tem grande importância na economia brasileira, sendo responsável por 1,5% do PIB do país e gerando cinco milhões de empregos direta e indiretamente. O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo e terceiro maior exportador de carne de peru, sendo responsável por 40% do mercado mundial de carne de frango (MENDES, 2014).

Com o passar dos anos o país teve grande desenvolvimento e evolução no setor, até se tornar esse potente produtor e exportador de carne de aves que atualmente. Segundo Mendes (2014) o Brasil apresenta algumas vantagens competitivas quando se trata de avicultura, como o Programa Nacional de Sanidade Avícola do MAPA que garante a sanidade dos plantéis e os acordos sanitários, um sistema de integração que permite a implementação de programas de qualidade em todos os elos da cadeia e uma grande variedade de produtos, o que possibilita a exportação para diversos mercados.

Em 2014 foram produzidas 327 mil toneladas de carne de peru no Brasil, sendo 125 mil toneladas destinadas à exportação, o que garante ao país os postos de terceiro maior produtor e segundo maior exportador de carne de perus do mundo (UBABEF, 2015) Apesar dos números bastante expressivos ainda há espaço para crescimento.

Segundo Pulici et. al. (2008), a cadeia produtiva do peru assemelha-se a do frango de corte, iniciando na importação das avós, pois o Brasil não possui banco genético de perus, essas avós irão produzir os ovos que após incubação darão origem as matrizes, que por sua vez produzirão ovos que serão também incubados e darão origem aos perus de corte. Para suprir as necessidades dessas fases da cadeia produtiva, a empresa tem que contar com uma fábrica de ração, a qual é responsável pela compra e distribuição dos insumos destinados a alimentação das aves, até que os perus alcancem a idade e peso ideal para o abate.

Deste modo também é necessário um abatedouro, local onde a carcaça será processada e destinada aos pontos de venda até chegarem ao consumidor final.

Apesar das semelhanças com a produção de frangos, a produção de perus possui algumas particularidades como, por exemplo, o fato das matrizes serem inseminadas artificialmente e o processo de incubação dos ovos embrionados.

2.2 Processo de incubação de ovos embrionados de matrizes de perus

Geralmente a estrutura de um incubatório de ovos embrionados de matrizes de perus conta com uma sala para recepção dos ovos, sala de estocagem de ovos, sala de pré-aquecimento de ovos, sala das incubadoras, sala de transferência e preparação de vacinas, nascedouros, sala de sexagem dos peruzinhos e sala de expedição.

O processo inicia com a chegada dos ovos embrionados ao incubatório, assim que isso ocorre há uma triagem para retirada dos ovos não incubáveis, que segundo Barbosa et al. (2008) são os sujus, trincados, quebrados, pequenos, com duas gemas e deformados. Os ovos de boa qualidade passam primeiro pela etapa do pré-aquecimento a 37,5°C para depois permanecerem estocados pelo tempo que for necessário até que chegue a hora de irem para as incubadoras.

A incubação de ovos de perus tem duração de 28 dias e é um processo bastante complexo que depende de quatro principais fatores: temperatura, umidade, ventilação e viragem dos ovos (DECUYPERE e MICHELS, 1992; LEANDRO et al., 2000; DAHLKE et al. 2008). Os valores desses fatores são pré-estabelecidos (respeitando valores máximos e mínimos) por cada incubatório, conforme a espécie e a linhagem a ser incubada, um pequeno desvio em um deles pode inviabilizar o desenvolvimento do embrião *in ovo*, aumentar a mortalidade e diminuir a eclodibilidade (ARAÚJO e ALBINO, 2011).

Na incubação de ovos embrionados a variação de apenas um grau em relação a temperatura desejada para o interior da incubadora, tem um forte impacto nos resultados de eclodibilidade (FRENCH, 1994). As consequências de uma variação de temperatura vão depender do momento da embriogênese em que ocorreram e a duração (FRENCH, 2000). Segundo Leandro et al. (2000) é possível afirmar que a hipertermia e hipotermia possuem efeitos diferentes sobre a sobrevivência e qualidade dos embriões, e que a incidência e severidade dos efeitos

aumentam diretamente com o grau e o período de exposição ao estresse calórico. O que determina a sobrevivência do embrião é a duração da exposição a essas variações que o ovo pode sofrer durante a incubação.

Em relação à umidade, a água atravessa os poros da casca movendo-se sempre do ponto mais úmido, que normalmente é o interior do ovo, para o ponto mais seco, o ambiente. Por esse motivo, a umidade em volta dos ovos férteis deve ser controlada para assegurar o desenvolvimento adequado dos embriões (BARBOSA et al. 2008). Quando ocorre uma queda na umidade relativa do ar dentro da incubadora há perda excessiva de umidade dos embriões para o ambiente, prejudicando a eclosão e resultando em peruzinhos pequenos e desidratados. Por outro lado, quando a umidade relativa da incubadora está elevada, os embriões acabam eclodindo precocemente, e podem apresentar-se molhados e com albúmen residual (TAYLOR et. al. 1999; BARBOSA et al 2008).

O terceiro fator de importância é a ventilação, que é realizada por uma espécie de ventilador no interior da incubadora. A ventilação interna ideal deve ser uniforme para que não ocorram diferenças de temperatura e de distribuição de oxigênio e saída de CO₂.

A viragem dos ovos costuma ocorrer de hora em hora, dependendo do incubatório, com o intuito de impedir a aderência do embrião à parede interna do ovo permitindo o correto fluxo de ar. Além disso, a movimentação é importante para permitir o crescimento adequado das membranas extraembrionárias e o equilíbrio dos fluidos embrionários, proporcionando um melhor transporte de nutrientes do albúmen para o embrião (SANTANA, 2014).

Um detalhe de grande importância é o tipo de incubadora utilizada em cada incubatório, as mais utilizadas para ovos de perus são as de estágio único, enquanto que nos incubatórios de frangos as de estágio múltiplo ainda estão muito presentes. Esse sistema leva vantagem em alguns aspectos, como por exemplo, na sanidade e na limpeza da máquina que é realizada ao fim dos 24,5 dias de incubação, no único momento em que a máquina é aberta (ARAUJO e ALBINO, 2011)

2.3 Manejo dos ovos embrionados do momento da transferência para o nascedouro até a expedição dos peruzinhos

Após 24 dias e 12 horas no interior das incubadoras, os ovos passam por um processo de vacinação *in ovo* antes de serem transferidos para o nascedouro. Esse sistema automatizado denominado INOVOJECT® inocula entre 20.000 a 30.000 ovos por hora, no momento da transferência o que acaba eliminando a necessidade da vacinação pós-nascimento. A máquina injeta a vacina em volumes precisamente calibrados, impossíveis de gerar trauma ao embrião, tendo como vantagem também a redução da manipulação do animal (JOHNSTON et al, 1997).

Devidamente vacinados, os ovos são encaminhados para o nascedouro onde permanecerão por mais três dias e 12 horas até o momento da eclosão. No nascedouro deve ser avaliada a janela de nascimento, que consiste na conferência do número de peruzinhos nascidos em intervalos regulares. Plano e Di Matte (2013), quando se referiam a galinhas, sugeriram que a distribuição ideal seria de 25% de pintos eclodidos (sobre 100% de nascimentos) 24 horas antes da retirada do nascedouro, seguido de 50 % de eclodidos 12 horas antes e 25% nas últimas horas.

Passados três dias e 12 horas no nascedouro, as caixas contendo as aves já eclodidas são levadas ao local onde ocorre a sexagem, prática que em peruzinhos recém nascidos é realizada pela análise da cloaca. Separadas por sexo, as aves estão aptas a serem transportadas para as granjas iniciadoras.

Com os ovos não eclodidos restantes nas caixas de nascimento é possível realizar embriodiagnóstico, que consiste na quebra dos ovos para análise do seu conteúdo interno. Pode-se constatar em que período do processo de incubação ocorreu a morte do embrião e também casos de infertilidade.

Segundo Plano e Di Matte (2013) se for estabelecido o momento da morte é possível tomar as devidas medidas corretivas de manejo, os mesmos ressaltam ainda que as causas podem ser diversas como problemas na granja, transporte dos ovos, assim como causas sanitárias, nutricionais ou tóxicas.

2.4 Estocagem de ovos embrionados de matrizes de perus

Em um incubatório de perus a prática da estocagem é algo comum, que tem o intuito de atingir o número necessário de ovos para padronizar lotes e permitir o fluxo normal do processo de incubação. O tempo ideal de armazenamento dos ovos varia de incubatório para incubatório, conforme espécie, idade da ave e a qualidade do ovo por exemplo. Porém, Decuypere e Bruggeman (2007) afirmam que os ovos podem ser estocados por até 7 dias tendo pouco ou nenhum efeito sobre a eclodibilidade .

A sala de estocagem dos ovos mantém uma temperatura entre 18 a 20°C e umidade relativa de 70 a 80% com renovação de ar de hora em hora (ROSA; AVILA; 2000). As condições dessa sala são de extrema importância para que o desenvolvimento embrionário paralise e isso ocorre quando a temperatura ambiente está abaixo do ponto zero fisiológico de 20 a 21°C (FIUZA et al.,2006).

Durante a armazenagem o embrião mesmo abaixo do zero fisiológico continua com atividade celular, porém sem multiplicação, ocorrendo apenas algumas atividades enzimáticas, trocas de gases e morte celular (CALIL, 2013). Conforme aumentam os dias, aumenta a mortalidade celular, por isso a necessidade de um controle no tempo de permanência no estoque.

Tanure et al. (2009) observaram que independente da idade da matriz, quanto maior o período de estocagem, menor era a eclosão dos ovos férteis. Tona et al. (2003) relatam o aumento no tempo do processo de incubação, a qualidade do pinto de um dia e o desempenho na primeira semana como sendo pontos influenciados negativamente pela estocagem.

Como a estocagem prolongada é uma realidade, atualmente pesquisas vêm sendo realizadas em busca de alternativas para amenizar a influência negativa desse processo sobre o percentual de eclosão e a qualidade dos animais. Como medida para obter melhores resultados, pesquisas foram sendo realizadas sobre o pré-aquecimento antes da estocagem, que promete amenizar os efeitos de um estoque prolongado.

2.5 Pré-aquecimento de ovos embrionados de matrizes de perus antes do período de estocagem

O pré-aquecimento antes da estocagem é um procedimento comum em incubatórios industriais de ovos de perus, tendo em vista que muitas vezes os ovos permanecem estocados por um determinado tempo e, segundo Butler (1991), os efeitos deletérios podem ser diminuídos mediante a realização do procedimento.

Logo após a ovoposição, os embriões encontram-se no estágio de desenvolvimento denominado pré-gástrula, no qual são menos resistentes ao estresse da estocagem do que embriões no estágio de gástrula (FIUZA et al., 2006). Para que os embriões passem do estágio de pré-gástrula para o de gástrula, o qual Meijerhof (2013) afirma ser o ideal para armazenagem, é realizado o pré-aquecimento dos ovos antes da estocagem.

O tempo e a temperatura de pré-aquecimento são determinados por cada incubatório e devem ser muito bem calculados, tendo em vista que segundo Mendes et al. (2014), ao ocorrerem excessos nesses fatores o embrião pode sofrer danos como, por exemplo, o avanço de estágio de desenvolvimento embrionário além do que é desejado.

Fasenko et al. (2001) concluíram que embriões de ovos que foram armazenados por 14 dias, considerado um período bastante longo, e receberam tratamento de pré-aquecimento antes da estocagem possuem uma vantagem de sobrevivência sobre os embriões dos ovos que não receberam tratamento de pré-aquecimento.

Calil (2013) afirma que é válido estimular a multiplicação embrionária até que se atinja um número de células que possibilite ao embrião (mesmo após certa mortalidade celular a qual é possível que ocorra durante a estocagem), a quantidade mínima requerida para crescimento e multiplicação. Segundo Fasenko (2007) em embriões com estágio mais avançado (maior número de células), mesmo com a mortalidade celular que uma estocagem pode provocar as células que restarem estarão acima da quantidade mínima necessária para o desenvolvimento do embrião.

3 Artigo

Efeito de diferentes períodos de pré-aquecimento e de estocagem sobre a incubação de ovos embrionados de matrizes de perus

Fernanda Porciúncula de Souza; Gilberto D'Avila Vargas; Geferson Fischer; Marcelo de Lima; Silvia Hubner

Submetido à revista Semina: Ciências Agrárias

Efeito de diferentes períodos de pré-aquecimento e de estocagem sobre a incubação de ovos embrionados de matrizes de perus

Effect of Different periods of pre-heating and stocking about incubation embryonated eggs arrays turkeys

Resumo:

A pesquisa foi desenvolvida objetivando avaliar o efeito de três tratamentos de pré-aquecimento antes da estocagem (sem realização de pré-aquecimento, com 3 horas e com 12 horas) e dois períodos de estocagem (5 e 12 dias) de ovos embrionados de matrizes de perus sobre as seguintes variáveis: percentual de eclosão, perda de peso do ovo até o momento da transferência (PPOT), relação peso do ovo e peso do peruzinho (RPO/RRP), peruzinhos eliminados, mortalidade embrionária por período de incubação e mortalidade total de peruzinhos. O estudo foi realizado em um incubatório industrial e contou com 5.376 ovos embrionados de perus da linhagem Nicholas 700 provenientes de um lote de matrizes com 38 semanas de idade. Os dados foram analisados separadamente para os tratamentos de pré-aquecimento e para os períodos de estocagem. No percentual de eclosão foi observada diferença estatística entre as médias dos tratamentos de pré-aquecimento, tendo o tratamento de 12 horas obtido um percentual de eclosão superior ao tratamento que não recebeu pré-aquecimento. Nos períodos de estocagem pode-se observar uma queda no percentual de eclosão aos doze dias. Na PPOT e RPO/RRP em todos os tratamentos de pré-aquecimento e em ambos períodos de estocagem os valores estavam dentro dos padrões desejados pela indústria. A porcentagem de peruzinhos eliminados foi menor no grupo que recebeu doze horas de pré-aquecimento, entre os períodos de estoque não houve diferença estatisticamente significativa. Na mortalidade embrionária por período de incubação, na fase inicial não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, na fase intermediária o tratamento de 12 horas apresentou menor média de mortalidade, e na fase final a mortalidade foi menor no que não recebeu pré-aquecimento. Não houve diferenças estatísticas entre os períodos de estocagem na fase inicial e na fase intermediária, enquanto na fase final de incubação os ovos estocados por doze dias apresentaram maior mortalidade comparados aos armazenados por cinco dias. Na análise da mortalidade total não foi detectada diferença entre as médias dos tratamentos de pré-aquecimento, quanto aos dias de estocagem percebeu-se uma maior mortalidade no período prolongado. Conclui-se então que é vantajosa para a indústria a utilização de doze horas de pré-aquecimento por proporcionar um aumento no percentual de eclosão, uma redução no percentual de peruzinhos eliminados e menor percentual de mortalidade na fase intermediária de incubação, e em relação ao período de estocagem, o de cinco dias de duração apresenta vantagens no percentual de eclosão, na diminuição mortalidade na fase final e mortalidade total, em relação ao estoque de doze dias.

Palavras-chave: avicultura; eclosão; estocagem; incubação; pré-aquecimento; perus;

Abstract:

The study was conducted to evaluate the effect of three preheating treatment before storage (without performing pre-heating, 3 hours and 12 hours) and two periods of storage (5 and 12 days) embryonated eggs matrices turkeys on the following variables: percentage of hatching, egg weight loss until the time of transfer (PPOT), egg weight ratio and weight peruzinho (RPO/RPR), eliminated poult, embryonic mortality incubation period and mortality total poult. The study was conducted in an industrial hatchery and had 5,376 embryonated eggs of turkeys lineage Nicholas 700 from a lot of mothers at 38 weeks of age. Data were analyzed separately for the preheating treatment and periods of storage. In hatching was no statistical difference between the means of pre-heating treatments, treatment with 12 hours produced a higher percentage hatching treatment which received no preheating. In the storage periods can observe a decrease in the percentage of hatching the twelve days. In PPOT and RPO / RPP in all pre-heating treatments and in both storage periods values were within desired by industry standards. The percentage of eliminated poult were lower in the group receiving twelve hours of preheating, between periods of stock no statistically significant difference. In the embryonic mortality incubation period in the initial phase there was no statistically significant difference between treatments in the intermediate phase treatment 12 hours had lower average mortality, and the final stage mortality was lower in that not received preheating. There were no statistical differences between the storage periods in the early phase and intermediate phase, while in the final phase of incubation the eggs stored for twelve days had higher mortality compared to those stored for five days. In the analysis of total mortality no difference was detected between the means of pre-heating treatments, as the days of storage was realized a higher mortality in the extended period. It follows then that is beneficial to the industry to use twelve hours preheating provide an increase in the percentage of hatching, reducing the percentage of eliminated poult and lower percentage of mortality in the intermediate stage of the incubation and compared to the storage period, the five days is advantageous in percentage hatchability, mortality decreased in the final phase and total mortality, compared to the stock twelve days.

Key words: aviculture; hatching; incubation; preheating; storage; turkeys;

Introdução

O pré-aquecimento e a estocagem de ovos são práticas comuns nos incubatórios industriais de matrizes, porém ainda há pouca informação científica sobre elas quando se trata da criação industrial de perus. O resultado do processo de incubação depende primeiramente da qualidade física e química dos ovos fornecidos pelas granjas de matrizes. (SCHMIDT, 2003). Mas para obter bons resultados de eclodibilidade e de qualidade de peruzinho, depende-se principalmente de fatores de responsabilidade do incubatório, como o controle adequado da temperatura ambiente a umidade relativa do ar nas dependências do incubatório e no interior das incubadoras e nascedouros, a renovação de ar, viragem dos ovos, lote de matrizes, idade do lote, linhagem dos perus, coleta e desinfecção de ovos na granja, tempo de armazenamento dos ovos, tempo pré-aquecimento, entre outros fatores (SILVA et. al., 2008).

Segundo Fiuza et al. (2006), os embriões que, logo após a ovoposição, encontram-se no estágio de pré-gástrula são menos resistentes ao estresse de armazenamento do que embriões no estágio de gástrula. Os efeitos de uma estocagem prolongada podem ser diminuídos mediante ao pré-aquecimento dos ovos logo após a postura (BUTLER, 1991). É recomendado que seja feito um pré-aquecimento antes da estocagem com o intuito de atingir a fase de hipoblasto, pois segundo Reijrink et. al. (2009) embriões em estágio de desenvolvimento mais avançado, como o estágio de gástrula, são mais resistentes a uma estocagem prolongada que embriões menos desenvolvidos. Este pré-aquecimento tem que respeitar determinado período de tempo e determinada temperatura, que são pré-estabelecidos em cada incubatório. As horas de pré-aquecimento devem ter seu tempo bem calculado, pois segundo Mendes et. al. (2014), em excesso podem causar danos ao embrião, como um avanço do estágio de desenvolvimento embrionário além do desejado, tornando-se muito importante a avaliação de qual o melhor número de horas de pré-aquecimento em relação aos períodos de estocagem.

A estocagem tem o objetivo de armazenar os ovos durante alguns dias, usualmente quatro ou cinco, para que seja alcançada a quantidade necessária de ovos para o fluxo normal do processo de incubação, porém segundo Tanure et. al. (2009), o aumento no período de estocagem influencia negativamente a eclodibilidade. A qualidade do peruzinho de um dia e o desempenho na primeira semana também são influenciadas negativamente com o aumento do período de estocagem (TONA et. al., 2003). A sala de estocagem de ovos deve manter uma temperatura de 15°C e umidade relativa entre 65 a 85% (HYBRID; 2012), para que seja mantida a temperatura abaixo do zero fisiológico (24°C) a fim de pausar o desenvolvimento embrionário. Em casos em que essa temperatura é ultrapassada poderá ocorrer uma antecipação da eclosão, em relação aos ovos que tenham sido armazenados em temperatura ideal (LAUVERS; FERREIRA, 2011), o que pode levar a morte do animal por permanecer tempo demais no nascedouro.

Acompanhar o dia-a-dia do incubatório através de mensuração de dados, tendo como métodos usuais a ovoscopia, análise de quebra de resíduos e determinação da RPP/RPO (relação peso do ovo e

peso do peruzinho ao nascer), possibilita um controle e melhoria dos nascimentos podendo orientar o responsável pelo processo nas tomadas de decisões (BONI et. al.; 2007). Objetivou-se através do presente trabalho analisar três diferentes tratamentos de pré-aquecimento e dois períodos de estocagem, sobre o percentual de eclosão, perda de peso na transferência (PPOT), relação peso do ovo e peso do peruzinho ao nascer (RPO/RPP), peruzinhos eliminados e mortalidade embrionária por período de incubação visando encontrar o tratamento de pré-aquecimento e estocagem que seja mais vantajoso a fim de obterem-se resultados superiores em produtividade do incubatório.

Materiais e métodos:

O experimento foi realizado em um incubatório industrial de matrizes de perus com fluxo de incubação de 24 milhões de ovos ao ano, localizado ao oeste do estado de Santa Catarina-Brasil, no período de setembro a novembro de 2014. No total foram utilizados 5.376 ovos de perus da linhagem Nicholas 700, provenientes de uma das granjas de matrizes da empresa, do mesmo lote e produzidos no mesmo dia. O lote possuía 38 semanas de idade e foi assim escolhido por ser considerada uma idade intermediária.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (tratamentos de pré-aquecimento x período de estocagem), 16 repetições (bandejas de ovos) por tratamento de pré-aquecimento e 112 unidades experimentais (ovos) por repetição. Os tratamentos de pré-aquecimento foram divididos da seguinte forma: sem a realização de pré-aquecimento, com três horas de pré-aquecimento e com doze horas de pré-aquecimento antes da estocagem, todos esses tratamentos foram analisados em relação a dois diferentes períodos de estocagem, de cinco e doze dias.

Após os respectivos tratamentos de pré-aquecimento a 37,5°C e período de estocagem, os ovos foram incubados em incubadoras de estágio único à temperatura de aproximadamente 37,5°C e umidade de 85% por onde permaneceram por 24 dias e 12 horas até serem vacinados e transferidos para os nascedouros, onde ficaram mais 3 dias e 12 horas ,até o dia do nascimento dos peruzinhos.

Na chamada sala de sexagem, as bandejas de eclosão foram pesadas e mensurou-se o número de peruzinhos nascidos e o número de eliminados ou defeituosos (perna torta, umbigo não cicatrizado, bico cruzado, fracos, mortos), os peruzinhos viáveis foram sexados e partiram para sala de expedição, da onde foram expedidos para as granjas iniciadoras de perus de corte. Com os ovos bicados e não eclodidos realizou-se o embriodiagnóstico, no qual através da quebra dos ovos e análise do conteúdo interno determinou-se a fase em que ocorreu a morte embrionária (0-7 dias, 8-14 dias, 15-21 dias, 22-28 dias).

Os ovos foram pesados antes do pré-aquecimento, antes da transferência para o nascedouro e após o nascimento também foram pesadas as caixas com os peruzinhos, a fim de obter os valores da RPO/RPP (relação peso do ovo x peso do peruzinho), peso médio do peruzinho, peso médio dos ovos e a perda de peso do ovo no momento da transferência.

Os dados coletados sobre eclosão total, PPOT, RPO/RPP, peruzinhos eliminados, mortalidade embrionária por fase da incubação (0-7 dias, 8-14 dias, 15-21 dias, 22- 28 dias), mortalidade total de peruzinhos, foram submetidos à análise de variância através do procedimento General Linear Models do pacote estatístico Statistix 9.0, em relação aos tratamentos de pré-aquecimento e aos períodos de estocagem a fim de verificar estatisticamente as diferenças entre os tratamentos. Nas variáveis que apresentaram diferenças estatísticas ao teste (F) realizou-se o teste LSD.

Resultados e discussão:

Eclosão total:

Nos tratamentos de pré-aquecimento foi observada uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre as médias do percentual de eclosão do T1 e do T3, como pode ser observado na Figura 1. Os ovos que não receberam pré-aquecimento antes da estocagem, obtiveram uma média de 82,67% consideravelmente menor que a média de 85,65% dos ovos que foram pré-aquecidos por 12 horas. O experimento foi realizado em uma empresa com um fluxo anual de incubação de 14 milhões de ovos, sendo assim o tratamento de 12 horas ao ser comparado à não realização de pré-aquecimento, resulta em 415800 peruzinhos nascidos a mais por ano, resultado expressivo e satisfatório se tratando de incubatórios industriais.

Sabe-se que o percentual de eclosão é afetado pelas condições de incubação, como temperatura, viragem, ambiente gasoso, assim como pelas condições de pré-incubação, como a estocagem por exemplo (DECUYPERE, 2007). Em relação aos períodos de estocagem, houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos ($P < 0,05$). Utilizando-se cinco dias de estocagem obteve-se o percentual de 87,2 % de eclosão, e com 12 dias de estocagem 80,5%, esses resultados coincidem aos descritos por Meijerhof et al. (1994), Ferreira et al. (2006) e Tanure et al. (2009) que apesar de tratarem de matrizes leves e pesadas de galinhas, também relataram uma redução da taxa de eclosão dos ovos férteis de acordo com o aumento do período de armazenamento, independentemente da idade da matriz.

Perda de peso do ovo até o momento da transferência (PPOT):

A perda de peso na transferência está associada a resultados de incubação e é utilizada como ferramenta de avaliação do rendimento desse processo (TULLETT; BURTON, 1982). Segundo Silva et al. (2008) a mortalidade embrionária durante a armazenagem é altamente relacionada com a perda de peso do ovo, e aumenta com o tempo de armazenamento. Maudin (1993) afirmou que os valores de 12 a 13 % de perda de peso dos ovos do momento da incubação até a transferência são considerados ótimos, sendo que perdas entre 11 e 14% também são aceitas. Perdas de peso fora do limite considerado ideal podem refletir negativamente no decorrer do processo de incubação, resultando em peruzinhos adiantados ou atrasados ou até mesmo na eclosão.

Avaliando-se o pré-aquecimento em relação a variável PPOT, houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos que receberam pré-aquecimento (T2 e T3) e o que não recebeu (T1). As médias dos tratamentos T1, T2 e T3, observadas na figura 2 foram respectivamente 11,64%, 12,21% e 11,99%, estando dentro da média ideal descrita por Maudin (1993), demonstrando que o pré-aquecimento dos ovos de perus independente do número de horas não causa nenhum efeito deletério sobre essa variável.

Houve diferença estatística significativa também nos períodos de estocagem ($P < 0,05$), a média para 12 dias foi de 12,23 % enquanto que cinco dias de estocagem a média foi de 11,66%, demonstrando que quanto maior o período de estocagem maior a perda de peso. Porém, apesar do período de 12 dias ser considerado longo, os resultados ainda estavam dentro do percentual considerado ótimo descrito por Maudin (1993).

Relação peso do ovo e peso do peruzinho (RPO/RPP):

Segundo Schmidt et al. (2003), o peso do pinto ao nascer tem forte correlação com o ovo de origem, pintos e peruzinhos mais pesados podem ter carcaças mais desenvolvidas e sacos vitelinos maiores, o que capacita a uma sobrevivência mais longa antes de iniciar a alimentação exógena.

O peso do peruzinho ao nascer varia aproximadamente entre 60 e 67% do peso inicial do ovo (SCHMIDT et. al.; 2003), estando dentro desse percentual a RPO/RPP caracteriza um processo de incubação bem realizado.

Após análise estatística concluiu-se que não houve diferença significativa entre as médias de RPO/RPP dos três tratamentos de pré-aquecimento. Sendo que o tratamento que não recebeu pré-aquecimento obteve média de 67,32%, tratamento de 3 horas média de 66,86% e com 12 horas média de 66,73%, como pode ser observado na figura 3, todas dentro da porcentagem ideal citada por Schimidt et al (2003). Este dado demonstra que o processo de incubação foi bem realizado e que os tratamentos de pré-aquecimento não causaram nenhum tipo de prejuízo nesta variável.

Foi possível observar, através dos dados, que a porcentagem RPO/RPP demonstrou uma uniformidade maior nos animais que receberam o T3, se comparado aos outros tratamentos em que a variabilidade de porcentagens foi maior. Essa uniformidade do lote tem grande importância no momento em que os peruzinhos de um dia vão para os aviários de cria e recria, em relação a medidas de manejo como regulagem de bebedouros e comedouros. Em relação aos períodos de estocagem, não houve diferença estatisticamente significativa entre eles em relação a esta variável, os ovos que ficaram estocados por 5 dias obtiveram uma média de 67 % e com 12 dias de estocagem a média da RPO/RPP foi de 66,94%. Desta forma observamos que neste estudo a variável RPO/RPP não é afetada significativamente pelo período de estocagem

Peruzinhos eliminados

Aspectos relacionados ao manejo de incubação podem afetar significativamente o desempenho das aves após a eclosão por isso em incubatórios industriais tem-se como medida eliminar os animais com defeitos físicos aparentes, os quais não teriam condições de sobreviver à etapa seguinte, a granja iniciadora de perus de corte. No caso dos peruzinhos os defeitos mais comuns que resultam em descarte são pernas abertas, pescoço torto, onfalite, bico cruzado e animais pequenos demais, semelhantes aos descritos por Plano et al. (2013) quando se referiu a pintos de um dia.

Em relação ao pré-aquecimento, foi constatada diferença estatística ($P < 0,05$) entre os tratamentos sem pré-aquecimento e com 12 horas, porém o de 3 horas não diferiu dos demais. Sendo as médias de peruzinhos eliminados por tratamento de 2,12% para os não pré-aquecidos, 1,46% para as 3 horas e 1% para as 12 horas, que podem ser observadas na figura 4.

Constata-se a influência positiva da realização de pré-aquecimento de 12 horas sobre essa variável, demonstrando que o número de animais eliminados diminuiu significativamente se comparado ao não pré-aquecimento dos ovos.

Comparando os períodos de estocagem não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre o de 5 e o de 12 dias, demonstrando que o número de animais eliminados não é influenciado pelo período de estocagem.

Mortalidade embrionária por período de incubação:

Na primeira semana, de zero a sete dias, observou-se que não houve diferença estatística ($P > 0,05$) entre os tratamentos de pré-aquecimento, como pode ser observado na figura 5, constando assim ausência de efeitos negativos do pré-aquecimento sobre a porcentagem de mortalidade embrionária neste período. Também não foi observada diferença estatística ($P > 0,05$) entre os dois períodos de estocagem, porém a mortalidade foi maior nos 12 dias de estocagem (3,7%) do que nos 5 dias (2,8 %). Pode-se dizer que a mortalidade no período inicial (zero a sete dias) não foi afetada intensamente por esses fatores nos perus, porém, segundo Plano et al. (2013) as principais razões de baixa produtividade e mortalidade nesse período ao tratarmos de ovos incubáveis de galinhas, são o tempo de armazenamento dos ovos, condições da sala de armazenagem, idade da matriz, permanência do ovo no ninho por tempo prolongado, mudanças bruscas de temperatura, desinfecção dos ovos, pré-aquecimento, condições da incubadora, entre outras.

Na fase de 8 a 14 dias de incubação foi observada diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos de pré-aquecimento, sendo o tratamento de 12 horas o que apresentou menor porcentagem de mortalidade (1,05%) nessa fase enquanto o tratamento de 3 horas apresentou 1,93% de mortalidade e o grupo que não recebeu pré-aquecimento 1,62 %. Entre os períodos de estocagem não foi observada diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre as médias.

Na fase de 15 a 21 dias, assim como na fase anterior, observou-se diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) em relação aos tratamentos de pré-aquecimento. Tendo o de 12 horas (2%),

apresentado menor porcentagem de mortalidade se comparado ao que não recebeu pré-aquecimento (3,1%) e ao pré-aquecimento de 3 horas (2,5%). Os períodos de estocagem não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($P>0,05$) sendo percentual de mortalidade de 2,4 para os 5 dias de estoque e 2,6 para os 12 dias de estoque.

Segundo Plano et al. (2013) em ovos embrionados de galinha a mortalidade embrionária na fase intermediária se deve a fatores como mudanças bruscas de temperatura, viragem inadequada, baixa temperatura ou alta umidade da incubadora, casca fina, ovos contaminados, problemas de nutrição e saúde das matrizes.

Na ultima fase, dos 22 a 28 dias de incubação, houve diferença estatisticamente significativa ($P<0,05$) entre os tratamentos de pré-aquecimento. Sendo os ovos que não receberam pré-aquecimento (1,6%) os que obtiveram menor taxa de mortalidade nessa fase, se comparados as 3 horas (3%) e as 12 horas (2,8%). Também foi possível observar diferença estatisticamente significativa ($P<0,05$) entre os períodos de estocagem como pode ser observado na figura 6, sendo a mortalidade bastante superior no período de 12 dias (3,2%) se comparado ao período de 5 dias (2,7%).

Mortalidade total:

Em um incubatório industrial, busca-se obter o menor índice de mortalidade total possível. Segundo Rosa e Ávila (2000) o rendimento da incubação está estreitamente relacionado com a mortalidade embrionária, e falhas em qualquer etapa da incubação podem influenciar negativamente nesse resultado.

Analisando a mortalidade total por tratamento de pré-aquecimento, não foi observada diferença estatística ($P>0,05$) entre as médias sendo que os ovos não pré-aquecidos obtiveram 10%, os pré-aquecidos por 3 horas 10,6% e os pré-aquecidos por 12 horas 8,8% de mortalidade. Nos períodos de estocagem foi observada diferença estatística ($P<0,05$) entre as médias, como pode ser observado na figura 7, o que também foi observado por Fassenko et al. (2001), que afirmou que quanto maior for o período de estocagem maior será a mortalidade tanto no período inicial como no período final da incubação.

Conclusão:

A utilização de doze horas de pré-aquecimento para ovos embrionados de matrizes de perus proporcionou um aumento no percentual de eclosão, uma redução no percentual de peruzinhos eliminados e menor percentual de mortalidade na fase intermediária de incubação.

O período de estocagem de cinco dias de duração acarretou em ganhos significativos na porcentagem de eclosão, em diminuição mortalidade na fase final e mortalidade total quando comparado ao estoque de doze dias.

Agradecimentos:

À empresa em que o experimento foi realizado e a Universidade Federal de Pelotas.

Referências bibliográficas:

BONI, I. J.; KONZEN, F. A.; VIZZOTTO, M. A. Manejo reprodutivo de perus. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 31, n. 3, 2007

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

DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. *Poultry science*, v. 86, n. 5, p. 1037-1042, 2007.

FASENKO, G. M.; CHRISTENSEN, V. L.; WINELAND, M. J.; PETITTE, J. N. Examining the effects of prestorage Incubation of turkey breeder eggs on embryonic development and hatchability of eggs stored for four or fourteen days. *Poultry Science*, v. 80, n. 2, p. 132-138, 2001.

FIÚZA, M. A.; LARA, L. J.; AGUILAR, C. A.; RIBEIRO, B. R.; BAIÃO, N. C Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. *Arq. bras. med. vet. zootec*, v. 58, n. 3, p. 408-413, 2006.

FERREIRA, F. C.; LARA, L.J.; BAIÃO, N.C. Influência da idade da matriz e do período de armazenamento de ovos sobre o rendimento de incubação de matrizes pesadas. *Rev. Bras. Cienc. Avic.*, v. 8, n. ssupl, 2006.

HYBRID TURKEYS. *Commercial management guidelines*, 2012. Disponível em:
<<http://www.hybridturkeys.com/>> Acesso em: 12 dez 2015.

LAUVERS, G.; FERREIRA, V.P.A. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Curitiba, v. 9, n. 16, p. 1-19, 2011.

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

- MENDES, P. M. M.; BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C.; BARBOSA, V. M.; ROCHA, J. S. R.; POMPEU, M. A.; BATISTA, J. V. M. D. S. P.; CLÍMACO, W. L. D. S. Influência do aquecimento artificial de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. *Arq. bras. med. vet. zootec*, v. 66, n. 3, p. 919-926, 2014.
- 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. *Br. Poult. Sci.*, v.35, p.249-257, 1994.
- PLANO, C.M.; MATTE A.M. Embriodiagnóstico e patologia perinatal. In MACARI, M. et al *Manejo da incubação*. 3.ed. Jaboticabal. FACTA, 2013. p 245-272
- ROSA, P.; AVILA, V. Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frangos de corte. Comunicado técnico 246 *Embrapa Suínos e Aves*, 2000. p. 1-3
- REIJRINK, I. A. M.; MEIJERHOF, R.; KEMP, B.; GRAAT, E. A. M.; VAN DEN BRAND, H. Influence of prestorage incubation on embryonic development, hatchability and chick quality. *Poultry Science.*, v.88, p.2649-2660, 2009.
- SILVA, F. H. A.; FARIA, D. E.; TORRES, K. A. A.; FARIA FILHO, D. E.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M. Influence of egg pre-storage heating period and storage length on incubation results. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 10, n. 1, p. 17-22, 2008.
- SCHMIDT, G. S.; FIGUEIREDO, E.A.P de; ÁVILA, V.S. de. Incubação: características dos ovos incubados. *Embrapa suínos e aves*, 2003.
- TANURE, C. B. G.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S.; BAIÃO, N. C.; STRINGHINI, J. H.; GOMES, N. A. Efeitos da idade da matriz leve e do período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação. *Arq. bras. med. vet. zootec*, v. 61, n. 6, p. 1391-1396, 2009.
- TONA, K.; BAMELIS, F.; DE KETELAERE, B.; BRUGGEMAN, V.; MORAES, V. M.; BUYSE, J.; ONAGBESAN, O; DECUYPERE, E. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. *Poultry Science*, v. 82, n. 5, p. 736-741, 2003
- TULLETT, S.G.; BURTON, F.G. Factors affecting the weight and water status of chick at hatch. *British Poultry Science*, v.23, p.361-369, 1982

Figura 1. A- Porcentagem de eclosão por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) B- Porcentagem de eclosão por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)

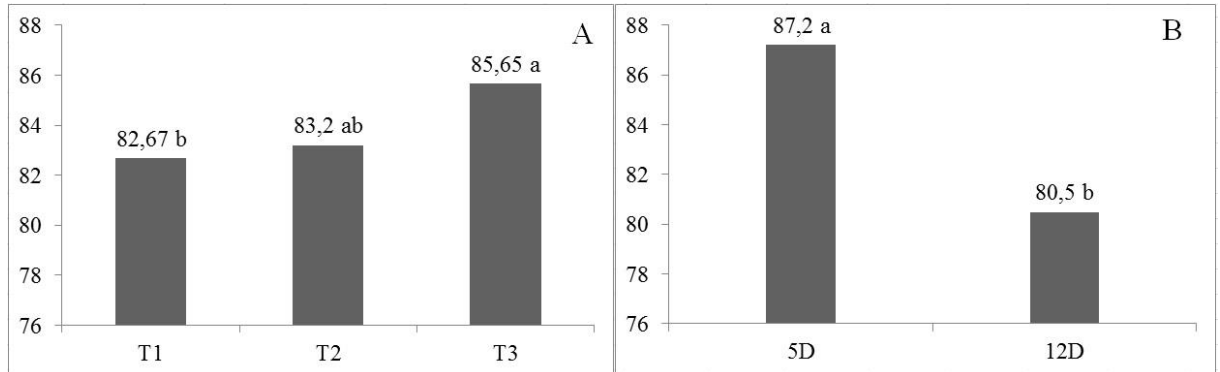


Figura 2. A: Média de perda de peso até o momento da transferência por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento); B: Média de perda de peso até o momento da transferência por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)

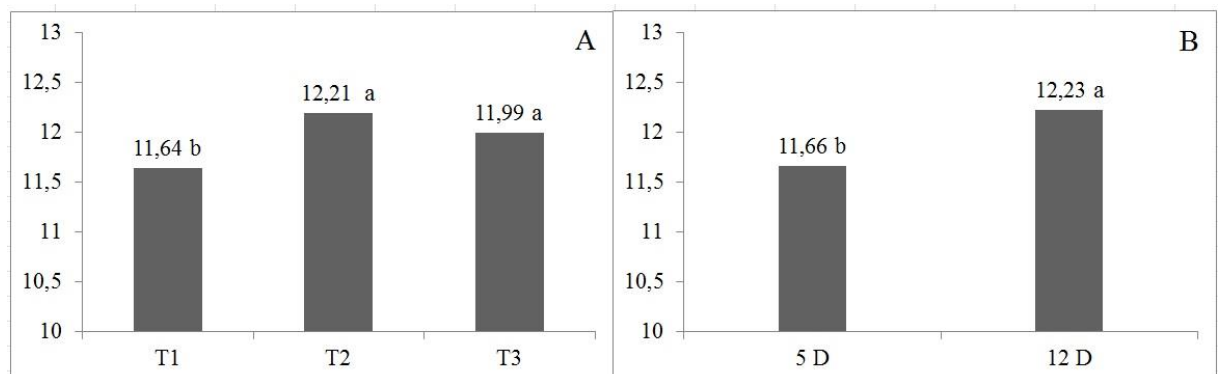


Figura 3. A: Porcentagem da RPO/RPP por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) B: Porcentagem da RPO/RPP por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)

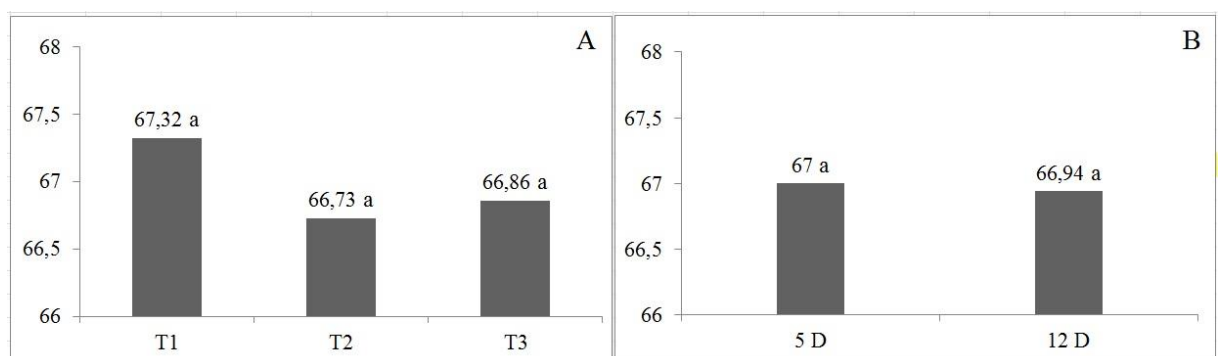


Figura 4. A: Porcentagem de peruzinhos eliminados por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) B: Porcentagem de peruzinhos eliminados por período de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)

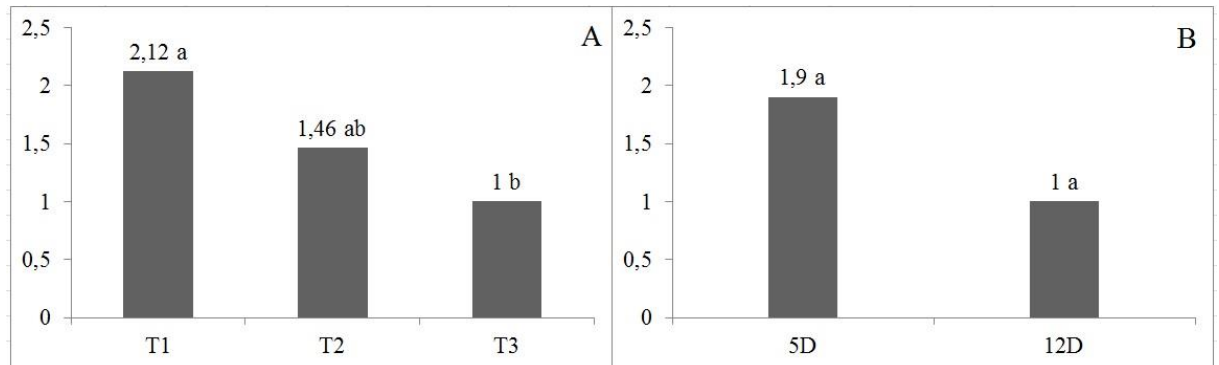


Figura 5. A: Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) de 0 a 7 dias de incubação B: Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) de 8 a 14 dias de incubação C: Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) de 15 a 21 dias de incubação D: Mortalidade por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) de 22 a 28 de incubação

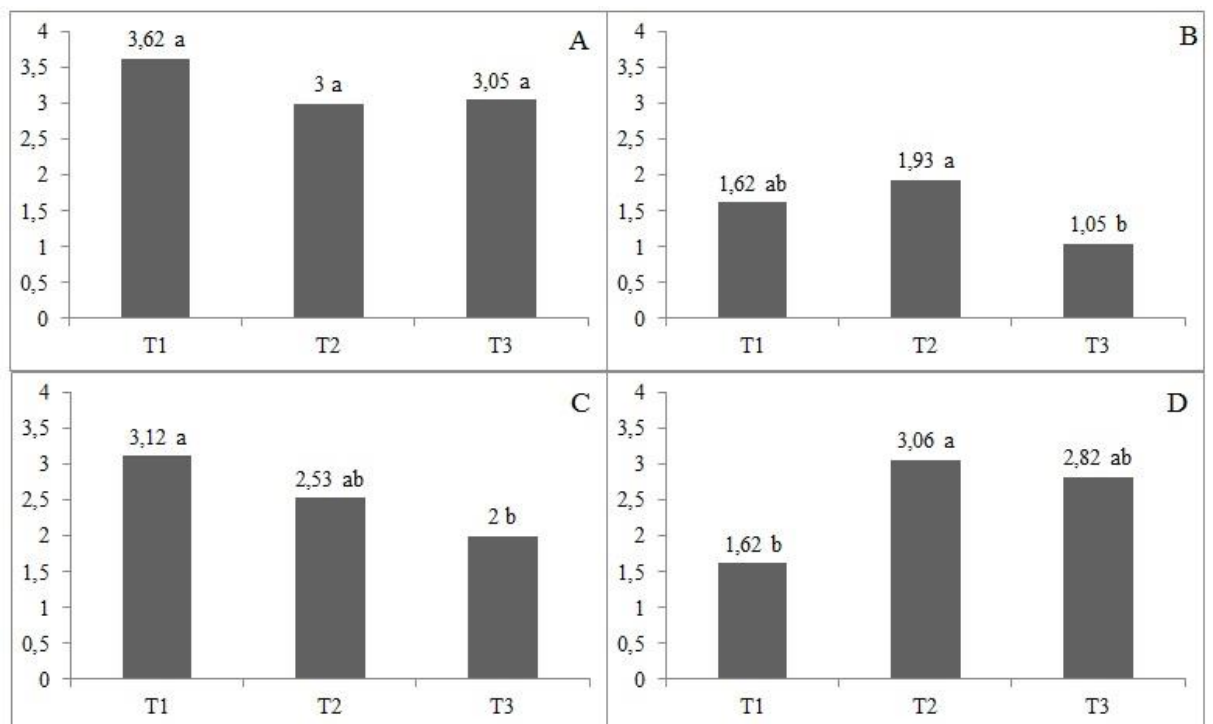


Figura 6. A: Mortalidade por periodo de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 0 a 7 dias de incubação B: Mortalidade por periodo de estocagem(5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 8 a 14 dias de incubação C: Mortalidade por periodo de estocagem(5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 15 a 21 dias de incubação D: Mortalidade por periodo de estocagem(5D: cinco dias e 12D: 12 dias) de 21 a 28 dias de incubação

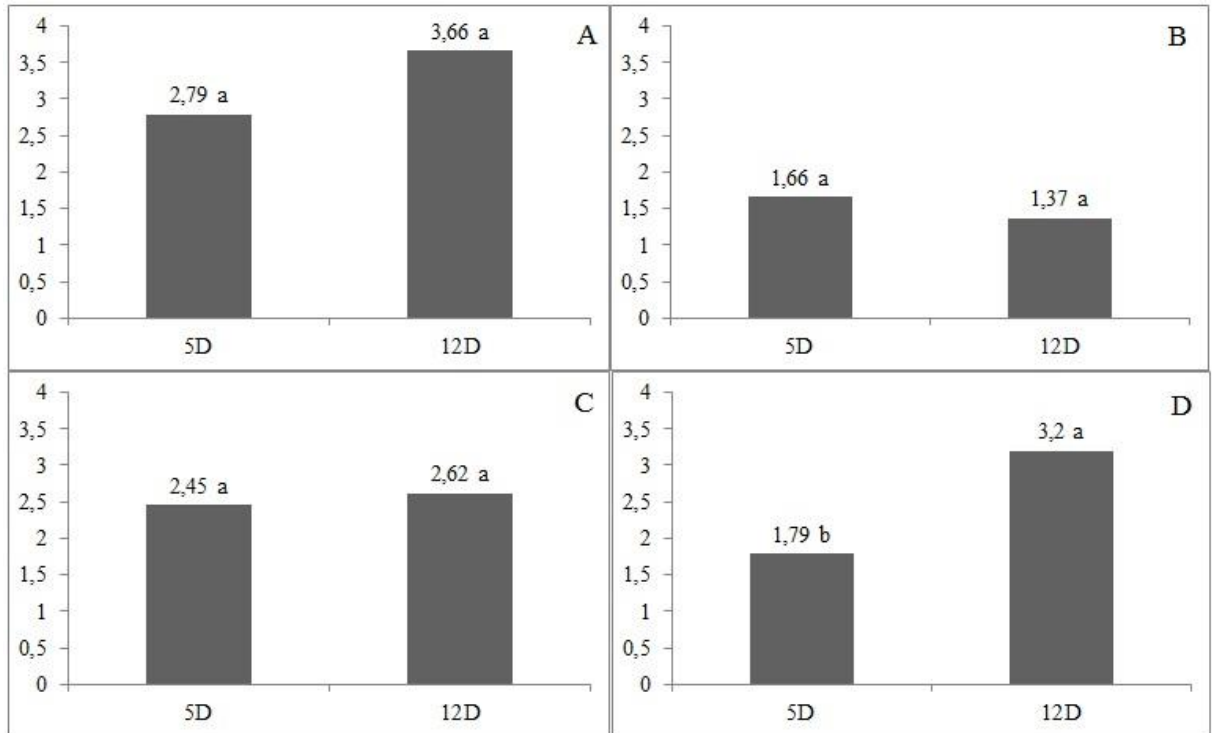
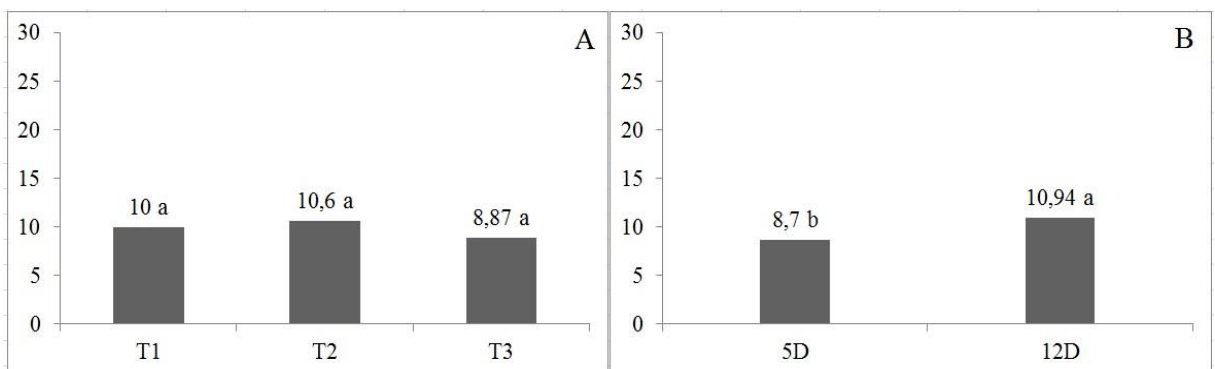


Figura 7. A: Porcentagem de mortalidade total por tratamento de pré-aquecimento (T1: sem pré-aquecimento, T2: três horas de pré-aquecimento, T3: 12 horas de pré-aquecimento) ; B: Porcentagem de mortalidade total por periodo de estocagem (5D: cinco dias e 12D: 12 dias)



4 Considerações Finais

A utilização de 12 horas de pré-aquecimento resultou em um maior percentual de eclosão e ao tratar-se de um incubatório industrial com alto fluxo de ovos incubados (14 milhões ao ano), o reflexo da utilização de 12 horas de pré-aquecimento é de 415800 peruzinhos nascidos a mais por ano. Além disso, com sua utilização também obteve-se um menor número de peruzinhos eliminados.

A PPOT e a RPO/RPP não sofreram influência negativa de nenhum dos tratamentos de pré-aquecimento, estando os valores de ambas variáveis dentro da média desejada.

Fica clara a queda no rendimento de eclosão, o aumento da mortalidade total e da mortalidade na fase final da incubação conforme aumentam os dias de estocagem, porém este aumento não possui influencia significativa em variáveis como RPO/RPP, perda de peso no momento da transferência e porcentagem de peruzinhos eliminados.

Referências

ARAÚJO, W.A.G.; ALBINO, L.F.T. Incubadoras de estágio único e múltiplo. In: **Comercial incubation**. Viçosa: Transworld Research Network, 2011. Cap. 4 p.69-88.

BARBOSA, V. M. 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, n. 3, p. 741-748, 2008.

BONI, I. J.; KONZEN, F. A.; VIZZOTTO, M. A. Manejo reprodutivo de perus. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, 2007

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

CALIL, T.A. Inovação nos procedimentos de incubação, transferência e nascimento do pinto. In MACARI, M. et al **Manejo da incubação**. 3.ed. Jaboticabal. FACTA, 2013. p 345-370

DAHLKE, F. et al . Desenvolvimento folicular de embriões de frangos de corte de diferentes genótipos expostos ao estresse térmico crônico. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 38, n. 8, p. 2314-2320, Nov. 2008

DECUYPERE, E; MICHELS, H. Incubation temperature as a management tool: a review. **World's Poultry Science Journal**, v. 48, n. 01, p. 28-38, 1992.

DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. **Poultry science**, v. 86, n. 5, p. 1037-1042, 2007

FASENKO, G. M. et al. Prestorage incubation of long-term stored broiler breeder eggs: 1. Effects on hatchability. **Poultry Science**, v. 80, n. 10, p. 1406-1411, 2001.

FASENKO, G. M. Egg storage and the embryo. **Poultry science**, v. 86, n. 5, p. 1020-1024, 2007.

FERREIRA, F. C. et al. Influência da idade da matriz e do período de armazenamento de ovos sobre o rendimento de incubação de matrizes pesadas. **Rev. Bras. Cienc. Avic.**, v. 8, n. ssupl, 2006.

FIÚZA, M. A. et al. Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 58, n. 3, p. 408-413, 2006.

FRENCH, N.A. Effect of incubation temperature on the gross pathology of turkey embryos. **British Poultry Science**, v.35, p.363-371. 1994

FRENCH, N.A. Effect of short periods of high incubation temperature on hatchability and incidence of embryo pathology of turkey eggs. **British Poultry Science**, v.41, p. 377-382. 2000.

HYBRID TURKEYS Commercial management guidelines, 2012. Disponível em: <<http://www.hybridturkeys.com/>> Acesso em: 12 dez 2015.

JOHNSTON, P. A. et al. Applications in in ovo technology. **Poultry science**, v. 76, n. 1, p. 165-178, 1997.

LAUVERS, G.; FERREIRA, V. P. A. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, p. 1-19.

LEANDRO, N.S.M. et al. Incubabilidade e qualidade de pintos de ovos de matrizes de frangos de corte submetidos estresse de temperatura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, p.39-44, 2000

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

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. **Br. Poult. Sci.**, v.35, p.249-257, 1994.

MEIJERHOF, R. Temperatura nas fases iniciais da incubação. In MACARI, M. et al **Manejo da incubação**. 3.ed. Jaboticabal. FACTA, 2013. p 273-280

MENDES, A. A. **Panorama da avicultura nacional e perspectivas para o setor.** In: Sanidade Avícola-Fortaleza nacional. 2014, Brasília. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/PNSA> Acesso em 15 jan 2016

MENDES, A. A. **Exigências do mercado consumidor de carnes.** In: **Workshop sobre resíduos químicos em carnes de suínos e aves.** 2014, Chapecó. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/2359486/04+-+Mercado+de+Carnes+-+Cesar+Lopes+subst.+Ariel+Mendes.pdf/d28377b5-b7e1-412b-8c16-82aacaeb9e58>> Acesso em: 15 jan 2016.

MENDES, P. M. M. et al. Influência do aquecimento artificial de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 66, n. 3, p. 919-926, 2014.

PLANO, C.M.; DI MATTE A.M. Embriodiagnóstico e patologia perinatal. In MACARI, M. et al **Manejo da incubação.** 3.ed. Jaboticabal. FACTA, 2013. p 245-272

PULICI, R; ALVES, F. R.; GAMEIRO, A. H.. Aceitação e segmentação do mercado de produtos derivados de carne de peru. **Sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural.** Pirassununga, SP, 2008.

REIJRINK, I.A.M.; MEIJERHOF, R.; KEMP, B. *et al.* Influence of prestorage incubation on embryonic development, hatchability and chick quality. **Poult. Sci.**, v.88, p.2649-2660, 2009.

ROSA, P.; AVILA, V. Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frangos de corte. **Embrapa Suínos e Aves**, CT/246. p.2. 2000.

SANTANA, M.H.M. et al. Incubação: Principais parâmetros que interferem no desenvolvimento embrionário de aves. **Revista Eletrônica Nutritime.** v.11, n.02, p. 3387-3398. 2014.

SCHMIDT, G. S.; FIGUEIREDO, E.A.P de; ÁVILA, V.S. de. Incubação: características dos ovos incubados. **Artigos Embrapa suínos e aves**, 2003.

SILVA, F. H. A. et al. Influence of egg pre-storage heating period and storage length on incubation results. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 10, n. 1, p. 17-22, 2008.

TANURE, C. B. G. et al. Efeitos da idade da matriz leve e do período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 61, n. 6, p. 1391-1396, 2009.

TONA, K. et al. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, v. 82, n. 5, p. 736-741, 2003

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

TURRA, F.; DE TONI, A.A. **A saga da avicultura brasileira** -Como o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango. São Paulo; UBABEF 2011. Disponível em: <[http:// http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/fcc1856de5f036bb47a8a246a0781e26.pdf](http://http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/fcc1856de5f036bb47a8a246a0781e26.pdf)>. Acesso em: 15 jan.2016.

UBABEF. **Relatório Anual 2015**. União Brasileira de Avicultura, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br>> Acesso em 20 dez 2015.

Anexos



Pelotas, 20 de novembro de 2015

De: M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix

Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA)

Para: Prof. Gilberto D'Avila Vargas

Departamento de Veterinária Preventiva – Faculdade de Veterinária

Senhor Professor:

A CEEA analisou o projeto intitulado: **“Otimização do processo de incubação industrial de ovos férteis de matrizes de perus”**, processo nº23110.006633/2015-74, que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, Subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução, pois está de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA).

Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEA.

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao COBALTO para posterior registro no COCEPE (código para cadastro nº CEEA 6633-2015).

Vigência do Projeto: 20/11/2015 a 16/05/2016

Espécie/Linhagem: Ovos embrionados de Peru

Nº de animais: 5376

Idade: Embrião

Sexo: Variado

Origem: Incubatório industrial de matrizes de perus

M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix

Presidente da CEEA

Ciente em: ____/____/2015

Assinatura do Professor Responsável: _____