

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal



Dissertação

Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos

André Luiz Della Volpe

Araquari, 2022

André Luiz Della Volpe

Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal do Instituto Federal Catarinense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Produção e Sanidade Animal).

Orientador: Vanessa Peripolli

Coorientador (es): Juahil Martins de Oliveira Júnior

Araquari, 2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática do ICMC/USP, cedido ao IFC e
adaptado pela CTI - Araquari e pelas bibliotecas do Campus de Araquari e Concórdia.

V899e Volpe, André Luiz Della
Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos / André Luiz Della Volpe; orientadora Vanessa Peripolli; coorientador Juahil Martins de Oliveira Júnior. -- Araquari, 2022.
45 p.

Dissertação (mestrado) - Instituto Federal Catarinense, campus Araquari, , Araquari, 2022.

Inclui referências.

1. eclosão. 2. incubação. 3. peso. 4. pintos. 5. viabilidade. I. Peripolli, Vanessa, II. Júnior, Juahil Martins de Oliveira. III. Instituto Federal Catarinense. . IV. Título.

André Luiz Della Volpe

Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense.

Data da Defesa: 03/08/2022

Banca examinadora:

Prof. Dr. Vanessa Peripolli (Orientador)

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituição de vínculo: Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari

Prof. Dr. Gustavo Perdoncini

Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituição de vínculo: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Stelamaris Dezen

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Londrina

Instituição de vínculo: Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari



Emitido em 03/08/2022

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS - CAMPUS ARAQUARI Nº 13/2022 - PGPSA/ARAQ (11.01.02.22)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/02/2023 17:15)

VANESSA PERIPOLLI

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

CGES/ARA (11.01.02.39)

Matrícula: ###851#7

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: **13**, ano: **2022**, tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS - CAMPUS ARAQUARI**, data de emissão: **28/02/2023** e o código de verificação: **33b04f8eb3**

Dedicatória

**À minha esposa e filha, pela paciência e incentivos necessários
para concretizar este desafio.**

Agradecimentos

Agradeço primeiramente pelo dom da vida, por ter saúde e condições para iniciar e encerrar mais este desafio da minha carreira.

Ao meu pai, Norberto João Della Volpe (*in memoriam*), que infelizmente não pode acompanhar a concretização deste sonho.

A minha mãe, Inez de Paula Lopes, que sempre incentivou e nos deu condições de educação e nos ensinou o lado correto da vida.

A minha esposa e parceira das batalhas, Larissa, pela paciência e incentivos nos momentos difíceis.

A minha filha, Cecília, que cada sorriso e abraço me alimentava de esperança que este projeto iria se concretizar.

A minha irmã, Ana Paula, que sempre me incentiva e fortalece nas decisões pessoais.

Aos envolvidos no projeto, especialmente Vanessa Peripolli, Vasco Marcon, André Slaviero, Muriel Gerber e Anelcir Scher pelo apoio e ajuda em todas as fases do projeto.

Gratidão a empresa Seara por fornecer estruturas e animais, acreditar no impacto do projeto na rotina da agroindústria.

Gratidão a MSD Saúde Animal, por permitir que eu continuasse o projeto e me apoiar no meu desenvolvimento pessoal.

Epígrafe

“Alguns homens veem as coisas como são, e dizem ‘Por quê?’ Eu sonho com as coisas que nunca foram e digo ‘Por que não?’” (George Bernard Shaw)

Resumo

VOLPE, André Luiz Della. **Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos.** 2022. 45f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, Araquari, 2022.

O manejo adequado de ovos férteis e a mitigação dos impactos da sazonalidade de produção são extremamente importantes na avicultura. Todo planejamento de abate começa com o volume de produção de ovos férteis, espaço para incubação, índices de eclosão e mortalidades médias dos lotes. Uma prática comum é a estocagem de ovos férteis com diferentes períodos dependendo da disponibilidade de volume de ovos férteis no mercado. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do tempo de estocagem de ovos férteis, da linhagem de matrizes pesadas e da idade de postura, sobre os índices de eclosão, mortalidades e pesos de primeira semana de pintainhos de frango de corte. Foram realizados 12 tratamentos, em arranjo fatorial com duas linhagens (Cobb MV e Ross 308AP) de matrizes com duas idades de postura, sendo ovos de lotes entre 30 e 40 semanas e entre 50 e 60 semanas e três diferentes períodos de estocagens de ovos férteis, sendo 4, 7 e 9 dias. Foram incubados 12.096 ovos em incubadora de estágio múltiplo e ao nascimento os pintos machos foram alojados em uma granja experimental com 96 boxes, com 40 aves por box, com oito repetições por tratamento. Foram avaliados os índices de eclosão sobre ovos férteis, mortalidades embrionárias por período de incubação, pintos descarte, percentual de ovos inférteis, mortalidade de primeira semana de pintainhos, peso de pintainhos de um e de sete dias, ganho de peso e fator de multiplicação de peso na primeira semana. Os dados foram testados quanto à normalidade da distribuição e homogeneidade dos resíduos e analisados utilizando os procedimentos MIXED e NPAR1WAY. Houve interação entre linhagem e idade de postura da matriz sobre a eclosão de ovos férteis ($P=0,0112$), peso de 1 dia ($P=0,0014$), peso aos 7 dias ($P=0,0002$) e ganho de peso de 1 a 7 dias ($P=0,0042$). Houve interação entre tempo de estocagem de ovos férteis e linhagem da matriz sobre o peso aos 7 dias ($P=0,0009$), o ganho de peso de 1 a 7 dias ($P=0,0005$) e a multiplicação de peso ($P=0,0054$). Houve interação entre tempo de estocagem de ovos férteis e idade de postura da matriz sobre o peso aos 7 dias ($P=0,0203$), o ganho de peso de 1 a 7 dias ($P=0,0286$) e a multiplicação de peso ($P=0,0270$). Houve efeito da linhagem ($P<0,0001$), da idade de postura da matriz ($P=0,0001$) e do tempo de estocagem de ovos férteis ($P=0,0236$) sobre a mortalidade embrionária de primeiro período. Houve efeito da linhagem da matriz sobre a mortalidade embrionária de segundo período ($P=0,0004$) e os pintos de descarte ($P=0,0448$). Houve efeito da idade da postura da matriz sobre a mortalidade embrionária de quarto período ($P=0,0144$). Houve efeito da linhagem ($P<0,0001$) e da idade de postura da matriz ($P<0,0001$) sobre o percentual de ovos inférteis. O tempo de estocagem de ovos férteis não impactou na eclodibilidade, porém teve efeito negativo sobre a mortalidade embrionária de primeiro período e o peso de primeira semana. A linhagem Ross

308AP apresentou melhor eclodibilidade em matrizes entre 30 e 40 semanas e a linhagem Cobb MV melhores pesos de pintainhos ao nascimento e final da primeira semana de vida.

Palavras-chave: Eclosão; incubação; peso; pintos; viabilidade.

Abstract

VOLPE, André Luiz Della. **Effect of fertile egg storage time, broiler breeder age and breeder strain on hatchability and first week performance of broiler chicks.** 2022. 45f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, Araquari, 2022.

Proper management of fertile eggs and mitigation of the impacts of seasonality of production are extremely important in poultry production. All slaughter planning starts with the fertile egg production volume, hatching capacity, hatchability rates and average flock mortalities. A common practice is the stocking of fertile eggs for different periods depending on the availability of fertile egg volume production. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effects of fertile egg storage time, broiler breeder strains and breeders ages on hatchability rates, mortalities and first week weights of broiler chicks. There were 12 treatments, in a factorial arrangement with two strains (Cobb MV and Ross 308AP) at two breeder ages, between 30 and 40 weeks and 50 and 60 weeks and three different fertile egg storage periods, being 4, 7 and 9 days. 12.096 were incubated in a multi-stage hatchery and at hatching, the male chicks were housed in an experimental farm with 96 boxes, with 40 birds per box, with eight replicates per treatment. Hatchability rates on fertile eggs, embryonic mortalities per incubation period, culled chicks, percentage of infertile eggs, first week chick mortality, day-old and seven-day chick weight, weight gain and first week weight multiplication were evaluated. Data were tested for normality of distribution and homogeneity of residuals and analyzed using the MIXED and NPAR1WAY procedures. There was an interaction between strain and breeder age on hatchability of fertile eggs ($P=0.0112$), 1-day weight ($P=0.0014$), weight at 7 days ($P=0.0002$) and weight gain from 1 to 7 days ($P=0.0042$). There was interaction between fertile egg storage time and breeder strain on weight at 7 days ($P=0.0009$), weight gain from 1 to 7 days ($P=0.0005$) and weight multiplication ($P=0.0054$). There was interaction between fertile egg storage time and breeder age on 7-day weight ($P=0.0203$), 1- to 7-day weight gain ($P=0.0286$), and weight multiplication ($P=0.0270$). There was an effect of strain ($P<0.0001$), breeder age ($P=0.0001$) and fertile egg storage time ($P=0.0236$) on first period embryonic mortality. There was an effect of breeder strain on second period embryonic mortality ($P=0.0004$) and culled chicks ($P=0.0448$). There was an effect of the breeder age on fourth period embryonic mortality ($P=0.0144$). There was an effect of strain ($P<0.0001$) and breeder age ($P<0.0001$) on the percentage of infertile eggs. Storage time of fertile eggs did not impact hatchability but had a negative effect on first period embryonic mortality and first week weight. Ross 308AP breeder strain showed better hatchability in breeder age between 30 and 40 weeks and the Cobb MV strain had better chick weights at hatching and at the end of the first week of life.

Keywords: Chicks, hatching; incubation; viability, weight.

Lista de Tabelas

Tabela 1	Sumário dos efeitos das interações e dos fatores principais sobre as variáveis de incubatório e de desempenho de frangos	25
Tabela 2	Efeito da interação entre linhagem e idade de postura da matriz sobre a eclosão de ovos férteis e do desempenho de frangos	28
Tabela 3	Efeito da interação entre linhagem da matriz e tempo de estocagem de ovos férteis sobre o desempenho de frangos	29
Tabela 4	Efeito da interação da idade de postura da matriz e tempo de estocagem de ovos sobre o desempenho de pintainhos	32
Tabela 5	Efeito da linhagem da postura da matriz e tempo de estocagem de ovos sobre os parâmetros de incubatório.....	35

Lista de Símbolos

<	Menor
>	Maior
%	Porcento
Kg	Quilograma
pH	Potencial hidrogeniônico
°C	Graus Celsius
°F	Graus Fahrenheit
m	Metro
g	Gramas
d	Dias

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E ESTADO DA ARTE	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Geral	14
2.2	Específicos	14
3	Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos	15
3.1	Introdução	16
3.2	Material e Métodos	18
3.2.1	Comitê de ética	18
3.2.2	Tratamentos experimentais	18
3.2.3	Incubação	19
3.2.4	Pintainhos	20
3.2.5	Granja experimental	21
3.2.6	Delineamento experimental e análise estatística	22
3.3	Resultados	24
3.4	Discussão	36
3.5	Conclusão	40
4	Considerações Finais	41
5	REFERÊNCIAS	42
6	ANEXOS	45

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E ESTADO DA ARTE

As empresas do agronegócio brasileiro estão localizadas em sua maioria em cidades do interior do país e possuem um elevado impacto socioeconômico, visto que geram milhares de empregos diretos e indiretos. Por ser um sistema diferenciado de produção, conhecido como sistema de integração, o sistema de produção de frango propicia a produção de produtos de alta qualidade e *status* sanitário diferenciado, no qual as empresas fornecem os insumos e a assistência técnica aos produtores, que em troca se responsabilizam pela criação das aves (ABPA, 2021).

No ano de 2021 o Brasil alojou mais de 55 milhões de matrizes pesadas de frango e produziu mais de 14 milhões de toneladas de carne de frango. Deste volume produzido, 32% foram destinados as exportações e o restante ao consumo interno, sendo que em 2021 o consumo *per capita* de carne de frango foi de 45,56Kg (ABPA, 2021).

Para produzir este volume de carne de frango, é necessária uma imensa cadeia de produção de ovos férteis e pintainhos de um dia. Sabendo que existe uma oscilação na demanda e volume de mercado de pintainhos de um dia, se faz necessário o estoque de ovos férteis por diferentes períodos para atender as necessidades do mercado (NAZARENO et al., 2014).

Durante a fase de armazenamento, os ovos férteis sofrem alterações em suas características físicoquímicas, afetando assim a taxa de eclosão. Também existe influência nos ovos oriundos de matrizes de diferentes idades de postura, cujos ovos de matrizes mais velhas possuem casca mais fina e porosa, já as matrizes mais jovens produzem ovos com casca mais espessa, menores e com menos poros (CORRÊA et al., 2011).

A água contida no interior dos ovos tende a migrar para o exterior com o aumento do tempo de estocagem, fazendo com que o ovo reduza sua massa. Além da interferência da umidade do ambiente, a idade da matriz passa a ser fator fundamental,

visto que ovos de matrizes mais velhas aumentam as trocas gasosas e de vapores de água com o ambiente externo (ZAKARIA et al., 2009).

Os incubatórios das empresas fornecedoras de pintainhos de um dia possuem a finalidade de produzir um pintainho de qualidade a ser entregue para o produtor em ótimas condições sanitárias e imunológicas, lotes homogêneos e com baixa mortalidade. A finalidade de um ovo fértil deve ser sempre produzir um pintainho viável e saudável (FURLAN, 2013).

O armazenamento destes ovos férteis nos incubatórios é inevitável e oscila mês a mês de acordo com o planejamento de abate de cada agroindústria. Assim, admite-se que associado às condições ambientais, o embrião e futuro pintainho de um dia pode ser afetado e ter seu potencial de desenvolvimento comprometido (TONA et al., 2003).

O Brasil necessita continuar tendo seu potencial produtivo na cadeia de frango de corte e, para isso, o planejamento diário da produção e das incubações é fundamental. Para atender a demanda de ovos férteis diferentes linhagens de matrizes pesadas são utilizadas. Manter um estoque de ovos constantes, realizar escalonamento adequado de alojamento de matrizes pesadas, para assim manter uma equalização entre produção de ovos férteis e capacidade de incubação. O planejamento será construído de acordo com a demanda do mercado e abastecimento dos incubatórios com ovos férteis (NAZARENO et al., 2014).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar os efeitos do tempo de estocagem de ovos férteis, da linhagem e da idade de postura de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frango.

2.2 Específicos

Determinar o índice de eclosão de ovos férteis;

Determinar a mortalidade na primeira semana de pintainhos de frango;

Determinar os pesos ao nascimento e ao final da primeira semana de vida de pintainhos de frango;

Avaliar a mortalidade embrionária por período de incubação, o índice de eclosão sobre ovos férteis e a mortalidade na primeira semana de pintainhos de frango;

Contribuir para o conhecimento sobre manejo de ovos férteis de matrizes pesadas;

Atualizar projetos de estocagem de ovos para as principais linhagens de frango de corte utilizadas na avicultura brasileira.

3 Efeito do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho de primeira semana de pintainhos de frangos

Autores

André Luiz Della Volpe^{1,4} André Slaviero³, Anelcir Scher³, Pietra Viertel Molinari²,
Muriel Wanda Gerber³, Vasco Miguel Marcon³, Juahil Martins de Oliveira Júnior^{1,2},
Fabiana Moreira^{1,2}, Ivan Bianchi^{1,2}, Vanessa Peripolli^{1,2},

¹Programa de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal (PPGPSA), Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari, SC, Brasil.

²Núcleo de Ensino, Extensão e Pesquisa em Produção Animal (NEPPA), Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari, SC, Brasil.

³Empresa Seara Alimentos Ltda, Itajaí, SC, Brasil.

⁴Empresa MSD Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil.

3.1 Introdução

A qualidade dos pintainhos é um dos parâmetros principais buscados na avicultura de corte, sendo que para isso são utilizados métodos qualitativos e quantitativos para atribuir medidas de referência, tais como, mortalidade, peso e escores visuais (ISHAQ et al., 2015).

Ovos férteis bem manejados refletem na qualidade sanitária dos pintainhos ao nascimento, pela presença de umbigo seco, sem gema residual e lesões em membros (FRANCO et al., 2019).

Após a coleta na granja e envio dos ovos férteis para o incubatório, a incubação passa a ser uma etapa na qual diversos aspectos devem ser levados em consideração, como idade de postura e lote das matrizes, assim como o *status* sanitário dos plantéis, evitando assim a mistura de pintainhos ao nascimento. Considerando estes aspectos se faz necessária a estocagem dos ovos férteis por períodos variados, permitindo uma adequada ou melhor homogeneidade e qualidade dos pintainhos de um dia (SCHMIDT et al., 2012).

Assim, a incubação artificial é um processo fundamental para a avicultura moderna, tendo muita relação com aproveitamento e performance dos lotes (FRANCO et al., 2019).

O desempenho ideal de um lote de frango de corte é influenciado principalmente por fatores nutricionais e ambientais (TONA et al., 2004). No entanto, outros fatores como idade das matrizes e tempo de estocagem dos ovos férteis podem influenciar o embrião e o pintainho de um dia, refletindo no potencial de crescimento da ave.

O efeito do tempo de estocagem sobre os índices de eclosão e os efeitos na progênie é divergente ente os estudos. Alguns estudos apontam que ovos férteis frescos possuem maior taxa de eclosão do que ovos estocados (ELIBOL e BRAKE, 2008), enquanto que outros estudos apontam que ovos com estoque de até 12 dias não sofrem influência se armazenados de forma adequada (NASRI et al., 2020). Entretanto, outros

estudos demonstraram que a partir de três dias de estocagem, os ovos férteis já sofrem efeitos negativos sobre a eclosão e a qualidade de pintainhos, assim como necessitam de maior período de incubação, devido principalmente ao aumento do pH do albúmen durante a estocagem (TONA et al., 2004).

A idade de postura da matriz também possui impacto na fertilidade, na eclodibilidade de ovos férteis e na mortalidade embrionária, resultando na piora da qualidade do ovo (ALSOBAYEL et al., 2012).

Em dois experimentos ELIBOL et al. (2002) observaram que a eclosão de ovos férteis e de ovos totais foi influenciada negativamente pela idade de postura da matriz em apenas um dos experimentos, porém a eclosão de ovos férteis e a eclosão total foram influenciadas negativamente de acordo com o tempo de estocagem dos ovos em ambos os experimentos.

Atualmente são abatidos no Brasil cerca de 5,8 bilhões de frangos, o que representa uma incubação aproximada de 7,3 bilhões de ovos (ABPA, 2021). Como há sazonalidade na produção de ovos férteis, no clima, no consumo de carne de frango, entre outros fatores, o estoque de ovos férteis tem grande oscilação ao longo do ano. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do tempo de estocagem de ovos férteis, da linhagem e da idade de postura de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e o desempenho na primeira semana de vida de pintainhos de frango de corte.

3.2 Material e Métodos

3.2.1 Comitê de ética

Os procedimentos realizados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Araquari sob o protocolo nº 437/2021.

3.2.2 Tratamentos experimentais

Foram utilizados ovos férteis de duas linhagens de matrizes pesadas de frango de corte, Cobb MV e Ross 308AP. Os ovos foram obtidos de matrizes com duas idades de postura diferentes, sendo entre 30 e 40 semanas e 50 e 60 semanas de idade. Todos os lotes receberam o mesmo programa vacinal na fase de recria e produção.

Após a coleta, os ovos foram acondicionados em bandejas plásticas para 84 ovos, e armazenados em carrinhos próprios de incubação. Os carrinhos com os ovos foram destinados ao processo de fumigação com paraformaldeído, na dosagem de 6 g/m³ da sala, onde após volatilização total do produto, os ovos ficaram por 15 minutos em contato com o desinfetante. Encerrado o processo de desinfecção, os carrinhos com os ovos foram armazenados em sala climatizada, em temperatura de 20°C, umidade relativa entre 50 e 70% e então enviados ao incubatório de frangos de corte, localizado na cidade de Lages, Santa Catarina, Brasil.

No incubatório, os ovos férteis foram estocados por 4, 7 e 9 dias pós oviposição, em sala com climatização adequada, a uma temperatura entre 18 e 21°C e umidade relativa entre 50 e 70%, até a incubação.

Assim, foram realizados 12 tratamentos experimentais, em arranjo fatorial 2 (linhagem de matriz: Cobb MV e Ross 308AP) x 2 (idade de postura: 30 e 40 semanas e 50 e 60 semanas) x 3 (tempo de estocagem 4, 7 e 9 dias).

Foram utilizados 1008 ovos férteis por tratamento, distribuídos em bandejas contendo 84 ovos. Cada bandeja de 84 ovos foi identificada e considerada uma unidade experimental, totalizando 12 repetições por tratamento no incubatório.

3.2.3 Incubação

Os ovos foram incubados em máquinas de estágio múltiplo (CASP, modelo CM 125, Brasil), com capacidade para 20.736 ovos por carga, em bandejas de 84 ovos. As bandejas foram distribuídas na incubadora de maneira a ocuparem todas as posições possíveis dentro da máquina, considerando parte frontal, meio e posterior, além da altura, considerando parte inferior, média e superior. Foi utilizado um total de 460 horas na incubadora, temperatura de bulbo seco de 99,5°F e umidade de bulbo úmido de 85,0°F. Aos 12 dias de incubação, foi realizada a ovoscopia para contabilizar os ovos inférteis e a mortalidade precoce. Estes ovos foram submetidos ao embriodiagnóstico.

Aos 19 dias de incubação foi realizada a transferência dos ovos e a vacinação *in ovo*, utilizando vacinas de Marek, Bouda e Gumboro. Os ovos contaminados e quebrados durante o processo foram contabilizados.

Após vacinados, os ovos foram transferidos para bandejas de eclosão e alocados nos nascedouros por mais 48 horas e os pintos coletados aos 21 dias pós incubação (tempo total de incubação de 508 horas).

Foi considerada a variável eclosão de ovos férteis, removendo assim o efeito da fertilidade do lote de matriz. A eclodibilidade foi medida através da contagem total de pintainhos nascidos dividido pelo total de ovos férteis incubados de cada tratamento, sendo os ovos férteis contabilizados através do embriodiagnóstico de cada bandeja.

O embriodiagnóstico consistiu na quebra de todos os ovos que não resultaram em pintos nascidos, sendo estes ovos avaliados de forma individual, através de quebra da casca e cuidadosa análise do ovo.

Os ovos sem sinais de fertilização foram considerados inférteis e assim compuseram o percentual de ovos inférteis sobre o total de ovos incubados.

As mortalidades embrionárias foram classificadas em: Fase 1 – mortalidade de primeira fase: embriões com morte entre o dia 1 e dia 4 de incubação; Fase 2 – mortalidade de segunda fase: embriões com morte entre o dia 5 e 8 de incubação; Fase 3 – mortalidade de terceira fase: embriões com morte entre o dia 9 e 17 de incubação; Fase 4 – mortalidade de quarta fase: embriões com morte entre o dia 18 e 21 de incubação.

Os parâmetros de ovos bicados vivos e bicados mortos também foram avaliados durante o processo de abertura dos ovos não eclodidos, contabilizando aqueles que já haviam rompido a casca dos ovos (e ainda continuavam vivos) sendo estes considerados no percentual de ovos bicados vivos. Já aqueles que haviam feito a bicagem (e já estavam mortos) foram contabilizados nos ovos bicados mortos.

3.2.4 Pintainhos

Os pintainhos nascidos foram sexados, classificados e acondicionados em caixas plásticas com 100 pintainhos por caixa, respeitando as normas de bem-estar animal.

A classificação avaliou a qualidade individual de cada pintainho, observando penugem seca, boa cicatrização de umbigo, características na locomoção, ausência de lesões em bico, bem como anomalias físicas que pudessem comprometer o desenvolvimento da ave.

Somente os pintainhos sexados como machos foram utilizados para a avaliação de desempenho e estes foram pesados individualmente, sendo o peso mínimo de 40,05

gramas e máximo de 47,37 gramas. Todos receberam vacinação via *spray* para Bronquite Infecciosa das Galinhas, com cepa Massachussets.

Após a vacinação, as caixas com pintos foram identificadas de acordo com cada tratamento, armazenadas em salas próprias com ambiente controlado, mantendo a temperatura entre 22 e 28°C e umidade relativa entre 50 e 70%. Após expedidos para a granja experimental em caminhão climatizado mantendo os mesmos parâmetros de temperatura e umidade relativa de ambiente citados.

Indivíduos classificados como pintos descarte foram sacrificados seguindo as normas de bem-estar animal, utilizando macerador de alta rotação.

3.2.5 Granja experimental

Os pintainhos foram alojados em uma granja experimental localizada na cidade de Içara, Santa Catarina, Brasil (latitude 28°41'00.1" sul, longitude 49°12'58.8" oeste e altitude de 31 metros) onde o clima é mesotérmico, tipo úmido (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen e Geiger (1928) com média anual de temperatura de 25°C. A granja era composta por galpão convencional de 60x12m, ventiladores e nebulizadores, comedouro tipo pendular, aquecimento via fornalhas internas e bebedouros tipo nipple. Como cama aviária foi utilizada a casca de arroz.

Foram alocados 3.840 pintainhos em 96 boxes de 1,8x1,8m com capacidade para 40 aves/box, com oito repetições por tratamento.

A ração e a água foram fornecidas *ad libitum*. As aves receberam uma dieta pré-inicial (1 a 7 dia de idade) com 23,33% de proteína bruta e 2950 kcal/Kg de energia metabolizável, composta por milho moído (54%), farelo de soja (39%), óleo de milho (1,59%), calcário (1,15%) e premix mineral e vitamínico (4,26%), formulada para atender as exigências nutricionais da fase de criação, de acordo com Rostagno et al. (2011).

O número de aves mortas foi contabilizado diariamente do alojamento até sete dias de idade em cada box e utilizado para calcular a taxa de mortalidade de cada box, dividindo o valor total de aves mortas pelo número de aves alojadas.

As aves foram pesadas individualmente na chegada à granja e ao final da primeira semana de vida em balança de bancada, com graduação de 0,5g.

O ganho de peso foi calculado subtraindo o peso vivo final aos 7 dias de vida do peso de chegada a granja. Já a multiplicação de peso aos 7 dias foi calculada dividindo o valor do peso aos 7 dias pelo peso de chegada à granja.

3.2.6 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com doze tratamentos em arranjo fatorial 2 x 2 x 3, sendo 2 linhagens de matriz (Cobb MV e Ross 308AP), 2 idades de postura (30 a 40 semanas e 50 a 60 semanas) e 3 tempos de estocagem de ovos férteis (4, 7 e 9 dias), com doze repetições para as variáveis de incubatório e oito repetições para as variáveis de desempenho.

Os dados de incubatório e de desempenho foram testados quanto à normalidade da distribuição e homogeneidade dos resíduos através dos testes de Shapiro Wilk e de Levene, respectivamente. Os dados paramétricos foram analisados através do procedimento MIXED em um modelo que incluiu linhagem, idade e tempo de estocagem como efeito fixo e a bandeja como efeito aleatório. O efeito aleatório de bandeja foi considerado somente para os dados de incubatório. Interações entre linhagem, idade e tempo foram testadas. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey. Usando o critério de informação de Akaike, a estrutura de componentes da variância (VC) foi considerada como o melhor modelo para a estrutura de covariância residual. Os dados não paramétricos foram analisados através do procedimento NPAR1WAY (Kruskal Wallis) e as médias foram comparadas pelo Teste de DSCF. As análises foram realizadas no programa

SAS (Statistical Analysis System Inst. Inc., Cary, NC, versão 9,3) e diferenças estatísticas significativas foram consideradas quando $P < 0,05$.

3.3 Resultados

Os efeitos das interações (linhagem x idade, linhagem x estoque, idade x estoque e linhagem x idade x estoque) e dos fatores principais (linhagem, idade e estoque) sobre as variáveis de incubatório e de desempenho de frangos de corte estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Sumário dos efeitos das interações e dos fatores principais sobre as variáveis de incubatório e de desempenho de frangos.

Parâmetro	Média	EPM	Pr>F						
			Linha- gem	Idade de Postura	Tempo Estocagem	Linhagem x Idade Postura	Linhagem x Tempo Estocagem	Idade Postura x Tempo Estocagem	Linhagem x Idade Postura x Tempo Estocagem
Eclosão Férteis (%)	88,94	0,3682	0,0138	0,0022	0,1850	0,0112	0,8335	0,3162	0,1963
Fase 1 (%)	4,94	0,2470	<0,0001	0,0001	0,0236				
Fase 2 (%)	1,01	0,1280	0,0004	0,4806	0,6944				
Fase 3 (%)	1,05	0,1119	0,7971	0,4404	0,8926				
Fase 4 (%)	2,23	0,1662	0,8516	0,0144	0,9630				
Bicado Vivo (%)	0,43	0,0605	0,8920	0,4123	0,6480				
Bicado morto (%)	0,16	0,0378	0,2394	0,7700	0,1099				
Pintos descarte (%)	1,28	0,1380	0,0448	0,8657	0,5820				
Inférteis (%)	6,50	0,6050	<0,0001	<0,0001	0,8231				
Mort. 1ªsem (%)	0,68	0,1287	0,9535	0,1942	0,1239				
P1d (g)	43,83	0,2355	<0,0001	<0,0001	0,0037	0,0014	0,1681	0,0203	0,1996
P7d (g)	193,07	1,3011	<0,0001	<0,0001	0,1920	0,0002	0,0009	0,0286	0,6948
GP1a7d (g)	149,52	1,1389	<0,0001	<0,0001	0,2261	0,0042	0,0005	0,0644	0,5105
MultipPeso (g)	3,40	0,0167	<0,0001	0,1014	0,3505	0,0663	0,0054	0,0270	0,2106

Pr> F: probabilidade; EPM: erro padrão da média; Fase 1: mortalidade de primeira fase: embriões com morte entre o dia 1 e dia 4 de incubação; Fase 2: mortalidade de segunda fase: embriões com morte entre o dia 5 e 8 de incubação; Fase 3: mortalidade de terceira fase: embriões com morte entre o dia 9 e 17 de incubação; Fase 4: mortalidade de quarta fase: embriões com morte entre o dia 18 e 21 de incubação; Mort. 1ªsem: mortalidade de primeira semana de pintinhos; P1d: Peso de pintainhos de 1 dia de vida; P7d: peso de pintainhos aos 7 dias de vida; GP1a7d: ganho de peso de pintainhos entre o primeiro e sétimo dia de vida; MultipPeso: multiplicação do peso inicial de pintainhos aos 7 dias de vida; valores em negrito são significativos (P<0,05).

Houve interação entre linhagem e idade de postura da matriz sobre a percentagem de eclosão de ovos férteis ($P=0,0112$), peso de 1 dia ($P=0,0014$), peso aos 7 dias ($P=0,0002$) e ganho de peso de 1 a 7 dias ($P=0,0042$) (Tabelas 1 e 2). A melhor percentagem de eclosão de ovos férteis foi observada na linhagem Ross 308AP com idade de postura da matriz entre 30-40 semanas (91,74%). Também a linhagem Ross 308AP apresentou diferença significativa para a percentagem de eclosão sobre ovos férteis entre as idades de postura das matrizes (30-40 e 50-60 semanas), enquanto na linhagem Cobb MV não foi observado esse efeito.

O peso de pintainhos ao primeiro e aos 7 dias de idade foram menores para a linhagem Ross 308AP com idade de postura da matriz entre 30-40 semanas, com 40,79g e 174,88g, respectivamente. Os maiores pesos de pintos ao primeiro e aos 7 dias de idade foram observados na linhagem Cobb MV com idade de postura da matriz entre 50-60 semanas, com 46,51g e 208,67g, respectivamente. O maior ganho de peso de 1 a 7 dias foi observado na linhagem Cobb MV com idade de postura da matriz entre 50-60 semanas de 162,75g.

Houve interação entre tempo de estocagem de ovos férteis e linhagem da matriz sobre o peso aos 7 dias ($P=0,0009$), o ganho de peso de 1 a 7 dias ($P=0,0005$) e a multiplicação de peso ($P=0,0054$) (Tabelas 1 e 3). A linhagem Cobb MV com tempo de estoque de ovos férteis de 4 dias apresentou o maior peso aos 7 dias, com 204,88g. O aumento do tempo de estocagem de ovos férteis nesta linhagem afetou o ganho de peso aos 7 dias, enquanto esse efeito não foi observado na linhagem Ross 308AP.

O ganho de peso de 1 a 7 dias foi maior na linhagem Cobb MV com tempo de estoque de ovos férteis de 4 dias, com 160,69g. O tempo de estocagem de ovos férteis de 7 dias afetou a multiplicação de peso na linhagem Cobb MV, enquanto esse efeito não foi observado na linhagem Ross 308AP.

A multiplicação de peso aos 7 dias foi maior na linhagem Cobb MV com tempo de estocagem de ovos férteis de 4 dias, com 3,57 vezes o peso inicial. Nesta linhagem o

tempo de estocagem de ovos férteis impactou negativamente na multiplicação de peso aos 7 dias, enquanto na linhagem Ross 308AP este efeito não foi observado.

Tabela 2: Efeito da interação entre linhagem e idade de postura da matriz sobre a eclosão de ovos férteis e o desempenho de frangos.

Linhagem	Idade postura da matriz (semanas)		Média	EPM
	30-40	50-60		
	Eclosão Férteis (%)			
Cobb MV	88,25 ^{Ba}	87,88 ^{Aa}	88,06	0,4847
Ross 308AP	91,74 ^{Aa}	87,82 ^{Ab}	89,78	0,4884
Média	90,00	87,85		
EPM	0,4884	0,4847		
Pr>F				
Linhagem x idade postura	0,0112			
	P1d (g)			
Cobb MV	42,75 ^{Ab}	46,51 ^{Aa}	44,63	0,077
Ross 308AP	40,79 ^{Bb}	45,28 ^{Ba}	43,03	0,077
Média	41,77	45,90		
EPM	0,077	0,077		
Pr>F				
Linhagem x idade postura	0,0014			
	P7d (g)			
Cobb MV	195,29 ^{Ab}	208,67 ^{Aa}	201,98	0,5339
Ross 308AP	174,88 ^{Bb}	194,17 ^{Ba}	184,52	0,5277
Média	185,08	201,42		
EPM	0,5277	0,5339		
Pr>F				
Linhagem x idade postura	0,0002			
	GP1a7d (g)			
Cobb MV	152,54 ^{Ab}	162,75 ^{Aa}	157,65	0,5513
Ross 308AP	134,00 ^{Bb}	148,79 ^{Ba}	141,40	0,5513
Média	143,27	155,77		
EPM	0,5513	0,5513		
Pr>F				
Linhagem x idade postura	0,0042			

Pr>F: probabilidade, EPM: erro padrão da média, P1d: Peso de pintainhos de 1 dia de vida, P7d: peso de pintainhos aos 7 dias de vida, GP1a7d: ganho de peso de pintainhos entre o primeiro e sétimo dia de vida, letras maiúsculas diferentes na coluna e letras diferentes minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% (P<0,05).

Tabela 3: Efeito da interação entre linhagem da matriz e tempo de estocagem de ovos férteis sobre o desempenho de frangos de corte

Linhagem	Tempo de estocagem de ovos férteis (dias)			Média	EPM
	4	7	9		
	P7d (g)				
Cobb MV	204,88 ^{Aa}	199,81 ^{Ab}	201,25 ^{Ab}	201,98	0,5339
Ross 308AP	183,31 ^{Ba}	185,00 ^{Ba}	185,25 ^{Ba}	184,52	0,5277
Média	194,10	192,41	193,25		
EPM	0,6577	0,6462	0,6462		
Pr>F					
Linhagem x tempo de es- tocagem	0,0009				
	GP 1a7d				
Cobb MV	160,69 ^{Aa}	155,50 ^{Ab}	156,75 ^{Ab}	157,65	0,5513
Ross 308AP	139,94 ^{Ba}	141,81 ^{Ba}	142,44 ^{Ba}	141,40	0,5513
Média	150,31	148,66	149,59		
EPM	0,6751	0,6751	0,6751		
Pr>F					
Linhagem x tempo de es- tocagem	0,0005				

continua

Linhagem	Tempo de estocagem de ovos férteis (dias)			Média	EPM
	4	7	9		
	Multiplicação Peso				
Cobb MV	3,57 ^{Aa}	3,49 ^{Ab}	3,52 ^{Aab}	3,53	0,0144
Ross 308AP	3,23 ^{Bb}	3,28 ^{Bab}	3,33 ^{Ba}	3,28	0,0144
Média	3,4081	3,3925	3,4288		
EPM	0,0176	0,0176	0,0176		
Pr>F					
Linhagem x tempo de es- tocagem	0,0054				

Pr>F: probabilidade, EPM: erro padrão da média, P7d: peso de pintainhos aos 7 dias de vida, GP1a7d: ganho de peso de pintainhos entre o primeiro e o sétimo dia de vida, letras maiúsculas diferentes na coluna e letras diferentes minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% (P<0,05).

Houve interação entre tempo de estocagem de ovos férteis e idade de postura da matriz sobre o peso de 1 dia ($P=0,0203$), peso aos 7 dias ($P=0,0286$) e a multiplicação de peso aos 7 dias ($P=0,0270$) (Tabelas 1 e 4).

O peso de pintos de 1 dia foi maior para matrizes com idade de postura de 50-60 semanas com tempo de estocagem de ovos férteis de 4 e 7 dias, com 46,22g e 46,01g respectivamente. O tempo de estocagem de ovos férteis de 9 dias afetou negativamente o peso de pintos de 1 dia de matrizes de 50-60 semanas, com 45,46g.

O peso de pintos aos 7 dias foi maior para matrizes com idade de postura de 50-60 semanas e não foi influenciado, nesta idade de postura, pelo tempo de estocagem de ovos férteis por 4, 7 e 9 dias com 200,82g, 201,44g e 202,00g, respectivamente.

A multiplicação de peso aos 7 dias foi pior para pintainhos de matrizes de 50-60 semanas de postura com tempo de estoque de ovos férteis de 4 dias, sendo 3,35 vezes o peso inicial.

Tabela 4: Efeito da interação da idade de postura da matriz e tempo de estocagem de ovos sobre o desempenho de pintainhos de corte.

Idade de postura da matriz	Tempo de estocagem de ovos (dias)			Média	EPM
	4	7	9		
	P1d (g)				
30-40	41,94 ^{Ba}	41,60 ^{Ba}	41,77 ^{Ba}	41,77	0,0777
50-60	46,22 ^{Aa}	46,01 ^{Aa}	45,46 ^{Ab}	45,90	0,0777
Média	44,08	43,80	43,62		
EPM	0,0951	0,0951	0,0951		
Pr>F					
Idade x tempo de estocagem	0,0203				
	P7d (g)				
30-40	187,38 ^{Ba}	183,38 ^{Bb}	184,50 ^{Bb}	185,08	0,5277
50-60	200,82 ^{Aa}	201,44 ^{Aa}	202,00 ^{Aa}	201,42	0,5339
Mean	194,10	192,41	193,25		
SEM	0,6577	0,6462	0,6462		
Pr>F					
Idade x tempo de estocagem	0,0286				

Continua

Idade de postura da matriz	Tempo de estocagem de ovos (dias)			Média	EPM
	4	7	9		
Multiplicação Peso					
30-40	3,46 ^{Aa}	3,40 ^{Aa}	3,41 ^{Aa}	3,42	0,0144
50-60	3,35 ^{Bb}	3,38 ^{Aab}	3,44 ^{Aa}	3,39	0,0144
Média	3,40	3,39	3,42		
EPM	0,0176	0,0176	0,0176		
Pr>F					
Idade x tempo de estocagem	0,0270				

Pr>F: probabilidade, EPM: erro padrão da média, P1d: Peso de pintainhos de 1 dia de vida, P7d: peso de pintainhos aos 7 dias de vida, letras maiúsculas diferentes na coluna e letras diferentes minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% (P<0,05).

Houve efeito da linhagem ($P < 0,0001$), da idade de postura da matriz ($P = 0,0001$) e do tempo de estocagem de ovos férteis ($P = 0,0236$) sobre a mortalidade embrionária de primeira fase (Tabela 5). A linhagem Ross 308AP apresentou menor mortalidade embrionária de primeira fase em comparação a linhagem Cobb MV, com valores médios de 3,83 e 6,07%, respectivamente. Matrizes com idade de postura entre 30-40 semanas apresentaram menor mortalidade embrionária de primeira fase em comparação a matrizes com idade de postura entre 50-60 semanas, com valores médios de 4,13 e 5,74%, respectivamente. Ovos estocados por tempo de estocagem de 4 dias apresentaram menor mortalidade embrionária de primeira fase quando comparados com ovos estocados por um período de tempo de 9 dias.

Houve efeito da linhagem da matriz sobre a mortalidade embrionária de segunda fase ($P = 0,0004$) e os pintos de descarte ($P = 0,0448$) (Tabela 4). A linhagem Cobb MV apresentou menor percentagem de mortalidade embrionária de segunda fase e maior percentagem de pintos de descarte em comparação a linhagem Ross 308AP, com valores médios de 0,56 e 1,45% e 1,45 e 1,10%, respectivamente.

Houve efeito da idade da postura da matriz sobre a mortalidade embrionária de quarta fase ($P = 0,0144$) (Tabela 4). Matrizes com idade de postura entre 30-40 semanas apresentaram menor mortalidade embrionária de quarta fase, com valores médios de 1,94%.

Houve efeito da linhagem ($P < 0,0001$) e da idade de postura da matriz ($P < 0,0001$) sobre o percentual de ovos inférteis (Tabela 4). A linhagem Ross 308AP apresentou maior percentual de ovos inférteis, com 10,25% de infertilidade. Matrizes com idade de postura de 50-60 semanas também apresentaram maiores percentuais de infertilidade, com 10,14% de ovos inférteis.

Tabela 5: Efeito da linhagem, idade da postura da matriz e tempo de estocagem de ovos sobre os parâmetros de incubatório.

Parâmetro	Linhagem		Idade de postura da matriz (semanas)		Tempo de estocagem de ovos (dias)			Média	EPM	Pr>F		
	Cobb MV	Ross 308AP	30-40	50-60	4	7	9			Linhagem	Idade de postura da matriz	Tempo estocagem de ovos
Fase 1 (%)	6,07	3,83	4,13	5,74	4,01 _b	5,20 ^a _b	5,62 _a	4,94	0,2470	<0,0001	0,0001	0,0236
Fase 2 (%)	0,56	1,45	0,92	1,09	1,23	0,82	0,98	1,01	0,1280	0,0004	0,4806	0,6944
Fase 3 (%)	1,09	1,00	1,03	1,07	1,04	0,97	1,13	1,05	0,1119	0,7971	0,4404	0,8926
Fase 4 (%)	2,20	2,25	1,94	2,51	2,19	2,14	2,34	2,23	0,1662	0,8516	0,0144	0,9630
Bicado Vivo (%)	0,42	0,44	0,49	0,37	0,47	0,46	0,36	0,43	0,0605	0,8920	0,4123	0,6480
Bicado morto (%)	0,20	0,11	0,15	0,16	0,16	0,06	0,25	0,16	0,0378	0,2394	0,7700	0,1099
Pintos descarte (%)	1,45	1,10	1,38	1,17	1,07	1,60	1,16	1,28	0,1380	0,0448	0,8657	0,5820
Inférteis (%)	2,76	10,25	2,87	10,14	7,81	6,43	5,27	6,50	0,6050	<0,0001	<0,0001	0,8231
Mort. 1ª semana (%)	0,66	0,71	0,81	0,55	0,53	1,06	0,45	0,68	0,1287	0,9535	0,1942	0,1239

Pr>F: probabilidade, EPM: erro padrão da média, Fase 1: mortalidade de primeira fase: embriões com morte entre o dia 1 e dia 4 de incubação; Fase 2: mortalidade de segunda fase: embriões com morte entre o dia 5 e 8 de incubação; Fase 3: mortalidade de terceira fase: embriões com morte entre o dia 9 e 17 de incubação; Fase 4: mortalidade de quarta fase: embriões com morte entre o dia 18 e 21 de incubação; Mort. 1ªsem: mortalidade de primeira semana de pintinhos; letras maiúsculas diferentes na linha diferem pelo teste de DSCF a 5% (P<0,05).

3.4 Discussão

Na rotina do incubatório os ovos dificilmente são incubados no mesmo dia da ovipostura, sendo armazenados ao menos por um dia em sala apropriada para posterior incubação. Assim, o tempo de estocagem de ovos é um fator importante a ser considerado visando a obtenção de índices de incubação e de campo adequados. Neste estudo o tempo de estocagem de ovos de até 9 dias não influenciou a eclodibilidade de ovos férteis. Entretanto, ALSOBAYEL et al. (2012) evidenciaram impacto negativo na eclosão de ovos férteis, provenientes de matrizes pesadas, estocados por 7 dias ou mais quando comparada à dos ovos incubados no mesmo dia da oviposição.

Segundo YASSIN et al. (2008), incubações de ovos com até 7 dias de estocagem apresentam impacto diário negativo de 0,2% na eclodibilidade total e incubações com ovos estocados por mais de 7 dias apresentam impacto negativo de 0,5% por dia na eclodibilidade total. Porém, o mesmo estudo mostrou que houve diferença na eclodibilidade total entre os três diferentes incubatórios testados, demonstrando que outros fatores como a mortalidade embrionária, a fertilidade e a linhagem da matriz, bem como o manejo dos ovos podem influenciar a eclosão de ovos férteis.

O manejo dos ovos férteis possui dois pontos importantes a serem considerados, sendo eles: temperatura e umidade. A temperatura influencia diretamente na uniformização e homogeneização do desenvolvimento embrionário, sendo o mais recomendado, durante a estocagem, temperaturas abaixo de 21°C, enquanto que a umidade relativa do ar deve estar entre 70 e 90% evitando assim a desidratação dos ovos (FASENKO, 2007).

O tempo de manejo dos ovos férteis com intervalo de 5 horas entre oviposição e armazenamento em sala fria apresentou a melhor taxa de eclosão de ovos férteis (FIUZA et al., 2006).

IQBAL et al. (2016), demonstraram que a idade de postura da matriz influenciou na fertilidade de ovos, sendo que quanto mais velha a matriz maior o percentual de

infertilidade sendo 7,11 e 11,44% para matrizes com 30 e 60 semanas, respectivamente. Diferindo do observado neste estudo, Islam et al. (2007) evidenciaram que a linhagem Ross apresentou menores percentuais médios de infertilidade quando comparada à linhagem Cobb 500, com 8,12 e 8,89% respectivamente. Esta diferença pode estar relacionada ao melhoramento genético durante o período entre estudos, mas demonstra que a idade de postura afeta a fertilidade e pode estar relacionada à linhagem da matriz.

TONA et al. (2010) reportaram em um estudo com a linhagem Cobb, que as maiores taxas de eclodibilidade estavam em matrizes com idade de 40 semanas.

A maior percentagem de eclosão de ovos férteis e a menor mortalidade embrionária de primeira fase foi observada na linhagem Ross 308AP com 30-40 semanas de postura. ALSOBAYEL et al. (2012) evidenciaram melhor resultado de eclosão sobre os ovos férteis para a linhagem Cobb, com 82,4% de eclodibilidade em comparação a Ross e Arbor Acres com 78,0 e 71,2%, respectivamente. Isso pode ser explicado pela evolução ou melhoria genética obtida no tempo decorrido entre experimentos.

Ademais, os índices de eclosão nas matrizes com idade de postura entre 30-40 semanas estão relacionados principalmente às menores mortalidades embrionárias precoce e tardia (GUCBILMEZ et al., 2013).

GUCBILMEZ et al. (2013) observaram que os melhores resultados de eclosão de ovos férteis foram em matrizes da linhagem Ross 308 com 38 semanas de postura, e que estes resultados foram potencializados a partir de uma prática de manejo diferenciado dos ovos, com uma técnica de aquecimento por curto período durante os dias de estocagem.

A estocagem de ovos férteis acima de 4 dias influenciou a mortalidade embrionária inicial. ALSOBAYEL et al. (2012) observaram índices mais baixos de mortalidade embrionária precoce e tardia em ovos com zero dias de estocagem, quando comparado com ovos de 7 e 14 dias de estocagem, sendo 9,6; 17,7 e 31,5%, respectivamente de mortalidade embrionária total. Estas alterações na mortalidade

embrionária de acordo com maior período de estocagem podem estar associadas a uma redução da qualidade dos ovos, como pior qualidade do albúmen, devido principalmente as alterações de pH do albúmen, que afeta a qualidade da chalaza e a membrana vitelina (ROCHA et al., 2013). Essa fragilidade tanto de chalaza quanto da membrana vitelina fazem com que o embrião fique mais exposto nos primeiros dias de incubação, aumentando o índice de mortalidade. Além disso, quanto maior o tempo de estocagem, maior será a relação da largura da gema, visto que com o passar dos dias a membrana vitelina que envolve a gema se degrada fazendo com que ela se torne mais liquefeita (ROCHA et al., 2013).

A linhagem influenciou o percentual de pintos descarte ao nascimento, sendo que o menor percentual foi observado na linhagem Ross 308AP.

No entanto, a mortalidade de primeira semana de pintainhos não foi influenciada pela linhagem, pela idade de postura da matriz ou pelo tempo de estocagem dos ovos férteis, diferindo de YASSIN et al. (2009) que observaram efeito da linhagem, da idade de postura da matriz e do tempo de estocagem de ovos. Essa diferença entre os estudos pode ser explicada pelo uso de dados de campo de diferentes incubatórios, diferentes lotes de matrizes e, principalmente, sem considerar as variáveis de incubatório e das granjas de frango.

Houve interação entre linhagem e idade de postura da matriz e entre tempo de estocagem dos ovos férteis e idade de postura da matriz para o peso de primeiro dia do pintainho. A linhagem Cobb MV com 50-60 semanas de postura apresentou pintainhos com maior peso de primeiro dia. A casca dos ovos mais fina da linhagem Ross 308AP em comparação com a casca dos ovos da linhagem Cobb MV resulta em uma maior perda de peso dos embriões durante o período de incubação refletindo no seu peso ao nascimento (NANGSUAY et al., 2015). Maiores pesos de pintainhos de primeiro dia foram observados nas matrizes com 50-60 semanas de postura com tempo de estoque de até 7 dias. Isso pode ser explicado pelo fato de que quanto maior o tempo de estocagem de ovos, mais água o ovo perderá, resultando em menores taxas de oxigênio

para o embrião e menor desenvolvimento, devido à diminuição do metabolismo das células (ROCHA et al., 2013).

Os efeitos integrativos entre linhagem e idade de postura da matriz, entre linhagem da matriz e tempo de estocagem dos ovos férteis e entre idade de postura da matriz e tempo de estocagem dos ovos férteis foram observados para o peso dos pintainhos aos 7 dias. A linhagem Cobb MV com idade de postura entre 50-60 semanas apresentou o maior peso dos pintainhos aos 7 dias. O maior peso dos pintainhos aos 7 dias foi observado na linhagem Cobb MV cuja estocagem dos ovos férteis foi de 4 dias. A linhagem Ross 308AP apesar de apresentar peso de primeira semana inferior que a linhagem Cobb MV, não demonstrou sofrer impacto negativo do tempo de estocagem dos ovos férteis.

A linhagem Cobb MV apresenta uma taxa de metabolismo mais alta, evidenciada pela maior produção de calor quando comparada a linhagem Ross 308AP, não somente durante o período de incubação, mas também durante o desenvolvimento de primeira semana de vida. Esta maior taxa de metabolismo explica esse desenvolvimento mais rápido e ganho de peso superior no final dos 7 dias de vida (TONA et al., 2010). Além disso, a linhagem Ross 308AP apresenta menor quantidade de glicogênio hepático após três horas da eclosão (NANGSUAY et al., 2015), o que poderia explicar o seu menor desempenho nos primeiros dias de vida. No entanto, a complexidade de cada linha genética influencia o seu desenvolvimento (SHIM et al., 2012) e a exata diferença que pode otimizar o melhor desempenho de cada linhagem não é bem esclarecida, e envolve muitos fatores como temperatura e umidade durante incubação, densidade energética da ração, programas de luz entre outros.

3.5 Conclusão

O tempo de estocagem de ovos férteis apesar de não ter influenciado a taxa de eclosão de ovos férteis, teve impacto negativo sobre a mortalidade embrionária de primeira fase e sobre o peso dos pintainhos de um dia.

A linhagem Ross 308AP apresentou maior eclosão de ovos férteis com idade de postura entre 30-40 semanas, porém não diferiu da linhagem Cobb MV com aumento da idade de postura da ave.

A linhagem Cobb MV apresentou maior peso de pintos de 1 e 7 dias e ganho de peso de 1 a 7 dias quando comparado a linhagem Ross 308AP.

4 Considerações Finais

Os pesos dos pintainhos de 1 dia foram maiores na linhagem Cobb MV. As diferenças de peso aos 7 dias dos pintainhos das diferentes linhagens ficaram evidenciados e auxiliam no entendimento das diferenças obtidas no dia a dia de campo da agroindústria. Cada linhagem tem sua característica de desenvolvimento e de metabolismo.

Quando utilizado estoque acima de 7 dias dos ovos férteis, foi evidenciado que houve impacto direto sobre a mortalidade de primeira fase de incubação, sem, porém, alterar os parâmetros de mortalidade de primeira semana de vida do lote.

Se o parâmetro fundamental para a agroindústria é o peso aos 7 dias das aves, a opção de escolha para deixar ovos em estoque deve ser de ovos de matrizes com idade de postura entre 50-60 semanas, já que não houve impacto do tempo de estoque sobre este parâmetro.

Sabendo que é necessário e oportuno a presença de mais de uma linhagem comercial de ave, este trabalho ajudou a entender os efeitos das interações entre linhagens, idade das matrizes e períodos de estocagem de ovos férteis, auxiliando na tomada de decisão, atendendo aos interesses da agroindústria e auxiliando na tomada de decisão dos planos de abate.

5 REFERÊNCIAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2021. <http://http://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em: 05 abr. 2022.

ALSOBAYEL, A A; ALMARSHADE, M A; ALBADRY, M A. *Effect of Breed, Age and Storage Period on Fertility and Hatchability of Hatching Eggs of Commercial Broilers Breeders. AGJSR.*, 2012.

CORRÊA, A B et al. *Efeito da interação idade da matriz x peso do ovo sobre o desempenho de codornas de corte. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 2011.

ELIBOL, O.; BRAKE, J. Effect of egg position during three and fourteen days of storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, v. 87, n. 6, p. 1237–1241, 1 jun. 2008.

ELIBOL, O.; PEAK, S. D.; BRAKE, J. Effect of flock age, length of egg storage, and frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, v. 81, n. 7, p. 945–950, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/ps/81.7.945>>.

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

FIUZA, M.A. *et al.* Efeitos das condições ambientais no período entre a postura. *Arq. Brai. Med. Vet. Zootec.*, v. 58, p. 408–413, 2006.

FRANCO, Maria Julia Macedo *et al.* Embryonic mortality and broiler chick quality (*Gallus gallus*) from glass-shelled eggs. *Ciencia Animal Brasileira*, v. 20, 2019.

FURLAN, J.J.M. *Avaliação do manejo pre incubacao*. 2013. Dissertação Mestrado – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

GUCBILMEZ, M. *et al.* Effects of preincubation heating of broiler hatching eggs during storage, flock age, and length of storage period on hatchability. *Poultry Science*, v. 92, n. 12, p. 3310–3313, 2013.

IQBAL, Javid *et al.* Effects of egg size (weight) and age on hatching performance and chick quality of broiler breeder. *Journal of Applied Animal Research*, v. 44, n. 1, p. 54–64, 1 jan. 2016.

ISHAQ, Hafiz Muhammad *et al.* Chick quality of hubbard broiler breeders train with three different egg weights and storage periods at four production phases. Article in *Journal of Animal and Plant Sciences*. [S.l: s.n.], 2015. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/272482730>>.

ISLAM, F. *et al.* Comparative Egg Production, Fertility and Hatchability of Cobb-500, Ross and Hubbard-Hi-Yield Broiler Parent Stock in Bangladesh. *The Agricultures*, n. 5, p. 131-134, 2007

NANGSUAY, A. *et al.* Development and nutrient metabolism of embryos from two modern broiler strains. *Poultry Science*, v. 94, n. 10, p. 2546–2554, 14 jul. 2015a.

NASRI, Hedia *et al.* Interactions between egg storage duration and breeder age on selected egg quality, hatching results, and chicken quality. *Animals*, v. 10, n. 10, p. 1–18, 1 out. 2020.

NAZARENO, Aérica C. *et al.* Microclimate, age of breeders and storage time that influences productive response of fertile eggs. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 11, p. 1172–1178, 1 nov. 2014.

ROCHA, J. S.R. *et al.* Negative effects of fertile egg storage on the egg and the embryo and suggested hatchery management to minimise such problems. *World's Poultry Science Journal.*, mar. 2013

SCHMIDT, Gilberto Silber; PEREIRA DE FIGUEIREDO, Élsio Antonio; SILVEIRA DE ÁVILA, Valdir. *Incubação: Estocagem dos Ovos Férteis*, 2012.

SHIM, M. Y. *et al.* Strain and sex effects on growth performance and carcass traits of contemporary commercial broiler crosses. *Poultry Science*, v. 91, n. 11, p. 2942–2948, 2012.

TONA, K. *et al.* Comparison of Cobb and Ross strains in embryo physiology and chick juvenile growth. *Poultry Science*, v. 89, n. 8, p. 1677–1683, 2010.

TONA, K *et al.* *Effects of Age of Broiler Breeders and Egg Storage on Egg Quality, Hatchability, Chick Quality, Chick Weight, and Chick Posthatch Growth to Forty-Two Days.*, 2004.

YASSIN, H. *et al.* Field study on broiler eggs hatchability. *Poultry Science*, v. 87, n. 11, p. 2408–2417, 1 nov. 2008.

YASSIN, H. *et al.* Field study on broilers' first-week mortality. *Poultry Science*, v. 88, n. 4, p. 798–804, 2009.

ZAKARIA, A. H. *et al.* The effects of oviposition time on egg weight loss during storage and incubation, fertility, and hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, v. 88, n. 12, p. 2712–2717, 2009.

6 ANEXOS



CERTIFICADO Nº 437 / 2021 - CGES/ARA (11.01.02.39)

Nº do Protocolo: 23349.002923/2021-01

Araquari-SC, 22 de julho de 2021.

**COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, CAMPUS ARAQUARI**

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Efeitos do tempo de estocagem de ovos férteis, da idade de postura e da linhagem de matrizes pesadas sobre a eclodibilidade e mortalidade de primeira semana de pintainhos de frangos de corte" de protocolo número "379/2021" sob a responsabilidade de "Vanessa Peripolli" que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de Pesquisa encontra-se de acordo com os preceitos da Lei no 11.794 de 08 de Outubro de 2008, do Decreto 6.899 de 15 de Julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais IFC-Araquari em reunião de "21/07/2021".

Vigência do projeto:	16/09/2021 a 30/07/2022
Espécie/Linhagem:	Aves/Cobb e Ross
Nº de Animais:	12096 animais
Peso/Idade:	53g / 0 dias (ovos)
Sexo:	Não especificado
Origem:	Seara Alimentos Ltda.

OBS:

Em caso de não execução do projeto, deve ser solicitada a retirada do mesmo em até 60 dias após a emissão do parecer conforme orientação disponível em <http://araquari.ifc.edu.br/ceua/>

60 dias após a execução do projeto, deve ser submetido relatório final para avaliação do comitê conforme regimento do CEUA Artigo 25 §4:

§ 4º. O proponente de um projeto/protocolo deve, ao final da execução do mesmo, encaminhar à CEUA/IFC o relatório final contendo informações básicas baseando-se nos itens descritos no formulário de submissão. O não envio de relatórios de projetos/protocolos já concluídos implicará na não aprovação de novos projetos/protocolos do mesmo proponente.

Elizabeth Schwegler

Médica Veterinária (CRMV/RS 10058)

Prof. EBTT (Siape nº 1046884)

Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais do IFC - Campus Araquari
Portaria nº 247/2018/Reitoria

(Assinado digitalmente em 22/07/2021 14:20)

ELIZABETH SCHWEGLER
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
CGES/ARA (11.01.02.39)
Matrícula: 1046884

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifc.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 437, ano: 2021, tipo: CERTIFICADO, data de emissão: 22/07/2021 e o código de verificação: 3ebee77f0