

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRARIAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PONTOS CRÍTICOS NA INCUBAÇÃO ARTIFICIAL DE OVOS DE GALINHAS

FRAEEGUER BONAIRY MENDES SOUZA

RONDONÓPOLIS

2021

PONTOS CRÍTICOS NA INCUBAÇÃO ARTIFICIAL DE OVOS DE GALINHA

Por

FRAEEGUER BONAIRY MENDES SOUZA

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial á obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Antônio Rodrigues da Silva

Rondonópolis, Mato Grosso – Brasil

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S729p Souza, Fraeeguer Bonairy Mendes.
Pontos críticos na incubação artificial de ovos de galinha /
Fraeeguer Bonairy Mendes Souza. -- 2022
45 f.: il.; 30 cm.

Orientador: Antonio Rodrigues da Silva.
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato
Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas,
Rondonópolis, 2022.
Inclui bibliografia.

1. Eclosão. 2. Matriz. 3. Ovos férteis. 4. Pintos de um dia. 5.
Reprodução de aves. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos

Pelo (a) autor (a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada á fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

A comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso

Pontos críticos na incubação artificial de ovos de galinhas

Fraeeguer Bonairy Mendes Souza

Como requisito parcial da obtenção do grau de bacharel em Zootecnia

Comissão examinadora

Prof. Dr. Antonio Rodrigues da Silva (Orientador)

Instituição: ICAT/UFR



Assinatura: _____

Prof.^a Dra. Christiane Silva Souza

Zootecnista

Instituição: Instituto de Zootecnia/UFRRJ

Me. Andreoli Correia Alves

Zootecnista

Doutorando em Reprodução Animal/FMVZ/USP

Rondonópolis, 16 de dezembro de 2021

DEDICATÓRIA

A Deus, aos meus pais, irmãos e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tornar possível essa conquista, sempre guiando meus passos pelo melhor caminho.

Aos meus pais Soraia Carneiro e Valdecy Ferreira que sempre me deram apoio nos desafios diários, incentivo nos momentos difíceis e que tornaram esse momento possível com recordações marcantes e muitas conquistas.

Aos meus irmãos Birrany Str. e Faioly Bizzanky por sempre me apoiar, me ajudar nos estudos e estar ao meu lado nessa caminhada.

Aos meus amigos que adquiri antes e durante a faculdade que vem me animando, dando força e coragem em toda minha trajetória acadêmica e pessoal. Aprendi com eles o sentido de trabalho em equipe, pois cada prova, trabalho era um conjunto de trocas de ideias e foi o que me trouxe até o momento. Graças à amizade esses anos foram cheios de memórias incríveis que levarei para a vida inteira.

A cada um dos meus professores que vem dedicando a vida ao ensino, todos vocês são partes do profissional que estou me tornando. Obrigado por cada esclarecimento, explicações, conselhos, palavra de confiança foram essenciais na minha vida pessoal e profissional.

A toda a coordenação do curso de Zootecnia, em especial ao assistente de administração Renan Cassio pela ajuda com toda e qualquer dúvida que vinha a surgir estando dispostas a ajudar os alunos nas mais diversas questões.

A Granja São José e seus colaboradores pela oportunidade de realização do estágio obrigatório, pelos conhecimentos teóricos, práticos e experiências adquiridas, pelas trocas de ideias que somaram no meu crescimento profissional.

RESUMO

SOUZA, F. B. M. PONTOS CRÍTICOS NA INCUBAÇÃO DE OVOS FERTEIS DE GALINHAS 2021. 45 f. Trabalho de curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

No processo de incubação artificial de ovos férteis de matrizes há procedimentos essenciais, que se não forem realizados seguindo o protocolo podem causar mortalidade embrionária ou não produzir pintos de boa qualidade. Manejos durante a pré-incubação como desinfecção e estocagem dos ovos são capazes de reduzir a viabilidade embrionária. Já no processo de incubação, irregularidades em variáveis como temperatura, viragem automática dos ovos, umidade do ar e ventilação na incubadora reduzem a taxa de eclodibilidade, ocasionando assim uma menor lucratividade do incubatório, sendo necessária uma análise de quais desses fatores influenciaram no nascimento. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os pontos críticos no manejo que incubação de ovos férteis, em incubatório de regime de estágio múltiplo. O acompanhamento e monitoramento de ovos galados provenientes de duas linhagens comerciais (Cobb e Ross) foram feita em 10 lotes, verificando o impacto da linhagem em comparação a porcentagem de postura, taxa de eclosão e aproveitamento dos ovos. A pesquisa foi realizada no Incubatório da granja São José (Amparo/SP), e foram avaliados 26.880 ovos aleatórios no total, sendo 13.440 ovos de Cobb e 13.440 ovos de matriz Ross, estes ovos permaneceu por 4 dias na sala de armazenamento, e depois foram levados para a incubadora onde ficaram por 19 dias em temperatura média de 37,38°C e umidade do ar de 82%, após esse período, os ovos passaram pela ovoscopia, sendo realizado o descarte dos ovos inférteis e a vacinação in ovo dos ovos férteis e logo em seguida são transferidos para o nascedouro, onde permanece até o final do seu ciclo de 21 dias com a temperatura média de 37°C e umidade do ar de 84%. Após o nascimento é feito a seleção dos pintos de um dia, fazendo o descarta dos ovos não eclodidos e pintinhos defeituosos ou mortos, e apenas aqueles com qualidade são levados para a sala de sexagem, sendo realizada a separação do macho e fêmea através da observação das asas.

Palavras-chave: Eclosão; matriz; ovos férteis; pintos de um dia; reprodução de aves;

ABSTRACT

SOUZA, F.B.M. CRITICAL POINTS IN INCUBATION OF FERTILE CHICKEN EGGS 2021. 45 f. Course work (Bachelor of Animal Science) – Federal University of Rondonópolis, Rondonópolis, 2021

In the process of artificial incubation of fertile eggs of breeders there are essential procedures, which, if not carried out following the protocol, can cause embryonic or not produce good quality chicks. Managements during pre-incubation, such as disinfection and egg storage, are able to reduce embryo viability. In the incubation process, irregularities in variables such as temperature, automatic turning of eggs, air humidity and ventilation in the incubator reduce the hatchability rate, thus causing a lower profitability of the hatchery, requiring an analysis of which of these factors influenced the hatch. In this sense, the objective of this work was to evaluate the critical points in the management of the incubation of fertile eggs in a multistage regime hatchery. Follow-up and monitoring of galled eggs from two commercial strains (Cobb and Ross) were carried out in 10 lots, checking the strain's impact in comparison with laying percentage, hatching rate and egg utilization. The research was carried out at the hatchery at Granja São José (Amparo/SP) and 13,440 Cobb eggs and 13,440 eggs of Ross matrix, these eggs remained for 4 days in the storage room, and then were taken to the incubator where they remained for 19 days at an average temperature of 37.38°C and air humidity of 82%, after this period, the eggs underwent candling, discarding infertile eggs and in egg vaccination of fertile eggs, and then transferred to the hatcher, where it remained until the end of its 21-day cycle with an average temperature of 37°C and 84% air humidity.

Keywords: Outbreak; headquarters; fertile eggs; day old chicks; bird breeding;

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Agentes fumigantes e dosagens para diferentes tipos de fumigação	19
TABELA 2 Dimensões da incubadora CASP CMg 125 R/e	31
TABELA 3 Dimensões de nascedouro CASP G 21 HR/e	31
TABELA 4 Avaliação entre Cobb e Ross em relação a mortalidade	33
TABELA 5 Relação entre a idade da matriz Cobb e postura, ovos viáveis e eclosão	33
TABELA 6 Relação entre a idade da matriz Ross e postura, ovos viáveis e eclosão	34
TABELA 7 Peso médio de ovos e pintos de acordo com a linhagem Cobb e idade das matrizes	34
TABELA 8 Peso médio de ovos e pintos de acordo com a linhagem Ross e idade das matrizes	35

LISTA DE IMAGENS E FIGURA

IMAGEM 1	Análise de fertilidade dos ovos (ovoscopia)	24
IMAGEM 2	Fluxograma da Granja São José.....	28
IMAGEM 3	Imunização de pintos de 1 dia (A) e Injeção de vacina in ovo (B).....	32
FIGURA 1	Base das preocupações relevantes para garantir a efetividade sanitária de programas de biossegurança em incubatório	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	Avanços da avicultura no Brasil	11
2.2	Coleta e qualidade dos ovos	12
2.3	Idade da matriz	13
2.4	Recebimento dos ovos	15
2.5	Aspectos da casca do ovo	16
2.6	Importância do peso do ovo na incubação artificial	17
2.7	Sanitização de ovos	18
2.8	Temperatura, umidade e armazenamento de ovos férteis.....	20
2.9	Incubação dos ovos.....	21
2.10	Ventilação	23
2.11	Orientação e viragem dos ovos	23
2.12	Ovoscopia.....	24
2.13	Transferência.....	25
2.14	Embriodiagnóstico	26
2.15	Vacinação.....	26
3	BIOSSEGURIDADE NO INCUBATÓRIOS	27
3.1	Métodos e processo de biosseguridade em incubatório.....	28
4	MATERIAIL E MÉTODOS	30
4.1	Descrições do incubatório	30
5	RESULTADOS E DISCUSÃO	33
5.1	Peso do ovo	35
5.2	Peso do pinto em relação ao peso do ovo	35
5.3	Taxa de postura, eclosão e aproveitamento dos ovos em relação à linhagem e idade das aves	366

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A avicultura destaca-se no agronegócio brasileiro empregando mais de 3,6 milhões de pessoas de forma direta e indireta, e respondendo por 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). Portanto a cadeia produtiva avícola em geral é de extrema importância para a economia brasileira.

O Brasil está na primeira colocação do ranking de exportação de carne de frango desde o ano de 2004, e terceiro maior produtor, ficando atrás dos Estados Unidos e China, em pesquisas da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2021). Nesse cenário, a avicultura brasileira se sobressai tanto nacional quanto internacional visto como uma das mais significativas cadeias produtivas de proteína animal, com sua alta produtividade e qualidade de carne e ovo.

No Brasil o consumo de ovos teve um aumento exponencial de 148 unidades per capita em 2010, para 251 unidades em 2020. De acordo com os dados da ABPA (2021) o país produziu cerca de 53,5 bilhões de ovos no ano de 2020, 99,7% foram destinados ao mercado interno e apenas 0.3% foram exportados, sendo Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo os principais estados exportadores.

Além da aptidão natural do País para a produção de alimentos, as condições sanitárias de seus plantéis de aves também auxiliam para essa colocação privilegiada do Brasil, tornando-se um dos poucos países produtores de aves no planeta que nunca registrou foco de Influenza Aviária.

O processo de incubação artificial representa um dos mais importantes e expressivos avanços, proporcionando a produção de pintainhos. Nestes incubatórios artificiais que são gerados milhares de pintos que serão alojados nas granjas de corte. Em 2019, de acordo com os dados do relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil exportou aproximadamente 12,876 milhões de toneladas de ovos férteis de galinhas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Avanços da avicultura no Brasil

Atualmente a avicultura brasileira é um dos principais setores produtivos que integram o complexo de produção de proteína de origem animal do mundo, isso decorrente da potencialização de características das próprias aves, que atingem taxas de crescimento superior a 60 gramas por dia (MURAKAMI e GARCIA, 2005), obtendo-se grande produtividade em um curto espaço de tempo. No país, a velocidade de crescimento vem acompanhada da tecnologia moderna, do incessante trabalho de aprimoramento da genética, da ambiência, da alimentação e nutrição e nutrição animal, de equipamentos, das instalações e da produção de grãos e cereais, e da reprodução animal como a incubação artificial no caso das aves domésticas.

De acordo com Gonzales (1994), o incubatório é um ambiente estratégico da produção avícola e está fortemente vinculada a granja de matrizes. Diante desse fato, o propósito do incubatório é transformar biologicamente ovos férteis em pintainhos com boa qualidade e no prazo, baseado na incidência de contaminação e anormalidades, de forma receber as expectativas e necessidades com o menor custo de produção (BIEZUS, 2001; TONA *et al.*, 2003). Por vários anos, a incubação artificial foi vista apenas como uma área necessária da cadeia produtiva avícola (CALIL, 2007).

Na atualidade, este conceito está passando por transformações importantes, uma vez que o conhecimento gerado em áreas como manejo, nutrição, sanidade e ambiência, desenvolveu-se em um ritmo forte, portanto não foi acompanhado pela tecnologia de incubação nos últimos anos. Dentro do contexto da incubação moderna, foi reconhecido que fatores relacionados à incubação influenciam o desempenho e o crescimento de frangos de corte (TONA *et al.*, 2003). Em vista disso, é importante que o ambiente do incubatório tenha gerenciamento e manejo adequado e que seja homogêneo em todas as suas áreas uma vez que a produtividade, assim como a qualidade do produto final pode depender destes princípios (DECUYPERE e MICHELS, 1992).

A expansão e desenvolvimento da avicultura devem-se em grande parte a incubação artificial, que por sua vez permite a incubação de uma grande quantidade de ovos galados de uma vez só. Desta maneira, o incubatório é de grande importância nesse processo de expansão, sendo responsável por fornecer pintainhos de um dia (SCHMIDT, 2002).

2.2 Coleta e qualidade dos ovo.

A coleta de ovos é uma parte importante no processo de ovos férteis. Araújo e Albino (2011) notaram que a maior concentração de postura, é pela manhã, e concluíram que nesse período, as matrizes põem entre 60 a 70% da sua produção diária, em vista disso, as coletas devem ser concentradas entre as 06 e 12 horas, com o mínimo de três a quatro coletas. A finalidade dessas recomendações é diminuir a quantidade de ovos trincados, sujos ou quebrado e reduzir a contaminação. Vale lembrar que os ovos devem ficar o menor tempo possível neste ambiente que é contaminado e com condições de temperatura e umidade não controlada podem prejudicar todo o processo.

A contaminação dos ovos pode vir através do sistema reprodutivo da ave, no início de sua formação (JONES, 1991; SESTI, 2005). Grande parte dos microrganismos é grudada a casca quando o ovo passa pela cloaca, sendo o mesmo local que passa as fezes (WILLIAMS, 1970; SACCO *et al.*, 1989; MAULDIN, 2002). Portanto, o momento que tem o maior risco de contaminação, é logo após a postura, devido à casca entrar em contato com a superfície suja e ambiente contaminado (BOARD, 1969; QUARLES *et al.*, 1970; WALL *et al.*, 2008). Sendo de extrema relevância a utilização de boas práticas de manejo e sanidade envolvendo o trato reprodutivo de ave e o ambiente de postura, o manejo de ninhos favorece para uma boa qualidade do ovo (JONES, 1991).

Os ninhos têm de ser escuros e precisa ter uma boa ventilação, precisando ser fechado durante a noite para impossibilitar que as aves continuem dentro deles, prevenindo-se a contaminação da área com fezes e posteriormente a contaminação do ovo, portanto, as propriedades dos ovos serão mantidas quando a postura for feita em ninhos limpos, durável, absorvente e com coletas frequentes.

Segundo Heier e Jarp (2001) em pesquisas a respeito de fatores que prejudicavam a eclosão de ovos de galinhas da linhagem Ross, identificou que o uso de ovos apanhados da cama esteve relacionado com os piores resultados para essa variável. Embora, é válido destacar que ovos postos sob a cama devem ser recolhidos, independentes da qualidade do ninho, sendo necessário fazer a desinfecção das mãos antes de se fazer a coleta, principalmente se os ovos da cama forem coletados primeiro. Dados coletado por Barbour e Nabutt (1982), mostraram que, os ovos coletados sobre os ninhos tiveram uma menos quantidade de microrganismos em comparação aos ovos apanhados na cama. Portanto, a postura sobre a cama resulta na produção de ovos com níveis de contaminação elevado.

A estrutura do ovo deve fornecer todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento de embrião. Porém, se os nutrientes necessários não estiverem em quantidades adequadas na dieta, vai ocorrer uma diminuição na qualidade dos ovos, influenciando na taxa de eclosão dos ovos férteis. Problemas nutricionais mais comuns estão relacionados com deficiência de minerais e vitaminas. Essas deficiências podem aumentar drasticamente na taxa de mortalidade embrionária e malformação e reduzir na qualidade das aves recém-eclodidas. E em caso de excesso, o desenvolvimento poderá ser retardado (MARCOS MACARI *et al*, 2003).

2.3 Idade da matriz

O ovo é constituído basicamente de água, lipídeos e proteínas, entretanto estes componentes podem ser oxidados para fornecer energia para o embrião, a maior parte, principalmente dos fosfolipídios são incorporados diretamente na constituição da membrana celular do tecido embrionário (SCHNEIDER e TATRI, 1968). Segundo estudos feitos por May e Stadelman (1981), a idade da ave influenciou na composição do ovo, e também concluíram que a umidade e a quantidade de proteínas e lipídeos do ovo aumentavam em produzidos de matrizes mais velhas. A diferença na idade da matriz também causa variações na constituição dos diversos componentes do ovo. Ambrosen e Rotenberg (1983) observaram que em ovos produzidos de matrizes mais com mais idade, tem um aumento no conteúdo de proteína da gema, porém ocorre uma redução na concentração de

proteína do albúmen e gema. A diminuição de 20% do albúmen dos ovos fertilizados antes da incubação vai fazer com que ocorra uma redução no peso do corpo e saco vitelino do embrião. Portanto, o albúmen do ovo supre uma quantidade considerável de água e proteínas, e ocorrendo essa redução pode trazer problemas para o desenvolvimento do embrião.

A idade das matrizes é uma condição significativa durante a seleção dos ovos galados. É sábio que o estágio da ave pode afetar no peso do ovo e na sua qualidade externa e interna, e na qualidade e peso do pinto de um dia (ROCHA, 2007; TANURE, 2008; FRANCISCO, 2011). Com o avanço da idade da matriz, o ovo produzido vai perdendo a viabilidade, isso ocorre devido a alguns fatores que fazem com que o embrião perca propriedades (SILVA, 2015). As matrizes mais velhas produzem ovos mais pesados, porém seus embriões desenvolvidos nos ovos maiores são menos resistentes ao calor metabólico produzido no final do período de incubação (FRECH, 1997; LOURENS *et al*, 2006).

Segundo Brake *et al.* (1997) a matriz que está no início do ciclo de produção vai produzir ovos menores, sendo eles de baixo rendimento de incubação, este fato está relacionado as características dos ovos das matrizes jovens, pois em comparação as matrizes mais velhas apresentam o albúmen mais denso e a casca mais espessa, tendo uma perda nas trocas gasosas e redução na umidade. (BENTON e BRAKE, 1996; FASENKO, 2003) isso ocorre devias as aves jovens ter uma baixa capacidade de transferir os nutrientes necessários para a gema do ovo, reduzindo a viabilidade embrionária nos estágios iniciais de desenvolvimento e conseqüentemente o porcentual na taxa de eclosão.

Schmidt *et al.* (2003) concluíram que a idade da matriz também vai influenciar nos nutrientes necessários para o desenvolvimento de célula germinativa. Tanure (2008) confirmou em sua pesquisa que, aves jovens produzem ovos menores, tendo um baixo rendimento de incubação, pintos com pior qualidade e com menor peso ao nascer. Ocorre a baixa concentração de gema no ovo, que é uma condição importante para o avanço do embrião (BENTON JR e BRAKE, 1996; SUAREZ *et al.* 1997; VIEIRA e MORAN JR., 1998).

Uma ave jovem dispõe de um índice de retenção de cálcio por volta de 60% enquanto as mais velhas, apenas 40% (OLIVEIRA *et al.* 2009; COSTA *et al.*, 2011). Com forme a idade da ave vai avançando a quantidade necessária de cálcio aumenta, porém o corpo da galinha não consegue suprir essa necessidade devido

ao aumento expressivo do tamanho do ovo, portanto ocorreu uma diminuição na quantidade de cálcio depositada na superfície, que devido a isso ocasionou em uma redução na qualidade da casca (BENTON JR e BRAKE, 1996).

Peebles *et al.* (2000) compararam o volume do ovo por um mesmo lote de matrizes com 26, 31, 35, 41 e 47 semanas de vida, repararam que o peso do ovo aumentava a medida em que a ave ficou mais velha. Joseph e Moran JR. (2005) utilizaram ovos de matrizes, Ross com 32 e 41 semanas de idade e constataram que o lote mais velho teve ovos mais pesados, desta forma Zakaria *et al.* (1983) fizeram uma pesquisa utilizando matrizes pesadas da linhagem Ross, tendo 31 a 42 semanas de vida, em seus dados analisados, constaram que, o lote de aves mais velhas produziu ovos maiores e respectivamente mais pesados, desse modo concluíram que há um aumento no peso do ovo, em decorrência com o envelhecimento da galinha, sendo que a mesma quantidade de gema produzido pelo sistema hepático é depositado uma porção cada vez menor de folículos e devido a isso, os ovos atingem tamanho e peso cada vez maiores.

A porcentagem de eclodibilidade está correlacionada a idade da matriz, Tona *et al.* (2001), avaliaram a taxa de eclosão de ovos de matrizes pesadas, desde 27 até 60 semanas de idade, foi observado que ovos de matrizes de 40 a 42 semanas de idade tiveram o melhor porcentual de eclodibilidade.

2.4 Recebimento dos ovos

Segundo Macari *et al.* (2003), o período certo para o recebimento dos ovos é aquele em que os funcionários possam a executar corretamente os processos de fumigação, com isso, evitam-se problemas como morte embrionária devido à temperatura, tempo de exposição inadequada ou concentração de fumigantes. Ovos estocados em salas climatizadas devem receber uma atenção maior antes de fazer a fumigação, pois caso ocorrer condensações na casca o resultado será em um aumento da ação do formol nos pontos condensados, ocasionando em uma elevação na mortalidade embrionária. Para que a fumigação seja eficiente, devem-se levar em consideração três fatores, sendo eles, temperatura entre 25 e 30°C umidade relativa entre 55% e 70% e tempo de exposição ao agente fumigante entre 10 a 20 minutos, sendo que a concentração de formol não deve ultrapassar a dose

tríplice nos casos de ovos não fumigados na granja. Para os ovos previamente fumigados, uma fumigação simples já é suficiente.

Os cuidados que são tomados durante a estocagem dos ovos, na granja, devem ser estendidos também ao transporte, assim evitando que os ovos sejam danificados no trajeto da granja ao incubatório. Caso os ovos forem estocados na granja, em salas climatizadas, devem ser transportadas em caminhões com isolamento térmico para evitar a formação de condensações na casca, devido à diferença de temperatura (GONZALES *et al.* 2003).

2.5 Aspectos da casca do ovo

O conteúdo interno do ovo é protegido pela casca, que é um material natural composto por cerca de 40% de cálcio, outros minerais podem ser encontrados em menores concentrações, como magnésio, estrôncio, ferro, selênio, entre outros (ROVENKÝ *et al.* 2003). Além disso, proporciona a difusão dos gases respiratórios, evita que ocorra perda de umidade, evitando assim que aconteça desidratação do ovo, além de proteger o embrião dos microrganismos e auxiliar no desenvolvimento do embrião como uma fonte de cálcio (HUNTON, 2005; VILELA *et al.*, 2012). O formato do ovo é uma característica de grande influência em relação à resistência da casca. As variações de formato do ovo o tornam resistente ou frágil à perfuração do pinto ao nascimento (SCHMIDT *et al.*, 2003). Segundo Albino (2005), ovo com formato cumprido ou redondo tem uma maior chance de quebrar ou trincar durante o processo de viragem nas incubadoras. Dessa forma, o ovo considerado ideal para ser incubado é com o formato oval (LAUVERS e FERREIRA, 2011).

Segundo Sauter e Petersen (1974), encontra-se uma correlação entre a qualidade da casca e a penetração de microrganismos no ovo, quanto mais fina a casca for, mais poroso é o ovo e conseqüentemente mais fácil dos microrganismos penetrarem na casca do ovo. Schmidt *et al.* (2003), perceberam que a espessura da casca abaixo de 0,27mm dificilmente mantém o embrião vivo até o final da incubação, sendo assim, a espessura que teve melhores resultados foi de 0,33 a 0,35mm. Outro estudo, North (1972) concluiu que ovos com casca mole, deformada, enrugada ou achatadas nos polos, não são apropriados para ser incubados, sendo que esses fatores favorecerão em um baixo rendimento de incubação. Em outro

estudo Murarolli (2008), ovos que foram coletados e aparentam estar sujos, podem ser incubados, porém ovos limpos e sujos não devem estar na mesma incubadora, devido ter uma maior chance de apodrecerem ou explodirem, em razão de que o ovo teve maior contato com a contaminação. Sendo assim, ovos sujos com sujeira, tem uma menor probabilidade de eclosão em comparação aos limpos (ARAÚJO e ALBINO, 2011).

2.6 Importância do peso do ovo na incubação artificial

A incubação artificial é realizada em incubadoras (chocadeiras), nas quais devem proporcionar o controle de temperatura, umidade, fluxo de O₂ e CO₂ e frequência de giro. A incubação tem a função de permitir que o ovo fértil tenha condições de permitir o desenvolvimento do embrião e este se desenvolva até se tornar um pinto de um dia, no período de 21 dias, sendo essencial para de o indivíduo possa expressar seu potencial genético e melhorar cada vez mais os índices zootécnicos (VIRGINI, 2009; GONZALES, 2016). Esta tecnologia se destaca por proporcionar condições ideais para que uma máquina substitua a galinha choca no período de desenvolvimento do embrião dentro do ovo, criando um microclima favorável com temperatura estável, ventilação, umidade e viragem periódica dos ovos, resultando em um novo indivíduo. A avicultura empresarial de grande escala, sendo um dos principais avanços para o aumento na produção de frango de corte foi a tecnificação, trocando a incubação natural pela incubação artificial, e juntamente com o melhoramento genético, maximizando os índices nutricional, reprodutivo e sanitário (ALBINO e CARVALHO, 2015).

Incubatórios tem a finalidade de produzir pintos com ótimos índices de desempenho zootécnico e com alta qualidade. Porém esse compromisso não é apenas do incubatório, pois os resultados da incubação artificial são influenciados também pela propriedade do ovo e idade da galinha (LAUVERS e FERREIRA, 2011). Para alcançar esses objetivos, as granjas precisam gerar ovos férteis com o peso apropriado, e manuseá-los de forma que as particularidades do ovo se mantenham no nível adequado. Dessa forma, os incubatórios e granjas de matrizes tem o dever de controlar e gerenciar o manejo de ovos férteis, objetivando a sanidade dos ovos (ARAÚJO e ALBINO, 2011).

O peso do ovo é variável de acordo com a idade da ave. Dessa maneira, matrizes mais velhas tendem a produzir ovos maiores e mais pesados. Há uma ligação favorável entre o peso do ovo e o peso do pinto ao nascimento. Lourens *et al.* (2006), incubaram ovos de um mesmo lote de aves pesadas, classificados como ovos grandes, tendo peso entre 70 a 72g, e ovos pequenos com pesos variados entre 54 a 56g e concluíram que o tamanho do ovo influenciou no peso dos pintos, portanto ovos menores deram origem a pintos pequenos e os ovos maiores, geraram pintos mais pesados. Conseqüentemente, a classificação dos ovos por faixa de peso é muito importante, caso contrário pode ocasionar em um lote desuniforme.

Ao longo dos anos a porcentagem de eclodibilidade tem sido estudada por vários pesquisadores. Byerly e Marsden (1938), Connor (1986), Wilson (1991) e Teixeira *et al.* (2012) apontaram que a eclodibilidade dos ovos de tamanho e peso mediano é melhor em comparação aos ovos menores ou maiores. Frech (1997), concluiu que a porcentagem de eclosão dos ovos maiores, decai devida o aumento do conteúdo do ovo não acompanhar o aumento da condutância térmica, fazendo com que a perda de calor que é gerado pelo embrião seja afetada.

2.7 Sanitização de ovos

O processo de desinfecção de ovos tem a finalidade de diminuir ou eliminar riscos de contaminação por microrganismos. Vírus, bactérias e fungos são alguns patógenos que podem comprometer a qualidade dos ovos e aves. A sanitização deve garantir uma boa ação na casca tratada e o composto desinfetante deve agir em um amplo aspecto com a menor taxa de toxicidade (OLIVEIRA e SANTOS, 2018), é de grande importância para garantir a produção de pintos de um dia. Araújo e Albino (2011), concluíram que deve ser feito a sanitização em até no máximo 30 minutos após a coleta dos ovos, com finalidade de evitar que os microrganismos penetrem a casca do ovo. A contaminação em grande quantidade pode levar a redução da capacidade de incubação, qualidade, desenvolvimento e crescimento dos pintos (SCOTT *et al.*, 1993). Portanto, tem alguns procedimentos que foram adotados pela indústria avícola para realizar a sanitização de ovos, são eles, pulverização, fumigação, imersão (CONY *et al.*, 2008) (Tabela 1).

Tabela 1. Agentes fumigantes e dosagens por m³ utilizadas nos diferentes tipos de fumigação.

FUMIGAÇÃO	FORMOL LÍQUIDO	PERMANGANATO DE POTÁSSIO	PARAFORMALDEIDO
Simplex	14 ml/L	7g/L	2g/L
Dupla	28 ml/L	14g/L	4g/L
Tríplice	42 ml/L	21g/L	6g/L

Fonte: Macari *et al.* (2003)

O método de pulverização foi introduzido no Brasil em 1980, pela equipe da empresa Big Birds S/A com a finalidade de substituir o formol. É um método de sanitização que se constitui em pulverizar ovos com solução sanitizante por meio de um pulverizador. O processo é prático econômico e quando aplicado de maneira adequado, ocorre uma redução significativa na carga microbiana da casca do ovo e não afeta a eclosão (OLIVEIRA e SANTOS, 2018).

A técnica de fumigação é realizada em uma câmara especial, construída e revestida com material impermeável e completamente fechada. Necessita de um exaustor para fazer com que o gás circule no decorrer do processo de fumigação e também o liberar depois de terminar a operação. A umidade deve estar entre 74 a 92% e a temperatura entre 24 a 32°C e devem permanecer por volta de aproximadamente 20 minutos na câmara (ARAÚJO e ALBINO, 2011). Para se ter um bom resultado de fumigação, deve ser levado em consideração cinco fatores: temperatura, umidade, formaldeído, tempo de exposição e circulação do gás (TURBLIN, 2008).

A submersão dos ovos em solução de desinfetante ou antibiótico é realizada em casos específicos para eliminação dos microrganismos sobre a casca do ovo. Este método é pouco usado na avicultura por ter uma menor eficiência em comparação aos outros métodos, uma vez que, a cada imersão, a solução vai ser saturada com resíduos orgânicos tornando a ação do desinfetante menos eficaz (MAULDIN, 2008).

2.8 Temperatura, umidade e armazenamento de ovos férteis.

A perda de umidade do ovo ocorre por difusão e perde temperatura para o ambiente por condução, resfriando lentamente, levando até 18 horas para perde a temperatura inicial de 32.2 °C e atingir 18 °C (NORTH, 1984; BRITO 2006). O embrião suporta variações de temperaturas dentro do limite de sobrevivência que, segundo estudos, está entre 11 a 25 °C. O embrião morre quando as variações de temperaturas são prolongadas ou bruscas. Caso seja resfriado muito rápido e tempo prolongado de armazenamento, enfraquece o embrião, podendo chegar a morrer. Segundo Brito, 2006; Furlan (2013), no ambiente em que o ovo está armazenado, a umidade relativa do ar precisa estar entre 70 a 90%, para evitar que aconteça uma desidratação do embrião e a criação de gotículas de água na casca do ovo. Porém, uma umidade de armazenamento inferior a 70%, ocorre aumento de perda de água do ovo fazendo com que haja uma diminuição da viabilidade do embrião (SCHMIDT *et al.*, 2002; GOMES, 2013)

Essas perdas são evitadas dando-se condições físicas para o embrião, como, resfriando o ovo lentamente desde os 41 °C para 23 °C em 6 a 8 horas e armazená-lo em uma sala fria com temperatura entre 18 a 19 °C com umidade de 75 a 80%. Estudos mostram que deve se estocar os ovos por 2 a 4 dias, após esse tempo, reduz a eclodibilidade e qualidade do pinto. Segundo North (1984), para cada dia a mais de armazenagem se perde em média 1% de eclosão. Persike (2015) observou que após seis dias de armazenamento, a eclodibilidade reduziu de 0,5 a 1,5% a cada dia e Silva (2005), teve perda de 5,6% de mortalidade embrionária em ovos com após cinco dias de armazenamento.

Segundo Furlan (2013), a armazenagem dos ovos por pelo menos três dias é necessária para formação da câmara de ar. Porém deixar o ovo armazenado por um longo período afetará as propriedades interna do ovo. Durante a estocagem, o ovo libera gás carbônico, que resulta no aumento do PH do albúmen de 7,5 para 9,5. Dessa forma, com a elevação do PH, o albúmen com o passar do tempo de armazenamento vai ocasionar em uma redução na altura e na viscosidade do albúmen, em caso de um armazenamento por um longo período, ocorre uma grande danificação ao albúmen e posteriormente morte embrionária por desidratação (BRAKE *et al.*,1997)

Apesar de outros fatores poderem influenciar nas características dos ovos férteis, temperatura e umidade são de grande importância, e são os principais fatores envolvidos na manutenção da viabilidade e desenvolvimento embrionário antes da incubação. Temperatura e umidade fora do padrão da espécie ou linhagem podem aumentar a taxa de mortalidade e malformação embrionária do lote ou até resultar em perda total.

A temperatura ambiente da sala é de grande importância, pois afeta diretamente na evolução do embrião. Por esse motivo, as granjas produtoras de ovos férteis e os incubatórios artificiais devem armazenar os ovos a temperaturas inferiores ou iguais ao zero fisiológico (21°C), assim garantindo a interrupção do desenvolvimento embrionário até o início da incubação (FASENKO, 2007). Dessa forma, obtiveram-se nascimentos mais homogêneo, devido os ovos serem incubados em estágio de embriogênese parecidos. Segundo Dias (2011), mesmo com a temperatura igual ou inferior ao zero fisiológico, ainda ocorre processo metabólicos.

Em seus estudos Decuypere e Michels (1992), concluíram que a temperatura correta do ovo galado é variável, sendo influenciada pelo tempo de armazenagem. Estudos mostraram que a temperatura dos ovos armazenados por até seis dias devem estar entre 19 a 21 °C, de 7 a 10 dias entre 18 a 19 °C, e mais de 11 dias abaixo de 17 °C (COBB, 2008). Estes mesmos autores verificaram que, para ovos com períodos acima de 14 dias de armazenamento, é recomendado temperatura entre 13 a 14 °C. Deve-se lembrar de que na fase de armazenamento, umidade e temperatura relativa são inversamente correlacionadas. Com isso, durante longos períodos de armazenamento, os ovos têm que ser mantidos em menores temperatura e maiores umidades (NAKAGE, 2003).

2.9 Incubação dos ovos

Na local de incubação o ovo vai permanecer por aproximadamente 19 dias, e é nesse local onde tem a maior parte da evolução do embrião. Sendo assim os cuidados neste setor é de extrema importância.

Após a preparação da carga e o pré-aquecimento, os ovos têm que ser transferidos para a sala de incubadoras, onde serão incubados. O tempo previsto que os ovos irão permanecer dentro da incubadora mais o tempo de nascimento são em torno de 496 a 510 horas, podendo variar de acordo com a estação do ano, estoque de ovos, sistema de ventilação, isolamento térmico das salas e máquinas incubadoras e nascedouros, regulagem da entrada e saída de ar das incubadoras e nascedouros. O horário de incubação deve ser determinado em função da idade da matriz, tempo de estocagem dos ovos, horário previsto para o início do trabalho e entrega dos pintos. Deve-se lembrar de que a época do ano é uma variável importante, pois as diferentes temperaturas que ocorre no inverno e verão, juntamente a falta de controle adequado de temperatura no incubatório, podem levar a quedas no porcentual da taxa de eclosão e também na qualidade dos pintos (MARCOS MACARI *et al.*, 2003).

Estudos realizados por Labet *et al.* (1989) apontaram que a temperatura adequada da sala de incubação é de 24°C, podendo variar 3°C abaixo ou cima, e quando as temperaturas se encontra fora da faixa do aceitável, podem ocasionar atrasos ou adiantamentos no nascimentos, pois a temperatura da sala de incubação influencia na temperatura de operação das máquinas, que deve ser de 37,3°C. Muitos problemas ocorrem quando a temperatura dentro das incubadoras não é adequada, por exemplo, a temperatura baixa vai ocorrer um atraso no nascimento, causando o aparecimento de pintos balofos, umbigos mal cicatrizados, ovos bicados e não nascidos, e já em temperatura alta vai adiantar o nascimento, ocasionando em um grande número de pintos refugos devido a desidratação ou umbigos mal cicatrizados, pintos mortos, e alta mortalidade entre 19 a 21 dias de incubação.

2.10 Ventilação

Em estudos relevantes, Lauvers e Ferreira (2011), notaram que o controle da ventilação da incubadora coopera positivamente para manter sua ambiência, e, além disso, retira o calor produzido pelos ovos, reduz a quantidade de poeira, microrganismo e ainda auxilia para manter a correta umidade relativa do ar. Cobb (2008), notou que, o ar fornecido para as incubadoras deve ser no mínimo 8 ft³/min/1000 ovos ou 13,5 m³/hora/1000 ovos com temperatura do ar entre 24 e 27°C. Esse sistema tem como principal função fornecer O₂ e eliminar CO₂.

O sistema de ventilação adequado durante o desenvolvimento embrionário foi pesquisa de alguns autores. Maxwell *et al.* (1990), observaram que uma baixa quantidade de oxigênio durante a incubação originou-se em pintos com lesões cardíacas e pulmonares precoces, podendo causar a morte do embrião entre os 13° e 21° dia. Jaenisch *et al.* (1997), perceberam que após aumentar 2% de oxigênio, totalizando 23% molar de oxigênio durante a incubação de ovos, ocorreu uma diminuição no grau de lesões no pulmão e coração das aves.

2.11 Orientação e viragem dos ovos

Estudos conduzidos por Rondón e Murakami (1998), mostraram que o posicionamento dos ovos, ao colocá-los na incubadora, é primordial para o crescimento da célula germinativa. Os ovos devem ser posicionados com a ponta fina para baixo, sendo assim, com a câmara de ar direcionado para cima, para que as trocas de gases através da casca sejam normais e que os embriões não fiquem mal posicionados. A posição inapropriada dos ovos galados durante a incubação pode acarretar em um taxa de mortalidade embrionária acima dos 10% (BRITO 2006).

A orientação dos ovos durante o período de estocagem ou incubação e a frequência diária de giros são fatores que também podem influenciar no avanço do ovo, podendo aumentar na taxa de mortalidade do embrião. O objetivo desse sistema é facilitar as trocas gasosas (O₂ e CO₂), possibilitando o desenvolvimento adequado das membranas extraembrionárias, evitar a adesão do embrião nas

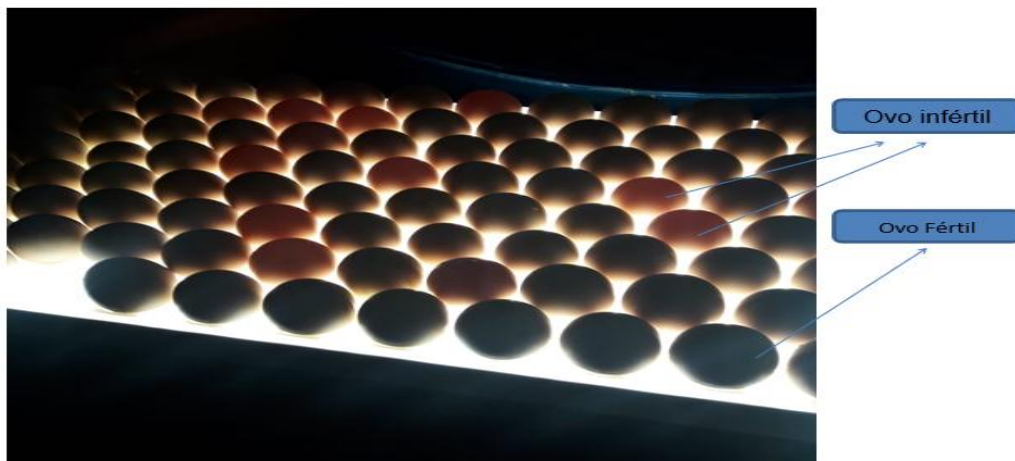
membranas da casca, proporcionar o acúmulo de proteínas no fluido amniótico e o desenvolvimento da rede vascular (CALIL, 2007).

Para que se tenha uma ótima evolução da célula germinativa na fase de incubação, é de grande importância que se tenha um sistema de viragem automática. Segundo Gustin (2003), caso haja ausência desta viragem dos ovos, , na etapa de incubação, pode ocasionar no atraso da produção de fluido alantoide e âmnio que contribui para o crescimento e desenvolvimento de embrião, e conseqüentemente fazendo com que o embrião grude na membrana da casca, interferindo na troca de gás carbônico e oxigênio. Esses fatores são motivos para favorecer negativamente na taxa de mortalidade do embrião e conseqüentemente na redução na taxa de eclodibilidade (RONBINSON, 2013).

2.12 Ovoscopia

No sistema de incubação artificial, é realizada a ovoscopia, que tem como alvo fazer a avaliação da fertilidade dos ovos e estipular a mortalidade embrionária. Portanto, é indicado que essa técnica fosse realizada entre a 10^o e 14^o dia de incubação, utilizando-se um ovoscópio (ARAÚJO e ALBINO, 2011). A experiência e a atenção são de grande importância na ovoscopia, pois os riscos de erros são altos, pois podem facilmente retirar um ovo com um embrião saldável. A retirada dos ovos inférteis é uma excelente alternativa, em vista que possibilita um bom fluxo e maior velocidade de ar sobre os ovos, diminuindo a resistência e aumentando o espaço dentro da incubadora (CALIL, 2007), (Imagem 1).

Imagem 1. Ovoscopia



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

2.13 Transferência

A transferência dos ovos galados para o nascedouro ocorre geralmente entre o 18° e 19° dia de incubação. Este procedimento pode ser realizado mecanicamente ou manualmente, de forma cuidadosa evitando-se a quebra dos ovos e conseqüentemente morte dos embriões, desta maneira a casca do ovo é mais sensível, pelo fato do embrião absorver o cálcio da casca para formação do seu corpo (LAUVERS e FERREIRA, 2011). Além do que a agilidade na transferência é de grande importância para que os ovos não perca a temperatura, já que devido a isso pode resultar em atraso dos nascimentos ou até mesmo a morte dos embriões (ALMEIDA, 2008).

Segundo BRITO (2006), a umidade na sala de nascedouro deve estar em torno de 50%, a temperatura entre 24 e 26°C e a troca de ar 30 m³/hora para cada 1000 pintos. Em pesquisas realizadas por Petrocelli (2013), mostram que a temperatura interna do nascedouro deve ser um pouco mais baixa do que a temperatura da incubadora, em torno de 36,5 e 37°C, visto que nessa fase o embrião produz mais calor por estar mais desenvolvido, assim evitando um aquecimento desnecessário do pintinho. Para facilitar o nascimento do pinto e evitar altos índices de mortalidade, é necessário que a umidade relativa do ar esteja entre 60 a 65%, para que as membranas da casca fiquem macias e maleáveis, ajudando o pinto na hora do nascimento (GUSTIN, 1994). Segundo Guadagnin (1994) para-se ter uma alta porcentual no número de pintos nascidos e com qualidade, é necessário esperar para retirar os pintinhos dos nascedouros, após ter um número de aproximadamente 90% de ovos eclodidos, caso contrário, vai ocasionar em uma perda na quantidade e qualidade de pintinhos nascidos.

2.14 Embriodiagnóstico

Esta fase tem a finalidade de identificar em qual fase ocorreu à morte do embrião e identificar a sua causa com a ajuda da ovoscopia e do procedimento de quebra dos ovos. Portanto, ter o conhecimento da fisionomia do embrião da ave nos diversos estágios de desenvolvimento e compreender o que ocorre durante esse período é fundamental para a realização dessa técnica (FURLAN, 2013). Cobb (2008), concluiu que, os principais motivos da mortalidade do embrião estão correlacionados com as doenças, armazenamento do ovo, contaminação por fungo ou bactéria, genética, nutrição e idade da matriz, deformação ou casca trincada e erros no manejo do incubatório. O embriodiagnóstico considera a mortalidade como precoce se ocorreu do 1° ao 7° dia, intermediária dos 8° ao 14° dia e tardia dos 15° ao 21° dia de incubação.

2.15 Vacinação

A vacinação no incubatório foi introduzida para combater a Doença de Marek, pois as perdas eram significativas no início dos anos 70, nos Estados Unidos. Onde a Escola de Medicina Veterinária da Geórgia-EUA foi à base do desenvolvimento das vacinas contra a doença de Marek (ANDERSON, 1982). Com o passar do tempo, vários outros vírus vacinais foram incorporados no processo de vacinação no incubatório, por necessidade de prevenção no campo, ou até mesmo pela praticidade do manejo.

No Brasil desde o ano 2000, já está em uso uma nova realidade, que é a vacinação em ovos embrionados. A vacinação em pintainhos normalmente é feita pela via subcutânea, na região dorsal do pescoço. Em relação às vacinas utilizadas, há uma verificação de acordo com a necessidade da região, a não ser pela vacina de Marek HVT que é utilizada em 100% nos incubatórios. Outras vacinas usadas são a Marek SB-1; Marek CVI-998; a vacina de Gumboro cepa intermediária; a vacina de boubá cepa suave e por via spray as vacinas de bronquite capa Massachussets H-120 e a de Newcastle cepa HB1 (MARCOS MACARI *et al*, 2003)

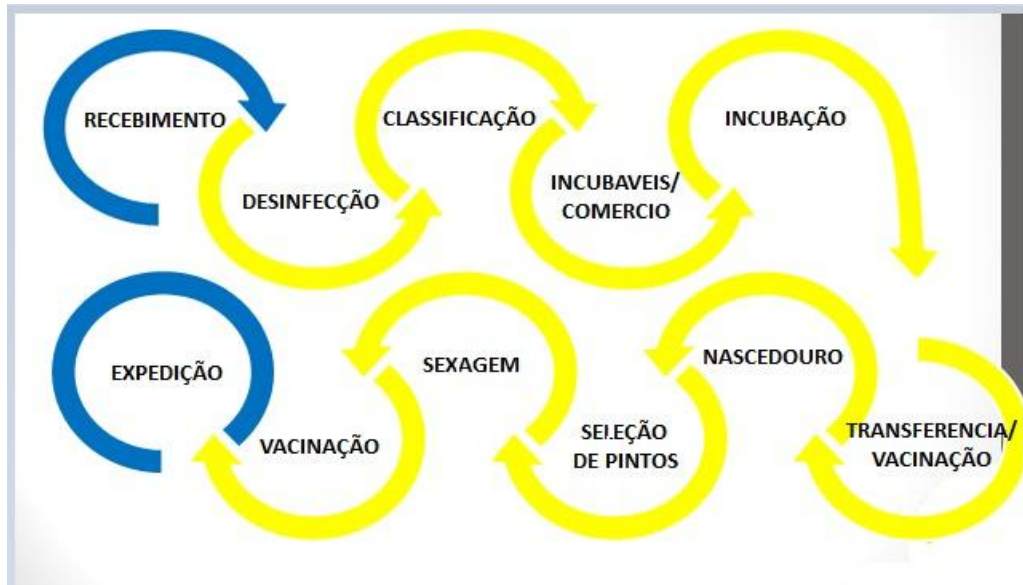
As empresas avícolas vêm cada vez mais atualizando e desenvolvendo novos procedimentos de trabalhos nos seus incubatórios. Atualmente, os incubatórios ocupam um lugar de destaque no que se refere ao processo de vacinação, cujas etapas, desde o recebimento e estocagem das vacinas até sua aplicação. Os fatores econômicos envolvidos no processo de produção, muitas vezes, forçam a empresa a adotarem medidas de manejo que podem comprometer a sanidade do plantel (BERNARDINO, 1994), portanto, buscando uma maior economia são utilizados subdosagens de vacinas ou o número de excessivo de pintos nascidos ultrapassa a capacidade de vacinação com eficácia. Ou seja, no lote vai ter um grande número de pintainhos não vacinados.

As vacinas devem ser inspecionadas logo após a chegada ao incubatório para verificação e controle da data de vencimento, aspecto do produto e do frasco ou ampola. A vacina deve ser preparada em uma sala limpa, separada do ambiente da vacinação. Antes de se fazer o descongelamento e diluição são recomendáveis fazer uma pulverização em toda a sala com desinfetante, visando a redução dos agentes contaminantes do ambiente.

3 BIOSSEGURIDADE NO INCUBATÓRIOS

A biossegurança é de grande importância na produção de alimentos no mundo, e uma parte importante, é como ocorre o fluxograma da empresa, se não tem algum tipo de contaminação cruzada, pois é um dos principais fatores causadores de doença (Imagem 2). Trata-se de uma visão econômica, estratégica de se competir globalmente e, em especial, de uma questão de saúde pública. Países como a China, Índia, EUA e Brasil que tem um grande número de população, encontram-se como fortes candidatos ao fornecimento de alimentos com alto volume e baixo custo em relação ao mercado globalizado. Países como a Comunidade Europeia, estão aumentando cada vez mais suas exigências para prévia compra de alimentos com qualidade e diferenciação das formas e conceitos da produção, quer seja pelos problemas de ordem sanitária e produtiva vivenciados.

Imagem 2. Fluxograma da Granja São José



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

3.1 Métodos e processo de biossegurança em incubatório

A biossegurança tem um grande papel na produção de alimentos no mundo. Trata-se de uma visão econômica, estratégica de se competir globalmente e, em especial, de uma questão de saúde pública. Países como a China, Índia, EUA e Brasil que tem um grande número de população, encontram-se como fortes candidatos ao fornecimento de alimentos com alto volume e baixo custo em relação ao mercado globalizado. Países como a Comunidade Europeia, estão aumentando cada vez mais suas exigências para prévia compra de alimentos com qualidade e diferenciação das formas e conceitos da produção, quer seja pelos problemas de ordem sanitária e produtiva vivenciados.

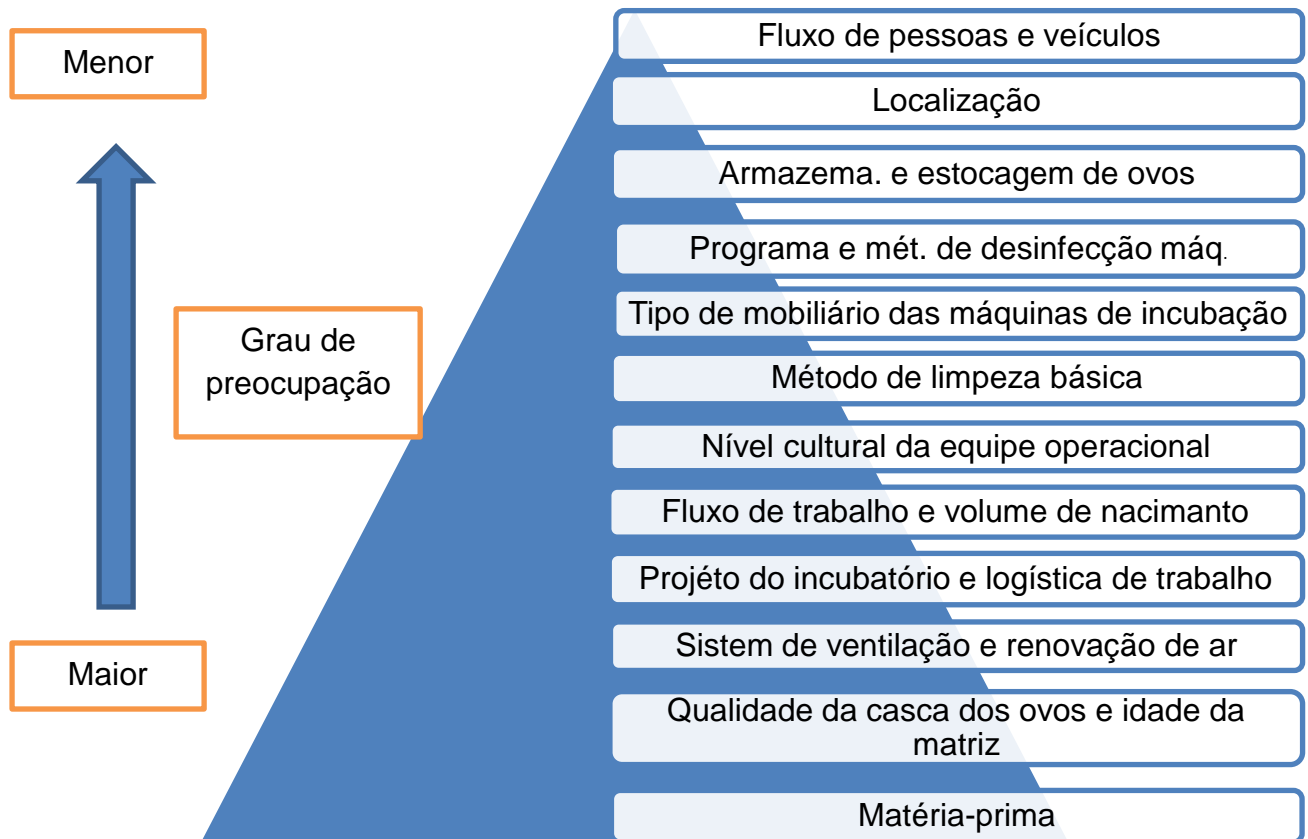
O mundo e os consumidores modernos estão cada vez mais exigentes com o consumo alimentar, assim levando as cadeias produtivas do agronegócio, a passar por grandes modificações, introduzindo métodos multidisciplinares, como marketing, engenharia de alimentos, economia, gestão agrícola, entre outros, fazendo com que gere uma nova ordem econômica em que a abertura dos mercados vem mudando a geração de valor. Portanto, no setor agrícola, o custo da carne juntamente com a qualidade do produto, vem ditando o valor institucional, econômico e financeiro da empresa desse ramo. Os problemas sanitários sempre geraram e continuarão a

gerar realidades, até então inimagináveis para o posicionamento e sobrevivência de empresas desse setor (ELISABETH GONZALES *et al*, 2003).

Segundo Marcos Macari *et al* (2003) a exigência por pintos de qualidade vem em decorrência de o fator sanidade ser ponto relevante ao processo de produção de carne de frango e ovos que necessitam ser garantidos para consumo. Exigências sanitárias cada vez maiores, em relação à Micoplasma, Salmonelas, e doenças de Newcastle. Além disso, tem a preocupação por parte dos compradores de pintainhos, quanto à questão das doenças de Marek, Onfalite, Boubá, Gumboro e Aspergilose a cada dia vêm aumentando em proporção as pressões de custo e perda de margem bruta do produto, ao mesmo tempo em que os órgãos da saúde pública vêm levando os governos a criarem planos e legislações que visam a proteger suas populações contra possíveis patógenos causadores de doenças, tanto em humanos quanto em animais. A biossegurança em incubatório conceitua o complexo de saúde dos embriões e pintos neonatos sob o enfoque ecológico, levando em consideração o hospedeiro, agente e meio ambiente, com interesse populacional e preventivo. Busca, ainda, os propósitos de manutenção, formação, proteção e avaliação da saúde das aves e seus resultados no campo, ao benefício do bem-estar da sociedade.

Do ponto de vista fisiológico, a saúde dos embriões e pintos de um dia, seria aqueles em que se encontra em perfeito equilíbrio funcional. Os programas e métodos de biossegurança em incubatórios devem ser personalizados, particularizados para cada realidade ou unidade de incubação na qual o foco e amplitude das ações devem ser em graus e medidas necessárias para o equilíbrio biológico da incubação (Figura 1).

Figura 1. Base das preocupações relevantes para garantir a efetividade sanitária de programas de biossegurança em incubatório.



Fonte: Macari *et al.* (2003).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Descrições do incubatório

A coleta de dados foi realizada no incubatório comercial “Granja São José”, localizado no município de Amparo, no Estado de São Paulo. A uma longitude 46°46’25” O, latitude 22°43’17” S e altitude 683 m. A pesquisa foi realizada na sala de incubatório, em que são utilizadas 45 máquinas de incubação do modelo CASP CMg 125 R/e, tipo corredor estágio múltiplo de incubação (Tabela 2), a sala de nascedouro usada possui 40 nascedouros do modelo CASP G 21 HR/e (Tabela 3). O sensor de temperatura das máquinas de incubatório foram calibrados para operar

em 37,38°C (99,3°F) e 82% de umidade, já no nascedouro a temperatura é de 37°C (98,6°F) e umidade de 84%.

Tabela 2. Dimensões da incubadora CASP CMg 125 R/e.

Dados	Dimensão	
Frente (m)	3,45	
Lateral (m)	6,97	
Altura (m)	2,67	
Área (m ²)	24,05	
Volume (m ³)	64,21	
Número de gavetas	1.296	
Ovos por gaveta	96	
Capacidade de ovos (unidades)	124.416	
Umidade	Água (L h ⁻¹)	30
	Pressão de entrada no regulador (psi)	70
Vazão de ar para refrigeração (m ³ h ⁻¹)	2.300	

Fonte: CASP CMg 125 R/e dimensions.

Tabela 3. Dimensões do nascedouro CASP G 21 HR/e.

Dados	Dimensão
Frente (m)	2,93
Lateral (m)	2,76
Altura (m)	2,31
Área (m ²)	8,09
Volume (m ³)	18,68
Ovos por gaveta	96
Capacidade de ovos (unidades)	20.736
Número de suporte	04
Pressão de entrada no regulador (psi)	70
Umidade ar (L h ⁻¹)	2.100
Vazão de água para serpentina (m ³ h ⁻¹)	300

Fonte: Birthplace CASP G21 HR/e dimensions.

Na sala de vacinação, onde os animais são submetidos aos processos de seleção, sexagem e imunização, conta com máquinas de vacinação, e dois ar condicionado para condicionamento do ambiente (Imagem 2).

Imagem 3. Imunização de pintos de um dia (A) e Injeção de vacina in ovo (B)



Fonte: Arquivo Pessoal (2021)

Os dados de índices zootécnicos foram fornecidos pela administração do incubatório, ao final de cada lote produção analisado, estando relacionado à linhagem e idade da matriz, peso dos ovos, pintos de um dia, mortalidade e refugagem.

Os ovos férteis selecionados nesta pesquisa foram provenientes de matrizes com 25 a 68 semanas de idade e de duas linhagens comerciais Cobb e Ross. No total são coletados em média 245 mil ovos diariamente sendo 70.000 (Cobb) e 175.000 (Ross). Este estudo foi realizado utilizando 14.440 ovos aleatórios de cara

linhagem, ao final do processo teve a coleta dos seguintes dados: Taxa de mortalidade da fêmea e macho de ambas as linhagens, taxa de postura, taxa de aproveitamento dos ovos e taxa de eclosão.

A taxa de mortalidade foi contabilizada após a sexagem dos pintos de um dia até a chegada do transporte para a granja (Tabela 4). Após a eclosão dos pintos é realizado a seleção, onde aqueles defeituosos são descartados e apenas aqueles com qualidade são levados para o processo de sexagem no qual é feita pelas asas.

5 RESULTADOS E DISCUSÃO

Tabela 4. Avaliação entre Cobb e Ross em relação à mortalidade.

Linhagem	Idade	Sexo	% Mortalidade
Cobb	24-68	Fêmea	0,17
		Macho	0,52
Ross	24-68	Fêmea	0,19
		Macho	0,54

Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Tabela 5. Relação entre a idade da matriz Cobb e postura, aproveitamento de ovos e eclosão.

Idade (Semanas)	% Postura	% Aprov. Ovos	% Eclosão
25-28	38,75	82,00	80,25
29-32	85,00	96,75	86,50
33-36	83,75	97,75	89,38
37-40	79,38	98,00	87,62
41-44	75,00	98,00	85,62
45-48	70,50	98,00	84,60
49-52	66,50	97,85	83,48
53-56	62,50	97,80	81,95
57-60	58,50	97,65	79,50
61-64	54,50	97,50	76,50
65-68	50,75	97,50	73,65

Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Tabela 6. Relação entre a idade da matriz Ross e postura, aproveitamento de ovos e eclosão.

Idade (Semanas)	% Postura	% Aprov. Ovos	% Eclosão
25-28	39,70	62,12	57,85
29-32	83,92	96,62	85,67
33-36	81,80	98,00	88,67
37-40	77,80	97,78	88,85
41-44	73,10	97,70	88,20
45-48	68,10	97,45	87,12
49-52	63,00	97,05	85,08
53-56	58,50	96,65	82,25
57-60	53,70	96,22	78,72
61-64	48,90	95,98	74,60
65-68	44,40	95,65	71,08

Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Tabela 7. Peso médio de ovos e pintos (g) de acordo com a linhagem Cobb e idade das matrizes.

IDADE (Semanas)	PESO MÉDIO DOS OVOS (g)	PESO MÉDIO DOS PINTOS (g)
25-33	49	33,81
34-42	55	37,95
43-51	60,5	41,74
52-60	67	46,23
61-68	74	51,06

Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Tabela 8. Peso médio de ovos e pintos (g) de acordo com a linhagem Ross e idade das matrizes.

IDADE (Semanas)	PESO MÉDIO DOS OVOS (g)	PESO MÉDIO DOS PINTOS (g)
25-33	47	32,43
34-42	53,5	36,92
43-51	59	40,71
52-60	65,5	45,2
61-68	72,5	50,02

Fonte: Arquivo pessoal (2021)

5.1 Peso do ovo

Ovos da linhagem Ross tendem a ser menores e na idade jovem esse fato é ainda mais visível. Já, o ovo da matriz Cobb, o ovo tende a ser maior e para matriz com mais idade, é ainda maior. No presente estudo, o peso do ovo aumentou com a idade da ave. O que está em concordância com Rosa *et al.* (1997) e Ferreira *et al.* (2005), que nas suas pesquisas também encontraram uma correlação positiva entre o peso do ovo e a idade da galinha. Esse fato é justificado pelo aumento do conteúdo interno do ovo, principalmente da gema, com a elevação da idade da ave.

Em relação à genética, os ovos da linhagem Cobb foram mais pesados em comparação aos ovos da Ross. No entanto, Gomos *et al.* (2005), também observaram diferenças em relação ao peso do ovo entre as linhagens por eles estudadas. Essa discordância pode estar relacionada as particularidades das linhagens utilizadas no presente estudo.

5.2 Peso do pinto em relação ao peso do ovo

Assim como os ovos, os pesos dos pintainhos também aumentaram com a elevação da idade da matriz. O que está de acordo com Rosa *et al.* (1997) e Luquetti *et al.* (2004), que observaram uma elevação do peso dos pintos com o envelhecimento das aves. Em vista disso, pode-se confirmar de que galinhas mais velhas disponibilizam com mais eficácia os nutrientes essenciais ao desenvolvimento dos embriões, e esses são mais eficientes que os oriundos de aves jovens na utilização desses nutrientes.

Os pintos de peso mais elevado foram àqueles provenientes de ovos com maiores peso. O que concorda com a afirmação de Schmidt *et al.* (2003) e Fiúza (2006), que apontaram, que ovos maiores dão origem a pintos mais pesados.

5.3 Taxa de postura, eclosão e aproveitamento dos ovos em relação à linhagem e idade das aves

Neste estudo, observou-se que, ovos produzidos pelas matrizes mais velhas, de ambas as linhagens (Cobb e Ross), apresentou-se uma queda na taxa de postura, aproveitamento dos ovos e também no porcentual de eclosão. A provável causa está nos fatores que interferem na qualidade da casca, como a idade, que neste estudo demonstrou ter interações individuais. Como já comentado anteriormente a qualidade da casca é inferior com o passar do tempo, devido a redução de cálcio, afetando a nutrição do embrião, e porosidade maior, afetando as trocas gasosas, e a perda de água. Além disso, os poros maiores são uma maior porta de entrada para os agentes patogênicos. Isso contribui para a mortalidade do embrião.

De acordo com Campos, (2000) e Barbosa *et al.* (2015), Com o passar da idade das matrizes a tendência dos ovos é eclodir cada vez menos. A causa seria devido a espessura da casca. Portanto um ovo com uma casca com espessura inferior a 0,27mm, encontrado em matrizes velhas, dificilmente mantém o embrião vivo até o final do ciclo de incubação. Segundo Schmidt *et al.*, (2003) o melhor resultado se obtém com casca de espessura entre 0,33 a 0,35mm.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto, existem inúmeras variáveis que podem afetar as exigências básicas do embrião para sua formação (manejo, temperatura, umidade relativa do ar, trocas gasosas, ventilação do ar, posição e viragem do ovo), onde esses fatores influenciam diretamente no desenvolvimento do embrião e consequentemente do pintinho.

A queda na taxa de postura, aproveitamento dos ovos e eclodibilidade, de ambas as linhagens, foram influenciadas pela idade da ave. O peso do ovo aumenta e a qualidade da casca diminui com a elevação da idade das galinhas. As matrizes da linhagem Cobb e Ross teve seu melhor desempenho entre 33 e 44 semanas de vida.

A idade da matriz interfere no peso o do ovo, que influencia diretamente no peso do pintainho. Neste estudo, pintos de um dia da matriz Cobb nasceram mais pesados em comparação aos pintinhos da linhagem Ross.

REFERÊNCIAS

- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual. 2020. Disponível e acessado em 20 de novembro de 2021.
- ALBINO, L.F.T. Criação de Frango e Galinha Caipira: Avicultura Alternativa. 2.ed. Viçosa - MG, p. 94-109, 2005.
- ALMEIDA, J.G. (2002). Efeito do intervalo de tempo entre o nascimento e o alojamento no desempenho, características de carcaça e vísceras de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. *Dissertação (Mestrado em Produção Animal)* – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.76p.
- ALMEIDA, J.G., DAHLKE, F., MAIORKA, A., FARIA FILHO, D.E., OELKE, C.A. Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho. *Archives of Veterinary Science*, v. 11, n. 1, p. 45-49, 2006.
- ALMEIDA, P.M. Incubação artificial. 2008. 59p. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Goiás, 2008.
- AMBROSEN, T., ROTENBERG, S. (1981). External and internal Quality and chemical composition of hen eggs as related to age and selection for production traits. *Acta agricultura Scandinavica*, 31:139-152.
- ARAÚJO, I.C.S. Parâmetros de incubação e condutância da casca de ovos de matrizes pesadas de diferentes idades e incubadoras. 2013. 94 F. Tese (Mestrado em Ciências Animais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- BARBOUR, E.K. & NABBUT, N.H. Isolation of salmonella and some other potential pathogens from two chicken breeding farms in Saudi Arabia. *Avian Dis.*; v. 26, n. 2, p.:234-44, 1982.
- BARBOSA, V.M. BAIÃO, N.C. LARA, L.J.C. ROCHA, J.S.R. POMPEU, M.A. MARTINS, N.R.S. LEITE, R.C. CANÇADO, S.V. Efeitos da Umidade Relativa do Ar na Incubação e da Idade da Matriz Leve Sobre a Eclodibilidade, Qualidade dos Pintos Recém-Eclodidos e Desempenho da Progenie. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.67, n.3, p.882-890, 20150.
- BENTON, C.E., BRAKE, J. (1996). The effect of broiler breeder flock age and length of egg storage on egg albumen during early incubation, *Poultry Science*, 75:1069-1075.
- BERNARDINO, A. Vacinação a nível de Incubatório. Manejo da Incubação. Campinas, S. P: Facta, 1994. p. 149- 154.

BOARD, R. G. The microbiology of the hen's eggs. *Adv. Appl. Microbiol.*, v.11, p.245-281, 1969.

BRAKE, J.T (1995). Pontos importantes de manejo no incubatório para uma boa eclosão. In: Conferência'95 de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995, Curitiba. *Anais...* Curitiba: FACTA, p.33-50.

BRITO, A.B. Problemas microbiológicos na Incubação Artificial. Artigo técnico POLINUTRI, 2006. Disponível em: . Acesso em: 30/11/2021.

BYERLY, T.C. & MARSDEO, S.J. Weight and hatchability of turkey eggs. *Poult. Sci.*, v. 17, n. 4, p. 298-300, 1938.

CALIL, T.A.C. Incubação estágio único e estágio múltiplo. In: Simpósio Goiano de Avicultura, 9, 2009, Goiânia. *Anais...* Goiânia, 2009.

CALIL, T.A.C. Princípios básicos de incubação. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2007. Santos, *Anais...* Santos: FACTA, 2007.

CAMPOS, J. E. Avicultura razões, fatos e divergências. Incubação Industrial. FEP; MVZ Belo Horizonte M. G.: 2000, Capítulo 7, p. 203-303.

CARVALHO, F.B.; STRIGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; DE DEUS, H.A.S.B. Qualidade Interna e da Casca para Ovos de Poedeiras Comerciais de Diferentes Linhagens e Idades. *Ciência Animal Brasileira*, v.8, p.25-29, 2007.

COBB - VANTRESS BRASIL. Guia de manejo de incubação. 2008. Disponível em: . Acesso em: 30/11/2021

CONY, H.C.; VIEIRA, S.L.; BERRES, J. et al. Técnicas de pulverização e imersão com distintos desinfetantes sobre ovos incubáveis. *Ciê. Rur.*, v. 38, n. 5, 2008.

DECUYPERE, E.; MALHEIROS, R.D.; MORAES, V.M.B. et al. Fisiologia do Embrião. In: MACARI, M., GONZALES, E. *Manejo da Incubação*.

DECUYPERE, K. & MICHELS, H. Incubation temperature as a management tool: a review. *World's Poultry Science Journal*, Cambridge, v. 48, p. 27-38, 1992.

DIAS, B.H.R.; TAVARES, T.M.; GOMES, F.R. et al. Influência da idade da matriz pesada e do tempo de armazenamento sobre a eclodibilidade dos ovos férteis. *Produção Animal-Avicultura*, Campinas, n. 48, p. 42-50, 2011.

FASENKO, G.M. Egg Storage and the Embryo. *Poultry Science*, v. 86, p. 1020-1024, 2007.

FRANCISCO, N. S. Idade da matriz e tempo de estocagem dos ovos no desenvolvimento de frangos de corte. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado em

Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, 2011.

FRECH, N.A. (1997). Modeling incubation temperature: the effects of incubator design, embryonic development, and egg size. *Poultry Science*, 76:124-133.

FURLAN, J.J.M. Avaliação do manejo pré-incubação e incubação de ovos férteis sobre a qualidade do pintinho, desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. 2013. 62f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

GOMES, P.C.; REIS, R.S.; BARRETO, S.L. et al. Tópicos em manejo de matrizes pesadas. 1. ed. Viçosa - MG: UFV, 2013. 122p.

GONZALES, E., JUNQUEIRA, O.M., MACARI, M., ANDREATTI, R.L., MENDES, A.A. (1994). Influência da idade de produção da matriz na incidência da síndrome da morte súbita em frangos de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 23(2):243-248.

GONZALES, A., SATTERLEE, D.G., MOHARER, F., CADD. G.G. (1999). Factors affecting ostrich egg hatchability. *Poultry Science*, 78:1257-1262.

GONZALES, E.; CAFÉ, M.B. Produção de pintinhos com qualidade total. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. Manejo da incubação. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. p.515-526.

GONZÁLEZ-REDONDO, P.; DÍAZ-MERINO, R. Comparison of three temperatures for the hatching phase in the artificial incubation of red-legged partridge (*alectoris rufa*) eggs. *Revista Brasileira de Ciência Avícola /Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 18, n. 1, p. 057-062, 2016

GUADAGNIN, C. Manejo da incubação transferência e nascimento. Manejo da Incubação. Campinas, S. P: Facta, 1994. p. 95 -108.

GUSTIN, P.C. (1994). Como manter a qualidade do ovo desde a postura até o incubatório. 1º Simpósio Técnico de Incubação – ACAV, 1:14-33.

HEIER, B.T. & JARP, J. An epidemiological study of the hatchability in broiler breeder flocks. *Poult. Sci.*, v. 80, p. 1132–1138, 2001.

HUNTON, P. Research on eggshell structure and quality: An historical overview. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 7, n. 2, p. 67 – 71, 2005

JAENISCH, F.R.F.; BITENCURT, G.; SONCINI, R.A. et al. Resposta histológica no coração e pulmão de frangos submetidos a suplementação de oxigênio durante incubação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 1997, Juiz de Fora - MG. Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997.

JONES, C.B. Egg hygiene: microbial contamination, significance and control. In: TULLET, S.G. Avian Incubation. London: Butterworth-Heinemann, p. 269-276. Presented work nº 22. Poultry Science Symposium, 1991.

JOSEPH, N.S.; MORAN JR., E.T. Characteristics of eggs, embryos, and chicks from broiler breeder hens selected for growth or meat yield. *J. Appl. Poult. Res.*, v.14, p.275-280, 2005.

JOSEPH, N.S.; MORAN JR., E.T. Effect of flock age and postemergent holdin in the hatcher on broiler live performance and further-processing yield. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 14, p. 512-520, 2005b.

LAUVERS, G. & FERREIRA, V.P. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária* – p.1679-7353, Minas Gerais, 2011.

LEANDRO, N. S. M.; GONZALES E; VAROLI JR. J. C. V; LODDI M.M.; TAKITA T. Incubabilidade e Qualidade de Pintos de Ovos de Matrizes de Frango de Corte Submetidos a Estresse de Temperatura. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.2 n.1, 2000.

LIMA, J.S. Jr.; PINTO, D.M.; CARRASCO, L.O.; SALGUERO, F.J.B.; MEIRELES, M.C.A. Incidência de Fungos na Produção de Pintos de Corte de um Dia de Idade. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.7, n.1, p.73-77, 2001.

LUQUETTI, B.C.; GONZALEZ, E.; BRUNO, L.D.G. *et al* Egg traits and physiological neonatal chick parameters from broiler breeder at different ages. *Braz. J. Poult. Sci.*, v.6, p.13-17, 2004

MAXWELL, M.H.; SPENCE, S.; ROBERTSON, G.W. *et al*. Hematological and morphological responses of broiler chicks to hypoxia. In: *Avian Pathology*. v.19, p. 23- 40, 1990.

MAXWELL, M.H., PEARSON, R.A., HERRON, K.M (1990). Influence of egg storage on hatchability embryonic development and vitamin status in hatching broiler chicks. *British Poultry Science*, 26:221-228.

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; FISCHER DA SILVA, A. V.; BRUNO, L. D. G.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Desenvolvimento do Trato Gastrointestinal de Embriões Oriundos de Matrizes Pesadas de 30 e 60 Semanas de Idade. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v. 2, n. 2, p. 141-148, 2000.

MACARI, M; GONZÁLES, E. MANEJO DA INCUBAÇÃO. 2. ed. Campinas - SP; Facta, 2003.

MARTINS, C. L.; DE OLIVEIRA, D. R.; DOS REIS, E. P. DE OLIVEIRA JUNIOR, R. C. Desempenho de Frangos de Corte Submetidos a Diferentes Sistemas de Trocas

de Ar. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC, 2017.

MAUDIN, J.M. (1995). Quality control procedures for the hatchery. Cooperative Extension Service. The University of Georgia, 1:24p.

MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. M. Importância da reprodução das aves no sistema produtivo brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal. Goiânia-GO, Anais, Palestras, 2005.

MURAROLLI, A. Arte de Incubar parte 1, 2, 3 e 4. 2008. Disponível em: . Acesso em: 30/11/2021.

MURAROLLI, A. & MENDES, A.A. Manejo da incubação, transferência e nascimento do pinto. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. Manejo da incubação. Jaboticabal: FACTA, 2003.

NAKAGE, E.S. Efeito do período de armazenagem, da temperatura de incubação e da forma física da ração sobre o desenvolvimento embrionário, a eclosão e as características dos ovos de perdizes *Rhynchotus rufescens*. 2003. 79f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, 2003.

NORTH, M.O. Commercial Chicken Production Manual. Westport: The Avi Publishing, p. 21- 30, 1972.

OLIVEIRA, G.E.; FIGUEIREDO T.C.; SOUZA, M. R. et al. Bioactive amines and quality of egg from Dekalb hen under different storage conditions. Poultry Science, v.88, p.2428- 2434, 2009.

OLIVEIRA, G.S & SANTOS, V.M. Sanitizantes alternativos ao uso do paraformaldeído para ovos incubáveis: revisão de literatura. Nutritime Revista Eletrônica, v. 15, n. 4, p. 8254-8271, 2018.

PEEBLES, E.D.; ZUMWALT, C.D.; DOYLE, S.M. et al. Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler breeder performance. Poult. Sci., v.79, p.629-639, 2000.

PERSIKE, F.; SANTOS, E.; ESPÍNDOLA, M.L. et al. Produção e eclodibilidade de ovos da unidade de ensino e aprendizagem anacultura do Instituto Federal Catarinense - campus Araquari. In: VIII MICTI - Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar, Santa Rosa do Sul, Santa Catarina, 2015.

PETROCELLI, A.T.M.M. Influência da transferência de ovos para o nascedouro em diferentes momentos de incubação no rendimento de incubação e qualidade de pintos. 2013. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

POMBO, C.R. Efeito do tratamento térmico de ovos inteiros na perda de peso e características de qualidade interna. 2003. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2003.

ROBISON, F.E. (1996). What is the relationship between egg production and hatchability. *World Poultry Misset*, 12(8):2-4.

ROBINSON, F.E.; FASENKO, G.M.; RENEMA, R.A. Optimizing chick production in broiler breeders. *Alberta Poultry Research Centre*, v.1, 2013. ROCHA, J.S.R. Efeitos da idade da matriz e do tamanho do ovo sobre os pesos dos componentes dos ovos, do pinto, do saco vitelino, a uniformidade, o desempenho e o rendimento de abate do frango de corte. 2007. 48p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C. et al. Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n. 4, p.979-986, 2008.

RONDÓN, E.O.O., MURAKAMI, A.E. (1998). Fatores que interferem no desenvolvimento embrionário e seus efeitos nos problemas metabólicos pós-eclosão em frangos de corte. *Acta Scientiarum*, 20(3):373-382.

ROSA, P.S., Scheverman, G.N.S., Figueiredo, E.A.P., Schimidt, G.S., Boff, J.A. (1999). Influência da umidade na incubadora sobre o desempenho da incubação em ovos com diferentes densidades específicas. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 1 (suplemento):10.

ROSA, P. S.; AVILA, V. S. Variáveis Relacionadas Ao Rendimento Da Incubação De Ovos Em Matrizes De Frangos De Corte. *Embrapa Suínos e Aves*, p. 1–3, 2000.

SCOTT, T.A., MACKENZIE, C.J. (1993). Indice and classification of early embryonic mortality in broiler breeder chickens. *British Poultry Science*, 34:459-470.

SAUTER, E.A. & PETERSEN, C.F. The effect of shell quality on penetration by various *Salmonellae*. *Poultry Science*, v. 53, n. 6, p. 2159–2162, 1974.

SCHMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S. Incubação: estocagem de ovos férteis. *Concórdia: Embrapa Suínos e Aves*, 2002. 5p. (comunicado técnico, 303).

SCHMIDT, G.S. *et al.* Fatores que afetam a qualidade do pinto de corte. *Artigos Embrapa suínos e aves*, 2002. Disponível na Internet: <http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2002/artigo-2002-n018.html>; ano=2002. Acessado 20/11/2021.

SCHNEIDER, H., TATRIE, N.H (1968). Mutual solubility of the lipid components of egg yolk low-density lipoprotein. *Canadian Journal of Biochemistry*, 46:979-982.

SILVA, A.N. (1994). Desinfetantes e desinfecção para incubatórios. 1º Simpósio Técnico de Incubação – ACAV. 1:81-93.

SILVA, M.E.B. Análise comparativa da eclosão de ovos em incubadoras de estágio único versus estágio múltiplo da avícola Pato Branco. 2015. 22 f. Monografia (Trabalho de conclusão do Curso de Agronomia) - Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

TANURE, C.B.G.S. Idade da matriz e período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação e desempenho inicial de poedeiras comerciais. 2008. 64 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Escola de Veterinária - Universidade Estadual de Goiás, 2008.

TONA, K.; BAMELIS, F.; COUCKE, W. et al. Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large-scale conditions. *J. Appl. Poult. Res.*, v.10, p.221-227, 2001.

TONA, K.; BAMELIS, F.; DE KETELAERE, B.; BRUGGEMAN, V.; MORAES, V.M.B.; 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.2, p.736-741, 2003.

TURBLIN, V. Disinfection of hatching eggs importance and practical aspects. *Ceva Animal*. N. 21, 2008. Disponível em: < http://www.thepoultrysite.com/focus/contents/ceva/OnlineBulletins/ob_2008/ArticleNo21-Nov08.pdf>. Acesso em: 30/11/2021.

VIEIRA, S.L., MORAN JR., E.T (1998). Broiler yields using chicks from extremes in breeder age and dietary propionate. *Journal of Applied Poultry Research*, 7:372-376.

VILELA, C.O.; VARGAS, G.D.; FISCHER, G. et al. Propolis: a natural product as an alternative for disinfection of embryonated eggs for incubation. *Arq. Inst. B São Paulo*, v. 79, n. 2, p. 161-167, 2012.

WILLIAMS, J.E. (1970). Effect of high level formaldehyde fumigation on bacterial population on the surface of chicken egg. *Avian Diseases*, 14:386-392.

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