

**CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPO REAL
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

NICOLE CHEMIN BERALDO

**DESCRIÇÃO DO PANORAMA GERAL DE UM INCUBATÓRIO DE MATRIZES DE
FRANGO EM GUARAPUAVA – PR**

GUARAPUAVA-PR

2023

NICOLE CHEMIN BERALDO

**DESCRIÇÃO DO PANORAMA GERAL DE UM INCUBATÓRIO DE MATRIZES DE
FRANGO EM GUARAPUAVA – PR**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Medicina
Veterinária do Centro Universitário Campo
Real, como parte das exigências para a
conclusão do Curso de Graduação em
Medicina Veterinária.**

**Professora Orientadora: Patrícia Diana
Schwarz**

GUARAPUAVA- PR

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

TERMO DE APROVAÇÃO

Centro Universitário Campo Real
Curso de Medicina Veterinária
Relatório Final de Estágio Supervisionado
Área de estágio: Avicultura

DESCRIÇÃO DO PANORAMA GERAL DE UM INCUBATÓRIO DE MATRIZES DE FRANGO EM GUARAPUAVA - PR

Acadêmica: Nicole Chemin Beraldo
Orientadora: Patrícia Diana Schwarz
Supervisor: Marciano André Vizzotto

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e aprovado com nota _____(__, __) para obtenção de grau no Curso de Medicina Veterinária, pela seguinte banca examinadora:

Prof.^(a) Orientador(a): Patrícia Diana Schwarz

Prof.(a):

Prof.(a):

Novembro de 2023
Guarapuava- PR

*Aos meus pais, Angelo A. Beraldo e
Jackelyne L. Chemin por todo o incentivo,
amor e esforço incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pelo discernimento e por ser o apoio fundamental durante toda a minha jornada.

Aos meus pais Angelo Antonio Beraldo e Jackelyne Luzia Chemin Beraldo pela educação que me deram e por serem os maiores exemplos de vida para mim, se cheguei até aqui foi graças a vocês, que são os pilares da minha vida, os quais nunca mediram esforços pela minha felicidade e realizações.

As minhas avós Elizabeth Krinski Beraldo (*in memoriam*) e Darci Nair Chemin por todo o cuidado, amor e criação que tiveram comigo enquanto meus pais buscavam uma formação, todos os ensinamentos e orientações que tive desde a minha infância até agora contribuíram para que eu fosse capaz de chegar até aqui. Eu carrego vocês para onde for, em especial a minha avó Elizabeth, professora e escritora, a primeira que me viu ler e escrever, aquela que sempre me incentivou nos estudos e a seguir meus sonhos, sei que o seu era me ver apresentando o trabalho de conclusão de curso, e agora posso dizer que eu estou aqui, vó! Espero que esteja orgulhosa de mim.

Ao Paulo Roberto Gadens por ter me auxiliado nesse processo e sempre estar disponível para minhas dúvidas e aprendizado.

As minhas amigas Ana Clara de Andrade Jorge, Bárbara Schreider, Eduarda Miotto, Gabriela Tassa, Luana Machinski e Yasmin Coutinho, por estarem presentes durante toda essa minha caminhada, tornando tudo mais leve e especial em inúmeros momentos.

A minha orientadora Patrícia Diana Schwarz, a qual possuo grande admiração e tenho como exemplo pessoal e profissional.

A todos os meus professores do ensino fundamental, médio e superior que transmitiram seus conhecimentos que foram essenciais para chegar até aqui.

A Agrogen Desenvolvimento Genético S/A pela oportunidade de estágio, assim como seus colaboradores e cada pessoa que convivi, foi um período de grande valia que contribuiu muito para a minha formação.

Por fim, ao Centro Universitário Campo Real e a coordenação do curso de Medicina Veterinária, pelo acolhimento, ensinamentos e formação.

*“A persistência é o caminho do êxito”
Charles Chaplin.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Foto aérea da Granja Palmeirinha.....	14
Figura 2. Alojamento de fêmeas.....	18
Figura 3. Vacinação ocular em pintainhos com 7 dias de vida.	18
Figura 4. Esquema da pirâmide produtiva.	24
Figura 5. Presença do blastoderme em ovo fértil.	26
Figura 6. Recepção dos ovos no incubatório.....	27
Figura 7. Organização da carga.	28
Figura 8. Classificação de ovos.....	28
Figura 9. Carros de incubação em preenchimento.	29
Figura 10. Carros em processo de viragem.....	30
Figura 11. Desenvolvimento embrionário.	37
Figura 12. Posicionamento do embrião durante a vacinação <i>in ovo</i>	39
Figura 13. Máquina de vacinação <i>in ovo</i>	39
Figura 14. Carro pronto para ir ao nascedouro.....	41
Figura 15. Tratamento de bico.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Procedimentos realizados no período de 17 de Julho à 30 de Outubro de 2023 no setor de Avós e de Matrizes.....	19
Tabela 2. Manejos extras realizados no período de 17 de Julho à 30 de Outubro de 2023 no setor de Avós e de Matrizes.....	20

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal

BI – Bronquite Infecciosa das Aves

CO₂ – Gás Carbônico

DNC – Doença de Newcastle

I.A – Influenza Aviária

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

mL – Mililitro

OIE – Organização Mundial da Saúde Animal

O₂ – Oxigênio

SHS – Síndrome da Cabeça Inchada

UR – Umidade Relativa

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso mostra as atividades técnicas desenvolvidas do período de 17 de julho a 30 de outubro de 2023 na Agrogen Desenvolvimento Genético S/A, dentro da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado do Centro Universitário Campo Real. As atividades foram desenvolvidas na Área da Avicultura sob a orientação da professora Patrícia Diana Schwarz e supervisão dos médicos veterinários Felipe Eduardo dos Santos Marques e Marciano Andre Vizzotto. São contempladas nesse Trabalho de Conclusão de Curso as atividades realizadas no Estágio, além da descrição da unidade, a casuística, a descrição e a revisão bibliográfica de uma atividade acompanhada. A avicultura é um mercado que vem ganhando espaço internacionalmente devido ao Brasil ser o maior exportador de carne de frango do mundo, e com isso a demanda por esse produto vem crescendo cada vez mais. Um dos fatores relacionados a esse crescimento e que determina o desempenho e a qualidade dos pintos de um dia é o processo de incubação artificial, que representa cerca de 30% do ciclo de produção do frango. O incubatório além de nos permitir incubar grandes quantidades de ovos simultaneamente também garante a saída de um pintinho de alta qualidade devido aos processos de biossegurança e do papel do médico veterinário por trás de toda essa cadeia produtiva. Portanto é de suma importância o conhecimento das etapas realizadas durante a incubação para compreender melhor quais medidas e cuidados devem ser tomados durante esse processo para que não haja o comprometimento do animal. Com isso, essa revisão tem como objetivo dissertar sobre as etapas da incubação artificial.

Palavras-chave: Avicultura. Incubação artificial. Biossegurança.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E PERÍODO DE ESTÁGIO.....	13
1.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO	13
2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO	15
2.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	15
2.2 CASUÍSTICA	17
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	23
3.1 INTRODUÇÃO	23
3.2 INCUBATÓRIO.....	24
3.3 DA GRANJA AO INCUBATÓRIO	25
3.3.1 Sala de Armazenagem	29
3.3.2 Idade das Matrizes	31
3.4 PRÉ AQUECIMENTO	32
3.5 INCUBAÇÃO	33
3.5.1 Temperatura.....	33
3.5.2 Ventilação.....	34
3.5.3 Umidade.....	35
3.5.4 Viragem.....	35
3.5.5 Desenvolvimento Embrionário	36
3.6 TRANSFERÊNCIA	38
3.7 NASCEDOUROS	41
3.8 SAQUE	42
3.9 SALA DE PINTOS	42
3.9.1 Sexagem.....	43
3.9.2 Tratamento de bico e de dedo	43
3.9.3 Vacinação.....	44
3.10 SALA DE EXPEDIÇÃO E CARREGAMENTO	45

4 DISCUSSÃO	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6 REFERÊNCIAS	49

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E PERÍODO DE ESTÁGIO

1.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na Agrogen Desenvolvimento Genético S/A, fundada em 1990, com sede em Montenegro-RS, Rodovia RS 124, Km 02, Bairro Estação.

O período do estágio foi de 17 de Julho à 30 de Outubro de 2023, com carga horária semanal de 30 horas, totalizando 400 horas obrigatórias, sob supervisão dos médicos veterinários Felipe Eduardo dos Santos Marques e Marciano André Vizzotto, e como orientadora a professora Patrícia Diana Schwarz.

A filial foi fundada em Guarapuava-PR no ano de 2005, como Granja Palmeirinha (Figura 1), situada na Rodovia PR 466, Km 252, contendo 8 núcleos cada um com 4 aviários.

Em 2006 foi fundado o Incubatório e a Fábrica de Ração, situados na BR 277, Km 388, bairro Morro Alto, também em Guarapuava-PR, aonde foi realizado o Estágio Curricular Obrigatório.

A Agrogen é resultado de um grupo familiar de empreendedores e que atualmente é pioneira na área de multiplicação genética, fornecendo cerca de 20% das matrizes de frango do Brasil, trabalhando em parceria com a *Cobb Vantress* há 25 anos, a qual é referência mundial e líder em genética de matrizes. A empresa aloja as aves avós da Cobb com um dia de vida e a partir disso ocorre todo o desenvolvimento delas, desde o alojamento até a produção, que é marcada pelo aparecimento do primeiro ovo. Diante disso os ovos seguem para o incubatório de Guarapuava, permanecendo por 21 dias, sendo o tempo necessário para ocorrer a eclosão, gerando as matrizes, as quais são enviadas aos clientes parceiros que as reproduzem gerando os frangos de corte.

No ano de 2017 a empresa iniciou a preparação para conquistar o Certificado de Compartimentação, realizaram reformas estruturais e documentais para se adequarem a legislação, passaram por auditorias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entre outros procedimentos necessários, todos descritos na instrução normativa N°21, de 21 de outubro de 2014.

Então em 2019 recebeu o Certificado emitido pelo MAPA e reconhecido pela *World Organization for Animal Health* (OIE), sendo o sexto do país e o único do

Paraná. Essa certificação permite que a empresa comercialize aves durante surtos de Influenza Aviária (IA) e Doença de Newcastle (DNC) no Brasil, mas esse comércio só é feito com outras unidades também compartimentadas, garantindo a continuidade do processo produtivo, pois caso o Brasil sofra com emergências sanitárias e a avicultura paralise, as empresas compartimentadas podem continuar com o seu trabalho, garantindo aos clientes aves livres de IA e DNC.

Com isso a Agrogen segue fortemente o conceito de biosseguridade e rastreabilidade, proporcionando aos seus clientes a entrega de matrizes pesadas de mesma genética, com uma biossegurança diferenciada e com o padrão de qualidade em qualquer lugar do Brasil.

Figura 1. Foto aérea da Granja Palmeirinha.



Fonte: Agrogen (2023).

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

2.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O estágio foi realizado em duas etapas, a primeira foi na Granja Palmeirinha, Unidade de Avós, localizada na PR 466, Km 252 do dia 17/07/2023 a 31/08/2023 e a segunda foi realizada no Incubatório, localizado na BR 277, Km 388, bairro Morro Alto, do dia 01/09/2023 à 30/10/2023, ambos na cidade de Guarapuava-PR.

Para contextualização das atividades torna-se necessário o entendimento da biossegurança e como ela é garantida nas instalações da Agrogen. Portanto, toda pessoa que adentrar na empresa deve fazer um exame de swab de fezes para garantir que não tenha algum sorotipo de *Salmonella* sp., também é feita a visita na casa de todos os funcionários a cada 6 meses para averiguar se eles não possuem aves ou suínos nas dependências.

É necessário estar no mínimo 72 horas sem contato com qualquer tipo de ave e suíno, e caso tenha é realizado um vazio sanitário de três dias.

A empresa conta com veículos próprios de circulação interna, onde a entrada de outros só é permitida em casos necessários, como, caminhões de maravalha para a cama e ninhos manuais dos aviários, caminhões para alojamento de pintinhos, coleta de resíduos, abastecimento de gás, entrega de ração, carregamento para abate, entre outros. Porém, todos esses, obrigatoriamente, passam pelo arco de desinfecção com água e amônia quaternária, na diluição de 1:1000.

Chegando na Granja temos acesso a portaria, que consta com um fumigador, onde todo e qualquer tipo de objeto que precise adentrar as instalações precisa ser fumigado, como computador, celulares, materiais de limpeza, encomendas, alimentos e assim por diante. Ali é deixada toda a roupa e objetos pessoais em um armário para ir ao banho, lembrando que todos os funcionários devem ter unhas curtas e não usar adornos. Neste local é usado uma roupa azul própria da granja para o trânsito da portaria até os núcleos.

Todos os núcleos seguem o mesmo esquema, a diferença é que toda vez que entra em um é necessário deixar a roupa azul de um lado do banheiro (área suja), tomar banho e vestir a roupa do núcleo que está do outro lado (área limpa), sendo uma calça caramelo, camisa bordô e botas brancas. Para ter acesso aos aviários é necessário lavar as botas e mergulhá-las em um pedilúvio com amônia quaternária na diluição de 2:1000, e toda vez que for sair dele realizar o mesmo processo.

A Granja toda é cercada, os núcleos possuem cerca elétrica e telas em todos os pontos necessários evitando o contato de pássaros e outras aves, e os mesmos possuem certa distância um do outro, sendo separados por barreiras naturais.

O controle de pragas e roedores é feito quinzenalmente, evitando a transmissão de doenças dentro da granja.

O vazio sanitário é realizado cada vez que um lote sai para abate, visando garantir menor risco de disseminação de patógenos entre lotes.

Assim como na Granja essas medidas também são adotadas no Incubatório, onde o banho para adentrar no local é obrigatório e ali é seguido um fluxograma, da área limpa (escritório, almoxarifado, refeitório, sala de ovos, sala de vacinação, sala de lavagem de carros de incubação) para a área suja (sala de pintos, sala de expedição, sala de lavagem de caixas) caso você precise se deslocar da área suja para a área limpa deve ser tomado outro banho.

Cada porta possui pedilúvios com amônia quaternária na diluição de 2:1000 e álcool gel.

O Incubatório conta com dois fumigadores para entrada e saída de materiais, o controle de pragas e roedores é realizado quinzenalmente, o acesso de veículos só é permitido após passar pelo arco de desinfecção que tem próximo ao local, com água e amônia quaternária, na diluição de 1:1000.

Nos dois locais são feitas monitorias sanitárias através de swabs de arrasto, placas de exposição e swabs de superfície.

A prática correta de todas essas medidas garante aves livres de diversas enfermidades, mas principalmente *Salmonella*, *Mycoplasma*, IA e DNC. Além de entregar um produto cada vez melhor e mais seguro ao mercado, sendo de extrema importância para a avicultura a adoção da biossegurança.

Durante a primeira etapa do estágio foi possível acompanhar as atividades de rotina e de manejo na área da Reprodução Genética de Avós, além da execução da biossegurança, limpeza e desinfecção de equipamentos e materiais, auditorias internas, visitas sanitárias nos núcleos e lotes.

O estagiário acompanhou e realizou coleta de materiais biológicos (sangue, fezes, órgãos, swab de cloaca e traqueia) para análise microbiológica.

Também acompanhou o programa de vacinação, onde na produção foi realizada a vacina na água para Bronquite Infecciosa das Aves (BI) e na recria foi

realizada a vacina ocular para Newcastle, Gumboro, BI e na membrana da asa para Bouba e Encefalomielite.

As demais atividades envolveram o acompanhamento e o auxílio de todo o manejo da recria e da produção, manejo de luz e climatização dos aviários, necrópsias, avaliação de machos, inseminação, transferência de aves, alojamento de avós, seleções de machos, classificação de fêmeas, pesagens, entre outros.

Na segunda etapa foi possível acompanhar as atividades de rotina e manejo na área do Incubatório, sendo algumas delas, recebimento e classificação dos ovos através da pesagem, avaliação do umbigo dos pintainhos, teste de mortalidade, de fertilidade, de densidade, vacinação *in ovo* e coleta de ovos embrionados.

2.2 CASUÍSTICA

Durante o período de 17 de julho à 30 de outubro de 2023 na Agrogen Desenvolvimento Genético S/A foram acompanhados no setor de avós na Granja Palmeirinha, vacinação na membrana da asa, coletas de sangue, necrópsias, transferência de aves da recria para a produção, coletas de sêmen, inseminações, coleta de sangue para Pulorose, avaliações de machos, alojamento (Figura 2), vacinação na água, swabs de cloaca, coleta de órgãos, avaliações de papo, avaliações de umbigo, pesagens de gema, vacinação ocular (Figura 3), pesagem de 7 dias, carregamento de aves para abate, descarte de machos, classificação de fêmeas produtivas e improdutivas, seleção genética de machos, debicagens e seleção de fêmeas, onde os principais foram vacinações, necrópsias, coletas de sangue e de outros materiais biológicos.

No incubatório, no setor de matrizes foram acompanhados testes de mortalidade, testes de fertilidade, avaliações de umbigo, pesagem de matrizes e vacinação *in ovo*, onde os principais foram testes de mortalidade e de fertilidade.

Além dos procedimentos citados acima foi possível realizar alguns manejos extras, como coleta e classificação de ovos, swabs de arrasto e coleta de fezes na Granja Palmeirinha, assim como a pesagem de ovos, coleta de ovos embrionados e teste de densidade, esses realizados no Incubatório.

Figura 2. Alojamento de fêmeas.



Fonte: Autora (2023).

Figura 3. Vacinação ocular em pintainhos com 7 dias de vida.



Fonte: Autora (2023).

A tabela 1 mostra os procedimentos de rotina realizados durante todo o período de estágio no setor de Avós e de Matrizes.

Tabela 1. Procedimentos realizados no período de 17 de Julho à 30 de Outubro de 2023 no setor de Avós e de Matrizes.

Procedimentos Realizados	Número de Aves	Porcentagem	Tipo de Produção
Alojamento	46.878	15,71%	Avós
Avaliação de machos	63	0,02%	Avós
Avaliação de papo	600	0,20%	Avós
Avaliação de umbigo	300	0,10%	Avós
Avaliação de umbigo	240	0,08%	Matrizes
Carregamento para abate	26.100	8,7%	Avós
Classificação de fêmeas	300	0,1%	Avós
Coleta de órgãos	4	0,001%	Avós
Coleta de sangue oficial	92	0,03%	Avós
Coleta de sêmen	350	0,12%	Avós
Coleta Interna Swab de cloaca	400	0,13%	Avós
Debicagem	1.031	0,3%	Avós
Descarte de machos	115	0,04%	Avós
Inseminação	2.800	0,94%	Avós
Necrópsia	9	0,003%	Avós
Pesagem da gema	17	0,006%	Avós
Pesagem de 7 dias	620	0,21%	Avós
Pesagem de matrizes	253	0,08%	Matrizes
Pulrose	1.000	0,34%	Avós
Seleção de fêmeas	5.133	1,7%	Avós
Seleção genética de machos	1.205	0,4%	Avós
Teste de fertilidade	1.170	0,4%	Matrizes
Teste de mortalidade	1.925	0,6%	Matrizes
Transferência	32.200	10,79%	Avós
Vacina na asa e ocular	1.754	0,59%	Avós
Vacinação in Ovo	97.046	32,52%	Matrizes
Vacinação na água	30.250	10,14%	Avós
Vacinação ocular em pintainhos	46.595	16%	Avós
TOTAL:	298.450	100%	

Fonte: Autora (2023).

A tabela 2 mostra os manejos extras realizados também nos 2 setores.

Tabela 2. Manejos extras realizados no período de 17 de Julho à 30 de Outubro de 2023 no setor de Avós e de Matrizes.

Manejos Realizados	Quantidade	Porcentagem	Tipo de Produção
Coleta de Fezes	2	0,01%	Avós
Coleta de Ovos Embrionados	250	1,4%	Matrizes
Coleta e Classificação de Ovos	432	2,3%	Avós
Pesagem de Ovos	16.090	87%	Matrizes
Swab de Arrasto	16	0,1%	Avós
Teste de Densidade	1.600	8,7%	Matrizes
TOTAL	18.390	100%	

Fonte: Autora (2023).

As primeiras vacinas são realizadas *in ovo* no Incubatório, no 18º dia de incubação, fazendo com que as aves eclodam, obrigatoriamente, imunizadas para a doença de Marek, mas dependendo do pedido do cliente as aves podem receber vacinas para demais doenças, como DNC, Boubá, Gumboro, entre outras.

Após a sexagem as fêmeas são vacinadas para Coccidiose e Reovírus, e os machos somente para Coccidiose.

Já na Granja Palmeirinha as vacinas têm início na recria, que compreende o período de 1 dia de vida até as 24 semanas. O protocolo vacinal inicia-se quando as aves completam 7 dias. A vacinação é realizada para DNC, BI, Doença de Gumboro, Swollen Head Syndrome (SHS), Boubá Aviária, Encefalomielite, Artrite Viral Aviária, Reovirose, Anemia Infecciosa Aviária e Astrovírus/Adenovírus, sendo esta última uma vacina autógena produzida com autorização do MAPA, pelo laboratório INATA a partir de microrganismos isolados e identificados nas aves, pois foram notados alguns sinais clínicos suspeitos no incubatório, como urato no ovo e queda brusca de eclosão temporária. Na produção, que compreende o período das 24 semanas em diante as aves recebem apenas duas vacinas, ambas na água, uma para BI e outra para a SHS.

As necrópsias são feitas toda sexta-feira utilizando as aves da mortalidade do dia e as eliminadas, como as refugo, aquelas que estão em inanição e em sofrimento, não estando dentro das 5 liberdades do bem-estar animal. Essa avaliação tem como objetivo visualizar a causa da morte daqueles animais e quando descoberta, se necessário e possível é realizado o tratamento e manejo mais adequado para aquele

lote, visando diminuir a propagação de doenças e conseqüentemente a mortalidade diária.

As coletas de materiais biológicos citados acima são divididas em duas categorias, Coleta Interna e Oficial, ambas têm como objetivo provar que são livres de *Mycoplasma galisepiticum* e *Mycoplasma synoviae*, assim como *Salmonella gallinarum*, *Salmonella pullorum*, *Salmonella enteritidis* e *Salmonella tiphymurium*, já que se trata de uma granja reprodutora de Avós e que essas doenças infecciosas são passadas para a progênie.

A Interna é realizada a cada três semanas, e os materiais biológicos coletados são: fezes, swab de arrasto, de cloaca e de traqueia, soro e órgãos (fígado, baço, ceco, rim, coração e ovários em fêmeas com mais de 24 semanas), sendo enviados a um laboratório interno.

A Oficial é realizada a cada doze semanas, e os materiais biológicos coletados são: soro e fezes, sendo enviados a um laboratório oficial.

No Incubatório o teste de fertilidade é realizado com os ovos incubados por 4 dias, permitindo ter uma previsão de nascimento de matrizes de cada lote.

Já o teste de mortalidade é realizado com os ovos que foram incubados durante os 21 dias, mas que acabaram não eclodindo na hora do saque. Essa análise permite entender o porquê que aqueles ovos não eclodiram, identificar se há mortalidade inicial, intermediária ou final, possíveis erros mecânicos, como temperatura da incubadora, viragem incorreta, ovos na posição errada, e problemas sanitários, como certas patologias.

Perante as atividades desenvolvidas durante o estágio, optou-se por realizar uma descrição do que é um incubatório e os manejos realizados para que seja obtido um produto final de qualidade.

CAPÍTULO II – DESCRIÇÃO TEÓRICA

DESCRIÇÃO DO PANORAMA GERAL DE UM INCUBATÓRIO DE MATRIZES DE FRANGO EM GUARAPUAVA - PR

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira teve início pouco antes de 1930, sendo conhecida popularmente como produção de frango “caipira”, onde os produtores familiares produziam carne e ovos para consumo próprio, vendendo o excedente apenas quando possível (SANDI, 2021).

No ano de 1970 o desenvolvimento desta atividade começou a ganhar espaço devido a entrada de empresas no mercado e especialistas na produção de frango. Nesse mesmo ano em Santa Catarina, surgiu o sistema de Integração Vertical, uma parceria entre frigoríficos e produtores, onde os mesmos contavam com o apoio da indústria no fornecimento dos principais insumos para essa atividade, além de uma assistência técnica (ZEN *et al.*, 2014).

Atualmente a avicultura vem se desenvolvendo cada vez mais devido ao novo sistema de produção, sendo ele mais intensivo e verticalizado, permitindo padrões de manejo e de boas práticas, assim como uma assistência técnica aos produtores, relacionadas à biossegurança, sanidade, qualidade dos animais e da carne de frango (ZEN *et al.*, 2014).

A avicultura é um dos setores mais importantes do país, sendo responsável por grande parte do desenvolvimento econômico, tendo em torno de 720 mil trabalhadores nas indústrias de abate e processamento de frango e outros 3,5 milhões ocupando vagas diretas e indiretas no setor. Além disso a participação no PIB brasileiro é de 1,5% (CIELO *et al.*, 2019).

Em 2022, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) a produção de carne de frango foi de 14,524 milhões de toneladas, dessas, 66,80% foram destinadas para o mercado interno, e 33,20% para a exportação, principalmente para a China (11,60%) e para os Emirados Árabes Unidos (9,55%) (ABPA, 2022).

O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo e na produção ocupa o segundo lugar, tendo como destaque a região Sul do País, Estado do Paraná, que em 2022 produziu o maior volume de carne de frango, sendo responsável por um terço da produção nacional do último ano, fornecendo mais de 2 bilhões de aves, correspondendo a 33,5% do que foi produzido em todo o Brasil (AEN, 2023).

Dentro dessa abrangente cadeia produtiva é possível encontrar diversos setores, dentre eles, granja de bisavós, granja de avós, incubatórios, granja de frangos

de corte, frigoríficos, indústrias de processamento, fábricas de ração, entre outros (FELÍCIO *et al.*, 2022).

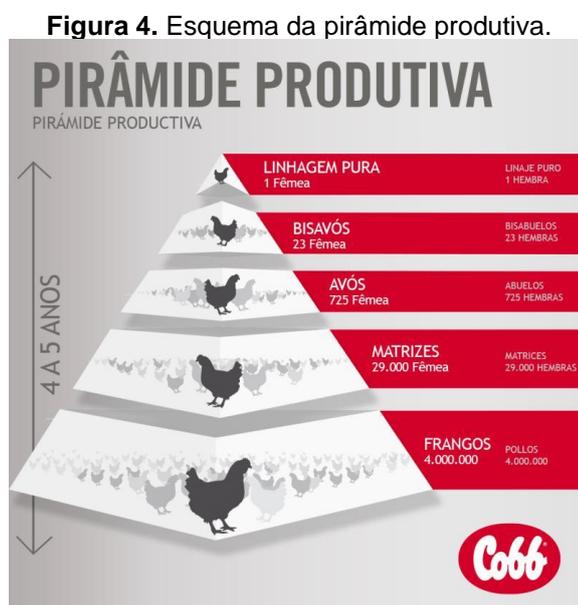
3.2 INCUBATÓRIO

Os incubatórios são ambientes planejados para a produção avícola e estão totalmente ligados as granjas de matrizes (GONZALES, 2003), representando mais de um terço de todo o processo dessa cadeia produtiva.

Como a demanda de carne de frango vem crescendo mundialmente as empresas do setor almejam aumentar cada vez mais sua produtividade, e para isso a incubação de ovos férteis é fundamental, pois possibilita a incubação de ovos em massa apresentando um controle rígido de qualidade em todas as suas etapas, disponibilizando pintainhos de excelente qualidade sanitária e zootécnica para as granjas do Brasil inteiro. (SIMÕES, 2015).

O principal papel de um incubatório é transformar biologicamente os ovos férteis em pintinhos de um dia, com qualidade e volume desejados, diminuindo a contaminação e ocorrências de anomalias, conseguindo então atender as expectativas e necessidades da produção, com um custo menor (TONA *et al.*, 2003).

Para entendermos melhor o papel dele na avicultura devemos falar sobre a pirâmide produtiva (Figura 4), que é dividida em 5 níveis (SEMEÃO *et al.*, 2023).



Fonte: Cobb (2020).

No primeiro nível encontra-se o topo da pirâmide que são as granjas de Pedigree, constituídas por aves de linhas puras que são utilizadas para manter o melhoramento genético e fazer a própria reprodução.

O segundo nível consiste na produção das bisavós através do cruzamento da linha pura, ou seja, os produtos nascidos desse cruzamento são da mesma constituição das linhas puras e selecionados dentro disso transformando-se em bisavós.

O terceiro nível consiste na produção das avós através do cruzamento das bisavós.

O quarto nível consiste na produção das matrizes através do cruzamento de diversas linhagens de avós.

Por fim o quinto nível consiste na produção do frango de corte através do cruzamento das matrizes, os quais vão para as granjas comerciais onde passam pelo processo de engorda e abate, respectivamente.

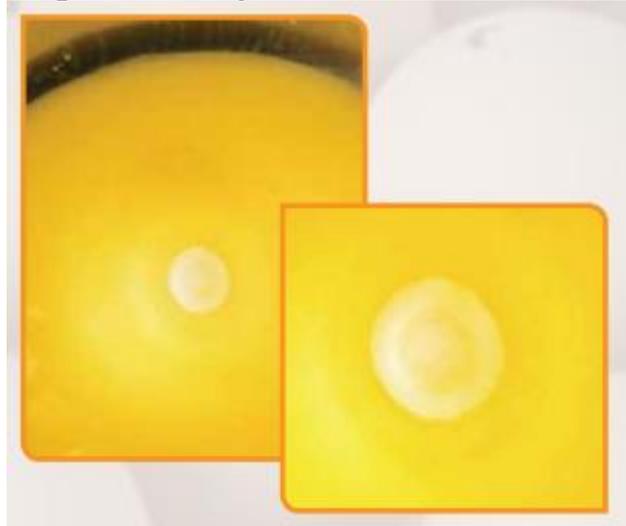
Todo esse processo é pensado e tem como objetivo chegar no frango de corte, lembrando que a qualidade final dos frangos está diretamente ligada com o desenvolvimento do lote na primeira semana de alojamento, que por sua vez depende totalmente de um bom desenvolvimento embrionário (AMARAL, 2019).

3.3 DA GRANJA AO INCUBATÓRIO

Por volta da 25ª semana até a 68ª semana de vida, os ovos produzidos pelas aves podem apresentar uma fertilidade de 75% a 97,5%, podendo sofrer variações, as quais estão totalmente ligadas ao manejo. Nesse período a capacidade de produção é de mais ou menos 180 ovos férteis por ave, podendo gerar cerca de 145 pintos (MACARI *et al.*, 2013).

O ovo fértil é aquele produzido por galos e galinhas reprodutoras e que apresentam a blastoderme (Figura 5), que compreende o disco germinativo e é onde o óocito fertilizado permanece. Essa estrutura mede cerca de 4 a 5 milímetros, possui bordas uniformes e lisas e não apresenta bolhas (AVIAGEN, 2011). Já no ovo infértil ela apresenta vacúolos escuros e pode-se observar a desintegração da mesma após 8 horas (MACARI *et al.*, 2013).

Figura 5. Presença do blastoderme em ovo fértil.



Fonte: Aviagen (2011).

Esse oócito fertilizado carrega todo o código genético herdado do galo e da galinha e coordena o desenvolvimento embrionário, expressão das características, viabilidade reprodutiva e desempenho. Essa estrutura está localizada na superfície da gema, adjacente a câmara de ar, e quem garante essa posição é a chalaza (MACARI *et al.*, 2013).

Para que a produção atinja sua capacidade o manejo do ovo da granja até ao incubatório deve ser feito de maneira adequada e cuidadosa, pois ali contém muitas células vivas, por isso, uma vez posto o ovo o potencial de nascimento pode ser mantido, mas nunca melhorado, se o manejo for insatisfatório o nascimento também será (AGROGEN, 2019).

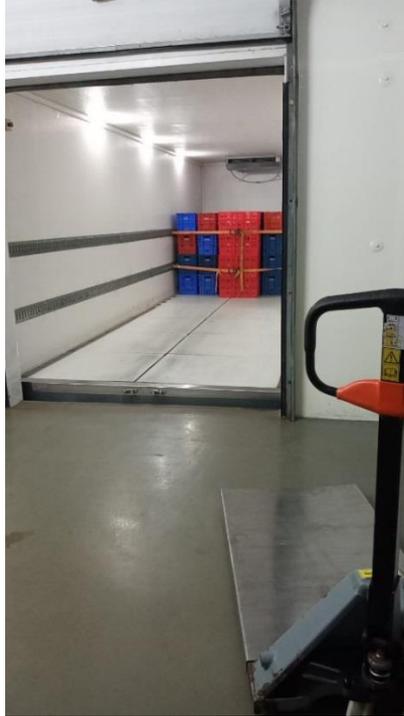
Na granja o manejo é de suma importância pois nos aviários pode existir muita contaminação, e, segundo Macari *et al.*, (2013), as bactérias mais encontradas ali dentro são: *Escherichia spp*, *Pseudomonas spp*, *Salmonella spp*, *Protéus spp*, *Klebsiella spp*, *Staphilococcus spp*, *Streptococcus spp* e fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*. Esses microrganismos se desenvolvem durante a incubação levando a morte embrionária. Sendo assim é muito importante que as coletas de ovos sejam realizadas de hora em hora, seguido de uma prévia classificação, onde é feita a separação dos ovos bons para incubar e dos ovos defeituosos. Após esse processo é feita a desinfecção e armazenamento dos mesmos para a saída da granja.

Em seguida a carga de ovos é colocada no caminhão transporte e levada até o incubatório, especificamente à sala de ovos (Figura 6). Em um primeiro momento a

temperatura do baú do caminhão e dos ovos devem ser aferidas, estando entre 20°C a 22°C e 24°C a 25°C, respectivamente (MACARI *et al.*, 2013).

Cobb (2008) e Oliveira (2018) relatam que a temperatura deve estar entre 20°C a 23°C e abaixo de 21°C, respectivamente.

Figura 6. Recepção dos ovos no incubatório.



Fonte: Autora (2023).

Em seguida é realizado o descarregamento da carga e a conferência da quantidade de ovos, organizando-a por número do lote, idade e data de postura (Figura 7), na sala de ovos, que deve estar sob uma temperatura por volta de 15°C a 21°C para que ocorra a paralisação do desenvolvimento embrionário, chamado de “zero fisiológico” (24°C). Isso nos auxilia para que os nascimentos sejam mais uniformes já que assegura uma incubação de ovos com um desenvolvimento semelhante e um maior volume de ovos para atender a demanda de incubação (MACARI *et al.*, 2013).

Figura 7. Organização da carga.



Fonte: Autora (2023).

Após essas etapas inicia-se a classificação dos ovos (Figura 8), que tem como objetivo retirar os deformados, trincados, quebrados, duas gemas, sujos, dormidos e refugos. Essa última característica é vista com mais incidência em lotes novos, onde é necessário realizar a pesagem de todos os ovos de determinado lote dividindo-os em duas categorias: ovos de 43 gramas até 52 gramas e ovos acima de 53 gramas. Isso tem como finalidade diminuir o número de refugos e a desuniformidade do lote, porque ao nascer o pintinho representa cerca de 65% a 72% do peso do ovo (MACARI *et al.*, 2013).

Figura 8. Classificação de ovos.



Fonte: Autora (2023).

Por fim, ao mesmo tempo que ocorre a classificação é feito também o preenchimento dos carros de incubação com os ovos bons (Figura 9), que seguem para a sala de armazenagem, identificados com o número do lote e data da postura daqueles ovos que o compõem.

Figura 9. Carros de incubação em preenchimento.



Fonte: Autora (2023).

3.3.1 Sala de Armazenagem

A sala de armazenagem possui a mesma temperatura da sala de ovos (18°C), umidade relativa (UR) de 60%, e consta com um sistema de viragem dos ovos (Figura 10) de hora em hora, que é extremamente importante para o desenvolvimento embrionário, visto que a ausência da viragem provoca o atraso na formação dos fluidos das membranas extraembrionárias (âmnion, córion e alantóide) bem como a utilização do albúmen, resultando na aderência do embrião na membrana interna da casca (ALMEIDA, 2008).

Figura 10. Carros em processo de viragem.



Fonte: Autora (2023).

A função da sala de armazenagem é promover o descanso do embrião armazenando os ovos em temperatura abaixo do zero fisiológico (24°C), interrompendo o desenvolvimento embrionário até o início da incubação, gerando um estoque de ovos necessários para formar uma incubação (ALMEIDA, 2008), (SILVA, 2005).

Ou seja, quando o carro é preenchido ele segue para a sala de armazenagem e permanece até o número de ovos necessários para determinada incubação ser atingido, o qual depende do pedido do cliente, gerando um estoque de ovos na sala, que é dado pelo dia de postura daquele ovo até a data de incubação. Essa estocagem é muito importante pois além de possibilitar uma incubação com ovos do mesmo lote ela auxilia na formação da câmara de ar e promove mudanças físicas no albúmen já que em ovos frescos ele é mais denso, servindo como uma barreira para disponibilidade de oxigênio durante a incubação, a qual deve ser reduzida facilitando a troca gasosa (ALMEIDA, 2008).

Entretanto uma estocagem prolongada pode afetar no processo de eclosão, já que interfere nas propriedades internas do ovo, como na degradação da clara podendo fazer com que o embrião se aproxime da casca resultando em mortalidade embrionária precoce de desidratação durante os estágios iniciais da incubação (COBB, 2020); ocorre a elevação do pH do albúmen devido a liberação de gás carbônico (CO_2) levando uma redução na viscosidade podendo danificá-lo, seguido de morte embrionária por desidratação (SOUZA, 2021); e a medida que o albúmen se degrada a gema pode deslocar-se para a parte superior do ovo, ficando mais próxima da casca sujeita a contaminação e desidratação (AMARAL, 2019).

Sendo então ideal armazenar os ovos de preferência por 48 horas antes da incubação fazendo com que ocorra um aumento mínimo do pH para o desenvolvimento do embrião (MACARI *et al.*, 2013).

Essa sala recebe somente os carros de incubação preenchidos que vão formando as cargas para incubar, mas isso depende do número de ovos disponíveis e de como está a venda e o mercado avícola. O ideal é realizar a incubação com ovos de mesmo lote garantindo a uniformidade, mas caso não seja possível o recomendado é utilizar ovos de lotes com matrizes de idades semelhantes, assim sendo: matrizes com até 32 semanas de idade, de 33 a 45 semanas de idade e acima de 45 semanas de idade.

3.3.2 Idade das Matrizes

Um fator muito importante que interfere no desenvolvimento embrionário e como consequência na eclodibilidade é a idade da matriz, pois sabe-se que o peso do ovo aumenta conforme a idade avança (SIMÕES, 2015).

À medida que as matrizes envelhecem ocorre aumento no intervalo entre as ovulações e são produzidos folículos maiores, que resultam no aumento do tamanho do ovo, isso se deve ao fato de que a mesma quantidade de gema vinda da síntese hepática é depositada em menor número de folículos, conseqüentemente os ovos de matrizes mais velhas produzem pintinhos com maior peso à eclosão, visto que o peso do pintinho é determinado pelo peso inicial do ovo (MACARI *et al.*, 2013).

Porém, mesmo que as matrizes mais velhas produzam ovos maiores esse vai perdendo sua viabilidade pois os embriões são menos resistentes ao calor metabólico produzido no final da incubação, já que o aumento do conteúdo do ovo não é proporcional ao aumento da condutância térmica, atrapalhando nessa perda de calor (ROCHA, 2007).

Além disso esses ovos acabam tendo uma redução na concentração de proteína do albúmen, impactando no desenvolvimento do embrião visto que o albúmen supre uma quantidade considerável de água e proteínas (SOUZA, 2021). A diminuição de 20% do albúmen em ovos fertilizados antes da incubação faz com que ocorra uma redução no peso do corpo e do saco vitelino do embrião (MACARI *et al.*, 2013).

Também há uma redução na qualidade da casca, tornando-a mais frágil, devido a porcentagem de retenção de cálcio nas diferentes idades, matrizes jovens retêm

aproximadamente 60% de cálcio enquanto matrizes mais velhas retêm apenas 40% do cálcio absorvido, como o tamanho do ovo aumenta a tendência é ter menos cálcio por área de superfície de casca (SANTOS, 2014).

Por outro lado, matrizes jovens produzem ovos menores no início da produção porque possuem um número maior de folículos para deposição de gema, interferindo totalmente no tamanho do ovo, pois sabe-se que o aumento do tamanho do ovo se dá em função do aumento do tamanho da gema, sendo essa correspondente a 30% do peso do ovo (COSTA, 2011). Além disso, Benton e Brake (1996) relataram que matrizes mais jovens possuem baixa capacidade de transferência de lipídios para a gema do ovo, levando a uma menor disponibilidade de nutrientes para o embrião, comprometendo os estágios iniciais do desenvolvimento embrionário.

Esses ovos podem apresentar uma viabilidade menor devido a mortalidade embrionária inicial que pode ser explicada pelo fato de a casca do ovo ser mais grossa e o albúmen mais denso, dificultando então a troca gasosa e perda de umidade durante a incubação (AMARAL, 2019).

3.4 PRÉ-AQUECIMENTO

O processo de pré-aquecimento tem como finalidade evitar o choque térmico no embrião e conseqüentemente a condensação na casca do ovo, a qual pode permitir a aderência das bactérias na casca, aumentando o risco de contaminação (OLIVEIRA, 2019).

Por isso antes dos ovos serem incubados eles são retirados da sala de armazenagem, à 18°C e são pré-aquecidos, visando dar início ao desenvolvimento embrionário e diminuição da diferença de temperatura do ovo com a incubadora, que tem por volta de 37,8°C (ALMEIDA, 2008).

Esse processo é diferente para cada tipo de máquina, em máquinas de estágio múltiplo o pré-aquecimento deve ser realizado na sala de incubação ou em uma sala específica a uma temperatura de 24°C a 27°C durante 8 horas, já máquinas de estágio único permitem realizar esse manejo por meio do próprio equipamento, pois sua temperatura é regulada conforme a necessidade do embrião (LINZMEIER, 2021).

Em estágio único é ideal consultar as diretrizes do fabricante da máquina, mas em geral é recomendado um tempo de pré-aquecimento de 6 horas a uma temperatura de 26,6°C (COBB, 2020).

As máquinas de estágio único podem ser programadas segundo critérios adotados pelo fabricante ou conforme a experiência adquirida do usuário e empresa (MACARI *et al.*, 2013).

3.5 INCUBAÇÃO

A incubação pode ser realizada em dois tipos de máquinas, a de estágio múltiplo e a de estágio único. Máquinas de estágio múltiplo comportam embriões em diferentes estágios de desenvolvimento. Máquinas de estágio único comportam embriões no mesmo estágio de desenvolvimento, ou seja, ela é carregada completamente a cada ciclo e assim é possível ajustar os parâmetros ambientais de acordo com a idade dos embriões, visto que eles possuem necessidades fisiológicas que variam em função do estágio de desenvolvimento (SCHADECK, 2020).

Esse processo dura 21 dias, em que os ovos permanecem por aproximadamente 19 dias na incubadora e ao completar essa idade eles devem ser transferidos ao nascedouro, permanecendo ali até a eclosão (AMARAL, 2019).

Os critérios ambientais mais importantes durante uma incubação são a temperatura, ventilação, umidade e viragem, onde a temperatura pode com sua instabilidade afetar seriamente o desenvolvimento embrionário, eclodibilidade e o desempenho pós-nascimento. A ventilação tem como objetivo realizar as trocas gasosas, influencia na taxa de crescimento e desenvolvimento do sistema cardiovascular do embrião e a umidade determina a taxa de perda de peso e conseqüentemente a perda de peso do embrião (MACARI *et al.*, 2013).

3.5.1 Temperatura

A temperatura é considerada o fator mais importante da incubação pois ela determina a velocidade do metabolismo do embrião, o grau de desenvolvimento e conseqüentemente o sucesso da incubação (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Sendo assim, a faixa de temperatura ideal de uma incubadora para que ocorra um ótimo desenvolvimento embrionário e uma boa eclodibilidade é de 37,8°C (LEITE, 2019).

Demais autores relatam que a temperatura ideal de incubação é entre 37,5°C a 37,8°C (ALMEIDA, 2016), (OLIVEIRA, 2019), (CALIL, 2009).

Outro fator que pode influenciar na temperatura da máquina é a temperatura da sala de incubação que deve estar entre 24°C a 28°C (PEREIRA, 2009).

Os embriões das aves são poiquilotérmicos, ou seja, utilizam as fontes de calor do ambiente para obter a temperatura necessária para manutenção das funções metabólicas (MORAES, 2019). Desta forma a temperatura do embrião depende de três fatores: temperatura da incubadora, capacidade de dissipação de calor entre o embrião e a máquina e a produção de calor metabólico do embrião (MESQUITA, 2017).

Na fase inicial da incubação o ovo é mais frio que a incubadora, absorvendo calor dela, mas com o passar dos dias o ovo aumenta seu metabolismo, ficando mais quente que a máquina, sendo então totalmente prejudicial ao desenvolvimento embrionário temperaturas altas nessa fase já que haverá dificuldade em perder calor, por isso alguns incubatórios optam pela redução da temperatura conforme o crescimento do embrião, evitando o superaquecimento (PEREIRA, 2009).

O monitoramento da temperatura das máquinas é extremamente importante para mantê-la adequada para o desenvolvimento dos pintainhos, sem oscilações, visto que temperaturas baixas geram um atraso no nascimento, levando ao aparecimento de pintos refugos, umbigos mal cicatrizados e ovos bicados e não eclodidos, já temperaturas elevadas podem adiantar o nascimento levando a um grande número de pintos desidratados, com umbigo mal cicatrizado, pintos mortos na bandeja e alta mortalidade final, com 19 a 21 dias de incubação (SOUZA, 2021).

3.5.2 Ventilação

A ventilação tem como principal função suprir o oxigênio (O_2) e remover o CO_2 , pois o embrião em desenvolvimento utiliza O_2 no seu metabolismo e elimina CO_2 , sendo o seu crescimento totalmente dependente das trocas gasosas (MESQUITA, 2017).

Uma ventilação adequada proporciona uma temperatura regular, remoção de gases tóxicos ao redor dos ovos e mantém o controle do ar fresco dentro da máquina, proporcionando níveis ideais de O_2 e CO_2 , correspondentes a 21% e 0,5%, respectivamente (PEREIRA, 2009).

As incubadoras retiram o ar fresco da sala de incubação fornecendo o oxigênio e umidade necessários para manter a umidade relativa do ar correta, e o ar que sai da incubadora remove CO_2 e o excesso de calor produzido pelos ovos (COBB, 2008).

Com a evolução do desenvolvimento embrionário o CO_2 vai adentrar o ovo para repor a água perdida e nesse momento a câmara de ar é formada. Então quando a

membrana interna é rompida a respiração embrionária que até então era cório-alantoideana passa a ser pulmonar, através do ar que existe na câmara, inflando os sacos aéreos. No 19º dia de incubação o embrião necessita de mais O₂ mas a difusão não consegue suprir essa exigência, levando a uma hipóxia e conseqüentemente ao estímulo da bicagem interna, bicagem externa e eclosão (ALMEIDA, 2016).

A ventilação é de fato muito importante pois quando não se mantém os níveis ideais da mesma dentro da máquina ocorre redução na concentração de O₂ ocasionando incompleta maturação do sistema cardíaco, já que a falta de O₂ impede a multiplicação das células cardíacas resultando em um coração menor e como consequência sofrimento do animal já que ele vai precisar fazer mais esforços, o que a longo prazo pode resultar em ascite (AMARAL, 2019).

3.5.3 Umidade

Durante o período de desenvolvimento do embrião acontecem reações químicas necessárias que disponibilizam nutrientes a ele, e essas reações produzem água metabólica, aumentando o volume de água no interior do ovo. Uma parte dessa água precisa ser perdida no decorrer do processo principalmente para possibilitar o surgimento da câmara de ar, e essa perda ocorre através da difusão, que faz a água atravessar os poros da casca sempre em direção do ponto mais úmido para o mais seco, portanto quanto mais seco for o ar em volta do ovo maior será a taxa de evaporação (MESQUITA, 2017).

Durante a incubação até a transferência dos ovos aos nascedouros é aceitável que seja perdido 12% a 14% do peso do ovo. Para que seja possível atingir essa taxa é necessário que os níveis de UR nas máquinas seja em torno de 50% a 60% (MESQUITA, 2011). É possível realizar a pesagem dos ovos em diferentes momentos da incubação para determinar a perda da umidade, como no dia da incubação, com 7 dias de incubação e no dia da transferência (MACARI, *et al.*, 2013)

Umidade relativa baixa faz com que ocorra desidratação das membranas, afetando as trocas gasosas. Umidade relativa alta impede o nascimento porque não permite que o embrião perca a quantidade de água necessária (ALMEIDA, 2016).

3.5.4 Viragem

A viragem dos ovos é um instinto natural que as galinhas realizam durante o choco, com isso as incubadoras têm o intuito de simular esse mecanismo pois ele

previne aderências do embrião à casca do ovo, contribui para a formação das membranas extraembrionárias, auxilia nas trocas gasosas e na perda de calor para o ambiente conforme a produção de calor metabólico pelo embrião (SILVA, 2016).

A prática adotada nos incubatórios é mover os ovos em um ângulo de 45° em relação ao eixo horizontal, de hora em hora, auxiliando na taxa de eclodibilidade além de permitir o crescimento adequado e o transporte de nutrientes (LEITE, 2019).

A viragem dos ovos é crucial na primeira semana de incubação pois a ausência dela nesse período causa aderência do embrião ou das membranas extraembrionárias à casca, reduzindo o desenvolvimento da membrana corioalantóide juntamente com o suprimento sanguíneo do embrião, devido a presença de um albúmen mais viscoso, ocasionado pela falta de viragem. Portanto após esse período a viragem pode ser interrompida sem prejudicar a eclodibilidade (MEDRADO, 2015).

Para Calil (2009) e Macari *et al.*, (2013) a viragem se faz necessária até que os anexos estejam formados e eficientes, por volta do 13° dia ao 15° dia.

3.5.5 Desenvolvimento Embrionário

O desenvolvimento embrionário tem início no trato reprodutor da ave aproximadamente 3 horas após a fecundação, no infundíbulo. Esse período é denominado de pré postura, que além da fertilização do oócito também ocorre a clivagem, que é a divisão celular com intensa multiplicação celular e a blastulação que é a separação das células em grupos com funções específicas, resultando na oviposição do ovo com a blastoderme em início de gastrulação com cerca de 30.000 a 60.000 células (MACARI *et al.*, 2013).

Após a postura o ovo é estocado em temperaturas abaixo do zero fisiológico (24°C) e então o embrião paralisa seu desenvolvimento. Assim que ele é colocado em condições de incubação adequadas seu período de desenvolvimento inicia-se, chamado de pós postura, que é onde ele se desenvolverá por completo em aproximadamente 21 dias (MESQUITA, 2011).

O período de pós postura citado acima é dividido em três fases, a diferenciação celular, crescimento e maturação. Na primeira fase ocorre a formação de células especializadas que a partir delas haverá a formação dos órgãos vitais do embrião. Em seguida os grupos celulares iniciam mitoses sucessivas, hipertrofia e hiperplasia representando o crescimento das células, formando os tecidos e órgãos. Após a

formação dos mesmos ocorre a maturação, ou seja, a funcionalidade de cada estrutura é estabelecida (AMARAL, 2019).

Sendo assim podemos observar abaixo (Figura 11) as principais alterações macroscópicas do desenvolvimento embrionário durante a incubação.

Figura 11. Desenvolvimento embrionário.



Fonte: Cobb (2008).

Do 1° ao 7° dia as principais mudanças que ocorrem são o aparecimento do tecido que originará o trato gastrointestinal, a prega neural, sistema nervoso, cabeça e olhos, além do aparecimento dos vasos sanguíneos e do coração. Há também a presença das membranas extraembrionárias (âmnion, córion e alantóide), assim como o aparecimento dos cotovelos e joelhos, formação do pró-ventrículo e da moela,

aumento de tamanho do saco vitelino, aparecimento do bico, crescimento da crista e início de movimentos voluntários.

Do 8° ao 14° dia o embrião começa a ter aparência de ave, ocorre a formação dos dedos, o corpo está levemente coberto por penas e o embrião posiciona a cabeça para a parte mais larga do ovo (câmara de ar).

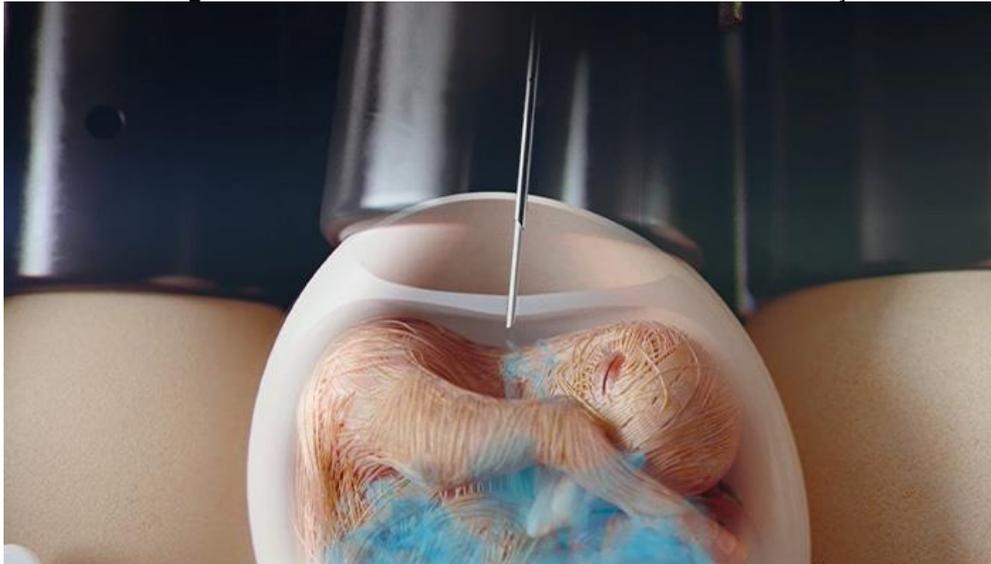
Do 15° ao 21° dia o intestino é absorvido para a cavidade abdominal, o corpo está totalmente coberto por penas, a cabeça está posicionada embaixo da asa direita, o saco vitelino é absorvido para a cavidade abdominal e não há mais líquido amniótico. Ocorre também a bicagem interna com rompimento do âmnion e o embrião começa a respirar através da câmara de ar, logo depois acontece a bicagem externa e pôr fim a eclosão, secagem das penas e cicatrização do umbigo.

3.6 TRANSFERÊNCIA

A transferência dos ovos para o nascedouro ocorre geralmente entre o 18° e 19° dia de incubação, sendo realizado da forma mais cuidadosa possível, evitando a quebra dos ovos e conseqüentemente morte dos embriões que já estão em um estágio de desenvolvimento avançado. Além disso é importante que esse manejo seja realizado com agilidade para que os ovos não percam temperatura (SOUZA, 2021).

No incubatório Agrogen, a transferência é realizada com 18 dias e 16 horas e durante esse trajeto os ovos passam pela sala de vacina, onde acontece o processo de vacinação *in ovo* (Figura 12).

Figura 12. Posicionamento do embrião durante a vacinação *in ovo*.



Fonte: Zoetis (2020).

Acredita-se que o melhor período para vacinação seja esse porque ovos antes dos 17 dias de incubação se vacinados podem submeter o embrião a um desafio microbiano devido ao orifício provocado pela punção da agulha. Já ovos com 19 dias e 4 horas de incubação se vacinados podem comprometer o embrião, pois a punção pode atingi-lo, podendo causar sua morte. O ideal é que o embrião esteja em posição de eclosão durante a vacinação, com a cabeça embaixo da asa direita e absorção total do saco vitelino (ALMEIDA, 2008).

A sala de vacina fica em torno de 24°C a 28°C para que o embrião sofra o menos possível durante sua permanência ali.

Esse processo é realizado automaticamente pela máquina vacinadora (Figura 13) que antes de iniciar a vacinação *in ovo* realiza o ciclo de limpeza inicial onde é usado água destilada, desinfetante e álcool 70.

Figura 13. Máquina de vacinação *in ovo*.



Fonte: Autora (2023).

Terminando o ciclo, a linha da vacina é conectada ao bag de diluente e então inicia-se a vacinação.

O processo começa com as bandejas do carrinho de incubação passando por uma ovoscopia que permite identificar os ovos claros, evitando a administração da vacina nos mesmos. Em seguida ocorre a vacinação em si onde as cascas dos ovos são perfuradas ocorrendo a inoculação de 0,05 mililitro (mL) de vacina com uma agulha específica presente na máquina. Ao término é injetada uma solução desinfetante sobre o orifício da vacina evitando contaminantes.

Segundo a Instrução Normativa do MAPA N° 56/2007, incubatórios de reprodução devem vacinar as aves obrigatoriamente contra a doença de Marek. Vacinas contra outras doenças como Gumboro, DNC, Boubá Aviária podem ser aplicadas, mas dependem do pedido do cliente.

Após a injeção da vacina as bandejas seguem a esteira da vacinadora e os ovos são sugados pelas ventosas da máquina sendo colocados nas bandejas de eclosão, as quais são empilhadas no carro de eclosão (Figura 14) e encaminhadas o mais rápido possível aos nascedouros.

Figura 14. Carro pronto para ir ao nascedouro.



Fonte: Autora (2023).

Terminada a vacinação a máquina passa pelo ciclo de limpeza final com os mesmos produtos do ciclo de limpeza inicial mais o detergente.

3.7 NASCEDOUROS

É onde o desenvolvimento fisiológico do embrião é concluído. Os ovos permanecem por dois dias nessa etapa, completando os 21 dias seguido da eclosão.

Segundo Oliveira (2019) é recomendado que o nascedouro forneça a mesma quantidade de ar e de umidade que a incubadora, porém quando se inicia o processo de eclosão com a bicagem da casca o nível de umidade pode aumentar com o objetivo de manter as membranas da casca maleáveis, facilitando a eclosão do pintinho, que depende de movimentos repetitivos de cabeça, pernas e corpo.

A temperatura interna da máquina deve ser um pouco mais baixa, por volta de 36,5°C a 37°C pois nessa fase a produção de calor dos ovos é maior. Já a UR deve ser entre 60% e 65% (PEREIRA, 2019). Para Macari *et al.*, (2013) a temperatura deve estar entre 36,4°C e 36,6°C com UR de 65% a 75%.

Muitos fatores podem influenciar na regulação da umidade dentro dos nascedouros como, idade da matriz, qualidade da casca, linhagem e umidade na

incubação. Matrizes mais velhas possuem ovos maiores, casca mais fina e com mais líquido a ser eliminado podendo ser necessário uma umidade mais baixa, já matrizes mais novas possuem ovos menores e com casca mais espessa, o que pode dificultar na liberação de umidade, podendo ser necessário uma umidade mais alta (ALMEIDA, 2008).

3.8 SAQUE

O saque é o momento em que os pintainhos eclodidos são retirados dos nascedouros, transferidos das caixas de eclosão para as caixas plásticas e posteriormente para a sala de pintos.

A sala de eclosão deve estar sob uma temperatura de 24°C a 28°C promovendo conforto e bem-estar animal para as aves (AGROGEN, 2019).

O momento do saque é programado pelo horário da incubação e pelo controle visual da janela de nascimento, que consiste no período da eclosão do primeiro pintinho até o último. É muito importante avaliar esse processo pois pintinhos eclodidos muito cedo podem ser suscetíveis a desidratação e pintinhos eclodidos tardiamente podem ser resultados de baixa eclodibilidade, ovos com embriões vivos e não nascidos e aumento no número de ovos bicados (COBB, 2020).

O ponto ideal para retirada dos pintainhos é quando o percentual de nascimento for por volta de 95% e menos de 2% deles apresentarem a penugem do pescoço úmida, ou seja, eles devem estar secos e hidratados (OLIVEIRA, 2018). Os pintainhos que apresentem qualquer defeito são retirados.

3.9 SALA DE PINTOS

Local onde é realizado os manejos pós eclosão, que consistem em sexagem, tratamento de bico, tratamento de dedo e vacinação.

A temperatura dessa sala deve estar entre 22°C e 26°C, com UR de 60% (ALMEIDA, 2008).

3.9.1 Sexagem

A sexagem é realizada pela Associação de Sexadores e consiste na identificação e separação de machos e fêmeas através da análise pela cloaca, onde as fêmeas vão para caixas azuis e machos para caixas amarelas. Ao mesmo tempo é realizada a contagem e seleção das aves, onde os refugos, defeituosos ou que apresentam o umbigo mal cicatrizado são eutanasiadas com o método de deslocamento cervical e posteriormente macerados (AGROGEN, 2019), visto que o desempenho zootécnico dessas aves será baixo, o que é indesejável dentro de sistemas de produção.

Segundo Cobb 2020, os itens de seleção de aves avaliados são:

- Penugem: devem estar limpas e secas, com coloração adequada.
- Pernas: devem estar hidratadas e brilhantes.
- Umbigo: deve estar limpo e totalmente cicatrizado.
- Jarretes: devem estar limpos e sem manchas.
- Comportamental: devem estar ativos e em alerta.

3.9.2 Tratamento de bico e de dedo

O tratamento de bico (Figura 15) é permitido segundo a Instrução Normativa do MAPA N°52, de 15 de março de 2021, e é realizado somente quando o cliente integrado pede. É feito por meio da radiação infravermelha, no primeiro dia de vida da ave no incubatório, expondo o bico das aves a essa luz que irá tratar o tecido córneo, levando a uma queda gradual dele em aproximadamente dez dias. Esse método não causa sangramentos e nem cortes, dificultando a entrada de patógenos, além de proporcionar tempo ao animal para se adaptar à alteração de tamanho, porém quando as aves crescem é necessário realizar uma segunda debicagem na granja em que elas estão (RUSSO, 2018).

Figura 15. Tratamento de bico.



Fonte: Ovonews (2023).

O tratamento de dedo constitui de uma prática que permite identificar as linhagens machos e fêmeas e é utilizada para evitar que os machos machuquem as fêmeas durante a cópula (CAMPOS, 2000). No incubatório somente os machos passam por esse processo, e é realizado o corte da segunda falange do quarto dedo com lâmina incandescente e a cauterização da espora.

3.9.3 Vacinação

A vacinação em um incubatório pode ser realizada *in ovo*, via subcutânea ou via spray, com o objetivo de gerar imunização precoce. Além disso, esse manejo no incubatório garante ser mais eficaz visto que é realizado em equipamentos que garantem que 100% das aves sejam vacinadas (MSD, 2022).

De preferência a vacinação é realizada *in ovo*, mas quando há exceções, pode ser realizada na sala de pintos por via subcutânea, onde o local de aplicação é entre a cabeça e a base do pescoço, por meio de vacinadora específica, a qual injeta 0,2 mL de vacina na ave (AGROGEN, 2019).

Entretanto uma vacina muito utilizada em incubatórios, na sala de pintos, é a de coccidiose, em spray com adição de corante. Esse método de vacinação permite estimular as mucosas conjuntivais e sensibilizar a glândula de Harder, distribuindo o antígeno vacinal no trato respiratório da ave (BARBOSA, 2014). A ingestão da gotícula de spray da solução vacinal quando ingerida pelos pintinhos resulta em uma infecção

precoce em baixos níveis, assim quando iniciar a excreção dos oocistos pelas fezes seguida da esporulação e ingestão dos mesmos pelas aves irá ocorrer uma reexposição, induzindo uma imunidade sólida (FABRI, 2020).

3.10 SALA DE EXPEDIÇÃO E CARREGAMENTO

Após as aves passarem por todos os manejos necessários elas seguem para a sala de expedição onde aguardam o carregamento para o destino final. As fêmeas são realocadas em caixas pretas e machos em caixas verdes. Essas caixas possuem capacidade de lotação de 100 aves cada, são vazadas possibilitando a troca de ar, dispõem de um forro de papelão e tampas.

A temperatura da sala deve ser de 22°C a 26°C e UR de 60%, garantindo um conforto e bem-estar aos animais enquanto aguardam o carregamento (AVIPAR, 2005).

Além disso é importante observar o comportamento das aves nesse momento, que precisam estar calmas, e algo que auxilia muito nisso é a luz azul, visto que as aves possuem limite de visibilidade entre os comprimentos de onda que abrangem a cor verde e azul, diminuindo a visibilidade e consequentemente o estresse (SANTANA *et al.*, 2014).

O transporte é realizado em caminhões específicos e climatizados, e as aves são enviadas com Nota Fiscal, Guia de Trânsito Animal, relatório de mortalidade inicial e mapa da carga.

4 DISCUSSÃO

Macari *et al.* (2013) alega que a temperatura do baú do caminhão deve ser entre 20°C a 22°C e dos ovos 24°C a 25°C. Cobb (2008), fala que a temperatura do caminhão de transporte de ovos deve estar entre 20°C a 23°C. Oliveira (2018) diz que a temperatura ambiente do baú deve estar abaixo de 21°C, sendo assim observamos que a temperatura do baú do caminhão e dos ovos ao chegar no incubatório da empresa está dentro dos parâmetros, sendo 20°C e 25°C, respectivamente.

A Agrogen utiliza a temperatura da sala de ovos em 18°C, o que condiz com a literatura de Macari *et al.* (2013).

Os parâmetros da sala de armazenagem vão de concordância com Almeida (2008) que relata que os ovos devem ser armazenados em ambientes com temperaturas abaixo do zero fisiológico, ou seja, abaixo de 24°C, sendo 18°C a temperatura da sala de armazenagem da empresa. Silva (2005) relata que temperaturas na faixa de 13°C a 22°C são ideais.

Como a empresa utiliza máquinas de estágio único o pré-aquecimento é programado pela própria máquina e é realizado dentro dela, tendo duração de 4 horas, com temperatura inicial de 20°C e temperatura final de 32°C, condizendo com o que diz Cobb (2020) no parâmetro de temperatura. O tempo de pré-aquecimento destoa em 2 horas, não interferindo na realidade da empresa pois já foram realizados testes com pré-aquecimento de 4, 5 e 6 horas, onde não observaram diferença, logo que as instruções técnicas da máquina e a programação dela recomenda um período de 4 horas de pré-aquecimento para atingir a temperatura ideal. Segundo Macari *et al.*, (2013) as máquinas de estágio único podem ser programadas segundos critérios adotados pelo fabricante ou então conforme a experiência adquirida do usuário e/ou empresa.

A temperatura inicial de incubação coincide com o valor indicado por Leite (2019), sendo 37,8°C, que também vai de acordo com (ALMEIDA, 2016; OLIVEIRA, 2019), que preconizam como temperatura ideal 37,5°C a 37,8°C. Já em um artigo escrito por Calil (2009) foi relatado que pintos incubados a 37,8°C tiveram menor mortalidade na terceira semana e maior eclosão.

Segundo Medrado (2015) o processo de viragem é crucial nos primeiros sete dias de incubação, já para Calil (2009) a viragem se faz necessária até o 15º dia pois os anexos já estão formados. Para Macari *et al.*, (2013) a viragem não pode ser parada antes dos quinze dias, sendo os doze primeiros o período crítico para que se ocorra esse processo. A empresa realiza a viragem até o 15º dia, indo de encontro com o que os autores relatam.

Segundo Almeida (2008) o momento ideal para realizar a vacinação *in ovo* é aos 18 dias, visto que realizar a vacinação antes do 17º dia pode submeter os embriões a uma contaminação microbiana, e se a vacinação for realizada após o 19º dia o embrião pode ser atingido pela agulha gerando sua morte. Sendo assim a empresa realiza esse processo aos 18 dias e 16 horas, indo de encontro com o autor.

A temperatura do nascedouro deve ser um pouco mais baixa que a temperatura de incubação, sendo ela entre 36,5°C a 37°C com umidade relativa de 60% a 65%

segundo Pereira (2019). Já para Macari *et al.*, (2013) a temperatura ideal é entre 36,4°C a 36,6°C e umidade relativa de 65% a 75%. A Agrogen utiliza a temperatura dentro dos parâmetros citados pelos dois autores, sendo ela de 36,3°C a 36,9°C, já a umidade vai em discordância com o que os autores relatam, sendo ela de 85% a 89%. Isso pode ser justificado de acordo com o que diz Almeida (2008) onde o ajuste dos níveis de umidade deve ser realizado com base na idade da matriz, visto que ovos produzidos por matrizes mais velhas são maiores, possuem mais líquido a ser eliminado e sua casca é mais fina, facilitando a troca gasosa entre o embrião e o meio, necessitando de uma umidade relativa mais baixa no interior da incubadora. Enquanto em ovos de matrizes mais novas acontece o contrário visto que eles são menores e possuem uma casca mais espessa, dificultando as trocas gasosas e a liberação de umidade, necessitando de uma umidade relativa mais alta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de toda a descrição e vivência realizada no Estágio Curricular Supervisionado foi possível observar que o sucesso de uma incubação depende muito da qualidade dos ovos férteis, que são fornecidos pela granja matrizeira, que também é responsável por garantir a saúde, bem-estar e qualidade das aves.

A comunicação entre a granja e o incubatório mostrou ser extremamente importante e necessária, já que todo o processo está interligado e cada etapa necessita de cuidados fundamentais. Além disso é de extrema importância ter conhecimento sobre os parâmetros ambientais essenciais para o sucesso de uma incubação, pois o trabalho em conjunto tem como objetivo entregar um produto final de alta qualidade, já que o que determina o sucesso de um lote no futuro é como esse pintainho de um dia saiu do incubatório.

Neste contexto, o papel do médico veterinário é essencial visto que ele está inserido na cadeia produtiva desde todo o processo de produção até a fiscalização do produto gerado, garantindo a qualidade do mesmo.

Sendo assim é de suma importância ter conhecimento sobre cada etapa que acontece dentro de um incubatório, para realizá-las da forma mais correta possível, mantendo sempre atenção nos parâmetros essenciais, contribuindo então para essa cadeia produtiva tão importante para nosso país.

6 REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2023.

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. **Melhor marca da história: Paraná responde por um terço da produção de frango do Brasil**. [S. l.]: Agricultura e Abastecimento, 16 mar. 2023. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Melhor-marca-da-historia-Parana-responde-por-um-terco-da-producao-de-frango-do-Brasil#:~:text=Arquivo%20de%20Noticias-,Melhor%20marca%20da%20história%3A%20Paraná%20responde%20por%20um%20terço%20da,produzido%20em%20todo%20o%20Brasil.Acesso em: 30 ago. 2023>.

AGROGEN. **Granja Avícola Palmeirinha Guarapuava - PR**. 2023. Disponível em: <https://agrogen.com.br/estrutura>. Acesso em: 15 out. 2023.

AGROGEN. **Manual de Incubatório**. Guarapuava. 2019. 60p

ALMEIDA, Poliane Martins. **Incubação Artificial**. 2008. 59 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2008. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/178/o/Poliane%20Martins%20Almeida.pdf>. Acesso em: 26 set. 2023.

ALMEIDA, Geórgia Caetano de. **Avaliação das Fases de Mortalidade Embrionária de Pintos de Corte em Incubatório de Empresa Localizada em Lapa - PR**. 2016. 70 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <https://tcconline.utp.br/media/tcc/2017/04/avaliacao-das-fases-de-mortalidade-embrionaria-de-pintos-de-corte-em-incubatorio-de-empresa-localizada-em-lapa-pr.pdf> . Acesso em: 12 out. 2023.

AMARAL, Vandelúzia Teixeira do. **Incubação de ovos férteis e o desenvolvimento embrionário**. 2019. 34 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1920/1/tcc_vandel%C3%BAziateixeiradoamaral.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

AVIPAR. **A Arte de Incubar**. Campinas. p. 1-6, 14 jun. 2005. Disponível em: http://www.avipa.com.br/arqs/a_arte_de_incubar4.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

BARBOSA, João Paulo. **Vacinação na Cadeia de Frango de Corte no Distrito Federal - Revisão de Literatura, Metodologia e Importância**. 2014. 86 p. TCC (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/8741/1/2014_JoaoPauloBarbosa.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

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

CALIL, Thomas A. **Princípios Básicos de Incubação**. 2009. 26 p. Disponível em: <http://www.marfrei.com.br/upload/informativos/11.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

CAMPOS, Ej. O Comportamento das Aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 93-113, ago. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-635x2000000200001>.

CIELO, Ivanete Daga *et al.* Importância Socioeconômica da Integração Avícola para os Produtores da Mesorregião Oeste do Paraná. **Desenvolvimento em Questão**, [S.L.], v. 17, n. 49, p. 329-347, 17 out. 2019. Editora Unijui. <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2019.49.329-347>. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8031>. Acesso em: 03 set. 2023.

COBB *et al.* **Guia de Manejo de Incubação**. Guapiaçu: Cobb, 2008. 46 p. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Guia_incuba%C3%A7%C3%A3o_Cobb.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

COBB. **Incubatório Cobb – Guia de Manejo**. 2020. 90 p. Disponível em: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c21a98c17d/Incubatorio-Cobb-Guia-de-Manejo-2020-07.pdf>. Acesso em: 02/10/2023.

COBB. **Pirâmide Produtiva**. 2020. Disponível em: <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6727914652216373248/>. Acesso em: 03 out. 2023.

Como identificar ovos férteis e mortalidade embrionária precoce? São Paulo: **Aviagen**, v. 4, 2011. Disponível em: http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/04-How-To-4-Identify-Infertile-Eggs-and-Early-Deads-PT.pdf. Acesso em: 22 set. 2023.

COSTA, Debora Euclides Mariano da. **Efeito do Tempo de Armazenamento e Idade da Matriz Pesada na Eclodibilidade e nas Características Químicas de Ovos Férteis**. 2011. 50 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/3096/1/2011_DeboraEuclidesMarianodaCosta.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

FABRI, Fabiano. **Avaliação Ponderal de Frangos de Corte Submetidos a Diferentes Protocolos de Profilaxia Contra Coccidiose**. 2020. 52 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Brasil, Descalvado, 2020. Disponível em: http://repositorioacademico.universidadebrasil.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/225/Mestrado%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20Animal_Descalvado_Fabiano%20Fabri_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 out. 2023.

FELÍCIO, Pedro Henrique da Cunha *et al.* **Jejum Pré-Abate: Sua importância Diante Da Qualidade de Carcaça.** 2022. 40 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022. Cap. 2. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2534/1/TCC-Pedro%20H%20Felicio_word.docx2.pdf. Acesso em: 03 set. 2023.

GONZALES, E.; CAFÉ, M.B. Produção de pintinhos com qualidade total. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. Manejo da incubação.2. D. Campinas: FACTA, 2003. Cap. 5.3, p. 516-526.

LEITE, Sandy Emanuella Cordeiro da Silva. **Fatores que Influenciam na Incubação.** 2019. 41 p. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1917/1/tcc_eso_sandyemanuellacordeirosilvaleite.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

LINZMEIER, Geise Lissiane. **Tipo de Incubadora, Idade da Matriz e Seus Efeitos Sobre Parâmetros de Incubação, Estresse Oxidativo do Embrião, Desempenho e Qualidade da Carne de Frangos de Corte.** 2021. 40 p. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, 2021. Disponível em: <https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/000090/000090ed.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

MACARI, Marcos *et al.* **Manejo da Incubação.** 3. ed. São Paulo: Facta, 2013. 468 p.

MEDRADO, Bruno Delphino. **Estudo da Viragem dos Ovos Provenientes de Matrizes Pesadas de Diferentes Idades em Incubadoras de Pequena Escala.** 2015. 101 p. Monografia (Especialização) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/30936/1/Bruno%20Delphino%20Medrado.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

MENDES, P. M. M. et al. Influência do aquecimento artificial de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 919-926, 2014.

MESQUITA, Mariana Alves. **Exposição de Ovos de Matrizes Pesadas à Luz Monocromática Durante a Incubação Artificial.** 2017. 90 p. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/teseserver/api/core/bitstreams/6014d36d-5bcd-4eff-a4dc-18270ef7040c/content>. Acesso em: 10 out. 2023.

MESQUITA, Mariana Alves *et al.* **Fatores que Afetam o Desenvolvimento de Embriões de Frangos de Corte Durante a Incubação.** 2011. 41 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011_Mariana_Mesquita_2c.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº52, de 15 de março de 2021.** Estabelece o Regulamento Técnico para

os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, 2021. Disponível em: PORTARIA_MAPA_N_52.2021_ALTERADA_PELA_PORTARIA_MAPA_N_404.pdf (www.gov.br). Acesso em: 15 out. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº56/2007, de 06 de dezembro de 2007**. Estabelecer os Procedimentos para Registro, Fiscalização e Controle de Estabelecimentos Avícolas de Reprodução, Comerciais e de Ensino ou Pesquisa, na forma dos Anexos desta Instrução Normativa, 2007. Disponível em: Sistema Integrado de Legislação (agricultura.gov.br). Acesso em: 15 out. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 21, de 21 de outubro de 2014**. Estabelecer as Normas Técnicas de Certificação Sanitária da Compartimentação da Cadeia Produtiva Avícola das Granjas de Reprodução, de Corte e Incubatórios, de Galinhas ou Perus, para a Infecção pelo Vírus de Influenza Aviária – IA e Doença de Newcastle – DNC, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/imagens/INSTRUONORMATIVAN21DE21DEOUTUBRODE2014.pdf> . Acesso em: 15 out. 2023.

MORAES, Ismar Araujo de. **Termorregulação nos Animais**. Niterói, 2019. 80 slides, color. Disponível em: http://fisiomet.uff.br/wp-content/uploads/sites/397/delightful-downloads/2019/10/termorregula%C3%A7%C3%A3o-2_2019_ismar.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

MSD. As Boas Práticas de Manejo de Vacinação no Incubatório. **Msd**, São Paulo. 31 maio 2022. Disponível em: <https://www.universodasaudeanimal.com.br/avicultura/as-boas-praticas-de-manejo-de-vacinacao-no-incubatorio/#:~:text=Seja%20in%20ovo%2C%20por%20via,manejo%20de%20incub at%C3%B3rio%20de%20aves>. Acesso em: 15 out. 2023.

NA PLUMAGEM, NOVOS EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO DE BICO TRAZEM MAIOR BEM-ESTAR ÀS AVES. São Paulo: OvoneWS, 9 set. 2023. Disponível em: <https://ahoradoovo.com.br/lista/ovoneWS/post/Na-Plumagem-novos-equipamentos-para-tratamento-de-bico-trazem-maior-bem-estar-as-aves>. Acesso em: 13 nov. 2023.

OLIVEIRA, Gabriel da Silva *et al.* Manejo de Ovos Férteis: Revisão de Literatura. **Nutri Time**, Viçosa, v. 15, n. 6, p. 8337-8351, 06 dez. 2018. Bimestral. Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-480.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

OLIVEIRA, Maria Érika Melo de. **Manejo de Frangos de Corte: Do Incubatório ao Abate**. 2019. 34 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1945/1/tcc_maria%c3%a9rikamelodeoliveira.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

PEREIRA, Gabrielle Bin Alves. **Manejo no Incubatório que Afeta a Eclodibilidade de Ovos de Galinha (*Gallus Gallus Domesticus*)**. 2009. 20 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/03a05386-1c29-472b-bd26-e27d4da09cdb/content>. Acesso em: 10 out. 2023.

PEREIRA, Ana Laura Barboza. **Estágio Supervisionado Obrigatório Realizado nas Empresas Mauricéa Alimentos do Nordeste LTDA Localizada em Carpina-PE e J. Florêncio Avicultura LTDA Localizada em Caruaru-PE**. 2019. 48 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1661/1/tcc_eso_analaurabarbozaperira.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

ROCHA, Júlia Sampaio Rodrigues. **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. 49 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/31998/1/JULIA%20SAMPAIO%20RODRIGUES%20ROCHA.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

RUSSO, Jéssica. Ação e Manejo: Métodos de Debicagem. **Agroceres Multimix**, Rio Claro - Sp, p. 1-2, 22 jun. 2018. Semanal. Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/blog/acaomanejo-metodos-de-debicagem/#:~:text=Como%20exemplo%2C%20podemos%20citar%20o,c%C3%B3neo%20da%20ponta%20do%20bico..> Acesso em: 14 out. 2023.

SANDI, Ari Jarbas. Importância Socioeconômica. **Embrapa**, Brasília, p. 1-1, 08 dez. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica?p_auth=liwidSbP&p_p_id=82&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_82_struts_action=%2Flanguage%2Fview&_82_redirect=%2Fagencia-de-informacao-tecnologica%2Fcriacoes%2Ffrango-de-corte%2Fpre-producao%2Fsocioeconomia%2Fimportancia-socioeconomica&_82_languageId=en_US. Acesso em: 03 set. 2023.

SANTANA, Mayara Rodrigues de *et al.* Efeito da Luz Monocromática em Lesões e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte. **Enciclopédia Biosfera**. p. 1-7, 01 dez. 2014. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/efeito%20da%20luz.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

SANTOS, Isabella Lourenço dos. **Influência do Peso dos Ovos de Reprodutoras Pesadas com Diferentes Idades Sobre as Características dos Ovos Incubáveis e Pintos de Um Dia**. 2014. 52 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13126/1/InfluenciaPesoOvos.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

SCHADECK, Marli Marcondes. **Tipo de Incubadora e Idade de Matrizes Sobre o Rendimento de Incubação e Qualidade dos Pintainhos**. 2020. 65 p. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Tecnológica do Paraná, Dois Vizinhos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/24435/1/incubadoraidadematrizespintainhos.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

SEMEÃO, Hérrik *et al.* Avaliação da qualidade de pintinhos de um dia em incubatório de avós (Medicina Veterinária). **Repositório Institucional**, v. 1, n. 1, 2023.

SILVA, Gabriela Fagundes da. **Rendimento da Incubação e Perda de Calor dos Ovos Durante a Transferência da Incubadora para o Nascedouro**. 2016. 64 p. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Dracena, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c25ffc62-8d45-41f3-bfbc-bcdf7ae40/content> . Acesso em: 13 out. 2023.

SILVA, Flávio Henrique Araujo. **Influência dos Tempos de Aquecimento e Armazenamento de Ovos Fértis de Reprodutoras Pesadas Sobre a Eclodibilidade e Características de Pintos de 1 Dia**. 2005. 102 p. TCC (Graduação) Curso de Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-12042010-085931/publico/ME4836135.pdf>. Acesso em: 13 out. 2023.

SIMÕES, Cristina Tonial. **Incubação Artificial: Aspectos Qualitativos e Quantitativos a Serem Considerados na Produção Comercial de Pintos**. 2015. 28 p. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127070/000973193.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 set. 2023.

SOUZA, Fraeeguer Bonairy Mendes. **Pontos Críticos na Incubação Artificial de Ovos de Galinhas**. 2021. 46 p. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021. Disponível em: <https://ufr.edu.br/zootecnia/wp-content/uploads/2020/02/Tcc-Fraeeguer-Bonairy-2021.1.pdf> . Acesso em: 02 out. 2023.

TONA, K *et al.* *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.

ZEN, Sergio de *et al.* Evolução da Avicultura no Brasil. **Informativo Cepea**, São Paulo, v. 1, p. 1-4, 2014. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf>. Acesso em: 02 set. 2023.

INJEÇÃO IN OVO - DEPOSIÇÃO DA VACINA. Zoetis. 22 out. 2020. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/paineldaavicultura/posts/37-inje%C3%A7%C3%A3o-in-ovo-%E2%80%93-deposi%C3%A7%C3%A3o-da-vacina.aspx#:~:text=Inje%C3%A7%C3%A3o%20in%20ovo%20%E2%80%93%20De%20posi%C3%A7%C3%A3o%20da%20vacina&text=Essa%20premissa%20%C3%A9%20absolutamente%20realizada,embrion%C3%A1rias%20ou%20do%20pr%C3%B3rio%20embri%C3%A3o..> Acesso em: 07 dez. 2023.

ANEXOS