



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO NA EMPRESA GUARAVES GUARABIRA AVES LTDA,
GUARABIRA-PB**

**RELATO DE CASO: MANEJO REFRIGERADO DE OVOS FÉRTEIS NA
GRANJA DE MATRIZES E INCUBATÓRIO DE FRANGO DE CORTE COMO
FATOR DETERMINANTE PARA REDUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE
INICIAL E AUMENTO DA TAXA DE ECLOSÃO DO LOTE**

ANDRÉ FELLIPE MIRANDA DE MOURA

RECIFE

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATO DE CASO: MANEJO REFRIGERADO DE OVOS FÉRTEIS NA
GRANJA DE MATRIZES E INCUBATÓRIO DE FRANGO DE CORTE COMO
FATOR DETERMINANTE PARA REDUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE
INICIAL E AUMENTO DA TAXA DE ECLOSÃO DO LOTE**

**Relatório de Estágio
Supervisionado Obrigatório
(ESO) realizado como exigência
parcial para obtenção do grau de
Bacharel(a) em Medicina
Veterinária sob a Orientação da
Profa. Dra. Mércia Rodrigues
Barros.**

ANDRÉ FELLIPE MIRANDA DE MOURA

RECIFE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M929r

Moura, André Fellipe Miranda de

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) realizado na empresa Guaraves Guarabira Aves Ltda, Guarabira-PB. Relato de caso: Manejo refrigerado de ovos férteis na granja de matrizes e incubatório de frango de corte como fator determinante para redução da taxa de mortalidade inicial e aumento da taxa de eclosão do lote / André Fellipe Miranda de Moura. - 2024.

79 f. : il.

Orientadora: Mercia Rodrigues Barros.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, 2024.

1. Abatedouro. 2. Avícola. 3. Frango de corte. 4. Ovos comerciais. I. Barros, Mercia Rodrigues, orient. II. Título

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATO DE CASO: MANEJO REFRIGERADO DE OVOS FÉRTEIS NA
GRANJA DE MATRIZES E INCUBATÓRIO DE FRANGO DE CORTE COMO
FATOR DETERMINANTE PARA REDUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE
INICIAL E AUMENTO DA TAXA DE ECLOSÃO DO LOTE**

Relatório elaborado por

ANDRÉ FELLIPE MIRANDA DE MOURA

Aprovado em 29/02/2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr^a. Mércia Rodrigues Barros

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Ângelo Moreira Rios

Médico-veterinário - Guaraves Guarabira Aves LTDA

Dra. Saruanna Millena dos Santos Clemente

Médico-veterinária - LANAPA

DEDICATÓRIA

Dedico este relatório a todos os animais que passaram pela minha vida e formação profissional, a cada amor transmitido pelo mais puro olhar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por toda sua graça, por cada grão de força que me concedeu para que eu pudesse alcançar meus objetivos, todas as oportunidades e pessoas incríveis que sempre cercaram em minha existência. Eu me sinto grato.

À minha família, meus pais, Marcelo e Izabel, minhas irmãs, Joanna e Bia, pois somos nós por nós, e sempre foi e será assim por estarem ao meu lado. Sei que sempre fizeram tudo o que podiam e o que também não podiam para minhas irmãs e para mim. Se aqui cheguei, foi por vossa causa. Todo meu amor pertence a vocês.

Às minhas avós, Linda e Severina, que sempre estiveram ao meu lado. À minha tia, Virgínia, por todo apoio e compreensão. À minha extensa família, tios, tias e agregados, em especial aos meus primos, criados como irmãos. Uma base sólida de quem sou.

À minha namorada, Alicia. A minha admiração por ti é como uma poesia escrita no ar respirado em cada momento que te vejo. Ao meu melhor amigo, Betuel, que, em doze anos, viu o melhor e pior de mim, e nunca desistiu de estar ao meu lado, nem eu ao dele.

Meus amigos queridos amigos do BOOM, da Polícia Federal, do IFPE, das *gameplays* duvidosas, por serem momentos de riso sincero em dias caóticos.

À Rural, por ser minha segunda casa e à minha orientadora, a Profa. Mércia Rodrigues Barros, que me deu uma oportunidade de ouro. Ao Laboratório de Patologia Animal, por nosso amor compartilhado pela área, por cada necropsia, cada confraternização. À Profa. Andrea Alice, minha mãe acadêmica. Eu sei que sou seu preferido.

Aos meus amigos da graduação, pois apenas nós sabemos o que passamos, o quanto lutamos e todo mérito de estarmos aqui, em especial minha querida Terapia em Grupo: Cadu, Hugo, Mimi, Yas, Helô, Thera, Taci, Rapha, Bibi. À Thamyres, minha companheira de estágio e planos. Eu te admiro de uma forma irrealisticamente palpável. Aos demais grandes amigos que fiz no curso e tantos mais.

Muito obrigado à Guaraves, pela oportunidade ímpar de estagiar em uma das maiores empresas avícolas do Nordeste, em especial ao seu Ivanildo e meu supervisor Ângelo, um amigo que fiz para toda vida. Aos veterinários: Aécio, Walter e Alexandre; aos técnicos: Roneildo, Paulo, Sergio Belo, Sr. Neto, Rosivaldo e aos demais estagiários que dividiram comigo esta jornada: Leanderson, Ângela. Serei eternamente grato.

EPÍGRAFE

“If you don't take risks, you can't create a future”

Monkey D. Luffy, One Piece.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Abatedouro Guaraves.....	19
FIGURA 2	Aviário, granja de matrizes, Núcleo A, Sertãozinho–PB..	20
FIGURA 3	Barreira Sanitária, sala de ovos e sala de fumigação, Núcleo A, Sertãozinho–PB.....	20
FIGURA 4	(A) Matrizes em produção; (B) Carro da coleta de ovos.....	21
FIGURA 5	Coleta manual de ovos férteis.....	21
FIGURA 6	Pinteiro.....	22
FIGURA 7	(A) Vacinação ocular de bronquite aviária; (B) Pinto vacinado; (C) Pesagem e classificação para melhor uniformidade.....	23
FIGURA 8	Núcleos de produção de matrizes pesadas em Uruçuí–PB.....	24
FIGURA 9	Incubatório Guaraves, Sertãozinho–PB.....	25
FIGURA 10	Sala do ovo pré-classificação, incubatório Sertãozinho–PB.....	25
FIGURA 11	Classificadora de ovos e ovoscopia, incubatório Sertãozinho–PB.....	26
FIGURA 12	Máquina de estágio múltiplo, incubatório Sertãozinho–PB.....	27
FIGURA 13	Máquina de estágio único, incubatório Sertãozinho–PB...	28
FIGURA 14	Sala de preparo da vacinação.....	29
FIGURA 15	Máquina de vacinação <i>in</i> Ovo, incubatório Sertãozinho–PB.....	30
FIGURA 16	Nascedouro, incubatório Sertãozinho–PB.....	30
FIGURA 17	Sexagem e seleção dos pintinhos de frango de corte.....	30
FIGURA 18	Vacinadora <i>in spray</i> , incubatório Sertãozinho–PB.....	31
FIGURA 19	Sala de pinto, incubatório Sertãozinho–PB.....	31
FIGURA 20	Embriodiagnóstico de ovos não eclodidos.....	32

FIGURA 21	Granja integrada de frango de corte.....	33
FIGURA 22	Galpão de pressão positiva.....	34
FIGURA 23	Galpão de pressão negativa.....	34
FIGURA 24	Galpão <i>dark house</i>	35
FIGURA 25	Lavagem com água e sabão dos equipamentos do aviário.....	36
FIGURA 26	Retirada parcial da cama com destino ao adubamento.....	36
FIGURA 27	Pinteira.....	37
FIGURA 28	Aquecimento a lenha.....	38
FIGURA 29	Abastecimento de ração.....	39
FIGURA 30	Quebra da cama com auxílio de trator.....	40
FIGURA 31	Observação do estado geral dos animais e do aviário.....	41
FIGURA 32	Pintinho com sinais de diarreia.....	42
FIGURA 33	Teste de vazão de bebedouro <i>Nipple</i>	42
FIGURA 34	Medição de cloro e pH da água.....	43
FIGURA 35	Coleta de Bursa para monitoramento de vacinação e envio para exame histopatológico.....	44
FIGURA 36	Exame necroscópico de frango.....	44
FIGURA 37	Lesões sugestivas de <i>Coccidiose</i>	45
FIGURA 38	Análise de lesões e tamanho de Bursa.....	45
FIGURA 39	Presença de lesão oral indicativa de Micotoxinas.....	45
FIGURA 40	Leve espuma em sacos aéreos.....	46
FIGURA 41	Ascite em pintinho.....	46
FIGURA 42	Arco-desinfecção.....	47
FIGURA 43	Transporte da apanha de frango.....	48
FIGURA 44	Frango isolado para promover melhor eficiência na apanha.....	48
FIGURA 45	Granja de postura comercial - Camaratuba-PB.....	49

FIGURA 46	Aviários de produção.....	50
FIGURA 47	Gaiolas.....	50
FIGURA 48	Esteira automatizada para carregamento de ovos.....	50
FIGURA 49	Bombona para aquecimento a gás.....	51
FIGURA 50	Debicagem Holandesa de pintinhas.....	51
FIGURA 51	Vacinação intramuscular no peito de poedeiras.....	52
FIGURA 52	Silo de abastecimento.....	53
FIGURA 53	Pesagem de monitoramento de poedeiras.....	53
FIGURA 54	Comparação entre boa poedeira (a direita) e falsa poedeira (a esquerda).....	54
FIGURA 55	Composteira.....	54
FIGURA 56	Esteira na área suja do centro de processamento de ovos e, à direita, lavadora de ovos.....	55
FIGURA 57	Ovoscopia.....	55
FIGURA 58	Classificadora de ovos comerciais.....	56
FIGURA 59	Embaladora de ovos comerciais.....	56
FIGURA 60	Estocagem de ovo comercial.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Varição percentual na taxa de eclosão para regime refrigerado e não refrigerado dos aviários 2 e 3.....	70
GRÁFICO 2	Comparação da relevância estatística da taxa de mortalidade inicial (correspondência com a expectativa da literatura).....	70

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Tabela para orientação na regulação de vazão dos bebedouros tipo <i>Nipple</i>	38
TABELA 2	Coleta de ovos incubáveis no Aviário 1, Núcleo A: sala de ovo refrigerada, matrizes com 44 semanas.....	66
TABELA 3	Coleta de ovos incubáveis no Aviário 2, Núcleo A: sala de ovo refrigerada, matrizes com 45 semanas.....	66
TABELA 4	Coleta de ovos incubáveis no Aviário 3, Núcleo B: sala de ovo não refrigerada, matrizes com 46 semanas.....	66
TABELA 5	Coleta de ovos incubáveis no Aviário 4, Núcleo B: sala de ovo não refrigerada, matrizes com 47 semanas.....	67
TABELA 6	Coleta de ovos incubáveis no Aviário 2, Núcleo A: sala de ovo refrigerada, matrizes com 52 semanas.....	67
TABELA 7	Coleta de ovos incubáveis no Aviário 3, Núcleo B: sala de ovo não refrigerada, matrizes com 53 semanas.....	67
TABELA 8	<i>Standard Cobb</i> para ovos férteis de matrizes pesadas.....	68
TABELA 9	<i>Standard</i> atual na granja de matrizes pesadas do estudo em comparação com <i>standard</i> anterior do lote passado...	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIG -	Bronquite Infecciosa das Galinhas
CO ² -	Dióxido de Carbono
CPO -	Centro de Processamento de Ovos
EPIs -	Equipamentos de Proteção Individual
EDS -	Síndrome da Queda de Postura
ESO -	Estágio Supervisionado Obrigatório
FFO -	Fábrica de Farinha e Óleo
Hz -	hertz
mA -	milliampere
MAPA -	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
kWh -	Quilowatt-hora
Ltda. -	Sociedade Limitada
PAC -	Programa de Autocontrole
pH -	potencial Hidrogeniônico
ppm. -	Partes por milhão
RIISPOA	Regulamento De Inspeção Industrial De Produção de Origem Animal
SIF -	Serviço de Inspeção Federal
SCI -	Síndrome da Cabeça Inchada

RESUMO

O presente trabalho relata as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), realizado na empresa Guarabira Alimentos LTDA (Guaraves), no período de 02 de outubro de 2023 a 22 de dezembro de 2023, na cidade de Guarabira–PB, com carga horária de 420 horas. A avicultura industrial brasileira consiste em um dos principais setores do agronegócio brasileiro, sendo o Brasil, hoje, o maior exportador de carne de frango do mundo e o segundo em produção. Objetivou-se, com o estágio, acompanhar as atividades da cadeia produtiva através de atividades práticas de manejo em granjas de matrizes pesadas; manejo de incubatório para produção de pintos de um dia, nas granjas de frangos de corte com visitas regulares para análise da sanidade e manejo do lote; e recebimento de pintinhos e apanha, na granja de ovos comerciais, centro de processamento de ovos e no abatedouro. O manejo de ovos férteis é uma tarefa complexa e com diversas camadas na sua cadeia de produção, e esse se inicia na granja de matrizes, desde o manejo das aves reprodutoras, principalmente na fumigação e estocagem do ovo. O manejo refrigerado da sala de ovo garante reduzir as taxas de mortalidade inicial do lote, relato de caso proposto, parte de uma análise interventiva no manejo de uma granja de matrizes pesadas, visando buscar o manejo ideal para redução da mortalidade inicial do lote. Desse modo, o estágio proporcionou vivência na rotina da cadeia de produção avícola, em todas as etapas possíveis, para a obtenção de um bom resultado. O ESO proporciona, de modo significativo, o desenvolvimento profissional do estudante em experiências práticas utilizadas na rotina profissional e o prepara para as diversas situações do dia a dia.

Palavras-chave: Abatedouro; Avícola; Frango de corte; Ovos comerciais.

ABSTRACT

The present work reports on the activities that were carried out during the Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) at Guarabira Alimentos LTDA. (Guaraves), from October 2, 2023, to December 22, 2023, in the city of Guarabira–PB, with a workload of 420 hours. The Brazilian industrial poultry farming is one of the main sectors of Brazilian agribusiness, with the country currently being the world's largest exporter of chicken meat and the second-largest producer. The internship aimed to monitor the activities of the broiler chicken production chain through practical management activities in heavy breeders' farms, incubation management for one-day chick production, regular visits to broiler farms for health analysis and batch management, chick reception and collection, commercial egg farms, commercial egg processing centers, and slaughterhouses. The management of fertile eggs is a complex task with various layers in its production chain, starting from the breeder farm, focusing on the management of breeding birds, especially in fumigation and egg storage. The refrigerated handling of the egg room ensures a reduction in the initial batch mortality rates, proposed case report, part of an interventional analysis in the management of a heavy sow farm, aiming to seek the ideal management to reduce the initial mortality of the flock. The internship provided hands-on experience in the routine of the poultry production chain, aiming for a successful outcome in all possible stages. The ESO significantly contributes to the professional development of the student through practical experiences used in the professional routine, preparing them for various day-to-day situations.

Keywords: Poultry; Broiler chicken; Slaughterhouse; Commercial eggs.

SUMÁRIO

	CAPÍTULO 1.....	17
1.	INTRODUÇÃO.....	18
2.	DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	18
2.1	Guaraves Alimentos Ltda.....	18
3.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES NO ESTÁGIO..	19
3.1	Granja das matrizes reprodutoras pesadas.....	19
3.2	Incubatório.....	24
3.3	Granja de frangos de corte.....	32
3.4	Granja de postura comercial.....	48
3.5	Centro de processamento dos ovos.....	55
3.6	Abatedouro.....	57
	CAPÍTULO 2.....	59
1	INTRODUÇÃO.....	61
2	METODOLOGIA.....	64
3	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	66
4	CONCLUSÃO.....	75
	REFERÊNCIAS.....	76

CAPÍTULO I

DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) foi realizado na empresa Guaraves Alimentos Ltda., no município de Guarabira–PB, durante o período de 02 de outubro a 22 de dezembro de 2023, sob a supervisão do médico veterinário Ângelo Moreira Rios e orientação da Profa. Dra. Mércia Rodrigues Barros. No estágio, foram desenvolvidas as seguintes atividades: manejo de matrizes pesadas, manejo de incubatório, manejo de frango de corte, manejo de poedeiras e acompanhamento da cadeia de produção do frigorífico e do centro de processamento de ovos (CPO). Sendo componente curricular obrigatório, o ESO conta com uma carga horária total de 420 horas, objetivando-se uma vivência prática dentro da avicultura industrial enquanto ação do médico veterinário.

A avicultura industrial brasileira consiste em um dos principais setores do agronegócio brasileiro, sendo o Brasil, hoje, o maior exportador de carne de frango do mundo e o segundo em produção (SNA, 2023). O avanço deve-se à reestruturação industrial do setor, como adoção do sistema de integração, implementação da tecnificação, qualificação da mão de obra técnica, investimento no estudo científico de nutrição animal e sanidade animal (SOUZA et al., 2021).

Essa evolução está intrinsecamente ligada às necessidades do aumento de produção e, apresentada como uma forma de proteína de baixo custo, a carne de frango e o ovo de galinha tornam-se opções viáveis para muitas famílias brasileiras. Segundo a CONAB (2023), a produção brasileira aportou-se, em 2023, com aproximadamente 15 milhões de toneladas desses produtos e com melhores projeções para 2024.

Diante de um setor em crescimento exponencial aliado à carência de um alimento nutritivo de valor acessível, cria-se uma importância ampliada para o setor de produção de alimentos e a atuação do médico veterinário nos processos de produção, desde o manejo de ovos até a fase adulta das aves, sendo esse um importante vetor da evolução avícola no país (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2021).

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO

2.1 Guaraves Alimentos Ltda.

A Guaraves possui sede na cidade de Guarabira, no estado da Paraíba, e foi fundada em 1977, por Ivanildo Coutinho, sendo a principal empresa do setor avícola do estado e uma das principais do Nordeste. Tendo início com o alojamento de cerca de 300 pintos, hoje, atinge a produção de 700 mil pintos por semana, incluindo produção de ovos comerciais. A empresa possui duas granjas de matrizes, localizadas no município de Sertãozinho–PB e Uruçuí–PI; um incubatório de frango de corte no município de Sertãozinho–PB; fábrica de ração; abatedouro (Figura 1); centro de processamento de ovos e uma granja de galinhas poedeiras em Camaratuba–PB.

Reconhecida atualmente pela marca comercial Frango Bom Todo, possuindo mais de 2.000 funcionários, a Guaraves atua no frango de corte através do sistema de integração, participando no mercado através da venda do produto abatido inteiro, processado, da venda de frango vivo, ovos comerciais, ração para frango de corte, peixes, camarões, equinos e matrizes pesadas.



Figura 1 – Abatedouro Guaraves - Guarabira–PB. Fonte: Guaraves, 2024.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES NO ESTÁGIO

3.1 Granja de matrizes reprodutoras pesadas

A empresa possui duas granjas de matrizes pesadas, localizadas no município de Sertãozinho–PB e Uruçuí–PI, ambas vivenciadas durante o período do estágio. A unidade em Sertãozinho, possui 3 (três) núcleos com suas devidas barreiras sanitárias e um total de 14 aviários. No presente momento, 4 (quatro) em produção e 10 em recria.

A unidade de Uruçuí–PI possui 7 (sete) núcleos construídos e 3 (três) núcleos em construção, sendo 4 desses destinados à produção e 3 (três) para recria.

Em um primeiro momento no estágio, foi possível acompanhar a rotina na produção de ovos férteis em Sertãozinho–PB (Figura 2), sendo observadas as barreiras sanitárias de cada núcleo (Figura 3), galpões de pressão positiva sem uso de esteiras mecânicas para coleta de ovos, com a coleta diária de ovos sendo realizadas 8 (oito) vezes ao dia (Figura 4), fazendo com que os ovos passem o mínimo de tempo possível no ninho e reduzindo os ovos postos na cama do aviário.



Figura 2 – Aviário, granja de matrizes, Núcleo A, Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 3 – Barreira sanitária, sala de ovos e sala de fumigação, Núcleo A, Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 4 – (A) Matrizes em produção; (B) Carro da coleta de ovos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Os ovos de cama eram expostos a um processo de limpeza a seco com uso de uma esponja de aço e devidamente separados dos coletados no ninho (Figura 5). Todos os ovos eram devidamente transportados para a sala de fumigação do núcleo com paraformaldeído (agente fumigante utilizado para desinfecção, agindo contra microrganismos patogênicos presentes na superfície dos ovos) por 15 minutos para, posteriormente, serem transportados no caminhão isotérmico de carregamento de ovos para o incubatório, em Sertãozinho. Destaca-se que o transporte é feito duas vezes ao dia, próximo às 11 horas da manhã e às 15 horas da tarde, término do expediente.

Foi acompanhado também o arraçoamento com devidas rações específicas para galos e galinhas, manejo da cama aviária (a quebra da cama com uso do mini trator), manejo de ninhos (desinfecção da palha com remoção de resíduos e uso de desinfetante a base de amônia quartenária), pesagem dos animais para controle da uniformidade do lote ainda em produção e controle de ambiência com uso de ventiladores e nebulizadores.



Figura 5 – Coleta manual de ovos férteis. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

Participou-se também na preparação dos aviários dos demais núcleos em Sertãozinho para o recebimento de um novo lote, que consiste nas etapas de limpeza, desinfecção e ajustes na estrutura do aviário. A cama é retirada com saída do lote anterior e destinada ao reaproveitamento na monocultura da cana-de-açúcar na região, e demais equipamentos, ninhos (sendo um para quatro galinhas) e o piso são devidamente higienizados à base de amônia quaternária e glutaraldeído. A nova cama (5-10 cm de altura) é posta (material utilizado foi a palha de arroz) e pulverizada com solução de formol e sulfato de cobre (proporção segundo a recomendação do fabricante).

Foram recebidos 2 (dois) lotes de pintinhos no período do estágio, e as fêmeas e machos foram alojados separados. Os pinteiros são produzidos com a instalação das campânulas a carvão para aquecimento e cama aviária da palha de arroz com papel para forração *kraft*, disponibilidade de água e alimento (Figura 6).



Figura 6 – Pinteiro. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O manejo inicial consiste no controle de ambiência ideal para idade, temperatura média de 32 °C, uso de cortinas para controlar temperatura interna no caso de aviários de pressão positiva, evitando também a passagem de correntes de vento nos animais jovens. Ainda no manejo, estímulo para ingestão de água nos primeiros dias, feito com auxílio de um cabo de madeira com ponta curva para ativação manual dos bebedouros (40 pintinhos por bico) do tipo *nipple*, incentivando o uso pelos animais. A retirada dos animais mortos para descarte no lixo biológico e reposição do conteúdo dos

comedouros (20 a 25 aves por prato) para manter o fácil acesso à ração, fazem parte do manejo inicial.

O programa vacinal utilizado consiste inicialmente na vacina contra rinotraqueíte aviária, aplicada de forma pulverizante (via de vacinação) sobre os animais ainda nas caixas de recebimento. Também foi acompanhado o uso da vacina ocular para Bronquite infecciosa das galinhas, no 5º dia de vida dos animais (Figura 7), e igualmente fazem parte do programa as vacinas para prevenir a doença de Newcastle, doença de Gumboro, coccidiose, boubá aviária, encefalomielite aviária, coriza infecciosa das galinhas, anemia infecciosa das galinhas, salmonelose, tenossinovite infecciosa. Tais vacinas são administradas de várias formas: spray, ocular, oral, punção da asa e intramuscular.



Figura 7 – (A) Vacinação ocular de bronquite aviária; (B) Pinto vacinado; (C) Pesagem e classificação para melhor uniformidade. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

Acompanhou-se, ainda, no 5º dia, a pesagem de 100% do lote para a separação em grupos de pesos semelhantes, almejando uma uniformidade de lote. Essa é feita através de uma amostragem de algumas aves escolhidas aleatoriamente, transformadas em grupo estatístico por uma margem de variância (10% para mais ou para menos) e, logo após, durante a pesagem, usada para determinar os animais de desenvolvimento dentro de uma margem de peso, permitindo uma concorrência honesta entre eles. Durante a fase produtiva das matrizes, a pesagem de 100% por cento é destinada aos galos, visando manter a uniformidade do lote em questão.

A unidade de Uruçuí, no estado do Piauí (Figura 8), dispõe de galpões de pressão negativa com esteiras mecanizadas. Apenas a coleta do ovo de cama é feita de forma manual, enquanto as demais etapas do processo são semelhantes às realizadas na

Paraíba. A diferença principal é a presença de aviários específicos para cria-recria e produção, sendo as aves transferidas a partir da vigésima primeira semana. O arraçoamento também possui tecnologia mais avançada, com uso de balanças de precisão conectadas aos silos abastecedores, reduzindo o trabalho manual. Algumas técnicas de manejo foram implementadas para situação local, como uso de mangueiras atreladas de uma ponta a outra do galpão para direcionar as galinhas aos ninhos e reduzir a porcentagem de ovos de cama. Os ovos são transportados de caminhão isotérmico até o incubatório de Sertãozinho, na Paraíba.



Figura 8 – Núcleos de produção de matrizes pesadas em Uruçuí–PB. Fonte: Guaraves, 2024.

3.2 Incubatório

O incubatório da Guaraves está localizado no município de Sertãozinho–PB (Figura 9), e possui uma produção semanal aproximada de 700 mil pintinhos de frangos de corte, posteriormente distribuídos para as granjas de frangos de corte do sistema integrado da empresa. Conta com ovos férteis recebidos das granjas de matrizes da empresa e uma parcela desconhecida é proveniente de compra na G3 Granja Avícola.

As atividades desenvolvidas consistem em recepção de ovos férteis, estocagem, ovoscopia, seleção, classificação mediante peso por máquina classificadora de alta tecnologia, pré-aquecimento (25° a 27° celsius), incubação em máquinas de estágio único ou múltiplo, vacinação, seleção de pintinhos, embriodiagnóstico e transporte.



Figura 9 – Incubatório Guaraves, Sertãozinho–PB. Fonte: Guaraves, 2024.

Os ovos férteis são destinados para a sala de ovos (Figura 10), a uma temperatura média de 22 °C, onde se inicia a seleção com destino à incubação. Na ovoscopia, é feita a retirada de ovos excessivamente sujos, trincados, deformados e/ou quebrados, a mesma é feita numa câmara com luz incidente sobre os ovos para facilitar a visualização humana. E, semanalmente, é realizada uma avaliação com lotes aleatórios retirados do recebimento para o levantamento de micro trincas e deformações.



Figura 10 – Sala do ovo pré-classificação, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

Na classificadora (Figura 11), a balança previamente calibrada faz a divisão em 3 (três) categorias distintas, para matrizes com menos de 40 semanas e duas categorias para matrizes com mais de 40 semanas, destinando os ovos a 4 (quatro) esteiras.

A tipificação consiste em: ovos tipo I, entre 74 e 81 gramas, sendo os mais pesados encaminhados à primeira esteira; tipo II, entre 66 e 73 gramas, na segunda esteira; e tipo III, dividido em 2 (dois) subtipos com classificação entre 58 e 65 gramas para a esteira de número 3 (três) e 49-57 gramas para a esteira de número 4 (quatro).

Os ovos férteis mais leves ou mais pesados são destinados ao descarte na compostagem. Posteriormente, os ovos no padrão desejado são dispostos nas bandejas e transferidos para os carrinhos (identificados por lote, data e tipo), e as bandejas carregadas são pesadas em balança calibrada para controle de perda de umidade dos pintinhos quando nascerem. Os ovos postos em cama aviária são processados separadamente após os demais, para evitar contaminação e colocados na parte de baixo do carro com os demais ovos, que segue com destino a sala de pré-aquecimento.



Figura 11 – Classificadora de ovos e ovoscopia, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

A incubação é dividida em 2 (dois) tipos de maquinário, estágio único e estágio múltiplo. Na segunda opção (Figura 12), o pré-aquecimento é feito no dia anterior, em um período de 6 (seis) a 8 (oito) horas antes da incubação, a uma temperatura média de

29 °C, e posteriormente os ovos são transferidos para o equipamento de incubação de estágio múltiplo. Os ovos devem ser incubados em até 6 (seis) dias após a postura.



Figura 12 – Máquina de estágio múltiplo, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

As máquinas de estágio único permitem o controle de temperatura ovo a ovo, em que sensores ópticos são dispostos ao embrião, permitindo uma melhor acuidade e supervisão de valores de umidade, ventilação relativa e CO₂, além de realizar o pré-aquecimento de maneira própria, porém ficam fechadas até o 18º dia, no qual ocorrerá a vacinação *in ovo* e transferência ao nascedouro, sendo assim destinadas a lotes de mesmo período de incubação (Figura 13). Máquinas de estágio múltiplo abrigam vários lotes de ovos férteis com incubações diferentes, sendo constantemente abertas para inserção/saída de lotes, possuindo vantagem em relação ao controle de ovos contaminados ao permitir a retirada estratégica desses.



Figura 13 – Máquina de estágio único, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

A cada hora acontece a viragem dos ovos de forma automática mediante uma inclinação de 45° angulares, independentemente do tipo da máquina, visando promover o equilíbrio de calor no lote. Os ovos permanecem na incubadora até o 18º dia e 12 horas, a uma temperatura constante de 35-37 °C e 70-83% de umidade relativa, de onde serão transferidos para a máquina que realiza a vacinação *in ovo*.

O programa vacinal *in ovo* consiste em vacinas para prevenir as doenças de: Marek, Newcastle, Gumboro e Bouda Aviária, a depender da destinação de cada lote. A vacina é preparada numa sala separada com o devido controle de temperatura e equipamento necessário para manuseio e armazenagem (Figura 14). A vacinação *in ovo* é feita numa sala específica, mantida em uma temperatura entre 26 e 27 °C (Figura 15). Antes de se iniciar a vacinação, a máquina é testada através da inserção de uma placa vazia calibrada ao aparelho, verificando se o procedimento está ocorrendo de maneira correta. Esse teste é repetido a cada 3 (três) carros de ovos férteis vacinados.

Durante a transferência dos ovos para a máquina de vacinação, são retirados os sujos e trincados manualmente. Logo após, os ovos são levados para o nascedouro em caixas mais espaçosas que garantem conforto e espaço adequado para promoverem o nascimento do pintinho no 21º dia (Figura 16).



Figura 14 – Sala de preparo da vacinação. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).



Figura 15 – Máquina de vacinação *in ovo*, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 16 – Nascidouro, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

Após o nascimento, os lotes são encaminhados para sala de pinto, onde ocorrerá a sexagem e seleção dos animais (Figura 17). Serão avaliadas características como cicatrização umbilical, malformações, coloração e conformação de patas, bicos e penas, presença de deformidades, havendo o descarte da refugagem, com destino a compostagem. A diferenciação sexual, ou seja, sexagem, é feita pela pena das asas, em que as fêmeas têm a camada inferior das asas maior que a superior, e nos machos, a superior é maior ou igual à inferior, é realizada pelos colaboradores.



Figura 17 – Sexagem e seleção dos pintinhos de frango de corte. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Os animais são contados e encaminhados para caixas com padrão de cores identificando os lotes de machos (bandejas brancas), fêmeas (bandejas amarelas) e lotes mistos (bandejas brancas e amarelas mescladas, e laranjas), vacinados via spray para Bronquite Infecciosa das Galinhas (Figura 18) e posteriormente, armazenados para aguardar o carregamento dos caminhões na sala de transporte, a uma temperatura de 25 °C na sala (Figura 19).



Figura 18 – Vacinadora *in spray*, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 19 – Sala de Pinto, incubatório Sertãozinho–PB. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Os ovos não eclodidos serão designados ao embriodiagnóstico para uma avaliação de desenvolvimento/morte embrionária (Figura 20). Através dessa avaliação são quantificados os valores de eclosão, fertilidade e dados da mortalidade inicial, média e final, o que permite uma melhor avaliação dos lotes de matrizes pesadas e tomada de decisões acerca do manejo, como medidas para melhorar uniformidade e seleção de machos.



Figura 20 – Embriodiagnóstico de ovos não eclodidos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

Por fim, após o expediente é realizado todo procedimento de desinfecção úmida do ambiente do incubatório, com amônia quaternária e cloro. O programa sanitário, que consiste na limpeza de equipamentos como caixas, incubadoras, nascedouros, carrinhos, é realizada com sabão clorado e desinfetante à base de amônia e, em um intervalo mensal, uma devida avaliação do *status* sanitário com plaqueamento (ágar nutriente por 15 minutos) e *swab* estéril das superfícies de bancadas e salas de ovo, vacina, nascedouros, incubação, objetivando monitorar o ambiente.

3.3 Granja de frango de corte

O período do estágio referente às visitas às granjas de frango de corte foi mais extenso que nos demais setores. Essas granjas são adeptas ao sistema de integração, o qual consiste no integrador cedendo aos pintinhos assistência técnica, ração, transporte e

medicamentos caso necessário, e o integrado à estrutura, mão-de-obra, água e energia. No que lhe diz respeito, a remuneração é baseada no rendimento do lote e nos custos de produção (Figura 21).



Figura 21 – Granja integrada de frango de corte - Guarabira–PB. Fonte: Guaraves, 2024.

A empresa aloja em média 700 mil pintos por semana, utilizando linhagens Cobb Male e Ross AP95. Os galpões estão distribuídos por todo brejo paraibano, região do Cariri e Rio Grande do Norte, sendo os tipos existentes de pressão positiva (Figura 22), pressão negativa (Figura 23) e *dark house* (Figura 24), de variadas dimensões. Os galpões de pressão positiva têm ventilação feita com ventiladores, nebulizadores e cortinas manejadas manualmente; os galpões de pressão negativa são automatizados, possuem sistemas de ajuda no controle da temperatura, ventilação, umidade; os galpões do tipo *dark house* são de pressão negativa com maior controle de luz no aviário e melhor qualidade de ventilação com uso do sistema de *Inlets*.



Figura 22 – Galpão de pressão positiva. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 23 – Galpão de pressão negativa. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 24 – Galpão *dark house*. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

As atividades observadas compreendem desde os processos de limpeza e desinfecção entre lotes, recebimento de novos lotes, visitas veterinárias para exame de ambiência, sanidade, necropsias e coleta de material para análise laboratorial, retirada do lote para abate.

O manejo de limpeza de aviário consiste na retirada da sobra da ração, uso de inseticida seguida de lavagem com água e sabão de todo aviário e equipamentos, desinfecção à base de amônia quaternária e glutaraldeído, diluído conforme orientação do fabricante (Figura 25). As penas do lote anterior são queimadas com auxílio de um trator com extensor lança-chamas a gás.



Figura 25 – Lavagem com água e sabão dos equipamentos do aviário. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O manejo da cama pré-alojamento consiste na fermentação, aplicação de cal e quebra e, em casos necessários, pode-se retirar a parte de cima da cama (Figura 26). Recomenda-se haver pelo menos 12 cm de cama velha ou 20 cm de cama nova, sendo o bagaço de cana-de-açúcar o material mais utilizado na região. O controle de pragas é feito com aplicação de *Vetancid* (cipermetrina) para cascudinhos (*Alphitobius diaperinus*), com uso de bomba-costal no galpão e arredores, e ratoeiras com produto raticida em torno dos galpões. O tempo médio de vazio entre os lotes é de 30 dias e o alojamento é aprovado mediante avaliação dos veterinários e técnicos responsáveis.



Figura 26 – Retirada parcial da cama com destino ao adubamento. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O alojamento de pintos se inicia no estabelecimento da pinteira (Figura 27), e, normalmente, no centro do galpão é feita a delimitação da área de forma a canalizar melhor a temperatura e evitar correntes de ar. Ademais, o espaço reduzido ajuda manter a temperatura em 32 °C (Figura 28), que será ampliado conforme a idade da ave. O ambiente deve estar pré-aquecido para o alojamento, forrado com papel *kraft* (retirado em 3 dias) em cama nivelada, feita a disponibilização de comedouros, bebedouros consoante a altura dos animais, além da instalação de sondas de temperatura e umidade. O aquecimento pode ser a gás ou a lenha segundo a disponibilidade da granja. Em galpões de pressão negativa, deve ser utilizada a ventilação mínima, para reduzir a umidade e remover gases residuais. A vacinação em frango de corte é realizada no incubatório, como previamente informado, recapitulando os usos de vacina para *Newcastle*, doença de Marek, doença de Gumboro e Bouda aviária de acordo com a região de alojamento.



Figura 27 – Pinteira. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).



Figura 28 – Aquecimento a lenha. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O fornecimento de água é feito em bebedouros do tipo *nipple* ou pendular, e a água deve ser clorada em níveis entre 3,0 a 5,0 ppm., sendo feita a medição diariamente. A regulagem da vazão é de acordo com a idade do lote (Tabela 1), enquanto a regulagem de altura é feita de acordo com tamanho dos animais, sendo, em lotes mistos, ajustado em relação à fêmea. O indicado é de 1:8-12 animais/bebedouros do tipo *nipple* de acordo com a vazão e 1:60 do tipo pendular. E o pH indicado pelas aves é próximo a 4, conferindo melhor absorção e eliminação de alguns microrganismos.

O fornecimento de ração é realizado em comedouros do tipo tubo *flex* automatizados, tubular ou infantil, sendo dispostos 1 comedouro para 32 aves, cuja altura ideal é proporcional à altura do papo da ave, sendo reajustado a cada 3 dias, e a vazão deve estar regulada para evitar desperdício de ração. Comedouros do tipo tubo *flex* requerem uso de prato de comando, usado para manter o nível de toda a linha. A nutrição das aves é dividida em 4 tipos de rações: inicial (1º dia até 21º dia); crescimento (22º dia até 28º dia); final (28º dia até 35º dia) e acabamento (35º dia até o pré-abate), e o abastecimento é no silo externo ao aviário com auxílio de caminhões (Figura 29). O manejo de luz é realizado conforme as orientações recomendadas por cada linhagem, sendo possíveis ajustes mediante análise de técnicos e veterinários.

Tabela 1 – Tabela para orientação na regulagem de vazão dos bebedouros tipo *Nipple*

Idade

ml/min

1-2 dias	50
1ª semana (3-7d)	70
2ª semana (8-14d)	90
3ª semana (15-21d)	120
4ª semana (22-28d)	150
5ª semana (Acima de 29d)	180 ou ao máximo 220

Fonte: Guia de Manejo Guaraves, 2024.



Figura 29 – Abastecimento de ração. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

O controle técnico e manejo de ambiência é dividido nas seguintes atividades: manejo da cama do aviário, controle de temperatura, ventilação e estresse dos animais. A cama deve ser quebrada no mínimo quatro vezes no lote (Figura 30), evitando-se realizar tal atividade no final do ciclo devido ao adensamento das aves, pois o cuidado com uso de bagaço de cana-de-açúcar sem a devida inspeção veterinária e tratamento adequado pode levar a infecção fúngica por *Aspergillus*, comprometendo o desempenho.

O controle de temperatura e ventilação, que acontece tanto no aquecimento dos animais mais jovens quanto no resfriamento em idades mais avançadas, têm influência direta da estação do ano e condições climáticas, sejam dias mais quentes, chuvosos,

entre outros. Em galpões de pressão positiva indica-se o uso de 1 ventilador para cada 500 aves ou 50 metros quadrados de aviário, já aquecedores grandes são indicados 1 para cada 10000 aves. Galpões de pressão negativa usam de *coolers* com placas evaporativas e exaustores para manter o controle de temperatura e ventilação, e sistemas de desarmes de cortina estão atrelados a possível falta de energia, para evitar o sobreaquecimento do lote. A nebulização é uma ferramenta essencial para a manutenção da ambiência.



Figura 30 – Quebra da cama com auxílio de trator. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

As visitas para acompanhamento do lote são realizadas semanalmente ou, adicionalmente, por chamados de emergência e, feitas pelos técnicos agrícolas e médicos veterinários, e consistem na observação do estado geral da granja em todos os pontos supracitados, como na uniformidade do lote e possíveis desafios à sanidade das aves (Figura 31).



Figura 31 – Observação do estado geral dos animais e do aviário. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

São analisados pontos como aspecto e comportamento das aves (Figura 32); altura e regulagem de vazão de comedouros e bebedouros (Figura 33); níveis de pH e cloro da água (Figura 34); qualidade da ração e prováveis desperdícios que comprometam a conversão alimentar; qualidade da cama; peso médio das aves; aspecto das fezes (verde oliva, urato e consistente, sem passagem da ração e sem descamação para fezes de boa qualidade); funcionamento de todos os equipamentos (exaustores, placas evaporativas); checagem de sondas de umidade e temperatura; checagem de possíveis vias falsas de entrada e saída de ar em galpões de pressão negativa; verificação da eficácia do controle de pragas. Todas as informações são registradas em *software*, fotografadas e registradas na ficha de acompanhamento do lote e, dentro das observações feitas, são dadas orientações ao granjeiro e tomadas medidas de ajuste.



Figura 32 – Pintinho com sinais de diarreia. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 33 – Teste de vazão de bebedouro *Nipple*. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

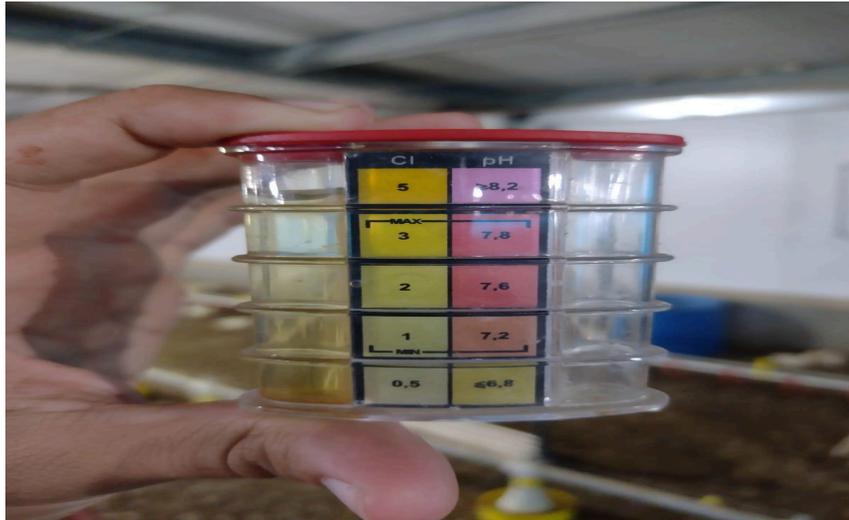


Figura 34 – Medição de cloro e pH da água. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

A pesagem é realizada pelos colaboradores de cada granja, vistoriada apenas pelo corpo técnico e depois comparada com os resultados no abatedouro. Sua importância reside em fornecer dados fundamentais para monitoria do lote, acompanhando o desempenho de ganho de peso e eficiência do programa de luz. Desse modo, são realizadas a cada 7 dias até o fim do lote.

O acompanhamento sanitário do lote diz respeito à avaliação da mortalidade, refugagem, coleta de material para sorologia, coleta de propé para monitoramento de *Salmonella*, coleta de bursas para histopatológico (Figura 35) e necropsias (Figura 36). A avaliação necroscópica tem como roteiro um fichamento que aborda dados sobre a granja: número de aves, sexo alojado, mortalidade e idade; saúde intestinal: presença de *Eimeria* (Figura 37), enterites, descamação, presença de gás, entre outros; sistema imune: tamanho de Bursa, lesões de Bursa (Figura 38), atrofia de timo e placa de *Peyers* reativas; lesões sugestivas de micotoxinas (Figura 39): lesões orais, de moela, musculares hemorrágicas e hepáticas; sistema respiratório: lesões de sacos aéreos (Figura 40) e de traqueia; e locomotor/desenvolvimento: discondroplasia tibial, necroses de cabeça de fêmur, lesões de coxim plantar, má absorção de gema, hidropericárdio, ascite (Figura 41).



Figura 35 – Coleta de Bursa para monitoramento de vacinação e envio para exame histopatológico. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 36 – Exame necroscópico de frango de corte macho ou fêmea? Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 37 – Lesões sugestivas de Coccidiose. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 38 – Análise de lesões e tamanho de Bursa. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 39 – Presença de lesão oral indicativa de micotoxinas. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 40 – Leve espuma em sacos aéreos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 41 – Ascite em pintinho. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Medidas de biosseguridade são observadas durante as visitas, sendo executadas tanto pela equipe técnica, funcionários da granja ou pelos visitantes. Inicialmente, tem-se o arco-desinfecção (Figura 42), com água e desinfetante à base de amônia quaternária, que fica no acesso à propriedade, que é de parada obrigatória para todos os tipos de veículos. Ademais, há o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como botas descartáveis que são devidamente trocadas entre cada galpão acessado e o pedilúvio com cal na entrada dos aviários.



Figura 42 – Arco-desinfecção. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O manejo pré-abate garante a eliminação dos resíduos de ração e fezes do trato digestivo, assim como reduz a ruptura de órgãos e a contaminação da carcaça no abatedouro, aumentando o aproveitamento do lote. Constitui-se na administração de ácido orgânico e/ou solução de cloro-choque 3 (três) dias antecedentes ao abate, com diluição conforme a orientação do fabricante. É feito o corte da ração com o fechamento da tampa do silo e, depois, elevam-se as linhas, quando essas estiverem esvaziadas, para evitar danos à estrutura. O jejum alimentar consiste em 5 horas com água mantida até o momento da apanha. A saída média do frango de corte é feita com 40-42 dias, ou 33 dias no caso de galeto. A apanha manual é realizada de maneira a não estressar as aves e causar mortalidade por adensamento e excesso de temperatura, sendo realizada em horários mais amenos do dia. Com iluminação reduzida e silêncio por parte dos colaboradores, o transporte é preconizado em 7 (sete) aves por caixa e encaminhado ao abatedouro em Guarabira–PB (Figura 43) e (Figura 44).



Figura 43 – Transporte da apanha de frango de corte. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).



Figura 44 – Frango isolado para promover melhor eficiência na apanha. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

3.4 Granja de postura comercial

A granja de postura comercial da Guaraves está localizada no município de Camaratuba–PB (Figura 45), e conta com 5 (cinco) aviários de produção (Figura 46) com 4 (quatro) baterias cada, sendo 12 linhas de gaiolas por bateria, totalizando uma média de 10000 gaiolas por aviário, com capacidade para 10-11 galinhas em produção (Figura 47). Com distribuidores de ração automatizados e esteiras para coleta de ovos (Figura 48), de aproximadamente 300 mil ovos/dia.

Possui também dois galpões de recria, com 104 gaiolas por linha, sendo 3 baterias por aviário, cada bateria com 10 linhas de gaiolas. As linhagens utilizadas no momento do estágio eram Hisex, DeKalb e Lohmann.



Figura 45 – Granja de postura comercial - Camaratuba-PB. Fonte: Guaraves, 2024.



Figura 46 – Aviários de produção de poedeira comercial. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).



Figura 47 – Gaiolas com aves em idade pré-postura. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).



Figura 48 – Esteira automatizada para carregamento de ovos de consumo. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O manejo na cria se assemelha ao do frango de corte e das matrizes pesadas, em que se leva em consideração cuidado com a temperatura (Figura 49), ventilação mínima para renovação de resíduos gasosos, disposição de água e alimentação na altura correta e vazão adequada. Essa fase compreende pintinhas desde a chegada até a 5ª semana de vida.



Figura 49 – Bombona para aquecimento a gás. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O programa vacinal se inicia com aplicação de vacina para evitar a doença síndrome da cabeça inchada (SCI) provocada pelo Pneumovírus, com o uso de uma bomba costal para aplicar a vacina via spray na chegada das pintinhas; na 1ª semana, há a vacina ocular para Bronquite infecciosa das galinhas (BIG) aliada à debicagem holandesa das pintinhas (com a devida precisão e cauterização do bico, confere-se tecnologia para uma debicagem única durante todo o processo, como pode ser observado na Figura 50) e, nesse ponto, o uso de dipirona na água antes auxilia a recuperação das aves. Por sua vez, o peso das aves é monitorado na chegada, no quinto dia e nas demais etapas do manejo, para buscar uma uniformidade do lote.



Figura 50 – Debicagem Holandesa de pintinhos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

A primeira vacinação intramuscular no peito acontece na 7ª semana de vida da ave, na recria, para *Coriza aquosa*, *Salmonella enterica subsp. enterica sorovares Gallinarum, Pullorum e Enteritidis*, Boubaviária e *Mycoplasma gallisepticum*. Com 15 semanas, é realizada uma nova vacinação intramuscular (Figura 51) para *Coriza*, Síndrome da queda de postura (EDS), Bronquite infecciosa das galinhas (BIG). A vacina para doença de *Newcastle* é dada próximo ao início do período de postura, com 17-18 semanas, em que os primeiros ovos foram postos. As demais vacinas de BIG serão administradas ao longo da vida da ave via spray com auxílio de um carrinho aliado a uma haste vertical.



Figura 51 – Vacinação intramuscular no peito de poedeiras. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

O fornecimento de ração é dividido pelas etapas de vida da ave e suas demandas nutricionais: na cria e recria é a ração tipo inicial, crescimento 1 e crescimento 2. A transferência das aves da recria para produção é feita quando atingem 13 semanas e, na 17-18 semana, passam para ração pré-postura por 15 dias, depois consomem ração de produção pico, produção 1 e, por fim, produção 2 (Figura 52).



Figura 52 – Silo de abastecimento. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

É na transferência de galpão, na qual é realizada uma seleção visual das aves para tentar manter a uniformidade das frangas, que pesagens regulares são feitas para monitorar o lote (Figura 53).



Figura 53 – Pesagem de monitoramento de poedeiras comerciais. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

Na produção, a atuação do médico veterinário e dos técnicos agrícolas responsáveis, consiste no acompanhamento sanitário do lote, avaliar quedas estatísticas no índice de produção, qualidade da produção e necessidades de ajustes quanto à ração e ao programa de luz. No que diz respeito, o programa de luz na cria corresponde a 22 horas de luz inicial, diminuindo gradativamente até que na 10ª semana atinja o tempo de luz natural. Enquanto na recria, busca-se manter menores os estímulos de luz e, entre as

semanas 10 e 18, no pico de produção, as aves atingem o máximo de 16 horas de luz por dia.

A análise de uma poedeira comercial em produção eficiente consiste na aparência de cristas, bicos e patas, sendo a primeira em um tom mais pálido de vermelho, quando entra em produção, enquanto os demais vão passando de um tom amarelo para um branco amarelado. O espaçamento das cristas ossos iliacos também deve ser avaliado, na espessura de pelo menos dois dedos e meio, bem como o peso do animal (Figura 54).



Figura 54 – Comparação entre boa poedeira (a direita) e falsa poedeira (a esquerda). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

As frangas atingem o pico produtivo entre as semanas 25-32, e são descartadas em média após a semana 80. Toda produção de dejetos é destinada para compostagem em um terreno isolado da granja (Figura 55).



Figura 55 – Composteira. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).

3.5 Centro de Processamento de Ovos

Anexo à granja de postura comercial, está o Centro de Processamento de Ovos (CPO), conectado por esteiras aos galpões de produção (Figura 56). Os ovos, no período estabelecido de funcionamento do local, são recolhidos e encaminhados para a área suja do CPO, onde passam por uma pré-seleção visual de qualidade, sendo retirados os ovos trincados, muito sujos e/ou deformados.



Figura 56 – Esteira na área suja do Centro de Processamento de Ovos e, à direita, Lavadora de Ovos.
Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Os demais ovos passam para uma segunda seleção na câmara de ovoscopia, na qual eles serão destinados à esteira de lavagem com água clorada (20 a 50 partes por milhão (ppm)) para retornar à esteira principal para uma segunda ovoscopia ou serão encaminhados para área limpa do processo (Figura 57).



Figura 57 – Ovoscopia. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Na área limpa, os ovos são destinados para classificadora (Figura 58), onde serão pesados conforme as especificações comerciais, e separados nas bandejas correspondentes. Parte será destinada à embaladora (Figura 59), onde receberá selo SISBI, data de validade e será encaminhado para estocagem em temperatura ambiente com uso de exaustores, indo para as caixas de armazenagem e a posterior sala de estocagem (Figura 60).



Figura 58 – Classificadora de ovos comerciais. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023. (Autorizado pela Empresa).



Figura 59 – Embaladora de ovos comerciais. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 60 – Estocagem de ovo comercial. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

O CPO conta com controle de qualidade, que segue desde análise da água utilizada no centro, como a higiene ocupacional, a higiene dos colaboradores nas barreiras sanitárias da instalação, o aferimento da calibração da balança, o controle de pragas e o controle de qualidade do produto.

3.6 Abatedouro

Localizado no município de Guarabira–PB, o abatedouro da Guaraves, que possui selo de inspeção federal (SIF) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é responsável pelo abate, processamento, embalagem e venda dos produtos pelo Brasil e outros países. A quantidade de abate diário é em torno de 105 mil aves, divididas em 2 (dois) turnos de abate e 1 (um) turno de higienização do ambiente e maquinário. Possui no catálogo produtos como filé de peito, frango inteiro, sobrecoxa, coxa, produtos desossados, linguiças, lanches, salsichas e outros.

As instalações possuem barreiras sanitárias identificadas e separação de acesso entre área suja e área limpa. A área externa conta com local coberto, com ventiladores e umidificadores para garantir bem-estar animal na espera para o início do processo de abate.

O descarregamento das caixas com as aves é realizado de forma semiautomática, com o auxílio de trilhos e das pessoas responsáveis, e as caixas são

direcionadas para a sala de luz negra para aliviar o estresse das aves até a etapa de pendurar. Depois da pendura, os frangos de corte seguem para insensibilização com corrente elétrica de aproximadamente 100 mA a 600 Hz, para eletronarcose e, posteriormente, são designados para a sangria. Subsequente, é realizada a escaldagem das carcaças, com temperatura por volta de 50 a 64 °C, corte de pés, evisceração e separação dos miúdos, que serão embalados em outro setor e encaminhados para o pré-*chiller* (10 °C) e *chiller* (0 °C a 4 °C). As carcaças inteiras passam pelo pré-*chiller* e *chiller*, e a temperatura final deve ser inferior a 8 °C, medida no peito da ave com uso de termômetro.

O produto que não será vendido de forma inteira, segue com destino às máquinas de corte em suas respectivas demandas. Na área de embutidos, ocorrerá a separação de carne mecanicamente separada (CMS), onde serão confeccionadas salsichas cozidas e tingidas com urucum, é usado nitrito de sódio para conservação.

Nas linhas de inspeção, os produtos são avaliados pela equipe treinada pelo SIF, e qualquer incoerência encontrada com a normativa do Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) é devidamente separada do gancho da linha de produção, avaliada de acordo com a categoria e condenada parcial ou totalmente. No caso de condenações parciais, as partes aproveitáveis são separadas e encaminhadas para linha específica para devido aproveitamento das partes declaradas limpas de acordo com o RIISPOA.

O abatedouro conta também com uma equipe própria de controle de qualidade, que trabalha em parceria com os fiscais para atender as normativas e manter o SIF. Desse modo, o grupo é responsável pelo Programa de Autocontrole (PAC) do estabelecimento, e por operações como controle da temperatura nos ambientes, barreiras sanitárias, higienização de máquinas e salas, controle de pragas, entre outros.

Após essas etapas, os produtos são devidamente embalados e encaixotados, e seguem para suas devidas câmaras frias: resfriamento (0 °C e 4 °C) , congelamento (-18 °C a -20 °C) ou espera, e depois serão expedidos com a devida etiqueta e data de validade.

O local também possui uma Fábrica de Farinha e Óleo (FFO), que recebe todo dejetos de sangue, vísceras, penas e ossos do abatedouro para confecção de farinhas utilizadas na produção da ração animal usada por outros segmentos da empresa Guaraves.

CAPÍTULO II

RELATO DE CASO: MANEJO REFRIGERADO DE OVOS FÉRTEIS NA GRANJA DE MATRIZES PESADAS E INCUBATÓRIO DE FRANGO DE CORTE COMO FATOR DETERMINANTE PARA REDUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INICIAL E AUMENTO DA TAXA DE ECLOSÃO DO LOTE.

RESUMO

A importância do manejo refrigerado de ovos férteis na avicultura industrial, desde a granja de matrizes, ressalta a importância sobre o controle da temperatura dos ambientes de estocagem de ovos e o ganho em taxas de eclosão e redução na mortalidade inicial desses últimos. Desta forma, objetivou-se comparar a taxa de eclosão de ovos férteis em sala refrigerada e sala em temperatura ambiente e a viabilidade financeira do emprego de refrigeração. O estudo foi realizado em uma granja de matrizes pesadas privada, dividida em núcleos com salas de ovos refrigeradas (núcleo A, aviários 1 e 2) e não refrigeradas (núcleo B, aviários 3 e 4), com amostra total de 7184 ovos coletados. Os ovos foram encaminhados para o incubatório e submetidos à operação padrão do estabelecimento. Os ovos férteis não nascidos foram destinados à quebra e à análise do estágio de morte embrionária. A pesquisa comparou as taxas de fertilidade, eclosão e mortalidade inicial entre os ovos provenientes dos 2 (dois) núcleos, utilizando análise estatística com auxílio de bibliotecas *Python*. Os resultados mostram que o manejo refrigerado influenciou positivamente a taxa de eclosão, com aumento médio de 4,69%, e reduziu a mortalidade inicial. Apesar de não serem estatisticamente significativas, as diferenças sugerem vantagens no manejo refrigerado. A análise financeira, considerando o preço final do produto no mercado (7,26 reais/kg, CEPEA em 2024) e na produção semanal da granja, evidenciou o retorno do investimento com base na produção semanal de pintinhos. Destacou-se a importância da refrigeração na melhoria do desempenho zootécnico e na rentabilidade da avicultura industrial.

Palavras-chave: Avicultura; Manejo de ovos férteis; Refrigeração; Taxa de eclosão; Mortalidade inicial.

1. INTRODUÇÃO

O setor avícola no Brasil é parte fundamental do agronegócio, sendo visto como potência, e referência em modernidade e competição no mundo (AGROS EDITORIAL, 2007). A tecnificação e industrialização dos processos avícolas acompanham a demanda pela produção de proteína animal de custo viável para a população (PIANTKOSKI, BERTOLO, 2020).

A eficiência faz parte da somatória dos investimentos em melhoramento genético, medidas sanitárias rigorosas, automação de equipamentos, adoção ao sistema de integração, pesquisas na área de nutrição e capacitação de profissionais (OLIVEIRA et al., 2012). Apesar dos avanços expressivos, desafios constantes são apresentados diante da necessidade de otimização. Dentre as etapas da criação de frango de corte no território nacional, o manejo de ovos férteis nos incubatórios e nas granjas de matrizes são responsáveis pelo alojamento diário de milhões de pintos no país e no mundo, sendo requerido uma produção com qualidade e capacidade de expressar o seu desempenho zootécnico (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

O manejo de ovos férteis inicia-se na granja de matrizes pesadas, e a qualidade do produto final está diretamente ligada à sanidade das aves reprodutoras, à cama do aviário, à ambiência, ao manejo dos ninhos, às coletas realizadas e ao armazenamento desses ovos até o transporte para o incubatório (ARAÚJO; ALBINO, 2011).

O manejo de coleta de ovos de forma correta é essencial para o sucesso operacional, pois o ovo precisa ser acondicionado de forma ideal da postura até a incubação. Segundo o Cobb (2020), deve haver ninhos suficientes para reduzir a postura na cama do aviário, contendo palha desinfetada com paraformaldeído, dispostos de troca regular para evitar acúmulo de sujidades. Os ovos devem ser regularmente coletados, visando a redução no número de ovos de cama, de ovos trincados ou quebrados. Ademais, a coleta é realizada principalmente no turno da manhã devido à maior disposição de postura (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

Deve haver separação dos ovos coletados na cama daqueles coletados no ninho e, em seguida, ambos são devidamente encaminhados para o processo de desinfecção. A fumigação com formaldeído é o método mais utilizado para desinfecção de ovos férteis

incubados, tendo atividade bacteriostática, e é feita pela volatilização do sanitizante de acordo com as recomendações do fabricante (CLIMÁCO, 2017).

A armazenagem de ovos férteis é parte crucial em todo fluxo produtivo, e as condições sanitárias do local e o controle sobre a temperatura e umidade garantem o sucesso do produto destinado à incubação (SANTANA et al., 2014).

Conforme as Cobb (2020), a curva de temperatura ideal para incubação de ovos férteis deve ser estabelecida na forma de um “V”, onde uma redução gradativa decorre da temperatura de postura (em 41 °C), para sala do ovo (entre 21 e 25 °C), atingindo o vértice mínimo (entre 15 e 20 °C) na sala de ovos do incubatório destino, onde posteriormente acontecerá o pré-aquecimento e aquecimento na máquina de incubação. Variações na temperatura que modifiquem a curva de temperatura ideal acarretará maior mortalidade inicial embrionária (INCUBATÓRIO COBB, 2020).

O tempo de armazenamento tem relação com a mortalidade embrionária e os resultados de eclosão (SCHMIDT et al., 2009). Os ovos férteis devem ser armazenados ao mínimo de 3 (três) dias, para correta formação da câmara de ar (FURLAN, 2013), porém o prolongado armazenamento pode levar a deterioração do albúmen e morte embrionária.

Na avicultura industrial, as exigências de desempenho e rendimento dos frangos de corte são sempre elevadas, o que torna a etapa de incubação uma fase importante na cadeia de produção. Segundo Alvarado (2008), tem-se, na incubação artificial, a oportunidade de emulação do ambiente ideal para o desenvolvimento embrionário. O manejo de incubação protocolado garante a redução de perdas de ovos férteis e a manutenção da qualidade dos pintos de um dia, Cobb (2020). A incubação é responsável pela capacidade da ave, mas não o aprimoramento da mesma.

Diante desse ponto, é necessário que todas as etapas precedentes ao incubatório sejam concluídas com exatidão e proficiência, bem como os elementos posteriores aos 21 dias de desenvolvimento nas máquinas de incubação. A título de exemplo: viragem, controle de umidade, ventilação e temperatura, vacinação, transferência ao nascedouro, controle sanitário do ambiente (COBB, 2020).

Alguns conceitos são necessários para avaliação do manejo refrigerado de ovos férteis, estando, dentre eles, a fertilidade, a taxa de eclosão, o embriodiagnóstico e a mortalidade inicial. A fertilidade é a representação da capacidade produtiva dos galos ainda na granja de matrizes pesadas, e do resultado do trabalho de seleção das aves, uniformidade e idade do lote (TRIQUES et al., 2013).

O incubatório, portanto, não tem influência sobre a infertilidade dos galos. A taxa de eclosão reflete a proporção de ovos que efetivamente eclodem durante o processo de incubação, avaliando a eficiência reprodutiva e de incubação (YAMAK et al., 2010).

O embriodiagnóstico consiste na prática de quebra dos ovos não eclodidos para avaliação do desenvolvimento embrionário (GALINDO; LISETTE, 2005) e, em concordância com Incubatório Cobb (2020), a perda embrionária é categorizada em ovos inférteis, morte precoce ou inicial (1 a 7 dias de incubação), morte a médio prazo ou média (8 a 14 dias de incubação) e morte tardia ou final (15 a 21 dias de incubação), incluindo, nessa última, ovos bicados não nascidos, bicados nascidos, deformidades e rachaduras de transferência. A mortalidade inicial está relacionada com o manejo do ovo fértil, deficiências de transporte, armazenamento inadequado com variações de temperatura e fumigações ineficientes (GALINDO; LISETTE, 2005).

Diante do exposto, a implementação do manejo refrigerado de ovos férteis, ainda na sala de ovos da granja de matrizes pesadas, apresenta-se como fator importante para redução na taxa de mortalidade inicial e conseqüente aumento na taxa de eclosão, garantindo a uniformidade de temperatura da produção (COBB, 2020). Contudo, existem poucos estudos que visam observar os fatores determinantes nesse processo, mostrando-se em estado incipiente.

Dessa forma, objetivou-se comparar os resultados apresentados por um mesmo lote em condições de refrigeração por ar condicionado (23°C) em uma sala de ovos e temperatura ambiente (32°C) em outra, para estimar o ganho percentual na eclosão dos pintos do lote, mediante análise estatística do manejo refrigerado implementado através dos dados coletados no embriodiagnóstico, e a viabilidade financeira da implementação de ar condicionados em todas as salas onde são acondicionados os ovos férteis provenientes dos matrizeiros de uma empresa.

2. METODOLOGIA

2.1 População e Amostra

O experimento foi conduzido em uma granja de matrizes pesadas no nordeste brasileiro, composta por 4 (quatro) aviários subdivididos em 8 (oito) boxes cada. Os aviários foram alocados em núcleo A (aviários 1 e 2) e núcleo B (aviários 3 e 4), contendo, em cada núcleo, uma sala de ovos férteis. Todas as aves matrizes pesadas tinham a mesma semana de idade. A população consistiu em todas as aves alojadas, sendo a amostra composta por ovos férteis identificados e coletados de cada box da granja.

2.2 Intervenção

No núcleo A, foi implementado um sistema de refrigeração por ar condicionado na sala do ovo fértil, enquanto, o núcleo B foi mantido em condições de temperatura ambiente.

2.3 Processamento da Amostra

Os ovos férteis identificados de cada box dos aviários foram coletados e armazenados nas salas de ovo correspondentes, totalizando 150 ovos aproximadamente por box, totalizando 7184 ovos coletados.

Posteriormente, foram encaminhados para o incubatório e submetidos à operação padrão do estabelecimento: armazenagem a 21 °C, classificação, incubação em máquinas de estágio único, vacinação, nascedouros e consequente coleta dos ovos não nascidos para avaliação através do embriodiagnóstico. Os ovos férteis provenientes dos aviários foram incubados em semanas distintas, sendo o núcleo A o primeiro a ser incubado, com os aviários 1 e 2, seguido do núcleo B, com os aviários 3 e 4. Uma nova coleta foi realizada para os aviários 2 e 3 para um melhor comparativo estatístico diante da menor diferença entre as semanas de coleta.

2.4 Embriodiagnóstico e Coleta de Dados

Os ovos férteis não nascidos foram destinados à quebra e à análise do estágio de morte embrionária, sendo classificados como inférteis, morte em estágio inicial, morte em estágio médio e morte em estágio final; e todos os dados foram contabilizados.

2.5 Análise Estatística

Os dados estatísticos foram submetidos para cada box e aviário, sendo calculado as taxas de fertilidade, eclosão e mortalidade no estágio identificado, posteriormente comparados entre os grupos submetidos a manejo refrigerado e temperatura ambiente na sala de ovo fértil da granja de matrizes pesadas.

As diferenças estatísticas entre as amostras foram testadas utilizando algumas bibliotecas essenciais em *Python*, sendo essas *Pandas*, biblioteca de manipulação e análise de dados, sendo no contexto usado para criar e gerenciar os conjuntos de dados; *NumPy*, utilizada no processamento numérico, oferece suporte em funções matemáticas de alto desempenho e *scipy.stats*, que oferece testes de hipóteses, utilizando-se o método *t-student*.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Após as análises do embriodiagnóstico, os dados da fertilidade, eclosão, infertilidade e mortalidade inicial, média e final foram expressos em tabelas, diante de cada aviário, conforme a tabela 2 à tabela 7.

Tabela 2 – Coleta de ovos incubáveis no Aviário 1, Núcleo A: sala de ovo refrigerada, matrizes com 44 semanas

Aviário 1 (Núcleo A) 44 Semanas	Ovos (n)	Frequência Relativa
Fertilidade	1151	95,92%
Eclosão	1085	89,81%
Infertilidade	41	3,39%
Mortalidade Inicial	30	2,48%
Mortalidade Média	13	1,07%
Mortalidade Final	35	2,89%

Tabela 3 – Coleta de ovos incubáveis no Aviário 2, Núcleo A: sala de ovo refrigerada, matrizes com 45 semanas

Aviário 2 (Núcleo A) 45 Semanas	Ovos(n)	Frequência Relativa
Fertilidade	1148	95,67%
Eclosão	1065	88,75%
Infertilidade	43	3,58%
Mortalidade Inicial	32	2,67%
Mortalidade Média	14	1,17%
Mortalidade Final	46	3,83%

Tabela 4 – Coleta de ovos incubáveis no Aviário 3, Núcleo B: sala de ovo não refrigerada, matrizes com 46 semanas

Aviário 3 (Núcleo B) 46 Semanas	Ovos(n)	Frequência Relativa
Fertilidade	1176	98,00%
Eclosão	1068	89,30%

Infertilidade	24	2,00%
Mortalidade Inicial	48	3,42%
Mortalidade Média	9	0,67%
Mortalidade Final	57	4,60%

Tabela 5 – Coleta de ovos incubáveis no Aviário 4, Núcleo B: sala de ovo não refrigerada, matrizes com 47 semanas

Aviário 4 (Núcleo B) 47 Semanas	Ovos(n)	Frequência Relativa
Fertilidade	1166	98,75%
Eclosão	1052	89,01%
Infertilidade	15	1,27%
Mortalidade Inicial	48	4,06%
Mortalidade Média	9	0,76%
Mortalidade Final	57	4,83%

Tabela 6 – Coleta de ovos incubáveis no Aviário 2, Núcleo A: sala de ovo refrigerada, matrizes com 52 semanas

Aviário 2 (Núcleo A) 52 Semanas	Ovos (n)	Frequência Relativa
Fertilidade	1161	96,75%
Eclosão	1023	85,25%
Infertilidade	39	3,25%
Mortalidade Inicial	55	4,58%
Mortalidade Média	7	0,58%
Mortalidade Final	56	4,67%

Tabela 7 – Coleta de ovos incubáveis no Aviário 3, Núcleo B: sala de ovo não refrigerada, matrizes com 53 semanas

Aviário 3 (Núcleo B) 53 Semanas	Ovos (n)	Frequência Relativa
Fertilidade	1146	95,5%
Eclosão	962	80,23%
Infertilidade	54	4,5%

Mortalidade Inicial	92	7,67%
Mortalidade Média	12	1,00%
Mortalidade Final	65	5,42%

Comparando o aumento percentual na taxa de eclosão entre as condições no núcleo A (refrigerado) e núcleo B (não refrigerado) na primeira fase da coleta, que compreende da semana 44 até a semana 47, os núcleos refrigerados apresentam uma média de 89,28% de taxa de eclosão, enquanto os não-refrigerados de 89,16%.

A comparação das 4 (quatro) coletas quanto à mortalidade inicial, as salas de ovos férteis refrigeradas apresentam uma taxa de mortalidade inicial média de 2,58%, sendo as não refrigeradas de 4,32%. Segundo Cobb (2020), os valores esperados para fertilidade, eclosão e mortalidade inicial, nas respectivas semanas do estudo, são apresentados na Tabela 8, sendo os valores encontrados no experimento condizentes com os preconizados pela Cobb, havendo apenas um aumento na mortalidade inicial nas semanas 52 e 53 ultrapassando o ideal do *standard*.

Tabela 8 – *Standard Cobb* para ovos férteis de matrizes pesadas

Idade	Fertilidade	Eclosão	Mortalidade Inicial
Semana 43	96,20%	85,50%	4,60%
Semana 44	96,10%	85,20%	4,70%
Semana 45	96,10%	85,00%	4,80%
Semana 46	96,00%	84,70%	4,90%
Semana 47	95,70%	84,50%	4,90%
Semana 48	95,50%	84,20%	4,90%
Semana 49	95,20%	84,00%	4,90%
Semana 50	95,00%	83,70%	4,90%
Semana 51	94,70%	83,20%	4,90%
Semana 52	94,40%	83,00%	5,00%
Semana 53	94,20%	82,70%	5,00%
Semana 54	94,10%	82,20%	5,10%

A título de enriquecimento do banco de dados, tem-se o padrão geral semana a semana para o lote atual em produção (do qual foram coletadas as amostras) e o padrão geral semana a semana do lote anterior nas mesmas condições de estrutura e linhagem descritos na Tabela 9, fornecidos pela empresa.

Tabela 9 – *Standard* atual na granja de matrizes pesadas do estudo em comparação com *standard* anterior do lote anterior

Idade (semanas)	Lote Atual			Lote Anterior		
	Fertilidade	Eclosão	Mort. Inicial	Fertilidade	Eclosão	Mort. Inicial
Semana 43	96,37%	87,50%	5,38%	99,1%	85,76%	5,25%
Semana 44	96,56%	87,28%	4,84%	99,00%	85,75%	5,41%
Semana 45	98,15%	83,22%	3,69%	98,17%	85,55%	5,25%
Semana 46	98,64%	84,92%	8,44%	98,52%	85,17%	3,85%
Semana 47	96,95%	80,22%	7,68%	98,22	85,63%	4,00%
Semana 48	96,46%	81,41%	6,12%	95,5%	83,33%	4,5%

As coletas da semana 52 e 53, expressas nas Tabelas 6 e 7, respectivamente, permitem uma comparação evolutiva em galpões dispostos em condições semelhantes, com diferença de no máximo 1 (uma) semana na idade das matrizes, expostos à análise estatística com auxílio das bibliotecas dispostas na linguagem *Python*.

Como resultados observados no sistema, a taxa de eclosão para condição refrigerada diminui 3,94% da semana 45 para a semana 52. Em contraste, a taxa de eclosão para condição não refrigerada diminui uma quantidade maior: de 10,16% da semana 46 para a semana 53, como sugere a Figura 61.

A taxa de mortalidade inicial para a condição refrigerada aumentou 71,54% da semana 45 para a semana 52, enquanto a taxa de morte inicial para a condição não refrigerada aumentou consideravelmente mais, 124,27%, da semana 46 para a semana 53, disposto na ilustração 62 (gráfico 1).

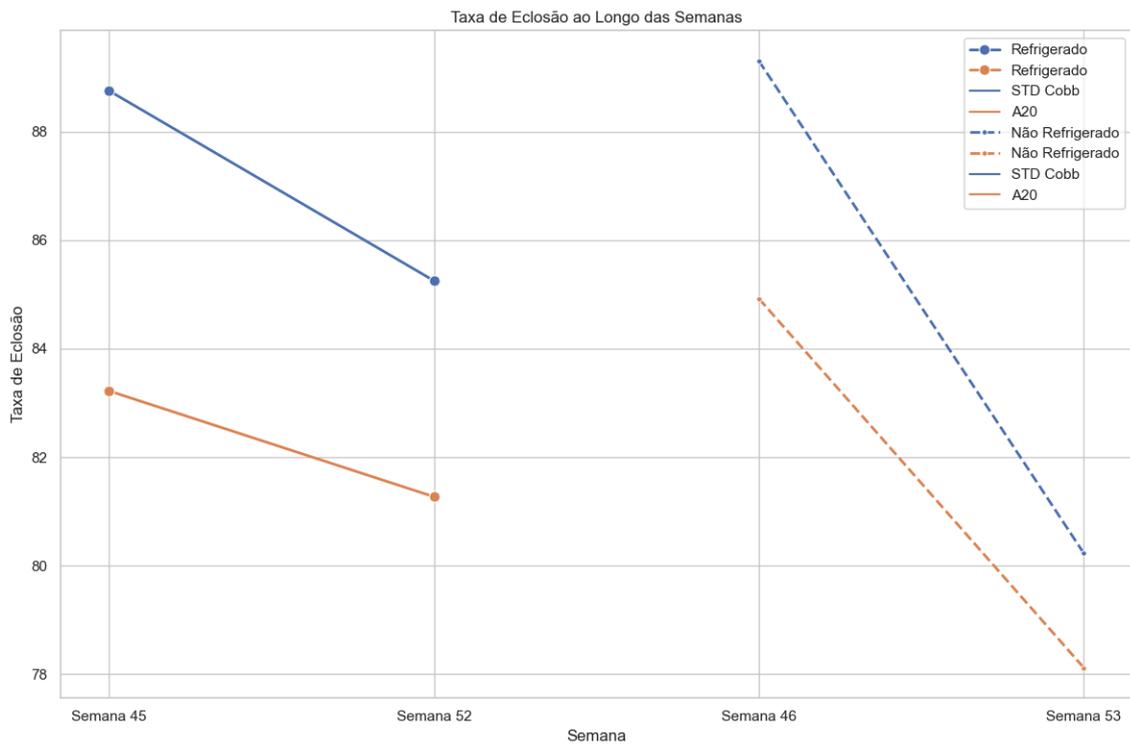


Gráfico 1 – Variação percentual na taxa de eclosão para regime refrigerado e não refrigerado dos aviários 2 e 3. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

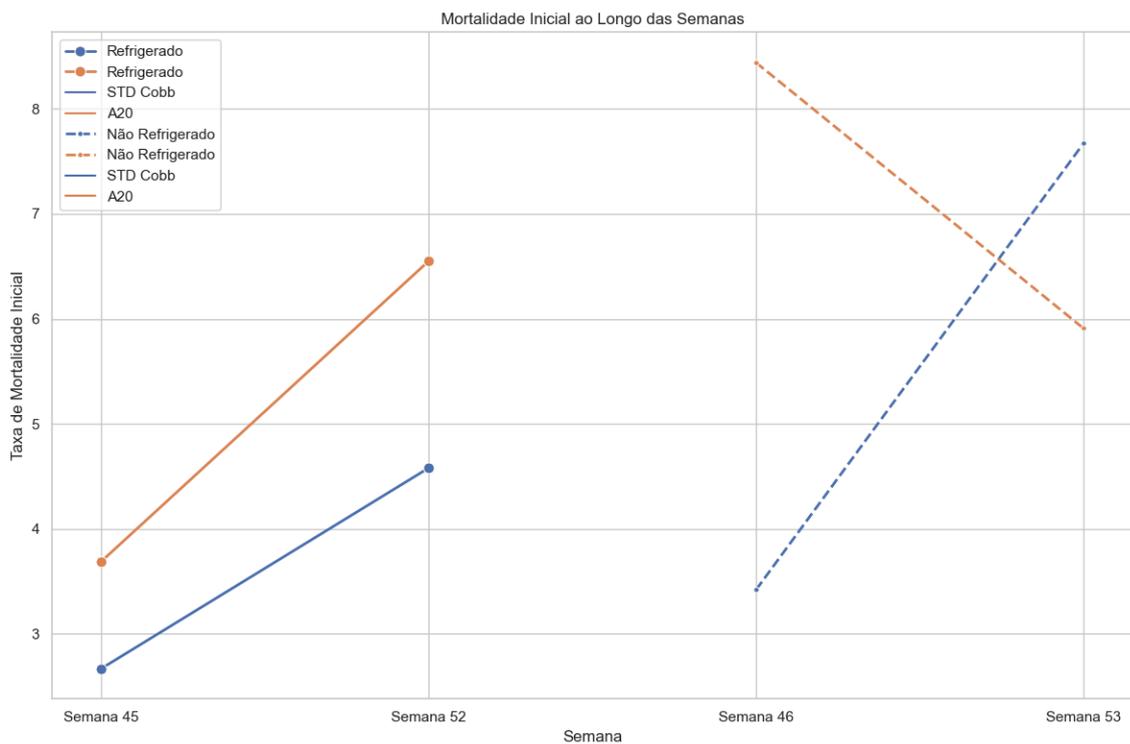


Gráfico 2 – Comparação da relevância estatística da taxa de mortalidade inicial (correlação com a literatura). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

Em relação às taxas de eclosão dos ovos férteis entre os aviários 2 e 3, nas condições refrigeradas e não refrigeradas, a média é significativamente maior em

condições refrigeradas (88,24%) em comparação com as condições não refrigeradas (83,55%), o intervalo de confiança de 95% é [84,61%, 91,87%] para refrigeradas e de [78,06%, 89,03%] para não refrigeradas.

Para as taxas de mortalidade inicial, a média é significativamente menor em condições refrigeradas (5,86%) em comparação com as condições não refrigeradas (9,66%), o intervalo de confiança de 95% para refrigeradas é [3,09%, 8,63%] e para não refrigeradas é de [5,73%, 13,60%].

Utilizou-se da ferramenta função *ttest_ind* do módulo *scipy.stats* para realizar testes *t-student* para os dados de mortalidade inicial e eclosão dos 2 (dois) núcleos em comparação. Para o experimento executado, o teste *t* para taxas iniciais de eclosão resulta em uma t-estatística de aproximadamente 1,981 com um valor-p de 0,0829. Para taxas de mortalidade inicial, apresenta um valor de t-estatística de aproximadamente 2,197 e um valor-p de 0,0593, assim, não apresentou diferenças significativas.

Para a análise de viabilidade financeira, levou-se em consideração preços aproximados indicados no mercado, como ar condicionado de 10000 BTU por aproximadamente 2000 reais, custo de instalação de 300 reais, consumo diário de 17,35 kWh/h por 24 horas, custo por kWh de 80 centavos, considerando produção de 700000 pintinhos por semana, o aumento médio na eclosão analisada em 4,69% (88,24% – 83,55%), e o valor de custo do pintinho em 80 centavos. São 32.830 pintinhos a mais na semana, contra um custo mensal de 5.214,80 reais no primeiro mês de implementação, e posteriormente 2.914,80 reais. Com a venda dos pintinhos extras a 2.6264 reais por semana, o lucro operacional garante a instalação dos ar-condicionados.

Parâmetros como fertilidade e eclodibilidade são essenciais para caracterizar a performance produtiva de um lote (KING'ORI, 2011). Porém, a genética empregada por empresas como Ross e Cobb são apenas uma pequena parcela do sucesso da avicultura industrial, fatores ambientais como a temperatura são cruciais no processo (SAPP et al., 2004). Variações bruscas de temperatura estão associadas à morte inicial do embrião, sendo necessário manter-se na curva de resfriamento adequada até o início do processo na incubadora (SOUZA et al., 2021).

A diferença mais expressiva na mortalidade inicial, em primeira análise de núcleos, comparada com a taxa de eclosão, está ligada à influência da temperatura de armazenagem na sala de ovo, enquanto a eclodibilidade tem correlação com demais fatores genéticos, como fertilidade do lote, uniformidade de galos e galinhas, controle

de qualidade do incubatório, tempo de estocagem dos ovos e idade das matrizes (NASRI et al., 2020).

Os dados avaliados dentro da granja onde o estudo foi implementado, permanecem no esperado da fabricante da linhagem. Segundo a Tabela 8, também podemos observar que a leve variância nas taxas de eclosão e mortalidade inicial entre as semanas 44 e 47 favorecem a não interferência no fator idade no estudo, porém, ainda se recomendou que todas as coletas fossem realizadas simultaneamente para redução da variável idade da matriz. Segundo ARAÚJO et al. (2016), a qualidade física da eclosão está associada à idade das reprodutoras, onde no estudo realizado pelos autores, a taxa de eclosão de aves jovens (29 semanas em média) é de 89,81%, de aves de meia vida (35 semanas em média) é de 88,37% e, por fim, aves com mais de 59 semanas teriam 81,04% de taxa. Pelas necessidades econômicas empresariais do local, fica impossibilitado uma análise simultânea de mesma idade, devido à exigência de espaço, máquinas incubadoras e mão de obra para separação, monitoramento e embriodiagnóstico, podendo ser uma possível limitação deste estudo.

Houve um aumento visível na mortalidade inicial na semana 45 a 46 no grupo sem refrigeração, pois o ar condicionado foi desligado no núcleo A pela equipe técnica do local. De acordo com GALINDO e LISETTE (2005), a redução progressiva da temperatura pós-postura, com devida armazenagem refrigerada ainda na granja, é responsável por interromper o crescimento embrionário e, caso não ocorra, há o desenvolvimento e perda de vitalidade quando incubado. Em vista, o lote anterior (Tabela 9) também apresenta médias acima das conduzidas com refrigeração, porém o melhor desempenho em relação ao lote atual nas semanas 46 e 47 decorre da época do ano (maio de 2022).

Segundo o INMET (2022), o período apresentou temperatura máxima média de 30,5 °C, comparado com INMET (2023) para o período de outubro de 2023, época do estudo, onde se teve uma temperatura média avaliada em 31,9 °C. Considerando 37,8 °C como temperatura ideal de incubação, de acordo com GIVISIEZ et al. (2000), a elevação da temperatura no verão tem influência na mortalidade inicial. Como também na queda da taxa de eclosão (AZIZPOUR, 2019).

Levando em consideração o estudo nos aviários com múltiplas coletas e a mudança percentual na taxa de eclosão, a refrigeração demonstra maior rendimento em comparação aos núcleos com salas de ovos não refrigeradas. A taxa de mudança percentual sobre a mortalidade inicial apresentou aumentos expressivos nas duas

situações, porém ainda positivo para ambientes refrigerados quando realizada a comparação. Tal aumento pode estar atrelado à diferença de 7 (sete) semanas de idade entre as matrizes, no qual, como apontado por TONA et al. (2004), o aumento na idade das matrizes está correlacionado com queda na qualidade interna do ovo incubável e no desempenho pós-eclosão. Estudos apontam que uma pior qualidade do ovo aparece com o envelhecimento das matrizes, afetando qualidade de casca, albúmen e mortalidade embrionária tardia (ELIBOL et al., 2008).

Outros fatores externos, como contaminação, período de verão na região (coletas realizadas em dezembro) e consequente aumento da temperatura ambiente, rivalizando a eficiência do ar condicionado instalado, manejo reprodutivo dos machos, podem estar correlacionados aos valores obtidos, conforme o Incubatório Cobb (2020).

A sobreposição entre os intervalos de confiança apurados na pesquisa sugere que a diferença pode não ser estatisticamente significativa, e o teste *t-student* associado ajuda na interpretação dessa métrica estatística. Apesar disso, a taxa de eclosão ainda é provavelmente maior, já que tanto a média quanto todo o intervalo de confiança para condição refrigerada são maiores do que para a condição não refrigerada, assim como a taxa de mortalidade é menor tanto em média como todo intervalo de confiança para a condição refrigerada.

Considerando o aumento médio de 4,69% na eclosão para um cálculo hipotético da viabilidade financeira, tem-se uma precificação onde dependendo da produção semanal de pintinhos de matrizes pesadas, o investimento é retornável para a indústria. Leva-se em consideração o preço final do produto no mercado e, segundo cotação do CEPEA (2024), de 7,26 reais/kg, o investimento na infraestrutura das salas de ovos torna-se irrisório perto da lucratividade nas quedas da taxa de mortalidade inicial do lote. Com base em dados de mercado e na produção semanal, o estudo sugere que o aumento na produção de pintinhos compensaria os custos associados à refrigeração. No entanto, é fundamental considerar variáveis como sazonalidade e flutuações nos preços do mercado ao realizar projeções financeiras a longo prazo.

Conforme apontado nos manuais propostos pela Cobb (2020), nos dados levantados por esse estudo e demais publicações citadas, os resultados sugerem que as vantagens na redução de uma taxa de mortalidade inicial é uma variável importante a ser considerada no processo. BOURASSA et al. (2003) indicam que ovos férteis armazenados em salas de ovos a uma temperatura de 23 °C por até 4 (quatro) dias não apresentavam alterações nas taxas de eclosão e mortalidade inicial, assim como ovos

armazenados a 19 °C. Em contraponto, temperaturas acima de 27 a 30 °C comprometem o embrião.

O processo do manejo de ovos férteis executado com protocolos testados e seguros, bem como a manutenção da variação da temperatura, indicou diminuição na taxa de mortalidade inicial, porém, não mostrou diferença significativa na taxa de eclosão.

Entretanto, fatores como à incubação em momentos diferentes da idade das aves dos núcleos e o número da amostra de ovos férteis coletados, não ter passado por um cálculo amostral podem ter sido fatores que influenciaram nos valores das análises.

Portanto, sugere-se que próximos estudos padronizem tanto o período de incubação das amostras de ovos férteis quanto a realização do cálculo amostral para delimitar o número ideal da amostra.

4. CONCLUSÃO

É possível observar que a implementação de condições de refrigeração nas salas de ovos dos aviários influenciou as taxas de eclosão e mortalidade inicial. E a análise estatística revelou uma média significativamente maior na taxa de eclosão em condições refrigeradas em comparação com as não refrigeradas. Apesar de não serem estatisticamente significativas, as médias indicam uma vantagem para as condições refrigeradas tanto na taxa de eclosão quanto na mortalidade inicial.

A variação percentual na taxa de eclosão ao longo das semanas foi menor nos aviários refrigerados em comparação com os não refrigerados. Da mesma forma, a taxa de mortalidade inicial aumentou em ambas as condições, sendo mais acentuada nos aviários não refrigerados.

A análise financeira considerou custos de infraestrutura, consumo de energia e aumento na produção de pintinhos. Mesmo sem significância estatística, a melhoria na taxa de eclosão e o aumento na produção indicaram uma possível compensação dos custos associados à refrigeração pelo incremento na venda de pintinhos.

Portanto, o manejo refrigerado de ovos férteis na granja de matrizes pesadas pode impactar positivamente as taxas de eclosão e mortalidade inicial na avicultura industrial. Embora as diferenças observadas não tenham alcançado significância estatística, a análise financeira aponta para um potencial de viabilidade econômica, destacando a necessidade de estudos adicionais para uma conclusão mais robusta.

REFERÊNCIAS

- AGROS EDITORIAL. Perspectivas para as carnes em 2009 na visão do USDA. **Revista Produção Animal** – Avicultura, [s.l.], n. 2, p.20, 2007. Disponível em: https://www.avisite.com.br/revista/pdfs/revista_edicao2.pdf. Acesso em: 15 jan. 2024.
- ALVARADO, M. L. **Processo de incubação artificial de ovos: desenvolvimento de sistemas de medição de temperatura e massa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIT/256983>. Acesso em: 17 jan. 2024.
- ARAÚJO, I. C.S. *et al.* Effect of Incubator Type and Broiler Breeder Age on Hatchability and Chick Quality. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 17-26, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbca/a/Cyff9qMWRfVjGjBMJBwzVTb/?lang=en> . Acesso em: 20 jan. 2024.
- ARAÚJO, W. A. G.; ALBINO, L. F. T. **Incubação Comercial**. 1a ed. Viçosa: Transworld Research Network, 2011.
- AZIZPOUR, A. A Study Of The Effects Of Spring And Summer Seasons, Broiler Breeder Age And Egg Weight On Hatchability Traits And Chick Quality Of Broiler Breeder Flocks. **Veterinary Researches & Biological Products**, [s.l.], n. 123, p. 27-33, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333817770_A_Study_Of_The_Effects_Of_Sp_y_Traits_And_Chick_Quality_Of_Broiler_Breeder_Flocks. Acesso em: 20 jan. 2024.
- BOURASSA, D. V.; BUHR, R. J.; WILSON, J. L. Elevated Egg Holding-Room Temperature of 74 °F (23 °C) Does Not Depress Hatchability or Chick Quality. **Journal of Applied Poultry Research**, [s.l.], v. 12, n. 1, 2003, p. 1-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228488730_Elevated_Egg_Holding-Room_Temperature_of_74_degrees_F_23_degrees_C_Does_Not_Depress_Hatchability_or_Chick_Quality. Acesso em: 23 jan. 2024.
- CLÍMACO, W. L. S. **Desinfetantes alternativos ao uso de formaldeído para desinfecção de ovos férteis**. 2017. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- COBB. **Guia de Manejo de Matrizes**. [s.l.]: Cobb Vantress, 2020. Disponível: https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/4732304d90/Cobb_Portuguese-Breeder-Guide.pdf. Acesso em: 18 jan. 2024.
- COBB. **Guia de manejo incubatório**. [s.l.]: Cobb Vantress, 2020. Disponível: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c21a98c17d/Incubatorio-Cobb-Guia-de-Manejo-2020-07.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2024.
- ELIBOL, O.; BRAKE, J. Effect of Egg Position During Three and Fourteen Days of Storage and Turning Frequency During Subsequent Incubation on Hatchability of Broiler Hatching Eggs. **Poultry Science**, [s.l.], v. 87, n. 6, p. 1237-1241, 2008. Acesso em: 21 jan. 2024.
- EQUIPE SNA. Brasil é o maior exportador de carne de frango do planeta e o segundo em produção. **Sociedade Nacional da Agricultura**, 2023. Disponível em:

<https://www.sna.agr.br/brasil-e-o-maior-exportador-de-carne-de-frango-do-planeta-e-o-s-egundo-em-producao/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

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. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

GALINDO, R.; LISETTE, S. Embriodiagnóstico e ovoscopia: Análise e controle de qualidade de ovos incubáveis. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v. 5, n. 3, p. 1-25, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612812004.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2024.

GIVISIEZ, P. E. N. *et al.* Desempenho e resposta ao estresse calórico gradativo de frangos submetidos a estresse de calor e frio durante a incubação. **Revista Brasileira de Ciência Avícola** (Suplemento), [s.l.], v. 2, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2003000200007>. Acesso em: 21 jan. 2024.

GUARAVES. **Guaraves**, c2024. Página inicial. Disponível em: <https://www.guaraves.com.br/>. Acesso em:

KING'ORI, A. M. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. **International Journal of Poultry Science**, Faiçalabade, v. 10, n. 6, p. 483-492, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/286738636_Review_of_the_factors_that_influence_egg_fertility_and_hatchability_in_poultry#:~:text=The%20most%20influential%20egg%20parameters,external%20and%20internal%20egg%20qualities. . Acesso em: 20 jan. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Balanço das condições do tempo em João Pessoa (PB) em maio de 2022. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2022. S Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/balan%C3%A7o-do-m%C3%AAs-de-maio-de-2022-em-jo%C3%A3o-pessoa-pb>. Acesso em: 18 jan. 2024

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Balanço: João Pessoa (PB) teve chuva abaixo da média em outubro/2023. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/balan%C3%A7o-jo%C3%A3o-pessoa-pb-teve-chuva-abaixo-da-m%C3%A9dia-em-outubro-2023>. Acesso em: 18 de jan. 2024.

NASRI, H. *et al.* Interactions between Egg Storage Duration and Breeder Age on Selected Egg Quality, Hatching Results, and Chicken Quality. **Animals (Basel)**, v. 10, n. 10, p. 1719, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579120303485>. Acesso em: 19 jan. 2024.

OLIVEIRA, D. R. M. S. *et al.* Issues of sustainability on the Brazilian broiler meat production chain. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ADVANCES IN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS, 1, 2012, Rodes. **Anais [...]**. Rodes: International Federation for Information Processing, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72778/1/Issues.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, V. M. Manejo de ovos férteis: revisão de literatura. Eclobilidade, pintos de um dia, qualidade, sanidade. **Nutritime revista eletrônica**,

[s.l.], v. 15, n. 06, p. 8337-8351, 2018. Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-480.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

PIANTKOSKI, J. E. C., BERTOLLO, E. C. AVICULTURA: Relações e Desafios com a Indústria 4.0. In **ANAIS DA AGRONOMIA 2020/2**. Santa Catarina, 2020.

PRODUÇÃO de carne de frango pode chegar a 16 milhões de toneladas em 2024 e atingir novo recorde. **CONAB - Companhia Natural de Abastecimento**, 2023.

Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5174-producao-de-carne-frango-pode-chegar-a-16-milhoes-de-toneladas-em-2024-e-atingir-novo-recorde#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20as,incremento%20de%203%2C9%25>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SAPP, R. L. *et al.* Male and female fertility and hatchability in chickens. A longitudinal mixed model approach. **Poultry Science**, [s.l.], v. 83, n. 8, p. 1253-1259, 2004.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119426813>. Acesso em: 20 jan. 2024.

SANTANA, M. H. M. *et al.* Incubação: principais parâmetros que interferem no desenvolvimento embrionário de aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 3387-3398, 2014. Disponível em:

<https://www.nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-245.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SCHMIDT, G.S *et al.* Effect of storage period and egg weight on embryo development and incubation results. **Brazilian Journal of Poultry Science**, [s.l.], v.11, n. 1, p. 1-5, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbca/a/kYDjCvnsNYPz7WYDKjZ8BZt/?lang=en>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SOUZA, S. V. *et al.* Fatores críticos de sucesso na produção de frango de corte a partir da percepção do produtor integrado da região da Grande Dourados/MS. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s.l.], v. 59, n. 3, e226679, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/resr/a/jjdCThbrSLpTd79hG9DkCqK/?lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2024.

TEIXEIRA, E. S. M.; TEIXEIRA, M. J. Importância da carne de frango brasileira no mercado mundial. In: FATECLOG - GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO CONTEXTO ATUAL, 12, 2021, Mogi das Cruzes. **Anais [...]**. Mogi das Cruzes: FATEC, 2021. Disponível em:

<https://fateclog.com.br/anais/2021/94-86-1-RV.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

TONA, K. *et al.* Effects of Age of Broiler Breeders and Egg Storage on Egg Quality, Hatchability, Chick Quality, Chick Weight, and Chick Posthatch Growth to Forty-Two Days. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 13, n. 1, p. 10-18, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617119314060>. Acesso em: 21 jan. 2024.

TRIQUES, G. E. *et al.* Effect of dietary antioxidant supplementation on reproductive characteristics of male broiler breeders during the post-peak production phase. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 4, p. 2557-2566, 2016. Disponível em:

<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/23410>. Acesso em: 17 jan. 2024.

YAMAK, U. S; SARICA, M.; BOZ, M. A. Hatching results of genotypes with different live weights used for developing slow growing meat type chickens. *In*: Incubation and Fertility Research Group 2010 meeting, 1, 2010, Tours. Tours: Sage Journals, 2010. p. 123-143. **Proceedings [...]**. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3184/175815510X12837948154979>. Acesso em: 18 jan. 2024.