



**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: AVALIAÇÃO SOROLÓGICA COMPARATIVA ENTRE DUAS  
VACINAS CONTRA A DOENÇA INFECCIOSA BURSAL (IBD) OU GUMBORO EM  
AVES COMERCIAIS**

**THAMYRES FERNANDES DE AMORIM**

**RECIFE**

**2024**



**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: AVALIAÇÃO SOROLÓGICA COMPARATIVA ENTRE DUAS  
VACINAS CONTRA A DOENÇA INFECCIOSA BURSAL (IBD) OU GUMBORO EM  
AVES COMERCIAIS**

**Relatório de Estágio Supervisionado  
Obrigatório (ESO) realizado como exigência  
parcial para obtenção do grau de Bacharel  
em Medicina Veterinária sob a Orientação da  
Profa. Dra. Mércia Rodrigues Barros e  
Supervisão do Médico-veterinário Ângelo  
Moreira Rios.**

**THAMYRES FERNANDES DE AMORIM**

**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)

---

- A524r Amorim, Thamyres Fernandes de  
Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) realizado na empresa Guaraves Guarabira Aves LTDA, Guarabira - PB. Relató de Caso: AVALIAÇÃO SOROLÓGICA COMPARATIVA ENTRE DUAS VACINAS CONTRA A DOENÇA INFECCIOSA BURSAL (IBD) OU GUMBORO EM AVES COMERCIAIS / Thamyres Fernandes de Amorim. - 2024.  
69 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. Anticorpos. 2. Avicultura. 3. Manejo. 4. Médico-veterinário. 5. Vacina. I. Barros, Mercia Rodrigues, orient. II. Título



**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: AVALIAÇÃO SOROLÓGICA COMPARATIVA ENTRE DUAS  
VACINAS CONTRA A DOENÇA INFECCIOSA BURSAL (IBD) OU GUMBORO EM  
AVES COMERCIAIS**

Relatório elaborado por

**THAMYRES FERNANDES DE AMORIM**

Aprovado em: 20/02/24

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Mércia Rodrigues Barros**  
**Departamento de Medicina Veterinária (UFRPE)**

---

**Ângelo Moreira Rios**  
**Médico-veterinário - Guaraves Guarabira Aves LTDA**

---

**Dra. Saruanna Millena dos Santos Clemente**  
**Médico-veterinária - LANAPA**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos os animais que passaram por minha vida, especialmente  
Fujão e Tapioca, que me mostraram uma nova forma de enxergar o amor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força, oportunidades e experiências que tive até hoje e me trouxeram até aqui.

Agradeço aos meus pais, Solon e Claudia, ao meu irmão, Thiago, aos meus bisavós, especialmente bisavó Janete (*in memoriam*), aos meus avós, José, Maria das Graças e Atiene, aos meus tios, João e Daniele, aos meus primos e aos demais membros de nossa grande família, por todo amor compartilhado, por todas as oportunidades e por sempre terem feito tudo o que podiam (e não podiam) por mim.

A Anderson, meu companheiro de vida, que me impulsiona a ser melhor todos os dias e que já me viu nos meus piores e melhores momentos, mas nunca deixou de me apoiar ou de estar ao meu lado. Te admiro demais!

Às minhas amigas de infância, Luísa, Duda, Victoria, Camelo, Giovana e Apolinário, sem as quais não seria quem eu sou hoje.

À UFRPE, por ser minha segunda casa durante esses anos e aos professores da instituição, sobretudo aos professores Wilton Junior, Rita de Cássia e Erika Samico, aos meus orientadores durante a graduação, que tanto me ensinaram sobre a Medicina Veterinária e sobre a vida. Aos professores André Mariano, Andrea Alice e Fernando Leandro, que tanto me ajudaram no fim da graduação. A Josimário Florêncio, por todos os seus ensinamentos e por ter me dado a primeira oportunidade no mundo da avicultura. A toda equipe do Lanapa, principalmente Saruanna, por toda ajuda e ensinamentos.

Ao meu querido Terapia em grupo: Flávia Mieko e Yasmin (Agrobarbies), Cadu, Gabi Arena, Helô, Hugo, Rapha, Taci, Thera e André, meu companheiro de ESO e minha eterna dupla. Sem vocês, a graduação não teria sido tão leve e não deixaria tantas saudades. Aos amigos da avicultura: Mika, Genilson e Klebson.

Finalmente, agradeço à Guaraves e a seu Ivanildo pela oportunidade de ouro de realizar o ESO nessa empresa, que é exemplo de excelência. A Ângelo Rios, exemplo de veterinário e de pessoa, que não poderia ter sido um melhor supervisor para mim e para André. À Diego e aos demais médicos-veterinários Aécio, Valter e Paixão, e aos técnicos Sérgio Belo, Paulo, Seu Neto, Roneildo, Artur e Rosivaldo, que não hesitaram em compartilhar todo o seu conhecimento durante o estágio.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Sede Guaraves - Guarabira–PB.....	2
FIGURA 2	Aviário da granja de matrizes pesadas - Núcleo A.....	3
FIGURA 3	Unidade Guaraves - Uruçuí-PI (Granja de matrizes pesadas).....	3
FIGURA 4	Chegada de novo lote de pintinhos de um dia de idade na granja de matrizes.....	4
FIGURA 5	Vacinação em novo lote de matrizes contra Pneumovírus (Síndrome da Cabeça Inchada).....	5
FIGURA 6	Pinteiro de matrizes pesadas.....	5
FIGURA 7	Pesagem de pintinhos de novo lote.....	6
FIGURA 8	(A e B) Vacinação ocular de pintinhos de 5 dias de idade.....	7
FIGURA 9	Pesagem e classificação de pintinhos de 5 dias de idade após vacinação ocular.....	7
FIGURA 10	Galpão de matrizes de produção.....	8
FIGURA 11	Coleta manual de ovos no matrizeiro.....	9
FIGURA 12	Carro da coleta de ovos férteis.....	9
FIGURA 13	Incubatório Guaraves, Sertãozinho–PB.....	10
FIGURA 14	Máquina classificadora de ovos.....	11
FIGURA 15	Carro dos ovos classificados.....	11
FIGURA 16	Incubadoras de estágio único.....	12
FIGURA 17	Incubadora de estágio múltiplo.....	13
FIGURA 18	Máquina de vacinação <i>in ovo</i> .....	13
FIGURA 19	Sala de preparação das vacinas.....	14
FIGURA 20	Nascedouro de estágio único.....	14
FIGURA 21	Sexagem e seleção dos pintinhos.....	15
FIGURA 22	Vacinação via <i>spray</i> de pintinhos de 1 dia.....	16

FIGURA 23	Embriodiagnóstico.....	16
FIGURA 24	Galpão de pressão positiva - Integração Guaraves.....	18
FIGURA 25	Galpão de pressão negativa - Integração Guaraves.....	18
FIGURA 26	Galpão <i>dark house</i> - Integração Guaraves.....	19
FIGURA 27	Manejo de quebra de cama em galpão <i>dark house</i> - Integração Guaraves.....	19
FIGURA 28	Arco de desinfecção - Integração Guaraves.....	20
FIGURA 29	Verificação de vazão de bebedouro tipo <i>nipple</i> .....	21
FIGURA 30	Verificação de pH e cloro da água.....	21
FIGURA 31	Aviário preparado para o recebimento de pintinhos de frango de corte...	22
FIGURA 32	Apanha de aves no manejo pré-abate.....	23
FIGURA 33	Apanha de aves no manejo pré-abate.....	23
FIGURA 34	Galpão durante intervalo entre lotes, onde ocorrerá limpeza e desinfecção.....	24
FIGURA 35	Galpões de produção da granja de postura Guaraves.....	25
FIGURA 36	Esteira para transporte de ovos.....	25
FIGURA 37	Pintinho debicado através da técnica holandesa.....	26
FIGURA 38	Vacinação intramuscular em ave com 15 semanas.....	26
FIGURA 39	“Falsa poedeira” à esquerda e “boa poedeira” à direita.....	27
FIGURA 40	Esterqueira.....	28
FIGURA 41	Ovoscopia de ovos comerciais.....	28
FIGURA 42	Máquina classificadora de ovos.....	29



## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Média total das titulações da Marca 1 e Marca 2 das aves vacinadas...	36
GRÁFICO 2	Titulação média da Marca 1 e 2 nas aves com até 42 dias de idade das aves vacinadas.....	37
GRÁFICO 3	Porcentagem média por categorias das Marcas 1 e 2 nas aves de até 42 dias de idade das aves vacinadas.....	37
GRÁFICO 4	Titulação média da Marca 1 e 2 no intervalo de 43 a 46 dias de idade das aves vacinadas.....	38
GRÁFICO 5	Porcentagem média por categorias das Marcas 1 e 2 no intervalo de 43 a 46 dias de idade das aves vacinadas.....	38
GRÁFICO 6	Titulação média das Marcas 1 e 2 no intervalo de > 46 dias de idade das aves vacinadas.....	39
GRÁFICO 7	Porcentagem média por categorias das Marcas 1 e 2 no intervalo de > 46 dias de idade das aves vacinadas.....	39
GRÁFICO 8	Titulações médias de anticorpos contra IBD das aves vacinadas com M-1 de todos os intervalos de idade da Marca 1.....	40
GRÁFICO 9	Titulações médias de anticorpos contra IBD das aves vacinadas com M-2 de todos os intervalos de idade da Marca 2.....	40
GRÁFICO 10	Coefficientes de variação das titulações de anticorpos contra IBD encontrados nos lotes das aves vacinadas com a Marca 1.....	41
GRÁFICO 11	Coefficientes de variação das titulações de anticorpos contra IBD encontrados nos lotes das aves vacinadas com a Marca 2.....	41

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Cronograma do período de ESO e locais das atividades.....	2
TABELA 2	Tabela para orientação de regulagem de vazão dos bebedouros tipo <i>nipple</i> .....	22
TABELA 1	Categorias das aves de acordo com as suas titulações.....	36
TABELA 2	Quantidade de lotes por classificação de Coeficiente de Variação (CV) da Marca 1.....	41
TABELA 3	Quantidade de lotes por classificação de Coeficiente de Variação (CV) da Marca 2.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABPA -	Associação Brasileira de Proteína Animal
BIG -	Bronquite Infecciosa das Galinhas
CMS -	Carne Mecanicamente Separada
CV -	Coefficiente de variação
DIPOA -	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EDS -	Síndrome da queda de postura
ELISA -	Enzyme-linked immunosorbent assay
ESO -	Estágio Supervisionado Obrigatório
FFO -	Fábrica de Farinhas e Óleo
HVT -	Herpesvírus dos Perus
Hz -	Hertz
IBD -	Doença Infecciosa da Bursa
IBDV -	Doença Infecciosa da Bursa de Fabricius
IgA -	Imunoglobulina A
IgM -	Imunoglobulina M
IgY -	Imunoglobulina Y
IQF -	Individually quick frozen
Ltda.	Sociedade Limitada
lx -	Lux
m <sup>2</sup> -	Metro quadrado
mA -	Miliampere
MAPA -	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ml/min	Milímetros por minuto
PB -	Paraíba
pH -	Potencial hidrogeniônico

PI - Piauí  
ppm - Partes por milhão  
RNA - Ácido ribonucleico  
SIF - Serviço de Inspeção Federal  
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

## LISTA DE SÍMBOLOS

- °C - Graus Celsius
- °F - Graus Fahrenheit

## RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), última disciplina da graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), tem como objetivo principal permitir a vivência prática dos conhecimentos teóricos adquiridos. Com carga horária total de 420 horas, o ESO em questão ocorreu do dia 02 de outubro de 2023 a 22 de dezembro de 2023, na empresa Guaraves Guarabira Aves Ltda. Localizada em Guarabira–PB e pertencente ao ramo da avicultura industrial, a realização do ESO teve a finalidade de vivenciar as etapas dessa cadeia produtiva, que incluíram o manejo de matrizes pesadas, incubatório para produção de pintos de um dia, granjas de frango de corte, desde o recebimento de pintinhos até o pré-abate, abatedouro e granja de postura comercial. A indústria avícola brasileira se destaca por sua dinamicidade e elevado nível tecnológico, e o médico-veterinário tem importante papel em todos os segmentos dessa cadeia de produção. Por sua vez, a vacinação das aves comerciais é imprescindível para a prevenção de diversas doenças infectocontagiosas que podem reduzir os índices produtivos desses animais, assim como o monitoramento da resposta humoral a essas vacinas. Um exemplo seria a Doença de Gumboro, que ocasiona graves perdas econômicas na avicultura industrial. Dessa forma, o presente trabalho objetiva descrever as atividades desenvolvidas no ESO e comparar os resultados de testes sorológicos entre duas vacinas (M-1 e M-2) contra a doença supramencionada. Por fim, concluiu-se que a vacina M-2 apresentou maiores títulos, mas ambas vacinas testadas foram eficazes em promover anticorpos contra a doença.

**Palavras-chave:** Anticorpos, Avicultura; Manejo; Médico-veterinário; Vacina.

## ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship (MSI), the final course of the Veterinary Medicine undergraduate program at the Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), aims primarily to provide practical experience of the theoretical knowledge acquired. The MSI in question took place from October 2nd, 2023, to December 22nd, 2023, with a total workload of 420 hours at Guaraves Guarabira Aves Ltda., a company in the industrial poultry sector, with the purpose of experiencing the stages of this production chain, which included the management of heavy matrices, hatchery for one-day-old chick production, broiler farms from chick reception to pre-slaughter, slaughterhouse, and commercial laying hen farms.. The Brazilian poultry industry stands out for its dynamism and high technological level, and veterinarians play an important role in all segments of this production chain. The MSI was carried out at Guaraves Guarabira Aves Ltda. with the aim of experiencing the stages of this production chain. The vaccination of commercial poultry is essential for the prevention of various infectious diseases that can reduce the productivity rates of these animals, as well as monitoring the humoral response to these vaccines. One example would be Gumboro Disease, which causes severe economic losses in industrial poultry farming. Thus, the present study aims to describe the activities developed in the MSI and to compare the results of serological tests between two vaccines (M-1 and M-2) against Gumboro Disease. It was concluded that the M-2 vaccine showed higher titers, but both vaccines were effective in promoting antibodies against the disease.

**Keywords:** Antibodies; Poultry; Management; Veterinary doctor; Vaccine.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO I - RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)**

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
2.	<b>DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO</b> .....	18
2.1	<b>Guaraves Guarabira Aves Ltda.</b> .....	18
2.2	<b>Atividades realizadas</b> .....	19
2.2.1	Granjas de matrizes reprodutoras pesadas.....	20
2.2.2	Incubatório.....	28
2.2.3	Granjas de Frango de corte.....	36
2.2.4	Granja de postura comercial.....	45
2.2.5	Abatedouro.....	51

### **CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO SOROLÓGICA COMPARATIVA ENTRE DUAS VACINAS CONTRA A DOENÇA DE GUMBORO PARA AVES COMERCIAIS**

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	56
2.	<b>METODOLOGIA</b> .....	57
2.1	<b>Amostras e amostragem</b> .....	57
2.2	<b>Grupos</b> .....	57
3	<b>RESULTADOS</b> .....	58
4	<b>DISCUSSÃO</b> .....	65
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	67
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	68



## **CAPÍTULO I**

### **RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)**

## 1. INTRODUÇÃO

A avicultura industrial é um setor de elevada importância para o cenário econômico brasileiro. De acordo com o relatório da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), no ano de 2022, o país produziu 14,524 milhões de toneladas de carne de frango, arrecadando um valor bruto de 112,1 bilhões de reais, tornando-se o maior exportador e o 2º maior produtor mundial. Além disso, no mesmo ano, o país produziu 52 bilhões de ovos, arrecadando o valor bruto de 20,2 bilhões de reais, tornando-se o 5º maior produtor do mundo. O consumo *per capita* da carne de frango foi de 45,2kg/hab. e de 241 unidades de ovos/hab. Segundo o mesmo relatório (ABPA, 2022), o setor gera mais de 2,5 milhões de empregos diretos e indiretos.

A indústria avícola brasileira se destaca por sua dinamicidade e elevado nível tecnológico, especialmente quando comparada a outros segmentos da agropecuária nacional. De acordo com COSTA, et al. (2015), ao longo dos anos diversas mudanças significativas ocorreram em seu modo de produção, assim como expressivos ganhos de produtividade. Segundo os mesmos autores, além de ter a produção, a sanidade e a nutrição como principais pilares, sua cadeia produtiva é composta por empresas farmacêuticas, de equipamentos, de genética, de rações e de logística. O médico-veterinário tem importante papel em todos esses segmentos, garantindo a inocuidade e a qualidade do produto, melhoria nos índices produtivos e o bem-estar animal.

A indústria farmacêutica tem um importante papel no pilar da sanidade na avicultura, inclusive por produzir diversos tipos de vacinas para aves comerciais, imprescindíveis para a prevenção de diversas doenças infectocontagiosas que podem reduzir os índices produtivos desses animais. Um exemplo seria a Doença de Gumboro, que ocasiona graves perdas econômicas na avicultura industrial. Ela é causada pelo vírus da Doença Infecciosa da Bursa de Fabricius (IBDV), e sua principal forma de prevenção é através da vacinação. O monitoramento da resposta humoral à vacina através de testes sorológicos é essencial para verificar se os animais estão protegidos contra a doença.

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é um componente obrigatório no curso de bacharelado em Medicina Veterinária, com carga horária total de 420 horas, e seu objetivo principal é permitir a vivência prática na área que o aluno possui maior afinidade e que pretende seguir carreira. Dessa forma, buscou-se realizar o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) na empresa Guaraves Guarabira Aves Ltda., com a finalidade de se

conhecer ao máximo todo o funcionamento da cadeia produtiva da avicultura industrial, na visão da Medicina Veterinária.

## **2. DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

### **2.1. Guaraves Guarabira Aves Ltda.**

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no período de 02 de outubro a 22 de dezembro de 2023, na empresa Guaraves Guarabira Aves Ltda. (Figura 1), com supervisão do médico-veterinário Ângelo Moreira Rios. Com a sua sede localizada no município de Guarabira–PB, a empresa possui granjas de matrizes pesadas, incubatório, granjas de frango de corte, de postura comercial, fábrica de ração e abatedouro. À vista disso, a Guaraves insere-se como uma das maiores indústrias avícolas do Nordeste, reconhecida por sua excelência em qualidade. A tabela abaixo contém o cronograma do período de realização do estágio.

Tabela 1 – Cronograma do período de ESO e locais das atividades

<b>Período das atividades</b>	<b>Local de realização das atividades</b>
02/10/2023 a 15/10/2023	Granja de matrizes pesadas – (Sertãozinho–PB)
16/10/2023 a 29/10/2023	Incubatório
30/10/2023 a 01/12/2023	Granjas de frango de corte
02/12/2023 a 12/12/2023	Granjas de postura comercial
13/12/2023 a 15/12/2023	Granja de matrizes pesadas – (Uruçuí–PI)
16/12/2023 a 22/12/2023	Abatedouro



Figura 1 – Sede Guaraves – Guarabira–PB. Fonte: Guaraves, c2024.

## **2.2. Atividades realizadas**

### **2.2.1. Granja de matrizes reprodutoras pesadas**

A Guaraves possui duas unidades de granjas de matrizes pesadas: uma está localizada no município de Sertãozinho–PB, e a outra está no município de Uruçuí–PI. A unidade de Sertãozinho–PB apresenta três núcleos, com um total de 14 aviários de pressão positiva, com capacidade total para 77 mil aves (Figura 2). Foi possível acompanhar todo o manejo do matrizeiro, desde o recebimento de pintinhos até a fase de produção. As atividades vivenciadas consistiram no manejo de ambiência, nutricional e vacinal, uniformização e pesagem dos animais, limpeza dos aviários para recebimento de novo lote, coleta, separação e fumigação de ovos destinados ao incubatório.



Figura 2 – Aviário da granja de matrizes pesadas - Núcleo A. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

A unidade de Uruçuí-PI (Figura 3) dispõe de sete núcleos, cada um com quatro aviários de pressão negativa, com esteiras automatizadas e apenas a coleta do ovo de cama é feita de forma manual. No local, foi acompanhada a chegada de um novo lote de matrizes e os galpões em produção, assim como o recebimento dos ovos férteis na sala de ovo, localizada na entrada principal da granja, junto à primeira barreira sanitária.



Figura 3 – Unidade Guaraves - Uruçuí-PI (Granja de matrizes pesadas). Fonte: Guaraves, 2023 (Autorizado pela empresa).

A fase de cria se inicia no dia de chegada dos animais, geralmente com um dia de vida e vai até a quarta semana. Na chegada de um novo lote (Figura 4), os animais recebem a vacina contra Síndrome da Cabeça Inchada via *spray* (Figura 5) e são descarregados nos aviários que já estão com seus pinteiros com espaço delimitado e temperatura de 32 °C e iluminação adequadas (mínimo de 20 lx), e comedouros e bebedouros distribuídos (Figura 6). É posto um bebedouro tipo *nipple* para cada 25 pintinhos e um comedouro para cada 75 pintinhos. Os animais chegam em caixas com 80 pintinhos e, em cada caixa, dois serão pesados para registro inicial (Figura 7). Ao longo do dia, a temperatura de cada galpão é checada e os animais são estimulados a comer e beber água constantemente. Com o passar dos dias, os comedouros são organizados de modo a ficarem mais próximos aos bebedouros e os animais são redistribuídos nos *boxes* a partir de seus tamanhos.



Figura 4 – Chegada de novo lote de pintinhos de um dia de idade na granja de matrizes. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).



Figura 5 – Vacinação em novo lote de matrizes contra Pneumovírus (Síndrome da Cabeça Inchada). Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).





Figura 6 – Pinteiro de matrizes pesadas. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

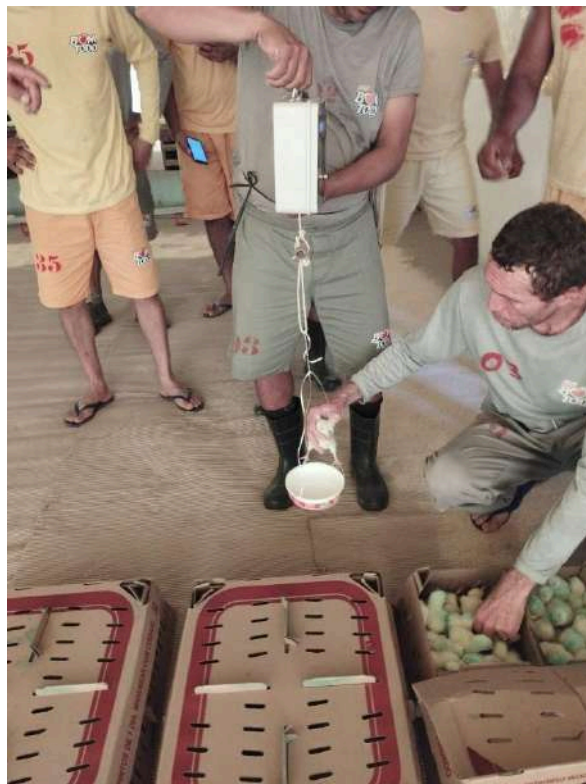


Figura 7 – Pesagem de pintinhos de novo lote. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

No quinto dia de chegada do lote, é realizada a vacinação para Bronquite Infecciosa das Galinhas (BIG) por via ocular (Figura 8). Após vacinados, todos os pintos são pesados e

realocados em *boxes* por categoria de peso, visando promover a uniformidade do lote (Figura 9). Essas categorias são previamente definidas ao pesar 5% dos animais em cada galpão. A quantidade de comedouros e bebedouros, e a limitação do espaço sempre são verificadas e, quando necessário, corrigidas pela quantidade de pintinhos presentes no *box*.

Além da Bronquite Infecciosa das Galinhas, as aves também são vacinadas para prevenir contra a doença de Newcastle, a doença infecciosa bursal ou Gumboro, Coccidiose, Bouda aviária, Encefalomielite aviária, Coriza infecciosa das galinhas, Anemia infecciosa das galinhas, Salmoneloses (*S. gallinarum*, *S. enteritidis* e *S. pullorum*) e reovirose. Na fase de recria, que vai da 4<sup>a</sup> a 21<sup>a</sup> semana, os animais são pesados semanalmente para verificação de uniformidade.



Figura 8 – (A e B) Vacinação ocular de pintinhos de 5 dias de idade. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).





Figura 9 – Pesagem e classificação de pintinhos de 5 dias de idade após vacinação ocular. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

A fase de produção das matrizes pesadas (Figura 10) vai das 22 a aproximadamente 66 semanas de vida (a depender da demanda por ovos férteis e da fertilidade do lote). Quanto ao manejo nutricional, a ração é distribuída às 5h30 da manhã sendo que fêmeas e machos possuem diferentes rações. Para as fêmeas, o alimento é distribuído em um comedouros que impede o alcance do galo, devido à presença de uma crista maior. A cada 15 dias é feita uma amostragem para pesar os animais e a cada dez a doze semanas 100% dos machos são pesados com o intuito de verificar e promover a uniformidade do lote e, após pesagem, os animais são redistribuídos por categoria de peso.



Figura 10 – Galpão de matrizes de produção. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

São feitas oito coletas manuais de ovos férteis por dia (Figuras 11 e 12), fazendo com que os ovos passem o mínimo de tempo possível em contato com o ninho ou a cama. É importante ressaltar que os ovos de ninho sempre são recolhidos antes dos ovos de cama e os ovos trincados sempre são separados dos demais. Antes de serem destinados ao incubatório, os ovos são fumigados, no próprio fumigador da granja de matrizes, por 15 minutos com paraformaldeído e ventilados por mais 15 minutos. A fumigação tem como objetivo desinfetar os ovos, para que cheguem em boas condições ao incubatório. Esse processo ocorre em sala específica e adequada para a realização do procedimento.



Figura 11 – Coleta manual de ovos no matrizeiro. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).



Figura 12 – Carro da coleta de ovos férteis. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

Quando um lote é descartado, a cama antiga é removida, levada ao limite da granja e vendida como adubo orgânico. Na granja localizada em Sertãozinho-PB, todos os resíduos



dos aviários são removidos através de vassoura de fogo. Em seguida, todo o aviário é lavado com água e sabão, e desinfetado posteriormente. Todos os desinfetantes utilizados seguem as recomendações do fabricante e a granja utiliza o glutaraldeído e a amônia e creolina e soda cáustica, posteriormente, no piso dos aviários. Após esse processo de limpeza e higienização, são adicionadas três campânulas por *boxe* com 1.520 pintinhos para controle da temperatura, e são ajustados e identificados os *boxes* que ficarão inicialmente vazios e quais irão receber machos e fêmeas.

### 2.2.2. Incubatório

O incubatório da empresa fica localizado no município de Sertãozinho–PB, onde são produzidos os pintinhos destinados à produção de frango de corte das granjas integradas da empresa (Figura 13). São produzidos aproximadamente 700 mil pintinhos semanalmente. O incubatório recebe os ovos férteis produzidos em ambos os matrizeiros da empresa.

Após chegada, os ovos férteis são transferidos para uma sala que apresenta temperatura variando entre 22 °C e 23 °C, onde serão classificados por uma máquina classificadora. Ao serem transferidos para a máquina, os ovos passam por algumas etapas: rolos mecânicos que removem resíduos, ovoscopia, pesagem e classificação. A máquina é acompanhada por cinco funcionários, que corrigem a posição dos ovos e removem manualmente os ovos sujos, trincados e com deformidades durante todas as etapas.



Figura 13 – Incubatório Guaraves, Sertãozinho-PB. Fonte: Guaraves c2024.

Os ovos são classificados de acordo com seu peso em tipos 1, 2 e 3, quando as matrizes possuírem menos de 40 semanas de idade, e em tipos 1 e 2, quando as matrizes possuírem mais de 40 semanas (Figura 14). Os ovos do tipo 1 são pesados e transferidos para duas esteiras: a primeira diz respeito aos ovos que possuem de 74 a 81 g, e a segunda, de 66 a

73 g. Os do tipo 2, de 58 a 65 g e os do tipo 3, de 49 a 57 g. Os ovos que apresentam mais de 81 g e menos de 49 g são descartados. Os ovos de cama são dispostos nas fileiras de baixo dos carros, evitando possível contaminação cruzada. Após sua classificação, os ovos são transferidos por um funcionário para os carros de ovos, onde terão como destino as máquinas incubadoras, no máximo seis dias após a data de postura. Cada carro é identificado por lote, data, tipo e funcionário identificador (Figura 15).



Figura 14 – Máquina classificadora de ovos. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).



Figura 15 – Carro dos ovos classificados. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

De cada lote, são separados 60 ovos para sua posterior avaliação. Ela é realizada através de ovoscopia, na qual se observa a posição dos ovos (câmara de ar virada para cima) e a presença ou não de micro trincas, deformidades e sujidades, que é registrada pelo funcionário responsável.

A empresa possui tanto incubadoras de estágio único (Figura 16), quanto de estágio múltiplo (Figura 17). As de estágio único recebem apenas uma carga de ovos férteis, permitindo um controle mais preciso quanto à sanidade, à temperatura e à umidade, que costumam variar durante todo o período de incubação, de acordo com as necessidades do embrião.

Enquanto as de estágio múltiplo recebem três cargas de ovos férteis de idades diferentes. Nesse caso, os embriões com maior tempo de desenvolvimento cedem calor aos embriões mais jovens, e a incubadora se mantém numa temperatura e umidade constantes de 37,2 °C/99, 1 °F e 83 a 85%. Os ovos destinados à máquina de estágio múltiplo precisam passar previamente por um pré-aquecimento, realizado em uma sala específica. O pré-aquecimento se inicia com uma temperatura de 26 °C, que aumenta gradualmente até atingir de 28,5 a 29 °C. Esse processo dura entre seis e oito horas e ocorre normalmente na incubadora de estágio único. Ambos os tipos de incubadoras possuem o sistema de viragem,

que movimentam os ovos 45 graus para direita e esquerda a cada hora, simulando o choco natural.



Figura 16 – Incubadoras de estágio único. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).



Figura 17 – Incubadora de estágio múltiplo. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

Após 18 dias e 12 horas, os ovos são retirados das incubadoras para realização da vacinação *in ovo* (Figura 18). A vacinação *in ovo* é feita numa sala específica, que deve permanecer numa temperatura entre 26 e 27 °C. Antes de se iniciar a vacinação, a máquina é testada através da inserção de uma bandeja, verificando se a vacinação está ocorrendo de maneira correta. Esse teste é repetido a cada três carros de ovos vacinados. Durante a

transferência dos ovos para a máquina de vacinação, são retirados os sujos e trincados manualmente.



Figura 18 – Máquina de vacinação *in ovo*. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

No incubatório, são utilizadas as vacinas contra as doenças de Gumboro, Marek, Newcastle, Bronquite Infecciosa das Galinhas e Bouda aviária. As vacinas utilizadas, com exceção da vacina contra Bronquite Infecciosa das Galinhas, são aplicadas *in ovo* e dependem da incidência dessas doenças nas regiões de destino de cada lote. Todas as vacinas são preparadas de acordo com as recomendações do fabricante (Figura 19). Após a vacinação, os ovos férteis são transferidos para os nascedouros, onde se mantém a temperatura de 37 °C/98,60 °F e umidade de 84 a 86% (Figura 20).



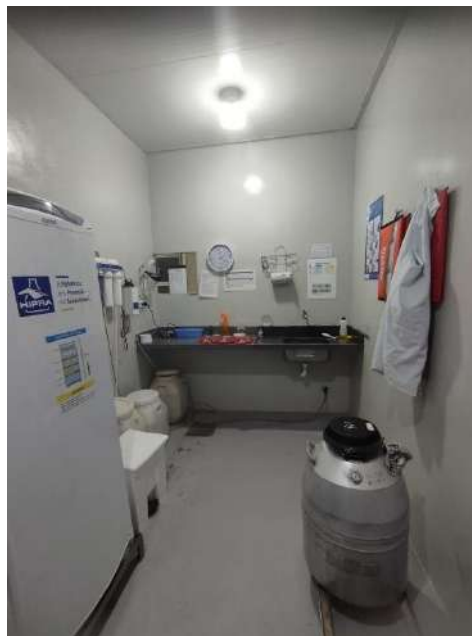


Figura 19 – Sala de preparação das vacinas. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).



Figura 20 – Nascidouro de estágio único. Fonte: Arquivo pessoal, 2023 (Autorizado pela empresa).

No 21º dia, ocorre o nascimento dos pintinhos, que são transferidos para uma sala específica, onde uma caixa de cada lote é pesada, visando verificar a perda de peso e umidade do ovo ao pintinho. Em seguida, as caixas são dispostas em uma esteira onde será realizada a sexagem manual, através das asas e avaliação das aves (Figura 21). Nessa avaliação, são verificados o aspecto geral do animal, cicatrização umbilical, coloração e conformação de patas e bico, e presença ou não de deformidades. Os animais são eutanasiados e descartados

na composteira do incubatório quando apresentam características que inviabilizam sua criação.



Figura 21 – Sexagem e seleção dos pintinhos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Durante a sexagem, os machos e fêmeas são separados através do contador automático, sendo dispostos em caixas com diferentes cores: brancas para os machos, amarela para as fêmeas e pretas para os lotes mistos. Após a sexagem, os animais são vacinados para Bronquite Infecciosa das Galinhas, via spray e encaminhados à sala de transporte, de onde seguirão para as granjas de sua destinação (Figura 22), onde os pintinhos são colocados em caixas e transportados no caminhão de transporte, com ventiladores e exaustores, e sua temperatura varia de 26 a 27 °C.



Figura 22 – vacinação via *spray* de pintinhos de 1 dia. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

O incubatório também realiza o embriodiagnóstico dos ovos (Figura 23). Ele consiste na quebra de 30 ovos não eclodidos por lote, com o intuito de verificar se o ovo era fértil ou qual o período em que ocorreu a morte embrionária e suas possíveis causas. Os ovos são divididos em infértil, mortalidade inicial (embrião com 0-3 dias), média (4-7 dias), tardia (7-18 dias) e final (19-21 dias). Esses dados podem contribuir para uma rastreabilidade da origem da mortalidade das aves, que pode estar ocorrendo no próprio incubatório ou na granja de matrizes.



Figura 23 – Embriodiagnóstico. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Ao fim do expediente, é realizada a limpeza e a desinfecção do incubatório, e para isso se utiliza, em todos os equipamentos e ambientes, sabão clorado e desinfetante contendo glutaraldeído e amônia, seguindo as recomendações dos fabricantes. Além disso, a cada mês é realizada a coleta de suabes e o plaqueamento nas incubadoras, nascedouros, sala de vacinação *in ovo* e sexagem para o monitoramento sanitário do local. São expostas placas contendo meio Ágar Sabouraud e Ágar Nutriente por 15 minutos.

### 2.2.3. Granjas de frango de corte

Na produção de frango de corte, a Guaraves dispõe de um sistema de integração. Nesse sistema, a empresa fornece ao integrado os pintinhos, ração, assistência técnica e é responsável pelo abate e venda dos frangos de corte. O integrador, por sua vez, dispõe da estrutura necessária, equipamentos e mão de obra, além de ser responsável pelo manejo dos pintinhos. A rotina do estágio consistiu em acompanhar visitas semanais aos integrados, programadas ou por chamados de emergência, prestando assistência técnica, juntamente com médicos veterinários e técnicos agropecuários.

Os integrados possuem galpões de pressão positiva (Figura 24), pressão negativa (Figura 25) e *dark house* (Figura 26). Para o resfriamento do galpão e o controle da umidade, podem ser utilizados nos galpões de pressão positiva: ventiladores, nebulizadores e o manejo

de lonas. Nos galpões de pressão negativa e *dark house*, o controle da temperatura é feito por meio dos exaustores, placa evaporativa, túneis e *inlets*, controlados por um painel de comando, localizado na entrada do aviário. Nesses galpões, é possível se ter um maior controle da temperatura e umidade, já que são isolados de fatores externos. O sistema de aquecimento pode ser feito através de aquecedores elétricos, a lenha e a gás. Elevados níveis de umidade podem resultar em alta umidade da cama, tornando necessário realizar a sua quebra, tornando-a mais confortável para as aves.. Ela consiste na utilização do revolvedor de cama no aviário (Figura 27), que deve ser evitada em galpões com aves mais velhas, devido à alta densidade populacional e ao estresse causado.



Figura 24 – Galpão de pressão positiva - Integração Guaraves. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).





Figura 25 – Galpão de pressão negativa - Integração Guaraves. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 26 – Galpão *dark house* – Integração Guaraves. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 27 – Manejo de quebra de cama em galpão *dark house* – Integração Guaraves. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

A entrada de cada granja possui um arco de desinfecção, contendo água e desinfetante à base de amônia quaternária, por onde deve passar todo veículo que chega ao local (Figura 28). Além disso, todo o corpo técnico utiliza botas descartáveis ao entrar nas granjas, visando evitar possíveis contaminações cruzadas. Na entrada de cada galpão, existe um pedilúvio que contém cal, por onde todos que entram no aviário devem pisar.



Figura 28 – Arco de desinfecção – Integração Guaraves. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Durante as visitas técnicas, é analisada a ficha técnica da granja, que possui a origem do lote, peso médio, idade, mortalidade e possível causa. Quanto ao galpão em que estão alojadas as aves, são analisados o estado geral das aves, uniformidade do lote, qualidade da cama e das fezes, qualidade e temperatura da água, altura e vazão de comedouros e bebedouros (Figura 29), luminosidade (através de luxímetro), temperatura, umidade, limpeza e manejo de biossegurança do aviário. Por sua vez, o manejo de biossegurança é avaliado quanto à presença de desinfetantes no arco de desinfecção, limpeza do aviário e presença de cal na entrada do aviário, para limpeza de botas. A qualidade da água é medida através do seu pH e quantidade de cloro presente (Figura 30). Os manuais de cada linhagem são usados como referência no manejo de forma geral. Além disso, também são realizadas coletas de sangue (coleta-se cerca de 4 ml da veia ulnar) para realização de testes sorológicos (monitoramento de anticorpos vacinais), coleta de propés para monitoramento de *Salmonella* spp. e necropsias de monitoramento. Os achados de necropsia são registrados em fichas específicas. A cada sete dias é feita pesagem por amostragem de cada lote, visando observar o desempenho produtivo dos animais.





Figura 29 – Verificação de vazão de bebedouro tipo *nipple*. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 30 – Verificação de pH e cloro da água. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

O nível de cloro da água deve estar entre 3 e 5 ppm e o pH 4, visando contemplar a saúde do trato gastrointestinal do animal. Na figura, o nível de cloro está entre 3 e 4 ppm e o pH menor que 6. São utilizados um bebedouro tipo *nipple* para cada oito a 12 aves ou um 40

bebedouro tipo pendular para cada 60 aves. A ração destinada às aves é dividida em quatro fases ao longo do ciclo de produção: inicial (do 1º ao 21º dia), crescimento (22º ao 27º dia), final (28º ao 35º dia) e acabamento (35º dia até o pré-abate).

Foi possível acompanhar o manejo de recebimento dos pintinhos até a apanha e destinação ao abatedouro. Para receber os pintinhos, o galpão deve ter a cama aviária, composta de bagaço de cana, nivelada e forrada com papel tipo *kraft*, aquecedores prontos para funcionamento, comedouros e bebedouros na quantidade, altura e vazão adequadas e água na temperatura correta (Figura 31). O aviário deve ser dividido formando um pinteiro em seu centro, de modo que fiquem alojados 50 pintinhos/m<sup>2</sup>, objetivando facilitar o controle da temperatura. A partir do segundo dia, as divisórias são movidas, de modo a aumentar gradativamente o espaço dos animais, até que o galpão seja liberado completamente.



Figura 31 – Aviário preparado para o recebimento de pintinhos de frango de corte. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Com o passar dos dias, a altura e a vazão de comedouros e bebedouros, e a temperatura do aviário devem ser ajustados de acordo com a idade dos animais. A vazão dos bebedouros segue a tabela abaixo:

Tabela 2 – Tabela para orientação de regulação de vazão dos bebedouros tipo *nipple*.

Idade	ml/min
1 – 2 dias	50
1ª semana (3 a 7 dias)	70

2ª semana (8 a 14 dias)	90
3ª semana (15 a 21 dias)	120
4ª semana (22 a 28 dias)	150
5ª semana (acima de 29 dias)	180 a 220

Fonte: MANUAL DE AVICULTURA GUARAVES (2022).

O manejo pré-abate se inicia cerca de dois a três dias antes do abate. Inicialmente são ofertados aos animais ácido orgânico e/ou solução de cloro choque, (germicida à base de cloro) visando reduzir possíveis contaminações de carcaça via trato gastrointestinal no abatedouro. O jejum alimentar é de 6 horas e o jejum hídrico se inicia com a apanha, momento em que as linhas de bebedouro são levantadas. A equipe de apanha é devidamente treinada para que o estresse causado nas aves pelo procedimento seja o menor possível (Figuras 32 e 33).



Figura 32 – Apanha de aves no manejo pré-abate. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 33 – Apanha de aves no manejo pré-abate. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

No intervalo entre lotes, as penas presentes no aviário são queimadas e é aplicado inseticida (cipermetrina) no local, que será lavado com água e sabão, e posteriormente desinfetado, seguindo as recomendações dos fabricantes (Figura 34). O manejo da cama aviária consiste na retirada de sua camada mais superficial, aplicação de  $3,6\text{kg/m}^2$  de cal e fermentação e cobertura da cama com lona por sete dias. Os veterinários e técnicos realizam frequentemente treinamentos com os funcionários dos integrados sobre manejo e biossegurança, objetivando garantir uma melhor qualidade e inocuidade do produto.



Figura 34 – Galpão durante intervalo entre lotes, no qual ocorrerá limpeza e desinfecção. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



#### 2.2.4. Granja de postura comercial

A granja de postura comercial da empresa fica localizada no município de Mamanguape–PB e produz, atualmente, cerca de 360 mil ovos por dia (Figuras 35 e 36). A granja conta com dois galpões de recria e cinco galpões de produção, todos com a tecnologia de pressão negativa e com a sala de ovos comerciais. Os galpões possuem comedouros e esteiras de ovos e esterco automáticos. As atividades vivenciadas consistiram no recebimento de pintinhas, debicagem, vacinação e manejo de produção.



Figura 35 – Galpões de produção da granja de postura Guaraves. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 36 – Esteira para transporte de ovos. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Para o recebimento das pintinhas, as gaiolas devem estar forradas com papel *kraft* até o sétimo dia e teladas no piso até o 15º dia. Os animais são vacinados via spray contra a Síndrome da Cabeça Inchada no dia de sua chegada. Além disso, são utilizados bebedouros e comedouros infantis do oitavo ao 11º dia. No sétimo dia, é realizada a debicagem única dos pintinhos, através da técnica holandesa (Figura 37), e a vacinação contra Bronquite Infecciosa das Galinhas (BIG). A debicagem holandesa é feita através de um debicador específico, com uma lâmina em formato de V, que faz corte transversal no bico da ave (OLIVEIRA, 2019). Na 15ª semana, os animais são vacinados contra coriza infecciosa, síndrome da queda de postura (EDS), Bronquite Infecciosa das Galinhas (BIG), doença de NewCastle e transferidos para o galpão de produção (Figura 38). Durante a produção, as aves são vacinadas via spray, através de carro vacinador específico, contra Bronquite Infecciosa das Galinhas (BIG). Cerca de 200 aves por galpão são pesadas na chegada, no sétimo dia, na transferência para o galpão de produção e durante a produção, visando o monitoramento do desenvolvimento desses animais.



Figura 37 – Pintinho debicado através da técnica holandesa. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).



Figura 38 – Vacinação intramuscular em ave com 15 semanas. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

A produção de ovos tem início entre a 17<sup>a</sup> e a 18<sup>a</sup> semana. Algumas semanas antes, e até durante esse período, é possível identificar, pelas características externas do animal, aquelas que provavelmente terão uma boa produção. Essas características consistem em bicos e pés esbranquiçados e cristas bem desenvolvidas (Figura 39). A ave desprovida dessas características é, muitas vezes, chamada de “falsa poedeira”. Do início da produção ao descarte, são observados principalmente o manejo de luz (22 horas de luz), nutricional, de ambiência e os parâmetros produtivos (mortalidade, peso médio, uniformidade, porcentagem

de produção, número de ovos produzidos e ovos com deformidades ou características indesejáveis).

O pico de produção geralmente ocorre entre a 25ª e a 32ª semana e o descarte das aves geralmente ocorre na 95ª semana, mas isso pode variar de acordo com a demanda do mercado, com a eficiência produtiva e a qualidade de casca do lote. O esterco é destinado à esterqueira da granja, localizada a 3km dos galpões e terrenos adjacentes (Figura 40).



Figura 39 – “Falsa poedeira” à esquerda e “boa poedeira” à direita. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).





Figura 40 – Esterqueira. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Os ovos produzidos são transferidos por esteira automatizada para o Centro de Produção de Ovos. Inicialmente ocorre separação manual dos ovos sujos e trincados. Então, os ovos passam pela ovoscopia (Figura 41) e pelo *Crack test*, realizado através de máquina específica, que pressiona os ovos, detectando assim possíveis fissuras. Alguns ovos sujos são separados para serem lavados. Essa lavagem é feita com água clorada (até 50 ppm), através de escovas giratórias, seguida de uma secagem (em uma temperatura sempre 10 °C a mais que a temperatura do ovo) e aplicação de óleo mineral na superfície dos ovos, através de máquina específica, visando minimizar possíveis contaminações externas.

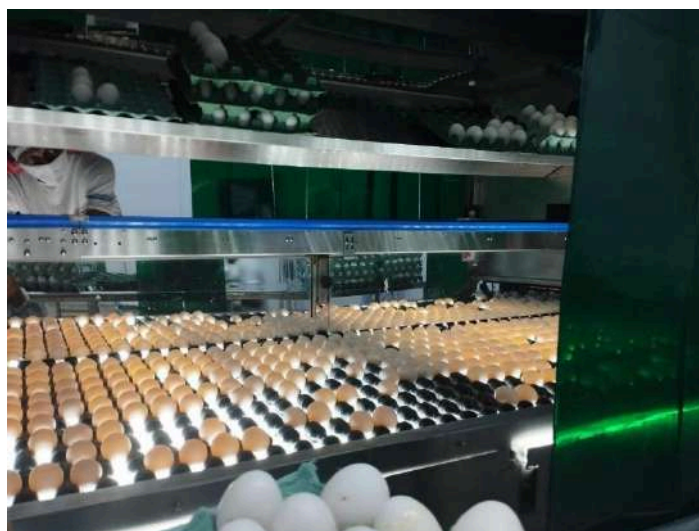


Figura 41 – Ovoscopia de ovos comerciais. Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

Os ovos passam, então, por uma máquina classificadora (Figura 42), onde são pesados e classificados em pequeno, médio, extra, grande e jumbo. Finalmente, os ovos são colocados em bandejas, rotulados, embalados e armazenados em sala com temperatura que varia entre 20 e 21 °C, e umidade máxima de 70%.

Todos os dias é feito um monitoramento por um funcionário específico da empresa, que checa todos os devidos pontos, já estabelecidos nos programas de autocontrole. Esse monitoramento consiste na fiscalização da higiene operacional, higiene dos funcionários, controle de pragas, entre outros. É verificado se tudo está nos conformes e, caso não, adotam-se medidas corretivas.



Figura 42 – Máquina classificadora de ovos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023 (Autorizado pela Empresa).

### **2.2.5. Abatedouro**

O abatedouro é a etapa final do ciclo produtivo do frango de corte. A Guaraves é fiscalizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), vinculado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Dessa forma, todo o abate é fiscalizado por médicos-veterinários do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). No período vivenciado, eram abatidas cerca de 105 mil aves por dia.

São produzidos no abatedouro frangos inteiros, cortes separados, embutidos, entre outros. Esses produtos podem ser resfriados, congelados por método tradicional ou

*individually quick frozen* (IQF). Ao chegar no abatedouro, os caminhões que levam as aves permanecem em local específico para o tempo de espera e realização da inspeção *ante-mortem*. Esse ambiente conta com ventiladores e umidificadores que o resfriam, visando o bem-estar animal. Ao fim do tempo de espera e inspeção *ante-mortem*, as aves são descarregadas e levadas até a sala onde ocorrerá a pendura. Essa sala conta com luz negra, cujo objetivo é tranquilizar os animais.

Após a pendura, ocorre o processo de insensibilização, através de tanque com corrente elétrica de aproximadamente 100 mA e frequência de 600Hz, seguida do processo de sangria, realizado por uma máquina específica. Nessa etapa, três funcionários são responsáveis por acompanhar o processo realizado pela máquina, que, caso não seja feito de forma correta em algumas aves, é feito rapidamente de forma manual, através de pequenas facas previamente afiadas. Então, o frango de corte segue para escaldagem (ocorre em temperatura de 40 °C a 60 °C, constantemente monitorada pela equipe de qualidade) e depenagem, com posteriores corte dos pés e evisceração. Todos esses processos são automatizados. As carcaças e miúdos são inspecionados pelos médicos veterinários do MAPA e por funcionários da empresa treinados por eles.

Os pés, miúdos e carcaças são destinados aos seus respectivos tanques de *pré-chiller* (16 °C) e *chiller* (7 °C), que têm suas temperaturas frequentemente monitoradas, sendo devidamente embalados e armazenados posteriormente. Os embutidos são obtidos através da Carne Mecanicamente Separada (CMS) de ossos, como do dorso das aves, e após sua produção, também serão devidamente embalados e armazenados.

Todas as salas do abatedouro têm suas temperaturas monitoradas, assim como o pH e cloro da água, onde o líquido estiver presente. Esse monitoramento segue os padrões preconizados pelas normas e legislações estabelecidas pelo MAPA.

Junto ao abatedouro também se encontra a Fábrica de Farinhas e Óleo (FFO). Essa fábrica recebe sangue, penas, ossos, vísceras e outras matérias-primas do abatedouro para a elaboração de farinhas, que irão constituir rações animais.

**CAPÍTULO II**

**AVALIAÇÃO SOROLÓGICA COMPARATIVA ENTRE DUAS VACINAS CONTRA A  
DOENÇA INFECCIOSA BURSAL (IBD) OU GUMBORO PARA AVES  
COMERCIAIS**

## RESUMO

A Doença de Gumboro ou Doença Infecciosa da Bursa (IBD) é uma enfermidade infecciosa de distribuição mundial que ocasiona graves perdas econômicas diretas e indiretas na avicultura industrial. É causada pelo vírus da Doença Infecciosa da Bursa de Fabricius (IBDV), transmitida pela via fecal-oral. Além disso, o vírus tem como órgão e célula-alvo a Bursa de Fabricius e os linfócitos B, podendo levar a ave a uma imunossupressão. Apesar da importância das medidas de biossegurança, uma vacinação adequada é imprescindível para a prevenção da doença, assim como o monitoramento da resposta humoral dos animais, através de testes sorológicos, como o teste ELISA. Dessa forma, o presente trabalho objetiva comparar os resultados de testes sorológicos entre duas vacinas de imunocomplexo. A primeira (Marca 1) tem seus anticorpos obtidos através do soro de aves hiperimunizadas com o vírus vivo da IBD e a segunda (Marca 2) tem seus anticorpos obtidos através dos ovos de aves hiperimunizadas. As amostras utilizadas foram divididas em três grupos: aves com 40 a 42 dias, aves com 43 a 46 dias e aves com mais de 46 dias. A partir das titulações obtidas, foram calculadas as médias gerais de cada marca e as médias por grupo. Cada dado obtido da marca 1 foi comparado com o respectivo dado da marca 2, e foi feito um comparativo entre os diferentes grupos, dentro da mesma marca, através do teste T de Student pareado. Foi possível concluir que a Marca 2 apresenta maiores títulos, mas ambas vacinas foram eficazes em promover a produção de anticorpos contra a doença. Além disso, a utilização dos anticorpos IgY advindos da gema de ovo se mostrou como ótima alternativa ao soro, visto que sua obtenção é menos invasiva e onerosa.

**Palavras-chave:** Anticorpos; ELISA; Vacinação.

## ABSTRACT

Gumboro Disease is a worldwide infectious illness that causes serious direct and indirect economic losses in industrial poultry farming. It is caused by the Infectious Bursal Disease Virus (IBDV) and transmitted through the fecal-oral route, with the Bursa of Fabricius and B lymphocytes as its target organs and cells, potentially leading the bird to immunosuppression. Despite the importance of biosecurity measures, adequate vaccination is essential for disease prevention, as well as monitoring the animals' humoral response through serological tests like the ELISA test. Thus, this study aims to compare the results of serological tests between two immune complex vaccines. The first (Brand 1) obtains its antibodies from the serum of hyperimmunized birds with the live IBD virus, while the second (Brand 2) obtains its antibodies from hyperimmunized bird eggs. The samples were divided into 3 groups: birds from 40 to 42 days, birds from 43 to 46 days, and birds over 46 days. General means for each brand and means per group were calculated from the obtained titrations. Each data point from Brand 1 was compared with the respective data point from Brand 2, and comparisons were made between different groups within the same brand using the paired Student's T-test. It was possible to conclude that Brand 2 shows higher titers, but both vaccines were effective in promoting antibody production against the disease. Furthermore, the use of IgY antibodies derived from egg yolk proves to be an excellent alternative to serum, as its acquisition is less invasive and costly.

**Keywords:** ELISA; Vaccination; Antibodies.

## 1. INTRODUÇÃO

A Doença de Gumboro é uma enfermidade infecciosa de distribuição mundial que ocasiona graves perdas econômicas diretas e indiretas na avicultura industrial (GRAZIOSI, 2021). É causada pelo vírus da Doença Infecciosa da Bursa de Fabricius (IBDV), composto por uma dupla fita de RNA, não envelopado e pertencente à família Birnaviridae (FLORES, 2007).

A doença é transmitida pela via fecal-oral e o vírus tem como órgão e célula-alvo a Bursa de Fabricius e os linfócitos B, respectivamente, onde ocorre intensa replicação viral e destruição celular, levando à imunossupressão e tornando a ave mais suscetível a outras infecções, além de impedir que ocorra a reação desejada à administração de vacinas (RASHID, 2013; ARICIBASI, 2010; ANDREATTI FILHO, 2020; JEURISSEN, 1998).

De acordo com MCFERRAN (1980), o IBDV pode ser classificado em sorotipo 1 e 2, sendo apenas o sorotipo 1 considerado patogênico para as galinhas industriais. Além disso, existem as cepas clássicas e as cepas variantes. Em geral, as cepas clássicas provocam depressão, penas eriçadas e diarreia nas aves, enquanto as cepas variantes causam a forma subclínica da doença, levando apenas à atrofia da Bursa de Fabricius (ANDREATTI FILHO, 2020). O diagnóstico da doença é realizado principalmente por testes histopatológicos, biologia molecular e testes sorológicos (FLORES, 2007).

Apesar da importância das medidas de biossegurança, uma vacinação adequada é imprescindível para a prevenção da doença, assim como o monitoramento da resposta humoral dos animais através de testes sorológicos, como o teste ELISA (GARDIN, 2008; TESSARI, 2000). De acordo com COMTE (2013), nos últimos anos, vêm surgindo e crescendo o uso de vacinas com novas tecnologias, especialmente nos incubatórios. Essas consistem nas vacinas vetorizadas e vacinas de imunocomplexo, que apesar de suas diferenças, não são suscetíveis aos anticorpos maternos e apresentam bom nível de segurança e eficiência.

As vacinas vetorizadas contra a doença de Gumboro se utilizam de um vírus como vetor, principalmente o Herpesvírus dos Perus (HVT), que contém o gene codificador da proteína VP2 do IBDV, responsável pela indução da produção de anticorpos vírus-neutralizantes (ANDREATTI FILHO, 2020). Ou seja, a proteção é induzida pela presença de tal proteína e será mais eficaz contra os vírus de campo que possuam uma proteína semelhante, e menos eficaz em cepas que sejam diferentes (CEVA, 2014).

As vacinas de imunocomplexos são compostas do antígeno com anticorpos específicos para ele (JEURISSEN, 1998), os quais podem ter diferentes vias de obtenção. De acordo com JACQUINET (2011), após injeção da vacina, esses imunocomplexos são provavelmente retidos pelas células dendríticas foliculares dos órgãos linfoides e os antígenos são liberados gradativamente, à medida que os anticorpos da vacina são degradados e os níveis de anticorpos maternos são reduzidos. Com isso, os antígenos liberados atingem a Bursa de Fabricius induzindo a resposta imune desejada.

Dessa forma, objetiva-se, com esse trabalho, comparar os resultados de testes sorológicos entre duas vacinas de imunocomplexo. A primeira (Marca 1) tem seus anticorpos obtidos através do soro de aves hiperimunizadas com o vírus vivo da IBD, contendo diversos tipos de imunoglobulinas. A segunda (Marca 2) tem seus anticorpos obtidos através dos ovos férteis de aves hiperimunizadas, contendo principalmente imunoglobulinas do tipo IgY.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Amostras e amostragem**

Foi realizada coleta de 4 ml de sangue na veia ulnar para obtenção de amostras de soro de aves com idade de 40 a 53 dias, provenientes do mesmo incubatório, que haviam sido vacinadas de acordo com os protocolos dos fabricantes, via vacinação *in ovo*, no 18º dia de desenvolvimento embrionário. Foram avaliados 12 lotes da Marca 1 (M-1), totalizando 257 amostras, e 16 lotes da marca 2 (M-2), totalizando 318 amostras. As amostras foram colhidas entre dezembro de 2022 e novembro de 2023.

Para a detecção dos anticorpos, as amostras foram submetidas à realização do ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA), através do kit CIVTEST AVI IBD, seguindo as recomendações do fabricante. E as titulações acima de 357 foram consideradas positivas, ou seja, que conferem proteção ao vírus.

### **2.2 Grupos**

Inicialmente, as aves foram separadas entre as vacinadas com a marca 1 (M-1) e com a marca 2 (M-2). Em seguida, foram divididas em três grupos: aves com 40 a 42 dias, aves com 43 a 46 dias e aves com mais de 46 dias. A partir das titulações obtidas foram calculadas as médias gerais de cada marca e as médias por grupo. As titulações obtidas foram divididas em



categorias de 0 a 11, de acordo com a tabela abaixo (Tabela 1), e em cada lote foi determinada a média da porcentagem de animais pertencentes a cada categoria.

Tabela 1 – Categorias das aves de acordo com as suas titulações.

CATEGORIA	TITULAÇÃO
0	<268
1	269-356
2	357-1000
3	1000-2000
4	2000-3000
5	3000-4000
6	4000-5000
7	5000-6000
8	6000-7000
9	7000-8000
10	8000-10000
11	>10000

Fonte: CIVTEST AVI IBD (2022).

Cada dado obtido da marca 1 foi comparado com o respectivo dado da marca 2. Realizou-se também um comparativo entre os diferentes grupos, dentro da mesma marca.

Os resultados foram analisados estatisticamente com nível de significância de 5%, através do teste T de Student pareado.

### 3. RESULTADOS

Os animais vacinados com M-1 apresentaram menor titulação média geral, considerando os animais de todas as idades (Gráfico 1). Ou seja, a soroconversão foi maior, de forma geral, nos animais vacinados com M-2.

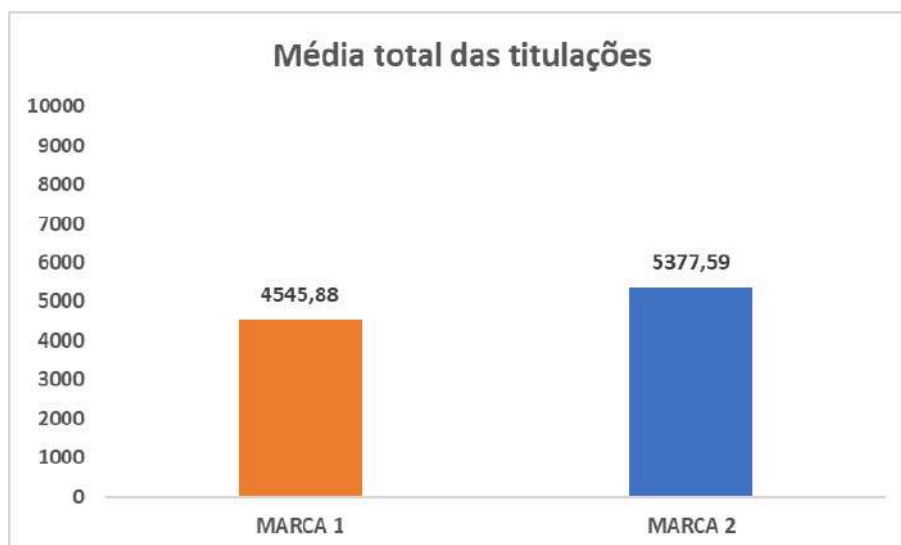


Gráfico 1 – Média total das titulações da Marca 1 e Marca 2 das aves vacinadas.

No intervalo de idade das aves com 40 a 42 dias, houve diferença significativa ( $P < 0.05$ ), com M-2 apresentando titulação média maior quando comparada com a M-1 (Gráfico 2). Além disso, M-2 teve maior número de amostras nas categorias 4 a 6 (2000 a 5000) e M-1, nas categorias 3 a 6 (1000 a 5000) (Gráfico 3). M-1 e M-2 tiveram apenas um animal com resultado negativo (titulação menor que 357).

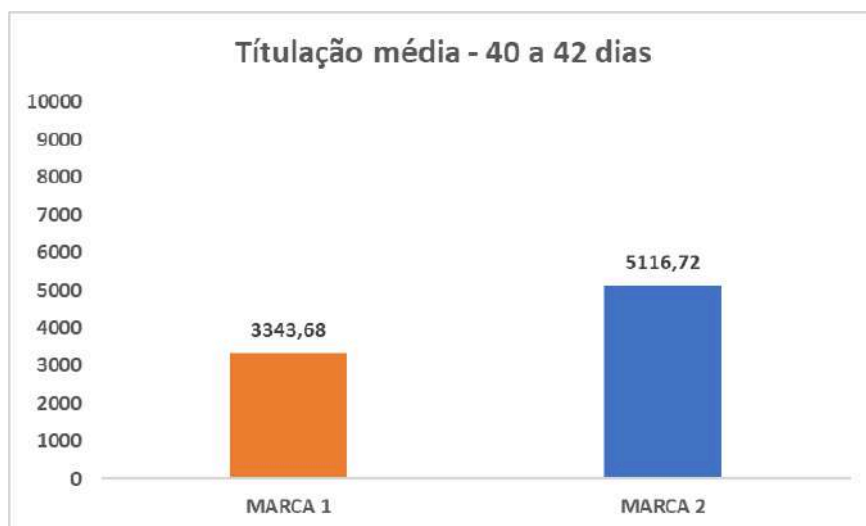


Gráfico 2 – Titulação média da Marca 1 e 2 nas aves com 40 a 42 dias de idade das aves vacinadas.

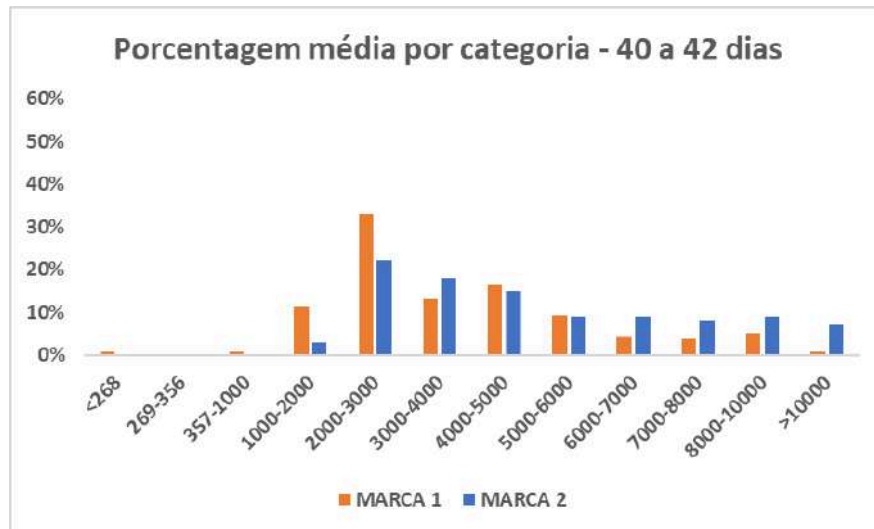


Gráfico 3 – Porcentagem média por categorias das Marcas 1 e 2 nas aves com 40 a 42 dias de idade das aves vacinadas.

No intervalo de idade entre 43 e 46 dias, não houve diferença significativa entre as titulações médias de M-1 e M-2 (Gráfico 4). M-1 obteve maior número de amostras nas categorias 5 a 10 (títulos de 3000 a 8000) e M-2, nas categorias 4 a 11 (títulos de 2000 a maior que 10000) (Gráfico 5).

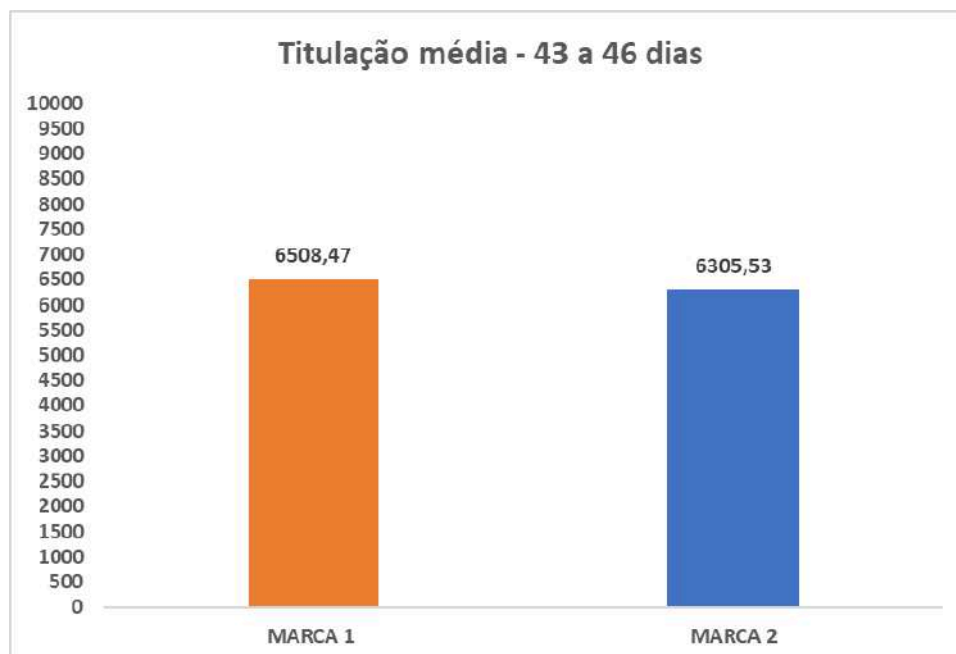


Gráfico 4 – Titulação média da Marca 1 e 2 no intervalo de 43 a 46 dias de idade das aves vacinadas

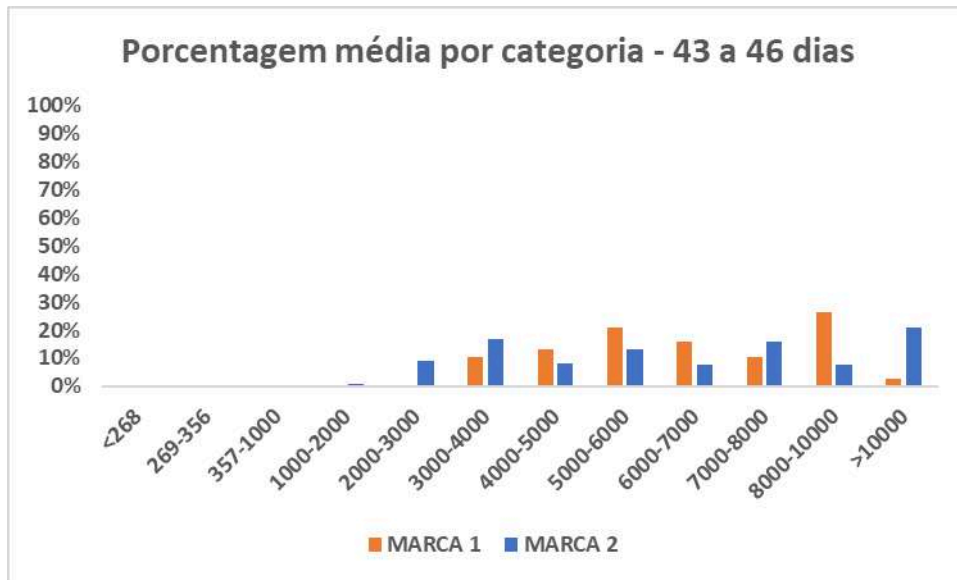


Gráfico 5 – Porcentagem média por categorias das Marcas 1 e 2 no intervalo de 43 a 46 dias de idade das aves vacinadas.

No intervalo de idade com mais de 46 dias, houve diferença significativa ( $P < 0.05$ ), com M-1 apresentando titulação média maior quando comparada com M-2 (Gráfico 6). M-1 obteve maior número de amostras nas categorias 7 a 10 (títulos de 5000 a 10000) e M-2, nas categorias 4 a 7 (títulos de 2000 a 6000) (Gráfico 7).

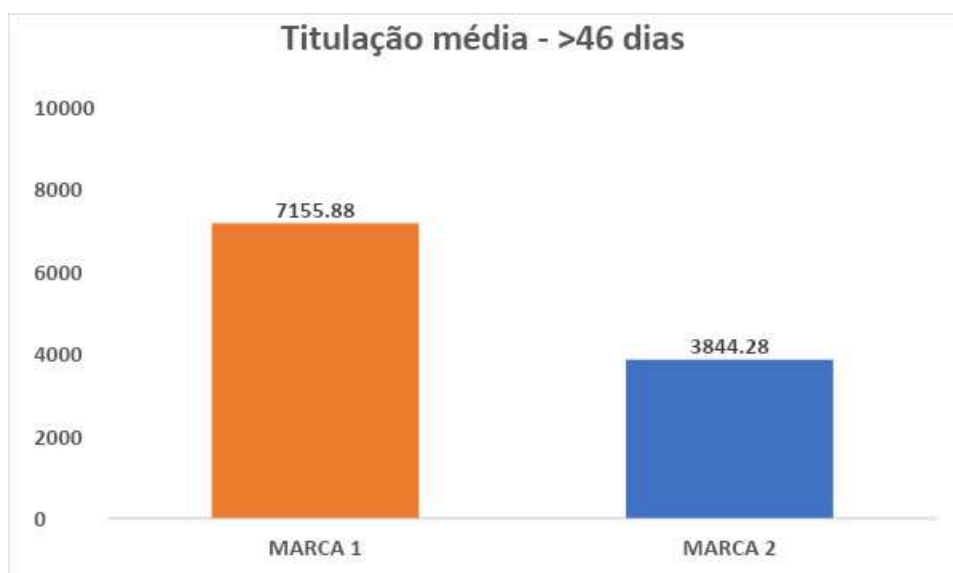


Gráfico 6 – Titulação média das Marcas 1 e 2 no intervalo de > 46 dias de idade das aves vacinadas.

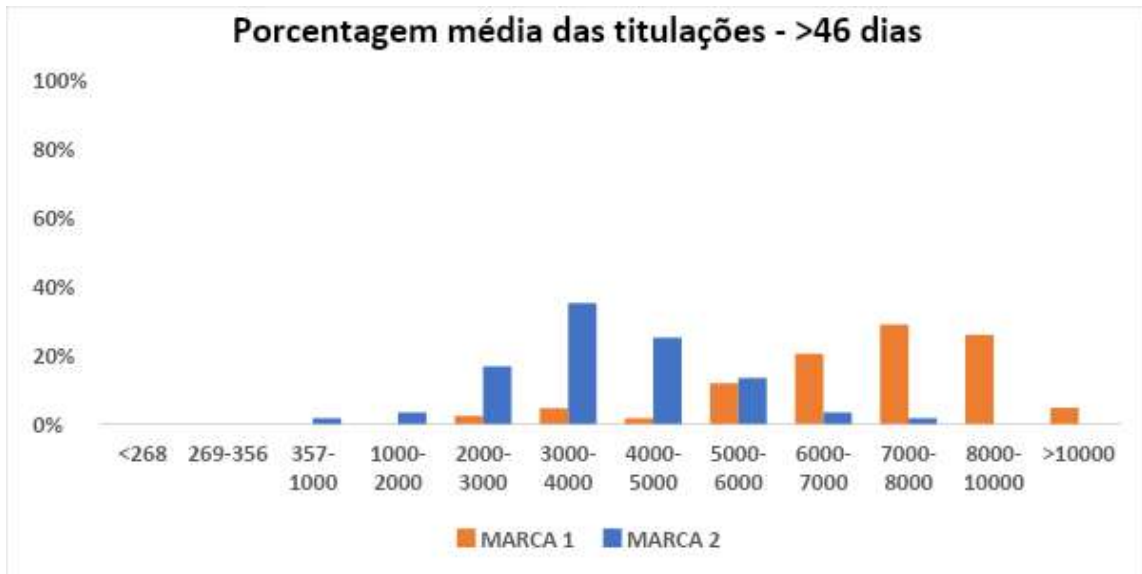


Gráfico 7 – Porcentagem média por categorias das Marcas 1 e 2 no intervalo de > 46 dias de idade das aves vacinadas.

As titulações médias de anticorpos contra IBD das aves vacinadas com M-1 estão dispostas no gráfico 8. As titulações do intervalo 40 a 42 dias foram significativamente ( $P < 0.05$ ) menores quando comparadas às de 43 a 46 dias e às com mais de 46 dias. Porém, não houve diferença significativa ( $P > 0.05$ ) entre os intervalos 43 a 46 dias e mais de 46 dias.

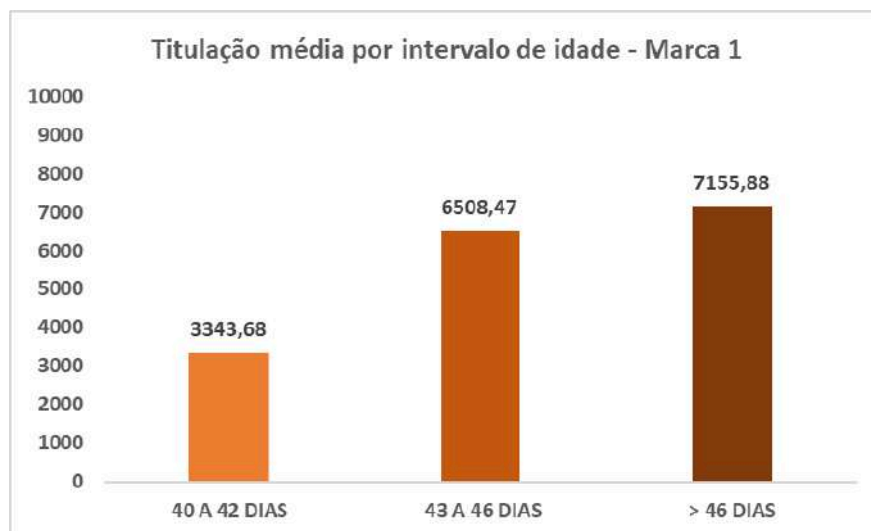


Gráfico 8 – Titulações médias de anticorpos contra IBD das aves vacinadas com M-1 de todos os intervalos de idade da Marca 1.

As titulações médias de M-2 estão dispostas no gráfico 9. O intervalo de 40 a 42 dias obteve significativamente ( $P < 0.05$ ) menores titulações quando comparado ao intervalo de 43 a 46 dias. E quando comparado ao grupo com idade superior a 46 dias, houve diferença significativa ( $P < 0.05$ ), sendo que as aves com 40 a 42 dias apresentaram maiores titulações.

As titulações das aves com 43 a 46 dias foram significativamente maiores ( $P>0.05$ ) que as das aves com mais de 46 dias.

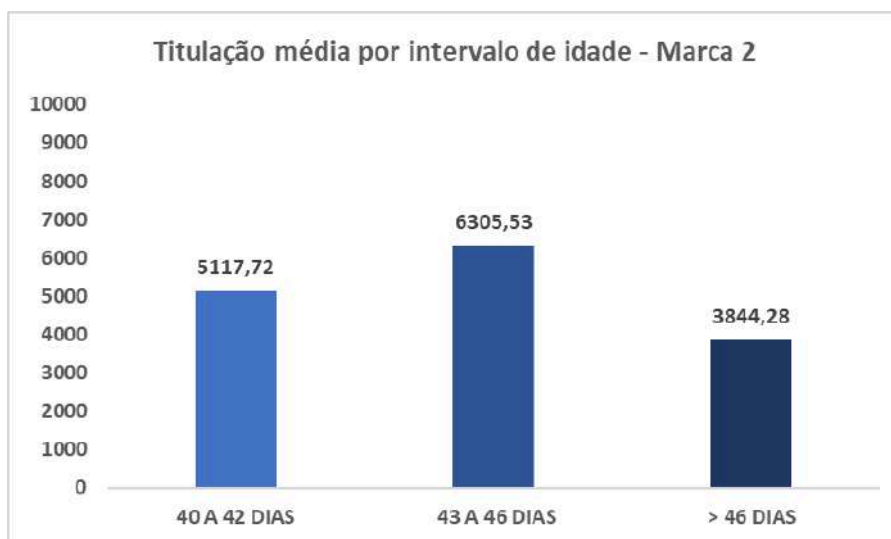


Gráfico 9 – Titulações médias de anticorpos contra IBD das aves vacinadas com M-2 de todos os intervalos de idade da Marca 2.

Nos gráficos 10 e 11, é possível observar os Coeficientes de Variação (CV) de cada lote de M-1 e M-2.

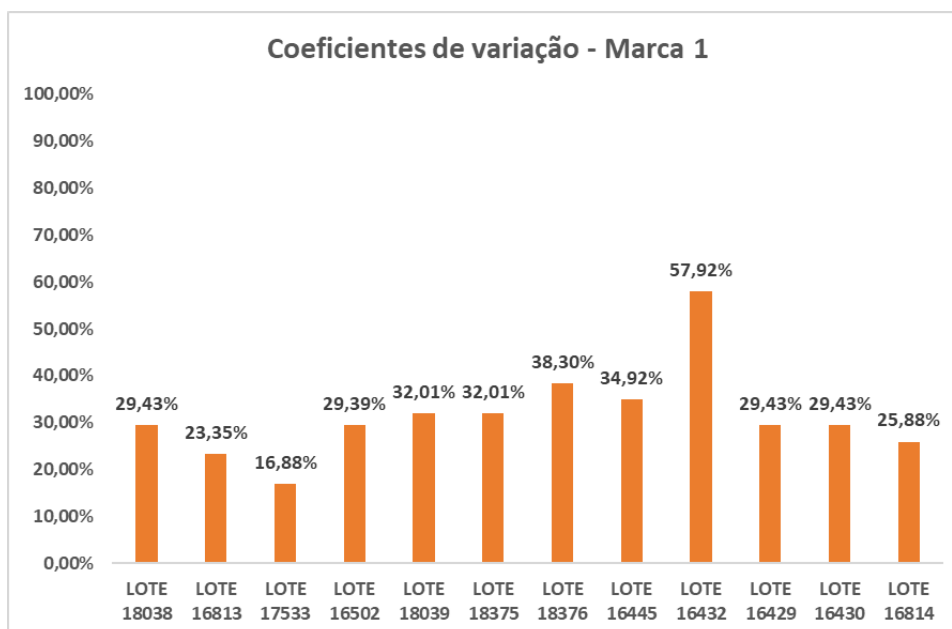


Gráfico 10 – Coeficientes de variação das titulações de anticorpos contra IBD encontrados nos lotes das aves vacinadas com a Marca 1.



Gráfico 11 – Coeficientes de variação das titulações de anticorpos contra IBD encontrados nos lotes das aves vacinadas com a Marca 2.

M-1 obteve os seguintes resultados quanto aos coeficientes de variação de seus lotes:

Tabela 2 – Quantidade de lotes por classificação de Coeficiente de Variação (CV) da Marca 1.

CV%	Quantidade De lotes
Menos de 30%	7/12 (58,33%)
30 – 50%	4/12 (33,33%)
51 – 80%	1/12 (8,33%)
Mais de 80%	0/12 (0%)

Enquanto M-2 obteve os seguintes resultados quanto aos coeficientes de variação de seus lotes:

Tabela 3 – Quantidade de lotes por classificação de Coeficiente de Variação (CV) da Marca 2.

CV%	Qtd. De lotes
Menos de 30%	11/16 (68,75%)
30 – 50%	4/16 (25%)
51 – 80%	1/16 (6,25%)
Mais de 80%	0/12 (0%)



#### 4. DISCUSSÃO

O monitoramento da vacinação no incubatório é fundamental para uma correta administração das vacinas (GARCIA et al., 2021), o que, por sua vez, é primordial para garantir que as aves estão protegidas contra os principais patógenos. Através do monitoramento sorológico é possível analisar a imunidade materna transmitida para a progênie, a biossegurança nas granjas e a imunidade dos animais para determinados patógenos (TESSARI, 2003).

O monitoramento sorológico para a Doença de Gumboro é fundamental, visto que a presença da doença no lote pode acarretar imunodepressão, predispondo-o a outras doenças e a queda no desempenho produtivo, levando a graves prejuízos econômicos (MICHELL, 2007).

Como já mencionado, as vacinas utilizadas no estudo são baseadas na tecnologia de imunocomplexo, mas se diferenciam no método de obtenção dos anticorpos que as compõem. Na M-1, os anticorpos são obtidos do soro de aves hiperimunizadas, contendo IgY, IgM e IgA. Diversos estudos realizados ao longo dos anos comprovam que essa vacina promove títulos elevados e uniformes de anticorpos, como o realizado por SESTI et al. (2011), no qual foram encontrados CV de 34% e título médio de anticorpos contra IBD de 2428, considerado protetivo para a doença em questão.

A M-2 é composta de IgY proveniente dos ovos de aves hiperimunizadas. As IgY dos ovos de galinhas têm sido muito estudadas, pois geralmente apresentam baixo custo e necessitam de pequenas quantidades de antígeno para obter altos e duradouros títulos, além de não requerer técnicas invasivas, onerosas e dolorosas, como a coleta de sangue (AMRO, 2018). A IgY presente no sangue de galinhas adultas pode chegar a uma concentração de 5-7mg/ml em média. De uma ave que produz 20 ovos/mês, seria possível isolar 2g de IgY mensalmente. Para isso seriam necessários cerca de 300ml de soro avícola (MUNHOZ et al., 2014). Em um estudo realizado no ano de 2023, a injeção de anticorpos IgY específicos em patos infectados com o vírus da Influenza Aviária H5N1 resultou em melhora dos sinais clínicos e redução da mortalidade em 24 horas, indicando que a IgY é eficaz no controle da doença (RADWAN et al., 2023).

Apesar do fato das aves M-2 terem obtido títulos maiores de maneira geral, as aves M-1 também apresentaram resultados satisfatórios, assim como já demonstrado em estudo realizado por MAGALLON et al. (2011), em que, após os 40 dias de idade, mais de 90% das aves se apresentavam soropositivas, com títulos protetivos para IBD, apresentando CV menor

que 60%. Apenas um animal da M-1 obteve resultado negativo. Isso pode ser atribuído a uma falha no sistema imunológico desse animal em específico (BALAGUER et al., 2013), visto que todos os animais foram vacinados pelos mesmos funcionários, que seguiram os mesmos procedimentos pré-estabelecidos.

Dos animais com 40 a 42 dias, obtiveram significativamente maiores títulos aqueles vacinados com M-2. Entre os 43 e 46 dias não houve diferença significativa e nos animais com mais de 46 dias, os maiores títulos foram estatisticamente dos vacinados com M-1. Com o aumento da idade, os títulos de M-1 foram significativamente maiores. Enquanto os de M-2, foram significativamente menores nas aves com mais de 46 dias, quando comparadas às aves com 43 a 46 dias. Tais fatos sugerem que a vacina M-1 produz uma imunização mais duradoura que a M-2. Esses achados corroboram com o relatado pela Agência Europeia de Medicamentos (2019), que relatou que M-2 confere proteção contra IBD até os 43 dias de idade, e por GARCIA et al. (2021), que observou que M-1 confere proteção entre os 35 e 51 dias de idade.

É importante ressaltar que as aves devem estar com títulos adequados até o final do seu ciclo de produção. Considerando que a média de idade de abate de frangos de corte é de 42 dias (SCHMIDT; SILVA, 2018), uma titulação mais alta em aves com idades mais avançadas seria uma qualidade desejável durante a escolha da vacina em questão para produtores de animais de vida longa, como aves de postura e matrizes (PACHECO, 2021). Porém, outros estudos devem ser realizados nesses tipos de criação para sugerir que determinadas vacinas possuem imunidade mais duradoura.

Segundo RISTOW (2004), um programa de vacinação pode ser classificado, de acordo com seu Coeficiente de Variação (CV), em excelente (<30%), bom (de 30 a 50%), razoável (entre 51 e 80%) e ruim (>80%). Nenhum lote apresentou CV maior que 80%. M-1 apresentou 58,33% dos lotes classificados como “excelente”, 33,33% dos lotes como “bom” e 8,33% como “razoável”. Enquanto M-2 apresentou 68,75% dos lotes classificados como “excelente”, 25% dos lotes como “bom” e 6,25% como “razoável”. Tais dados demonstram que a vacinação do lote foi bem-sucedida e os animais estão protegidos contra IBD, devido à uniformidade apresentada nos títulos de anticorpos.

É importante enfatizar que as amostras utilizadas foram colhidas de animais criados em regiões, condições de ambiência e manejo e períodos do ano diferentes. Desse modo, ressalta-se que diferentes regiões e o manejo de biossegurança também contribuem para a presença ou não do vírus nos aviários, e o estresse, que pode ser causado por problemas de manejo e ambiência, pode diminuir os títulos de anticorpos (NECA et al., 2022). Além disso,

as quantidades de amostras por idade não seguiram um padrão, e fatores como a análise de aspecto e tamanho de bursa também não foram avaliados. Essas variáveis podem ter afetado os resultados e sua interpretação. Portanto, ainda faltam estudos que investiguem possíveis diferenças entre vacinas com anticorpos obtidos do soro e da gema do ovo de aves hiperimunizadas.

## **5. CONCLUSÃO**

Foi evidente que, apesar de M-2 apresentar maiores títulos, inclusive no período de idade média de abate, ambas vacinas foram eficazes em promover a produção satisfatória de anticorpos contra a doença de Gumboro. Além disso, a utilização dos anticorpos IgY advindos da gema de ovo se mostrou como uma ótima alternativa ao soro, visto que sua obtenção é menos invasiva e onerosa.

## REFERÊNCIAS

EMA - EUROPEAN MEDICINES AGENCY. **Gumboghatch (infectious bursal disease vaccine live attenuated) – Medicine overview**. Amsterdam: EMA, 2019. Disponível em: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/gumboghatch-epar-medicine-overview\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/gumboghatch-epar-medicine-overview_en.pdf). Acesso em: 08 fev. 2024.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2023**. São Paulo: ABPA, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2024.

AMRO, W. A.; AL-QAISI, W.; AL-RAZEM, F. Production and purification of IgY antibodies from chicken egg yolk. **Journal of Genetic Engineering and Biotechnology**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 99–103, jun. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30647711/>. Acesso em: 08 fev. 2024.

BALAGUER, J. L. et al. Monitoring in ovo single broiler vaccination against IBD with an immune-complex IBD vaccine in Spain from 2009 to 2012. In: WESTERN POULTRY DISEASE CONFERENCE, 62., 2013, Sacramento. **Anais...**Sacramento: WPSA, 2013. Disponível em: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/ibd\\_\(2\).pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/ibd_(2).pdf). Acesso em: 08 fev. 2024.

CAZABAN, C. et al. Doença infecciosa da Bursa de Fabricius (doença de gumboro). In: ANDREATI FILHO, R. et al. (Organizadores) Doenças das aves. Campinas: FACTA – Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2020. p.775- 800.

CEVA ANIMAL HEALTH. **Gumboro Disease Special**. [s.l.]: CEVA, 2014.

COMTE, S. The global evolution of new technology vaccines usage at hatchery. **Ceva**, 2013. Disponível em: <https://www.ceva.vn/en/Technical-Information/Poultry/Ceva-Technical-Bulletin/AXIS-Magazine/The-global-evolution-of-new-technology-vaccines-usage-at-hatchery>. Acesso em: 8 fev. 2024.

COSTA, S. L.; GARCIA, L. A. F.; BRENE, P. R. A. Panorama do setor de frango de corte no Brasil e a participação da indústria avícola paranaense no complexo dado seu alto grau de competitividade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4., São Paulo, 2015. **Anais...**São Paulo: SINGEP ORG., 2015. p. 1-16. Disponível em: <https://singep.org.br/4singep/resultado/209.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2024.

CRIADORES de frangos utilizam técnicas que reduzem à metade o tempo para abate das aves. **Estado de Minas**, 2014. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2014/12/15/internas\\_economia,599529/criadores-de-frangos-utilizam-tecnicas-que-reduzem-a-metade-o-tempo-pa.shtml#:~:text=%E2%80%9CO%20melhoramento%20gen%C3%A9tico%20tem%20contribu%C3%ADdo,entre%2040%20e%2045%20dias](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2014/12/15/internas_economia,599529/criadores-de-frangos-utilizam-tecnicas-que-reduzem-a-metade-o-tempo-pa.shtml#:~:text=%E2%80%9CO%20melhoramento%20gen%C3%A9tico%20tem%20contribu%C3%ADdo,entre%2040%20e%2045%20dias). Acesso em: 08 fev. 2024.

GARCÍA, C. et al. Monitoring serologic response to single in ovo vaccination with an immune complex vaccine against infectious bursal disease in broilers. **Poultry Science**, [s.l.],

v. 100, n. 4, p. 100999, abr. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003257912100033X?via%3Dihub>. Acesso em: 08 fev. 2024.

GARDIN Y. et al. Interest of using an antigen antibody complex IBD vaccine in the prevention of IBD. In: WESTERN POULTRY DISEASE CONFERENCE, 57., Jalisco, 2008. **Proceedings...**Jacksonville: ACPV, 2014.

GRAZIOSI, G. et al. Infectious bursal disease virus in free-living wild birds: A systematic review and meta-analysis of its sero-viroprevalence on a global scale. **Transboundary and Emerging Diseases**, [s.l.], v. 69, n. 5, p. 2800–2815, 29 dez. 2021.

JACQUINET, C.; GRADIN, Y. Monitoring de la prise vaccinale d'un vaccin Gumboro de type immun complexe appliqué au couvoir. Intérêt et exemples de suivis en comparaison avec une méthode de vaccination classique. In: Proceedings of the Neuviemes JOURNÉES DE LA RECHERCHE AVICOLE, 9., Tours, 2011. **Proceedings...** [s.l.]: CABI Digital Library, 2011.

JEURISSEN, S. H. et al. The working mechanism of an immune complex vaccine that protects chickens against infectious bursal disease. **Immunology**, [s.l.], v. 95, n. 3, p. 494–500, nov. 1998.

MAGALLON, S. et al. Evaluation of serological response of an IBD immune-complex vaccine (Cevac Transmune®) applied via in ovo on a large scale field study. In: CONGRESS OF THE WORLD VETERINARY POULTRY ASSOCIATION, 15., Cancun, 2011.

MCFERRAN, J. B. et al. Isolation and serological studies with infectious bursal disease viruses from fowl, turkeys and ducks: Demonstration of a second serotype. **Avian Pathology**, Londres, v. 9, n. 3, p. 395–404, jul. 1980. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03079458008418423>. Acesso em: 08 fev. 2024.

ARICIBASI, J. B. et al. Differences in genetic background influence the induction of innate and acquired immune responses in chickens depending on the virulence of the infecting infectious bursal disease virus (IBDV) strain. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, [s.l.], v. 135, n. 1-2, p. 79–92, maio 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20005576/>. Acesso em: 08 fev. 2024.

MICHEL, B. C. **Doença de Gumboro : influência dos anticorpos maternos sobre as vacinações in ovo, injetável e na água de bebida e desempenho de frangos de corte**. Belo Horizonte, 2007. 44p. . Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/VETC-7AVN7A>. Acesso em: 08 fev. 2024.

MUNHOZ, L. S. et al. Avian IgY antibodies: characteristics and applications in immunodiagnostic. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 44, n. 1, p. 153–160, jan. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/VV3zzbbkFgDBzphy7yzgrKk/>. Acesso em: 08 fev. 2024.

NECA, C. S. M. et al. A influência do estresse sobre o sistema imunológico: Uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, Vargem Grande, v. 11, n. 8, p. 1-6, jun. 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18291>. Acesso em: 08 fev. 2024.

PACHECO, D. P. **Determinação da curva de crescimento de Metapneumovírus aviário subtipo A em cultura de células primárias de fibroblasto de embrião de galinha**.

Uberlândia. 2021. 25 p. . Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

RADWAN, F. M. et al. Separation and purification of chicken IgY with its field efficacy in controlling avian influenza in Muscovy ducks. **Bulgarian Journal of Veterinary Medicine**, Stara Zagora, p. 1-13, set. 2023. Disponível em: [https://scholar.cu.edu.eg/?q=mmamer/files/2023-0073\\_\\_igy\\_against\\_ai\\_in\\_ducks.pdf/](https://scholar.cu.edu.eg/?q=mmamer/files/2023-0073__igy_against_ai_in_ducks.pdf/). Acesso em: 30 jan. 2024.

RASHID, M. H. et al. Risk factors associated with infectious bursal disease in commercial chickens in Bangladesh. **Preventive Veterinary Medicine**, [s.l.], v. 111, n. 1-2, p. 181–185, ago. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23639492/>. Acesso em: 08 fev. 2024.

RISTOW, L. E. Considerações para interpretação de resultados sorológicos através da metodologia ELISA em avicultura. **Engormix**, 2004. Disponível em: [https://pt.engormix.com/avicultura/miscellaneous/consideracoes-interpretacao-resultados-sorologicos\\_a36693/](https://pt.engormix.com/avicultura/miscellaneous/consideracoes-interpretacao-resultados-sorologicos_a36693/). Acesso em: 30 jan. 2024.

SCHMIDT, N. S.; SILVA, C. L. Pesquisa e Desenvolvimento na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 56, p. 467–482, jul./set. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1113729/pesquisa-e-desenvolvimento-na-cadeia-produtiva-de-frangos-de-corte-no-brasil>. Acesso em: 08 fev. 2024.

SESTI L. et al. Biological monitoring of vaccine take and productive parameters in broilers vaccinated with immune complex and recombinant vector vaccines against infectious bursal disease. Proceedings of the American Association of Avian Pathologists Meeting, July 16-19, St. Louis, MO, USA

TESSARI, E. N. C; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M. Avaliação de *kits* comerciais de teste ELISA para a detecção de anticorpos contra o vírus da doença de gumboro em plantéis avícolas vacinados. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n. 1, p. 55-59, 2003. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V70\\_1/tessari.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V70_1/tessari.pdf). Acesso em: 3 de mar. 2010.

TESSARI, C. et al. Avaliação sorológica comparativa entre dois esquemas de vacinação contra D.I.B. (Doença Infeciosa da Bursa). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, n. 2, p.161-165, jul./dez., 2000. Disponível em: [http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V67\\_2/3.pdf](http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V67_2/3.pdf). Acesso em: 8 fev. 2024.

VOGEL, F.; FLORES, E. Vírus da Doença de Gumboro. In: FLORES, E. (Organizador) **Virologia Veterinária**. Santa Maria: Editora UFSM, 2007. p.852- 855.