



**VICTÓRIA VEIGA ALVES**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA UNIDADE  
DE PRODUÇÃO DE AVÓS DE FRANGOS DE CORTE DA BRF  
S/A EM BROTAS - SP**

**LAVRAS – MG**

**2021**

**VICTÓRIA VEIGA ALVES**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE  
AVÓS DE FRANGOS DE CORTE DA BRF S/A EM BROTAS - SP**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Medicina Veterinária,  
para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo  
Orientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

**VICTÓRIA VEIGA ALVES**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE  
AVÓS DE FRANGOS DE CORTE DA BRF S/A EM BROTAS - SP**

**SUPERVISED INTERNSHIP AT BRF S/A, PRODUCTION UNIT OF BROILER  
GRANDMOTHERS IN BROTAS - SP**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Medicina Veterinária,  
para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 23 de fevereiro de 2021.

Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo UFLA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Priscilla Rochele Barrios Chalfun UFLA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Peconick UFLA

Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo  
Orientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

*À minha mãe, Amanda e ao meu pai, Sergio, por sempre acreditarem em mim e nos meus sonhos. Essa conquista é de vocês.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à Deus que me deu a vida e iluminou meu caminho e meus sonhos durante toda essa jornada, sempre me dando forças para continuar.

Aos meus pais, Sergio e Amanda, e minha irmã, Dara, pelo amor incondicional e por sempre acreditarem em mim, me incentivarem e me apoiarem. Aos meus cães, Filé (*in memoriam*), Mel e Pinga, por tornarem meus dias mais alegres e despertarem em mim o amor pelos animais e o interesse pela medicina veterinária.

À minha avó, Neide, às minhas tias, Luzia e Conceição e aos meus tios, Márcio e Leandro, por sempre estarem presentes, mesmo que distantes, e sempre torcerem por mim e me incentivarem.

Aos meus amigos da graduação, Laryssa, Mariana, Thaís, Márcio, Matheus e Cristiano, pelos momentos inesquecíveis, apoio mútuo, cafés na cantina da veterinária e troca de conhecimentos antes das provas.

À Universidade Federal de Lavras – UFLA e a todos os meus professores, por me proporcionarem um ensino de excelência e uma formação de qualidade, da qual eu me orgulho imensamente. Em especial agradeço ao Prof. Márcio Gilberto Zangeronimo que me orientou durante toda a graduação, despertando meu interesse pela avicultura e pela pesquisa e à Prof.<sup>a</sup> Priscilla Rochele Barrios Chalfun, por toda inspiração, conselhos e amizade.

Aos membros do Núcleo de Estudos em Pesquisa Avícola – NEPAVI e Grupo de Estudos em Medicina Aviária – GEMA pela amizade e conhecimentos trocados em reuniões e experimentos realizados, que fizeram toda a diferença na minha formação.

A todos os funcionários da BRF S/A, pela oportunidade, aprendizado e por me receberem de braços abertos, em especial à veterinária Julianna Batistioli, por dividir seu conhecimento comigo com tanta paciência e dedicação e à zootecnista Laura Granero, pelo período de convivência e pelas boas risadas.

A todos os animais que contribuíram de alguma forma para a minha formação, seja presente nas aulas práticas, nos experimentos acompanhados ou durante o estágio.

A Prof.<sup>a</sup> Ana Paula Peconick, que gentilmente aceitou o convite para compor minha banca.

**Agradeço de coração!**

## RESUMO

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado, última etapa do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras – UFLA e exigência para obtenção do título de bacharel. O estágio foi realizado em uma unidade de produção de avós de frango de corte da empresa BRF S/A, localizada na cidade de Brotas, em São Paulo, durante o período de 20 de agosto de 2020 a 15 de fevereiro de 2021, totalizando 774 horas de atividades práticas. Durante este período foram desenvolvidas atividades relacionadas ao manejo, biossegurança e, principalmente, à vacinação das aves. No setor de recria, foram acompanhados procedimentos como alojamento, manejo inicial das aves, seleções, vacinações e transferência, já na produção, setor onde as aves iniciam sua vida reprodutiva, foram acompanhados manejos como estímulo de luz, *intra-spiking*, manejo de aves improdutivas, coletas para monitoramento sanitário, classificação e desinfecção de ovos. A biossegurança em plantéis de aves reprodutoras é de suma importância para manter a saúde do rebanho e qualidade dos ovos produzidos. Durante o estágio foi possível acompanhar o funcionamento do programa de biossegurança e seus componentes na unidade, como controle do fluxo de materiais, pessoas e veículos, banho e troca de roupas, controle de vetores, higienização das instalações, controle de doenças e monitorias sanitárias. Além disso, foi desenvolvido um projeto que consistiu na avaliação da administração das vacinações via ocular, via água de bebida, membrana da asa e intramuscular, o que permitiu aprofundar os conhecimentos nesse tipo de manejo. Dessa forma, o estágio realizado no setor avícola permitiu ter uma visão prática do mercado de trabalho e da atuação do médico veterinário nessa área que é destaque na economia brasileira, além de permitir colocar em prática o conhecimento teórico adquirido durante a graduação.

**Palavras-chave:** Avicultura. Biossegurança. Produção. Recria. Vacinação.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista interna do aviário de um núcleo de recria.....	16
Figura 2 – Caixas de papelão em que os pintinhos são transportados.....	17
Figura 3 – Pintinhos recém alojados.....	17
Figura 4 – Aquecedor utilizado para manter a temperatura do galpão como um todo.....	18
Figura 5 – Distribuição das aves diante de diferentes sensações térmicas.....	19
Figura 6 – Comedouros automáticos (seta grossa), bebedouros tipo <i>nipple</i> (seta fina) e mini bebedouros (seta pontilhada).....	20
Figura 7 – Escores de peito para machos. ....	24
Figura 8 – Vista externa dos aviários de um núcleo de produção. ....	25
Figura 9 – Ninhos do tipo manual. ....	25
Figura 10 – Ninhos do tipo automático. ....	26
Figura 11 – Mesa de classificação de ovos. ....	26
Figura 12 – Entrada do ninho automático. ....	26
Figura 13 – Restaurante dos galos.....	27
Figura 14 – Comedouro com grade para as fêmeas.....	28
Figura 15 – Ave com bom empenamento e crista pequena.....	29
Figura 16 – Ave com cloaca seca e pálida.....	30
Figura 17 – <i>Box</i> recuperação. ....	30
Figura 18 – Classificação de ovos. ....	31
Figura 19 – Componentes de um sistema de biosseguridade.....	33
Figura 20 – Barreira vegetal.....	35
Figura 21 – Realização de necropsia em ave.....	41
Figura 22 – Aplicação de vacina via ocular. ....	45
Figura 23 – Aplicação de vacina via membrana da asa.....	46
Figura 24 – Vacinadora utilizada para administração de vacinas via intramuscular.....	47
Figura 25 – Aplicação de vacina via intramuscular no peito .....	47
Figura 26 – Fatores que podem levar à falha vacinal.....	48
Figura 27 – Papel pardo utilizado na avaliação de vacinação ocular.....	49
Figura 28 - Posicionamento da ave sobre o papel após vacinação.....	50
Figura 29 – Ave com a língua corada de azul após ser vacinada.....	50
Figura 30 – Avaliação da pega vacinal.....	52
Figura 31 – Distribuição correta da vacina intramuscular logo após sua aplicação.....	53

Figura 32 – Vacina intramuscular aplicada no músculo peitoral profundo.....53



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Temperaturas recomendadas para aviários aquecidos como um todo, em UR de 60 a 70% .....	19
Tabela 2 – Aumento da área do pinteiro.....	20
Tabela 3 – Programa de luz utilizado na recria para as aves fêmeas.....	21
Tabela 4 – Vacinas administradas na granja e suas respectivas vias de administração. ....	23
Tabela 5 – Principais desinfetantes utilizados na avicultura. ....	39
Tabela 6 – Principais enfermidades que acometem frangos de corte.....	41

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO E DO PERÍODO REALIZADO .....	12
3	DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO .....	12
3.1	Histórico da empresa .....	12
3.2	Instalações e funcionamento do local de estágio .....	13
4.	FASE DE RECRUA .....	15
4.1	Alojamento .....	17
4.2	Manejo inicial.....	18
4.2.1	Temperatura e umidade.....	18
4.2.2	Estímulo ao consumo de ração e água .....	20
4.2.3	Densidade .....	20
4.2.4	Programa de luz.....	21
4.2.5	Ventilação .....	21
4.3	Seleção 100%.....	21
4.4	Pressão de seleção .....	22
4.5	Seleção de descarte .....	22
4.6	Vacinação.....	22
4.7	Transferência .....	24
5	FASE DE PRODUÇÃO .....	24
5.1	Manejo inicial.....	26
5.2	Arraçamento .....	27
5.3	Estímulo de luz.....	28
5.4	<i>Intra-spiking</i> .....	29
5.5	Manejo de aves improdutivas.....	29
5.6	Coleta, classificação e desinfecção de ovos .....	30

5.7	Abate .....	31
6	SALA DE OVOS.....	32
7	BIOSSEGURIDADE .....	32
7.1	Programa Nacional de Sanidade Avícola – PNSA.....	33
7.2	Certificação sanitária de compartimentação da cadeia produtiva avícola para infecção pelos vírus da influenza aviária e doença de Newcastle .....	34
7.3	Isolamento da granja.....	35
7.4	Visitas às residências dos funcionários .....	35
7.5	Controle do fluxo de materiais, pessoas e veículos .....	36
7.6	Banho e troca de roupas.....	36
7.7	Controle de vetores .....	37
7.7.1	Controle de roedores .....	37
7.7.2	Controle de cascudinho ( <i>Alphitobius diaperinus</i> ).....	38
7.8	Compostagem.....	38
7.9	Higienização das instalações .....	39
7.10	Monitorias sanitárias.....	40
7.11	Erradicação e controle de doenças.....	41
7.12	Plano de contingência .....	42
8	VACINAS E SUA IMPORTÂNCIA.....	42
8.1	Vacinas replicativas e não replicativas .....	43
8.2	Cuidados gerais durante a vacinação .....	44
8.3	Vias de administração das vacinas.....	44
9.	PROJETO: AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DE VACINAS.....	48
9.1	Avaliação da vacinação via ocular .....	49
9.2	Avaliação da vacinação via água de bebida .....	50
9.3	Avaliação da vacinação via membrana da asa.....	51
9.4	Avaliação da vacinação via intramuscular no peito .....	52

<b>9.5</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>53</b>
<b>10</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ano após ano a avicultura de corte no Brasil vem demonstrando resultados crescentes, o que contribui para seu impacto na economia do país. Devido ao seu rápido ciclo produtivo, possibilidade de uma estrutura organizacional verticalizada e por seu produto ser uma proteína animal de baixo custo, a produção de carne de frango gera empregos e alimenta a população.

De acordo com o relatório da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2020), em 2019 o Brasil alojou 51.526.181 matrizes de corte, chegando à produção de 13,245 milhões de toneladas de carne de frango, o que o colocou na posição de maior país exportador e terceiro maior produtor, atrás apenas dos Estados Unidos e China. Do total de frangos produzidos, 68% foram destinados ao consumo interno e 32% à exportação, resultando em 4,2 milhões de toneladas de carne de frango exportadas para mais de 130 países.

A cadeia de produção avícola tem seu início na formação das linhagens comerciais de frango de corte. As linhagens puras, chamadas aves *pedigrees* passaram por um intenso processo de melhoramento genético e seleção para dar origem às bisavós, avós, matrizes e ao produto final que é o frango de corte, formando uma hierarquia no programa de melhoramento genético na avicultura de corte. Para manter essa hierarquia de produção, um fator de extrema importância é a biossegurança, que envolve um conjunto de rígidos procedimentos operacionais cujo objetivo é prevenir, minimizar ou controlar os desafios presentes na produção animal frente a agentes infecciosos tais como bactérias, vírus, parasitas e fungos, além de promover a saúde pública, já que se trata da produção de alimentos destinados ao consumo humano.

O médico veterinário é um profissional indispensável neste segmento, principalmente quando se fala de biossegurança, fator que contribui expressivamente para a qualidade do produto que chega ao consumidor. Nesse contexto, objetiva-se descrever as atividades realizadas durante o estágio supervisionado desenvolvido em uma unidade de produção de avós de frango de corte.

## **2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO E DO PERÍODO REALIZADO**

O estágio supervisionado e a confecção do trabalho de conclusão de curso (TCC) fazem parte das exigências da Universidade Federal de Lavras – UFLA para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária. Foram realizadas 774 horas de atividades práticas e teóricas, sendo 476 horas o mínimo exigido pela instituição.

O estágio foi realizado na empresa BRF S/A, na unidade de produção de avós de frango de corte, situada na cidade de Brotas, em São Paulo. O período de atividades teve início no dia 20 de agosto de 2020 e término no dia 15 de fevereiro de 2021, com carga horária de 6 horas diárias e 30 horas semanais. As atividades práticas foram realizadas sob supervisão da Médica Veterinária Rafaela Altarugio, sanitarista da empresa e mestre em patologia aviária pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) – Campus de Botucatu. O TCC foi redigido com a orientação do Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo.

## **3 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO**

O estágio supervisionado foi realizado na Granja de Avós Califórnia da empresa BRF S/A, situada na Rodovia SP 225, Km 115, em Brotas, São Paulo. O expediente da granja vai das 5h40 às 18h10. O horário de entrada de funcionários varia, podendo ser às 5h40h, 07h30, 8h20 ou 9h10, com sete horas e meia de jornada de trabalho. A unidade conta com 100 colaboradores que têm suas funções divididas entre os setores de administração, lavanderia, sala de ovos, almoxarifado, manutenção, quatro núcleos de recria e oito núcleos de produção.

### **3.1 Histórico da empresa**

A empresa BRF S/A foi fundada em 2009, através da fusão entre Perdigão e Sadia, se tornando um dos maiores complexos agroindustriais do mundo. No Brasil, a BRF conta com 34 plantas, 21 centros de distribuição e 88.028 colaboradores. Atualmente é líder em exportação de proteína de frango, representando 12% do comércio global do segmento.

A essência da empresa se baseia no propósito de oferecer alimentos de qualidade, saborosos e práticos para consumidores de todo o mundo e na crença de que um futuro melhor

demanda alimentos com cada vez mais qualidade. Isso é feito através das suas principais marcas: Sadia<sup>®</sup>, Perdigão<sup>®</sup>, Qualy<sup>®</sup>, Claybom<sup>®</sup>, Banvit<sup>®</sup>, Deline<sup>®</sup>, Chester<sup>®</sup> e Miss Daisy<sup>®</sup>.

Segundo o Relatório Anual da BRF 2019, as vendas da empresa no mercado externo atingiram R\$ 14,9 bilhões, com margem bruta de crescimento de 24,1% e posição de caixa de R\$ 5,5 bilhões. Além disso, a empresa investiu mais de R\$ 150 milhões em iniciativas de redução de impacto ambiental nas operações nacionais e internacionais no mesmo ano. A BRF está presente em 89% dos lares e atende 95% dos municípios brasileiros, liderando todas as categorias em *food service*.

### **3.2 Instalações e funcionamento do local de estágio**

A portaria da unidade é dividida entre área limpa e área suja. Na área suja fica o estacionamento e há também dois rodolúvios, um antes da entrada para a granja (área suja) e um depois (área limpa), além de uma terceira área entre estas para desinfecção com mangueira de pressão, por onde passam obrigatoriamente todos os veículos que precisam entrar na unidade.

A entrada de materiais é feita através do fumigador, que funciona por meio de um sistema de porta dupla, uma voltada para a área suja e outra voltada para área limpa. Nele são desinfetados a seco todos os equipamentos que não podem ser lavados antes de entrar na granja, como aparelhos eletrônicos e documentos. O processo de desinfecção é realizado com paraformol em pó (formalina) com duração de trinta minutos, dos quais vinte são para evaporação do paraformol e dez para exaustão.

Os vestiários também são divididos entre área suja e área limpa. A área suja é composta por um banheiro e armários onde o colaborador deve deixar suas roupas e itens pessoais. Para passar para a área limpa, o funcionário deve tomar o banho que segue um procedimento operacional padrão (POP). As escovas utilizadas para limpeza dos chinelos e unhas ficam imersas em água com desinfetante a base de glutaraldeído e amônia quaternária. Em cada uma das cabines de banho existe um informativo explicando passo a passo o procedimento de higienização.

O setor de administração da empresa possui dois escritórios, um do lado externo e outro no lado interno da unidade. No local também se encontra o laboratório onde é mantida a geladeira de vacinas, geladeira de materiais coletados e geladeira de materiais a coletar, assim como um armário onde são mantidos instrumentos de coleta, pipetas, materiais usados nos

procedimentos de vacinação, diluentes estéreis para vacinas, agulhas, seringas, balança, termômetros, documentos de gestão e questionários para visitantes.

Na portaria também se encontra a sala de ovos, onde ocorre a classificação e estocagem dos ovos colhidos nos aviários de produção da granja, que têm como destino o incubatório situado na cidade de Ajapi, distrito de Rio Claro, SP. Os ovos colhidos nos galpões de produção são levados até a sala de ovos por meio de uma van que transita internamente na empresa. A sala de ovos é elevada, portanto, as caixas contendo os ovos são colocadas em um pequeno elevador que as posicionam ao nível da porta e assim os funcionários conseguem colocá-las para dentro.

A sala de ovos é refrigerada a 21°C para manter os ovos no zero fisiológico e é composta por duas mesas de classificação. Cada funcionário é responsável pela classificação dos ovos de cada núcleo e linha (fêmea e macho), desse modo a classificação é feita por lote e linhagem: linha macho e linha fêmea. Os ovos chegam nas caixas que vêm do setor de produção e após retirados, as caixas são lavadas e desinfetadas na sala de lavagem. As bandejas de cada núcleo são identificadas por cor, sendo branca para o núcleo 1, vermelho para o núcleo 2, verde para o núcleo 3, amarelo para o núcleo 5, marrom para o núcleo 6, laranja para o núcleo 7 e azul para o núcleo 8.

Após classificados, os ovos são passados para as bandejas do incubatório, que são separadas por cor e linhagem, sendo a bandeja branca para a linha fêmea e a cinza para a linha macho. Para diferenciar os ovos pela linhagem, no galpão de produção é feito um risco a lápis na casca dos ovos da linha macho. Os ovos são classificados em X (ovos sujos incubáveis) que engloba os ovos sujos de ninho e de cama e em tipo A, referente aos ovos limpos incubáveis. Para a expedição dos ovos para o incubatório, o caminhão de transporte estaciona na porta da sala voltada para a área suja da granja e os carrinhos são deslizados até o caminhão.

Na lavanderia é realizada a higienização das roupas usadas pelos funcionários. A lavagem possui três etapas: uma com detergente, uma com cloro e outra com neutralizador. O processo de lavagem leva em torno de uma hora e meia, depois as roupas vão para a secadora. Para cada setor da granja existe uma cor de roupa a ser utilizada, sendo marrom para a portaria interna (área limpa), verde para portaria externa (área suja), azul para os núcleos, branco para os funcionários da cozinha e laranja para os eletricitistas.

No refeitório da unidade são servidos café da manhã e almoço. Este possui área externa, onde os funcionários que trabalham na área suja fazem suas refeições e interna para aqueles que trabalham na área limpa. Ambas as áreas são equipadas com mesas de refeitório



divididas por placas de acrílico e borrifadores com álcool 70% para higienização antes e após as refeições, seguindo as normas de prevenção da COVID-19.

A unidade é composta por quatro núcleos de recria e oito núcleos de produção, cada um deles é composto por três aviários: AV0, AV1A e AV1B na recria e AV0, AV1 e AV2 na produção. A recria consiste na fase de crescimento das aves e a produção compreende o período em que estas entram em reprodução e conseqüentemente começam a produzir os ovos férteis que darão origem às matrizes de frango de corte. Todos os núcleos contêm uma portaria própria, composta de lava-botas, vestiários feminino e masculino, fumigador, escritório, refeitório e almoxarifado, além da composteira, silos de ração e caixa d'água que ficam na área externa do núcleo.

#### **4. FASE DE RECRIA**

O setor de recria é composto por quatro núcleos, sendo cada um deles estruturado por três aviários. A entrada de pessoas na recria é feita por meio dos vestiários feminino e masculino, onde os funcionários tomam banho e trocam de roupa. Ao sair do vestiário, existe uma área comum que dá acesso ao escritório, refeitório e almoxarifado. Para chegar aos aviários, deve-se passar por um corredor, lavar as mãos com água e sabão e passar álcool gel 70%. Ao entrar na área de serviço dos aviários, o colaborador deve calçar um sapato exclusivo para esse ambiente e, antes de entrar no galpão, deve-se passar por um pedilúvio com cal.

Cada aviário possui uma área de serviço, que é o local onde são guardados os objetos utilizados no dia a dia, como as grades de seleção, vangas, ferramentas, baldes, equipamentos de proteção individual (EPI), lonas e caixas de transporte. Nesse local também fica o painel de controle, por onde são controlados temperatura, umidade, pressão, controle dos grupos de ventilação, *cooling* e programa de luz. O fornecimento de ração é feito por meio do quadro elétrico acoplado a uma balança que permite controlar a quantidade de alimento fornecido.

Os aviários são ventilados por pressão negativa através de seis exaustores que possuem filtro de luz, para impedir a interferência da luz natural na iluminância oferecida às aves. São alojadas em média 25.000 aves da linhagem Ross que são separadas por *boxes* através de seu peso (super leve, leve, média e pesada) e linhagem (linha macho e linha fêmea). Os comedouros são do tipo automático e os bebedouros do tipo *nipple* (FIGURA 1). O material de cama utilizado é a maravalha de pinus ou eucalipto.

Figura 1 – Vista interna do aviário de um núcleo de recria.



Fonte: BRF (2020).

O período de recria tem duração de 22 semanas e o objetivo dessa fase é preparar as aves para a maturidade sexual. É uma etapa de extrema importância visto que até os 28 dias de idade ocorre o desenvolvimento dos sistemas imune, cardiovascular, digestivo e das penas, além do fato de que 90% do desenvolvimento esquelético é determinado entre os 80 e 95 dias de idade da ave (AVIAGEN, 2018). O desenvolvimento e crescimento correto dos animais nesse período irá assegurar taxas de ovos férteis satisfatórias na produção.

São alojados pintos avós de acordo com suas linhagens: fêmeas da linha fêmea (FLF), machos da linha fêmea (MLF), fêmeas da linha macho (FLM) e machos da linha macho (MLM). Na linha macho, as principais características selecionadas são: índice de crescimento, conversão alimentar, conformação e formação de carne e rendimento, viabilidade, capacidade de acasalamento, fertilidade, produção de ovos, eclodibilidade, vigor e adaptação ao manejo. Já na linha fêmea, as características desejadas são: produção de ovos, fertilidade e eclodibilidade, tamanho e qualidade do ovo, viabilidade, índice de crescimento, conversão alimentar, conformação de carne e rendimento, vigor e adaptação ao manejo (MACARI; MENDES, 2005).

Machos e fêmeas são criados separadamente durante todo o período de recria, pois o controle de seu peso corporal segue diferentes programas de alimentação para que se consiga chegar à uniformidade desejada e adequado desenvolvimento de massa muscular (AVIAGEN, 2018).

#### 4.1 Alojamento

Antes dos pintinhos serem alojados, uma série de itens são avaliados, como a limpeza e desinfecção do aviário, a disposição dos bebedouros, comedouros e do papelão, maravalha e o aquecimento, que é feito por meio de campânulas a gás e aquecedores.

Um dia antes da chegada dos pintinhos o aviário deve ser pré-aquecido para que a temperatura ambiente e da cama estejam adequadas. O ideal é que a temperatura do ar esteja a 30 ° C e a da cama entre 28 e 30 ° C, com umidade relativa (UR) entre 60 e 70% (AVIAGEN, 2018). No primeiro dia de alojamento chegam as pintainhas e, no segundo dia, os pintinhos machos. As aves FLM são alojadas no aviário 0 e as FLF no aviário 1B, já os machos são alojados no aviário 1A.

Os pintinhos de um dia chegam em um caminhão climatizado da Aviagen. Ao chegarem ao aviário, os pintinhos são retirados das caixas de papelão (FIGURA 2) e passam por um período de adaptação. É importante que eles tenham fácil acesso à água e alimento (FIGURA 3).

Figura 2 – Caixas de papelão em que os pintinhos são transportados.



Fonte: Aviagen (2018).

Figura 3 – Pintinhos recém alojados.



Fonte: BRF (2020).

Uma avaliação da qualidade dos pintinhos deve ser feita, mantendo no aviário somente aqueles que apresentarem umbigo bem cicatrizado, olhos brilhantes e vivos, postura firme, plumagem seca e macia, além de tamanho uniforme e ausência de defeitos, desidratação e cegueira (LAUVERS; FERREIRA, 2011).

## **4.2 Manejo inicial**

O manejo ao qual as aves são submetidas nos primeiros 7 a 10 dias de vida é fundamental para um bom desempenho do lote (MICHELETTI, 2014). Dessa forma, fatores como temperatura, umidade, disponibilidade de água e ração, densidade, programa de luz e ventilação requerem atenção.

### **4.2.1 Temperatura e umidade**

As aves são animais homeotérmicos e conseguem manter sua temperatura corporal dentro de uma faixa restrita de variação térmica. A manutenção da temperatura corporal demanda energia, por isso, controlar as condições que afetam a homeostase térmica é fundamental para o desempenho produtivo das aves (ROCHA; MAIORKA, 2014).

O aquecimento dos pintinhos é feito por meio de campânulas a gás nos círculos de proteção e através de aquecedores dispostos pelo aviário como um todo (FIGURA 4). A umidade deve ser mantida entre 60 e 70% para evitar a desidratação. Na Tabela 1 são demonstradas as temperaturas recomendadas para aviários aquecidos como um todo de acordo com a idade das aves.

Figura 4 – Aquecedor utilizado para manter a temperatura do galpão como um todo.



Fonte: BRF (2020).

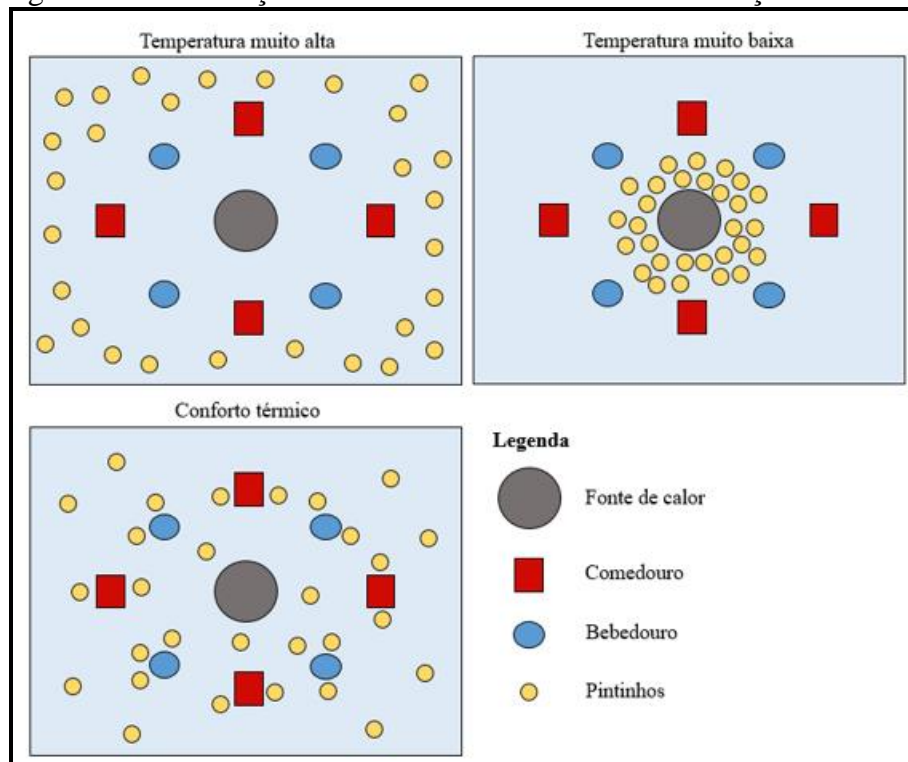
Tabela 1 – Temperaturas recomendadas para aviários aquecidos como um todo, em UR de 60 a 70%.

Idade (dias)	Temperatura (° C)
1	30
3	28
6	27
9	26
12	25
15	24
18	23
21	22
24	21
27	20

Fonte: Aviagen (2018).

Outro ponto importante que deve ser considerado é a sensação térmica. As aves apresentam diferentes tipos de comportamento frente à sensação de frio ou calor. Em situações de altas temperaturas elas ficam ofegantes, de bico aberto, com asas e cabeça caídas e tentam manter-se distantes das fontes de calor. Já no caso de temperaturas baixas, os pintinhos ficam amontoados e próximos à fonte de calor. Em sua zona de conforto térmico, as aves ficam espalhadas de forma homogênea pelo pinteiro e é possível observá-las comendo, bebendo água, dormindo e em atividade (FIGURA 5).

Figura 5 – Distribuição das aves diante de diferentes sensações térmicas.

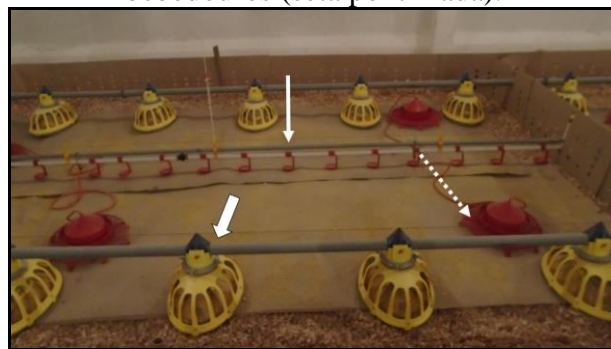


Fonte: Da autora (2020).

#### 4.2.2 Estímulo ao consumo de ração e água

O fornecimento precoce de nutrientes aos pintinhos é essencial para estimular a atividade intestinal, desenvolver a imunidade e, conseqüentemente, melhorar o desempenho da ave (PRABAKAR et al., 2016). A ração é fornecida através de comedouros automáticos, infantis e também sobre o papelão. A água é fornecida por meio dos *nipples* e mini bebedouros (FIGURA 6).

Figura 6 – Comedouros automáticos (seta grossa), bebedouros tipo *nipple* (seta fina) e mini bebedouros (seta pontilhada).



Fonte: BRF (2020).

#### 4.2.3 Densidade

A densidade inicial no círculo de proteção deve ser de 40 pintinhos/m<sup>2</sup>. A partir do terceiro dia, a área do pinteiro começa a ser ampliada (TABELA 2) de modo a aprimorar o consumo de ração e água pelas aves. Até o décimo dia de idade o círculo de proteção deve ser removido (AVIAGEN, 2018).

Tabela 2 – Aumento da área do pinteiro.

Idade (dias)	Aves/m <sup>2</sup>
1 a 3	40
4 a 6	25
7 a 9	10
10	Densidade final de aves

Fonte: Aviagen (2018).

#### 4.2.4 Programa de luz

Em até dois dias após o alojamento as aves recebem 23 horas de luz e 1 hora de escuro por dia. Esse fotoperíodo é ajustado gradualmente para 8 horas de luz diárias até os 10 dias de idade (TABELA 3). Seguir um programa de luz adequado nos primeiros dias de vida dos pintinhos ajudará no desenvolvimento, pois estimula a atividade e consumo de ração e água.

Tabela 3 – Programa de luz utilizado na recria para as aves fêmeas.

Idade (dias)	Fotoperíodo (horas)	Intensidade de luz no aviário
1	23	
2	23	
3	19	
4	16	10 a 20 lux
5	14	
6	12	
7	11	
8	10	
9	9	
10 a 146	8	

Fonte: Aviagen (2018).

#### 4.2.5 Ventilação

A ventilação deve ser estabelecida de modo que forneça ar fresco sem formação de correntes de ar, removendo os gases no interior do galpão. Segundo o Manejo de Matrizes Ross (2018), a velocidade do ar ao nível do chão deve ser no máximo 0,15 m/segundo e não deve alterar a temperatura corporal dos animais. Ventilação de má qualidade pode ocasionar doenças respiratórias, prejudicando o desenvolvimento das aves.

#### 4.3 Seleção 100%

A seleção 100% é feita para categorizar as fêmeas por peso, adequando a quantidade de alimento fornecida para cada categoria. O objetivo desse manejo é alcançar uma uniformidade adequada, que deve ser de, no mínimo, 80% até as 4 semanas de idade.

A definição dos pesos de corte é feita por amostragem. Uma vez definidos, todas as aves eram pesadas individualmente e separadas nas categorias leve (10% abaixo do peso

médio do lote), média (peso médio do lote  $\pm$  10%) e pesada ( $>$  10% do peso médio). Aves refugas (apáticas e com quantidade de massa muscular reduzida) eram classificadas como superleves e eram descartadas. Depois que as aves são pesadas e categorizadas, elas são organizadas nos *boxes* de modo que a disposição de aves/comedores e regulagem dos pratos seja adequada.

#### **4.4 Pressão de seleção**

A seleção de pressão consiste em selecionar os machos que serão transferidos para o setor de produção de acordo com seu peso e qualidades físicas, levando em consideração a relação macho/fêmea adequada para as cópulas.

Para definir o peso médio é feita uma amostragem de 5 a 10% dos machos. É importante que se faça a pesagem de 100% dos machos para que os dados obtidos sejam confiáveis. A partir do peso médio é definido o ponto de corte da seleção, que considera o peso da ave para selecioná-la ou descartá-la. Os machos são divididos em categorias, sendo estas super leve, leve, média e pesada.

No momento da pesagem individual de 100% dos machos, os defeitos morfológicos são avaliados e aqueles que apresentam problemas locomotores, bico torto, empenamento tardio, peito fraco, crista e barbela sem desenvolvimento adequado ou pernas e dedos tortos são destinados ao descarte. Após a seleção de pressão são feitas alterações no programa de luz utilizado, assim como no arraçamento e densidade dos machos.

#### **4.5 Seleção de descarte**

São feitas duas seleções de descarte na recria. Em ambas são descartados aqueles machos que estão abaixo do peso médio, com problemas locomotores, problemas no dorso e peito fraco.

#### **4.6 Vacinação**

A vacinação é um procedimento indispensável dentro de um sistema de produção e tem sido amplamente usada na prevenção e controle de doenças infecciosas que podem



prejudicar o desempenho e bem-estar das aves. O objetivo da vacinação é induzir uma resposta imune nas aves, garantindo a proteção contra o desafio de campo (infecção natural), promovendo de forma ativa a proteção de rebanho e não somente do indivíduo (MUNIZ; DINIZ, 2014).

É durante a recria que as aves recebem todas as vacinas, além daquelas administradas no incubatório (doença de Marek, coccidiose, bouba e reovirose). Na granja é seguido um programa de vacinação que tem início aos 7 dias de idade e vai até as 20 semanas. As vias de administração de vacinas utilizadas são água de bebida, ocular, membrana da asa e intramuscular na região do peito (TABELA 4).

De acordo com a Instrução Normativa nº 78, de 03 de novembro de 2003, granjas avozeiras se enquadram em estabelecimentos avícolas de controle permanente e devem apresentar-se livres sem vacinação para os quatro tipos de *Salmonella*: Pullorum, Gallinarum, Enteritidis e Typhimurium,

Tabela 4 – Vacinas administradas na granja e suas respectivas vias de administração.

Incubatório	
Doença	Via de administração
Marek	<i>in ovo</i>
Coccidiose	spray
Bouba	subcutânea
Reovirose	subcutânea
Granja	
Doença	Via de administração
Newcastle + bronquite	ocular
Gumboro	água
Anemia infecciosa	água
Bouba	membrana da asa
Encefalomielite	água
Rinotraqueíte aviária	ocular
Bronquite + Gumboro + Newcastle e rinotraqueíte	intramuscular
Bronquite infecciosa	água
Reovirose	intramuscular

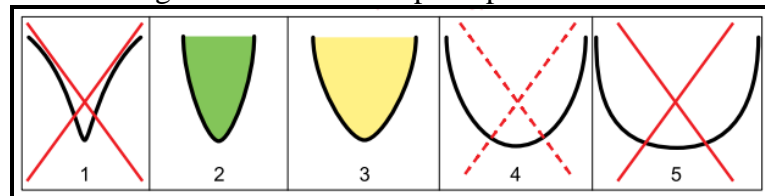
Fonte: BRF (2020).

#### 4.7 Transferência

A transferência consiste em levar as aves que estão na recria para o galpão de produção, onde iniciam a postura de ovos férteis. Os machos são transferidos antes, para que possam se adaptar ao restaurante dos galos.

Antes de serem transferidos, os machos passam por uma seleção através de escore corporal de peito e são separados em categorias (FIGURA 7). Os MLF são separados nas categorias leve, médio leve, médio pesado e pesado. Já os MLM são separados em apenas duas categorias: leve e pesado. Isso se deve ao fato de que no galpão de produção, a linha macho será alojada no aviário 0, que é composto por somente um lado.

Figura 7 – Escores de peito para machos.



Fonte: Cobb-Vantress (2016).

As aves são transferidas em carretas acopladas a tratores que as levam da recria para a produção. No galpão de produção as aves MLM e FLM são alojadas no aviário 0 e as aves MLF e FLF são distribuídas nos aviários 1 e 2 de acordo com seu peso, sendo que as aves leves são alojadas no aviário 2A, as médias leves no 2B, as pesadas no 1A e as médias pesadas no 1B.

## 5 FASE DE PRODUÇÃO

Cada núcleo de produção é constituído por três aviários (FIGURA 8). Os aviários 1 e 2 possuem dois lados cada, chamados de lado A e lado B, enquanto que o terceiro aviário possui apenas um lado. Nos aviários 1 e 2 são mantidas as aves da linha fêmea e, no terceiro aviário, as da linha macho. As aves são divididas por box de acordo com seu peso nas categorias super leve, leve, média e pesada. O acesso até os aviários é ao ar livre. Antes da entrada, é necessário lavar as mãos e passar álcool gel 70%, além de fazer a troca de sapatos. A ambiência dentro de cada um dos galpões é mantida por meio de sete exaustores e dois *coolings* que mantêm a temperatura interna próxima de 23 ° C.

Figura 8 – Vista externa dos aviários de um núcleo de produção.



Fonte: BRF (2020).

A produção compreende a fase em que as aves iniciam sua vida reprodutiva, produzindo os ovos férteis que darão origem às matrizes. Essa etapa inicia geralmente às 22 semanas de idade e tem seu fim com 66 semanas, quando a produção e qualidade dos ovos reduzem de forma significativa. Segundo o Guia de Manejo de Matrizes Cobb (2016), o objetivo dessa etapa é assegurar a reserva adequada de gordura e músculo das aves para mantê-las pelo resto de sua vida produtiva. Isso é feito por meio do aumento regular na quantidade de ração fornecida, estímulo luminoso adequado, manutenção da uniformidade das aves e evitando quedas no ganho de peso.

Os ovos são postos na cama ou nos ninhos, os quais podem ser do tipo manual (FIGURA 9) ou automático (FIGURA 10). Os ninhos automáticos possuem uma esteira que transporta os ovos até a mesa de classificação (FIGURA 11). As aves improdutivas (refugas, com crista pequena, bom empenamento, etc.) da linha macho possuem um *box* separado onde permanecem em recuperação.

Figura 9 – Ninhos do tipo manual.



Fonte: BRF (2020).

Figura 10 – Ninhos do tipo automático.



Fonte: BRF (2020).

Figura 11 – Mesa de classificação de ovos.



Fonte: BRF (2020).

## 5.1 Manejo inicial

O manejo inicial na produção compreende a fase anterior ao início da postura. Seu objetivo é adaptar as aves às novas instalações e estimulá-las a fazerem a postura no ninho, reduzindo o índice dos ovos de cama. Os funcionários caminham pelo aviário simulando as coletas dos ovos e estimulando as aves a subirem nos *slats*, que são estruturas suspensas de plástico que ficam na entrada dos ninhos automáticos (FIGURA 12).

Figura 12 – Entrada do ninho automático.



Fonte: BRF (2020).

Também é realizado o manejo de ninhos que consiste em estimular o acesso das galinhas, despertando a curiosidade das aves em utilizar a estrutura. É importante garantir água fresca, limpa e clorada (3 a 5 ppm) às aves, mantendo sempre a altura do *nipple* regulada, de modo que as costas da ave forme um ângulo de aproximadamente 75 a 85° em relação ao solo (AVIAGEN, 2018), manter a cama seca e não compactada, avaliar a qualidade das fezes e eliminar aves refugas, lesionadas e com bico torto.

## 5.2 Arraçamento

Antes da transferência são feitos testes diários para garantir que as calhas e correntes dos comedouros das fêmeas estejam funcionando perfeitamente. A distribuição de ração nas calhas deve ser realizada de forma uniforme. O arraçamento acontece todos os dias, às 6 horas da manhã. As fêmeas devem ser arraçadas antes dos machos para evitar que entrem muitas aves no restaurante dos galos, área isolada do aviário em que os machos recebem alimento em calhas manuais (FIGURA 13). Os machos são atraídos até o restaurante por meio de um apito, usado sempre na mesma frequência em que as aves estão acostumadas.

Figura 13 – Restaurante dos galos.



Fonte: BRF (2020).

O comedouro das fêmeas é do tipo calha automático com grades (FIGURA 14) que permitem que somente as galinhas tenham acesso ao alimento, por meio do tamanho da cabeça. As aves são distribuídas com base no espaçamento de comedouro.

Figura 14 – Comedouro com grade para as fêmeas.



Fonte: BRF (2020).

O estímulo de ração consiste no incremento de alimento fornecido às fêmeas até a produção chegar ao pico. Para controle do ganho de peso, é feita uma pesagem semanal a partir de uma amostragem de 10% do lote.

### 5.3 Estímulo de luz

O estímulo de luz representa um papel de extrema importância no desempenho reprodutivo das aves. Quando estas chegam ao setor de produção, passam por uma mudança na intensidade e duração do fotoperíodo, o que leva o hipotálamo a alterar a produção dos fatores liberadores de gonadotrofinas (GnRH) (RUTZ et al., 2007).

Ao serem transferidas, as aves passam a receber 11 horas de luz diária, a uma intensidade de 30 a 60 lux. Depois de uma semana, uma hora de luz é adicionada, sendo mantido assim até o fim da produção (AVIAGEN, 2018). Para que o programa de luz seja eficiente e alcance o objetivo de estimular e promover a produção de ovos (AVIAGEN, 2018), deve ser associado ao manejo alimentar que consiste no aumento gradual no fornecimento de ração às aves. Esse aumento é feito semanalmente baseando-se na porcentagem de produção. O fornecimento de ração deve ser antecipado ao aumento de produção de ovos, pois se houver restrição de alimento nessa fase, o crescimento das aves e tamanho dos ovos é prejudicado, ocorrendo um baixo pico de produção (BRANDALIZE, 2005).

#### 5.4 *Intra-spiking*

A frequência de cópulas bem sucedidas e libido dos galos diminui com a idade (REZENDE et al., 2014). Portanto, para manter bons índices de fertilidade, pode-se realizar o *intra-spiking*, manejo que consiste na troca de 25 a 30% dos machos entre lados de um mesmo aviário, para ocasionar um estímulo à cópula. O objetivo é compensar um declínio de fertilidade que ocorre devido à perda do interesse em acasalar, baixa eficiência do acasalamento ou redução na qualidade dos espermatozoides (COBB-VANTRESS, 2016). O *intra-spiking* é realizado logo após o arraçoamento. Com os machos ainda no restaurante, os escores de peito de todos eles são avaliados de forma subjetiva e então é realizada a troca.

#### 5.5 Manejo de aves improdutivas

O manejo de improdutivas é feito no período pós-pico, quando aparecem as primeiras aves improdutivas. Seu objetivo é separar as aves com sinais de improdutividade, evitando que o consumo de ração seja destinado apenas para o ganho de peso. É importante realizar esse manejo corretamente, evitando assim o sobrepeso.

Os sinais de improdutividade observados são: bom empenamento, crista pequena (FIGURA 15), arroxeada ou pálida, bico amarelo, aves pequenas (refugas), acima do peso, aves com abertura pélvica inferior a três dedos e aves com cloaca seca e pálida (FIGURA 16).

Figura 15 – Ave com bom empenamento e crista pequena.



Fonte: BRF (2020).



Figura 16 – Ave com cloaca seca e pálida.



Fonte: BRF (2020).

As aves que apresentam essas características são separadas e direcionadas para o *box* recuperação (FIGURA 17). Após 30 dias, é feita uma nova avaliação na coloração de crista e abertura pélvica das aves. À medida que vão se recuperando, essas aves são reintroduzidas no lote e assim é feito esse rodízio até as 55 semanas de idade, conforme necessário.

Figura 17 – *Box* recuperação.



Fonte: BRF (2020).

## 5.6 Coleta, classificação e desinfecção de ovos

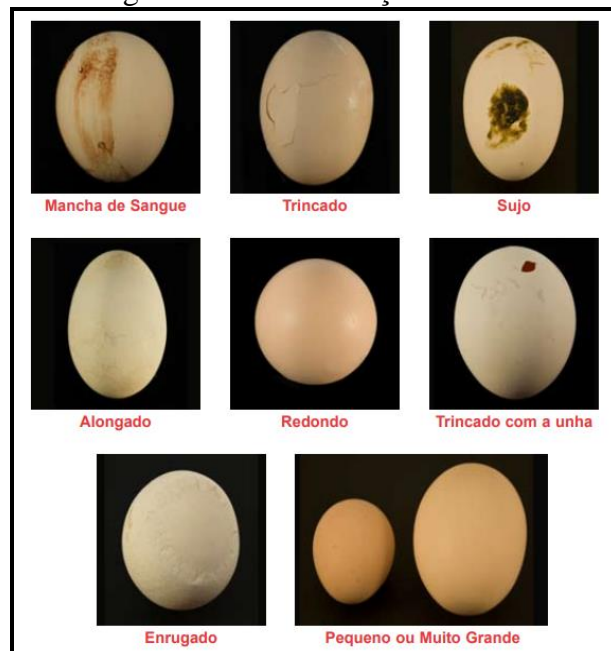
É importante que os ovos sejam coletados e desinfetados no menor intervalo de tempo possível após a postura, para que este não seja penetrado por agentes infecciosos enquanto ainda está no ninho ou na cama. No momento da postura, o ovo já possui uma carga bacteriana de 300 a 500 células viáveis de microrganismos na superfície da casca. Além disso, esses agentes podem penetrar o ovo após 30 minutos do contato inicial com sua superfície. Coletar os ovos e desinfetá-los rapidamente evita a penetração e proliferação de microrganismos, além de evitar o desenvolvimento embrionário precoce (ARAÚJO; ALBINO, 2011), pois se houver demora na coleta, os ovos ficam expostos à temperaturas



acima do zero fisiológico (21 a 23° C) o que leva ao desenvolvimento do embrião antes que este chegue ao incubatório.

Primeiramente são coletados os ovos de cama e depois os ovos de ninho, que são recolhidos com o auxílio de um carrinho nos aviários que possuem somente ninhos manuais. Durante a classificação, os ovos de casca fina, tortos, deformados e trincados são retirados (FIGURA 18). Os ovos sujos no ninho são separados dos ovos bons. A quantidade de ovos produzidos diariamente é passado para o Informativo Diário de Avós, onde é feito o controle de produção. Após classificados, os ovos são dispostos nas bandejas, que são colocadas dentro de caixas e direcionados ao fumigador.

Figura 18 – Classificação de ovos.



Fonte: Cobb-Vantress (2008).

## 5.7 Abate

O descarte do lote é realizado com aproximadamente 66 semanas de idade, quando a produção e qualidade dos ovos diminuem consideravelmente. As aves são retiradas dos aviários e colocadas em carretas com sistema de gavetas (80 aves/gaveta). A carreta leva as aves até a área de transbordo onde são passadas para as caixas do frigorífico, que não podem ser levadas até o aviário por questões de biossegurança. O abate e comercialização da carne são realizados por empresa terceirizada.

## **6 SALA DE OVOS**

Os ovos são transportados dos núcleos até a sala de classificação em bandejas com 30 ovos cada, dispostas em caixas. Em seguida são novamente classificados em casca fina, tortos, deformados, trincados, sujos de ninho e ovos bons. Se o ovo estiver sujo, é realizada sua limpeza. Os ovos são passados para as bandejas do incubatório que comportam 86 ovos cada e são colocadas no carrinho de incubação, que tem capacidade para 15 bandejas.

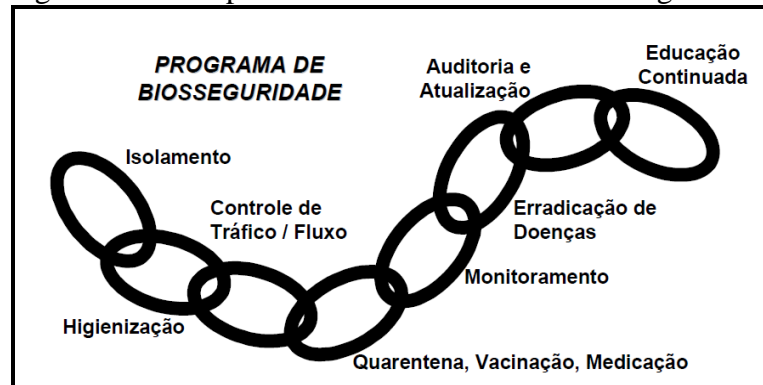
Semanalmente é feita uma avaliação da qualidade dos ovos (AQO) em que uma amostra de 60 ovos bons e 60 ovos X (ovos sujos de ninho e ovos de cama) de cada linhagem e cada núcleo são avaliados separadamente. A quantidade de ovos X encontrados nas bandejas de ovos bons, ovos sujos e casca fina nas bandejas de ovos X e quantidade de ovos trincados na bandeja dos ovos X e dos ovos bons são contabilizados. A AQO é feita para verificar se a classificação dos ovos está sendo feita de forma correta.

## **7 BIOSSEGURIDADE**

Biosseguridade é definida como um conjunto de procedimentos que tem o objetivo de prevenir ou controlar a exposição de um rebanho a agentes infecciosos que podem comprometer a produtividade das aves ou a saúde dos consumidores de produtos de origem avícola (SESTI, 2005). Portanto, é um subsídio fundamental para o sucesso da cadeia de produção. Quando realizada de forma eficaz e monitorada, permite a detecção precoce da presença de agentes patogênicos, antes que estes se espalhem pela granja (DUARTE et al., 2020).

A introdução de doenças em um sistema de produção é determinada por uma série de fatores como a densidade animal, tipos de espécies ou linhagens presentes, tipo de contato entre os lotes e as medidas sanitárias que são tomadas. Para evitar a ocorrência de enfermidades em um plantel, medidas preventivas adequadas precisam ser colocadas em prática (VAN STEENWINKEL et al., 2011). Entre essas medidas pode-se citar o isolamento da granja, higienização, controle do fluxo de materiais, pessoas e veículos, quarentena, vacinação, medicações, monitoramento, erradicação de doenças, auditorias, atualização e educação continuada (FIGURA 19).

Figura 19 – Componentes de um sistema de biosseguridade.



Fonte: Sesti (2000).

### 7.1 Programa Nacional de Sanidade Avícola – PNSA

O Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) foi instituído pela Portaria nº 193, de 19 de setembro de 1994. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020), os principais objetivos do PNSA são: prevenir e controlar as enfermidades de interesse em avicultura e saúde pública, definir ações que possibilitem a certificação sanitária do plantel avícola nacional e favorecer a elaboração de produtos avícolas saudáveis para o mercado interno e externo. As principais doenças de controle oficial pelo PNSA são: influenza aviária, doença de Newcastle, salmoneloses (*Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum*, *Salmonella Enteritidis* e *Salmonella Typhimurium*) e as micoplasmoses (*Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* e *Mycoplasma meleagridis*).

O PNSA possui diversas instruções normativas que impõem o registro e medidas de biosseguridade, controle e vigilância para influenza aviária, doença de Newcastle, salmoneloses e micoplasmoses, além do controle de importação de material genético avícola e trânsito de aves e ovos férteis.

A Instrução Normativa nº 78 de 3 de novembro de 2003 aprova as normas técnicas para controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas como livres de *Salmonella Gallinarum* e de *Salmonella Pullorum* e livres ou controlados para *Salmonella Enteritidis* e para *Salmonella Typhimurium*. Núcleos de estabelecimentos de linhas puras, bisavós e avós devem ser livres dessas quatro salmonelas. De acordo com Berchieri Júnior e Freitas Neto (2009), as salmoneloses aviárias são doenças causadas por bactérias do gênero *Salmonella*, que podem compor as espécies entérica e bongori. Existem mais de 2.500 sorotipos de *Salmonella*, mas em torno de 90 são mais comuns de serem encontradas nas infecções em seres humanos (por meio do consumo de produtos de origem avícola, levando à intoxicação

alimentar) e animais. Dessa forma, os programas de prevenção contra a *Salmonella* em aves têm o objetivo de não só evitar as enfermidades avícolas (pulorose, tifo aviário e paratifo aviário), mas também a infecção de seres humanos.

A Instrução Normativa nº 44 de 23 de agosto de 2001 aprova as normas técnicas para controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas para a micoplasmose aviária. Essa normativa descreve que o estabelecimento avícola deve estar certificado como livre de micoplasmose aviária para realizar comércio internacional. Além disso, os estabelecimentos importadores ou compradores de material genético de linhas puras, bisavós e avós deverão garantir a certificação de origem como livre de micoplasmas para os produtos obtidos. De acordo com Nascimento e Pereira (2009), os micoplasmas provocam problemas respiratórios, articulares e urogenitais, levando à ocorrência de doença crônica respiratória das galinhas, sinusite infecciosa dos perus, sinovite infecciosa e aerossaculite das aves. Além disso, podem levar a perdas econômicas atribuídas a queda na produção e qualidade de ovos, má eclodibilidade, altas taxas de mortalidade embrionária, refugos e condenação de carcaças.

## **7.2 Certificação sanitária de compartimentação da cadeia produtiva avícola para infecção pelos vírus da influenza aviária e doença de Newcastle**

De acordo com o MAPA, o conceito de compartimentação é usado para certificar uma subpopulação que possui um *status* sanitário diferenciado para a influenza aviária e doença de Newcastle, baseado em ações de biossegurança, que diminuem o risco da introdução e disseminação dessas doenças mesmo em situações de emergências sanitárias. A adesão ao programa pelos estabelecimentos avícolas é voluntária.

Segundo Inoue e Castro (2009), a influenza aviária e doença de Newcastle são enfermidades de notificação obrigatória e estão presentes na Lista A da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), por terem rápida capacidade de dispersão e alta patogenicidade, o que pode levar a sérias consequências socioeconômicas. As duas doenças levam a quadros de alta mortalidade, distúrbios digestivos, respiratórios e nervosos, podendo levar a 100% de mortalidade do rebanho.

A certificação sanitária de compartimentação da cadeia produtiva avícola para infecção pelos vírus da influenza aviária e doença de Newcastle é estabelecida pela Instrução Normativa 21, de 21 de outubro de 2014, que dita as exigências para certificação, manutenção da certificação sanitária, vigilância epidemiológica, alerta sanitário e medidas de

biossegurança. A unidade da BRF S/A de Brotas, São Paulo, não possui o certificado de compartimento livre para influenza e doença de Newcastle, mas o processo de implantação das exigências está em andamento.

### 7.3 Isolamento da granja

De acordo com a Instrução Normativa 56 de 04 de dezembro de 2007, os estabelecimentos avícolas de reprodução devem estar localizados em área que não permita condições adversas que possam interferir na saúde das aves ou na qualidade do produto. Por isso, são impostas distâncias mínimas que devem ser respeitadas, tais como o fato da granja deve estar localizada a três quilômetros de distância de outros estabelecimentos avícolas de reprodução ou comerciais, abatedouros e fábricas de ração e, além disso, os núcleos devem estar situados a 200 metros de distância entre si e os limites periféricos da propriedade.

Na granja em questão são utilizadas barreiras de eucalipto (FIGURA 20) entre os núcleos e ao redor do estabelecimento como um todo. Segundo Araujo e Rodrigues (2003), as barreiras vegetais contribuem em diversos aspectos para o isolamento da granja, pois evitam a presença de animais silvestres que podem ser vetores de patógenos, proporcionam sombreamento, proteção do solo e cortam correntes de vento que também são carreadoras de enfermidades.

Figura 20 – Barreira vegetal.



Fonte: BRF (2020).

### 7.4 Visitas às residências dos funcionários

Visitas semestrais às casas dos funcionários e terceiros são realizadas para constatar fatores como presença de instalações sanitárias, esgoto/fossa séptica adequada, criação de

algum tipo de ave (galinhas, pombos, perus, patos, etc.), criação de suínos e bovinos, presença de cães e gatos, vizinhança próxima com criação de aves, potabilidade da água consumida na residência, presença de entulhos ao redor da casa e destino adequado dos resíduos gerados. Esse procedimento é realizado para assegurar que os funcionários não tenham contato com outras aves e evitar o carregamento de patógenos para dentro da granja.

## **7.5 Controle do fluxo de materiais, pessoas e veículos**

De acordo com Araujo e Rodrigues (2003), todas as pessoas, veículos, máquinas e equipamentos que necessitam adentrar na granja devem seguir os procedimentos de desinfecção. Dessa forma, a entrada deve ser monitorada. Se não forem corretamente controlados, o fluxo de pessoas, veículos e materiais pode ser um grande risco para a biossegurança da granja (BORNE; COMTE, 2003). Na unidade esse controle é feito por meio do caderno de boas práticas de produção, onde é feito o registro do fornecimento de ração, acesso de pessoas e veículos, entrada de materiais e equipamentos, uso de vacinas e demais produtos biológicos e controle de roedores e insetos.

Em relação ao fluxo dos materiais que entram nos núcleos, estes devem passar pela desinfecção seca com paraformol em pó por 30 minutos através do fumigador ou pela desinfecção úmida, por álcool, por no mínimo dez minutos. A entrada e saída de materiais também é registrada no caderno de boas práticas de produção.

Somente veículos registrados e autorizados podem adentrar na propriedade. Os veículos que circulam na granja como ônibus para transporte de funcionários, caminhão de ração, tratores, entre outros, são de uso exclusivo da unidade. Os veículos que chegam pela portaria central passam por desinfecção com glutaraldeído e amônia quaternária no rodolúvio.

## **7.6 Banho e troca de roupas**

O homem é a principal via de introdução de enfermidades na produção avícola, seja por contato direto ou indireto. Microrganismos podem ser carregados pelas mãos, nariz, cabelo e pés, além das roupas, calçados e adornos. Além disso, o ser humano também é um reservatório para bactérias, vírus e fungos que podem causar doenças nas aves (SILVA, 2014). Por isso, para passar pela portaria principal, os funcionários, terceiros ou visitantes devem tomar um banho guiado que segue um procedimento operacional e colocar as roupas

de cor marrom para transitar pela portaria. Antes de entrar nos núcleos, outro banho deve ser tomado e, novamente, as roupas são trocadas para as de cor azul. Ao sair do núcleo, o funcionário deve tomar mais um banho seguindo os mesmos procedimentos e coloca novamente a roupa marrom. O banho para sair da unidade não é obrigatório.

## **7.7 Controle de vetores**

Vetores são seres vivos que veiculam o agente infeccioso desde o reservatório até seu hospedeiro. Os vetores podem ser biológicos ou mecânicos. Os biológicos são aqueles em que o agente desenvolve alguma parte de seu ciclo de vida antes da disseminação. Já os mecânicos são aqueles que somente transportam os agentes, sem modificação ou multiplicação dos mesmos (PEREIRA, 2007).

Segundo Sesti (2000), os vetores podem ser roedores, pássaros silvestres e insetos como moscas e cascudinho (*Alphitobius diaperinus*), além de mamíferos silvestres e domésticos. Esses animais representam um importante reservatório de agentes infecciosos para as aves. Portanto, as instalações devem possuir proteção contra sua entrada e a granja deve possuir um plano de eliminação de insetos e roedores.

### **7.7.1 Controle de roedores**

Os roedores são reservatórios de diversos microrganismos patogênicos para as aves e humanos. Entre eles pode-se citar a *Salmonella sp.* (principalmente *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*), *Pasteurella multocida*, *Yersinia paratuberculosis*, *Leptospira sp.*, *Campylobacter jejuni*, influenza aviária (vetor mecânico), doença de Gumboro (vetor mecânico) e doença de Newcastle (vetor mecânico) (ARAÚJO; ALBINO, 2011). Um roedor infectado por *Salmonella Enteritidis*, por exemplo, pode excretar pelo menos 200 mil organismos por segmento de fezes (SILVA, 2014).

Além da questão sanitária em que estão incluídos, os roedores causam prejuízos relacionados ao consumo de ração, danos às estruturas e instalações dos aviários, contaminam a água e ração das aves. Além disso, podem causar mutilação em aves jovens (SESTI, 2000). Segundo Araújo e Albino (2011), grandes infestações de roedores podem causar um desperdício de mais de 2% de ração ao ano.

O controle de roedores na granja é feito por meio da disposição de iscas no exterior dos aviários, próximo às cercas periféricas e também junto às paredes externas e interior da portaria. Rodenticidas químicos são utilizados em blocos dispostos dentro de canos de PVC, por onde o roedor passa e tem contato com o veneno. O monitoramento das iscas é feito periodicamente e, se necessário, é realizada sua troca. Além desse controle, a vegetação na área externa dos núcleos é mantida sempre baixa e sem presença de água, para evitar a atração de roedores e outros animais silvestres.

### **7.7.2 Controle de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*)**

A presença de cascudinhos em um sistema de criação é favorecida pela alta densidade em que as aves são criadas e devido ao aumento da umidade da cama proveniente do grande volume de excretas e água dos bebedouros. O cascudinho se alimenta de carcaças, aves moribundas, excretas e de ração das aves. Por isso são uma importante fonte de contaminação no aviário (JAPP; BICHO; SILVA, 2010).

Dentre as bactérias já isoladas de *Alphitobius diaperinus* tem-se *E. coli*, *Salmonella* spp, *Streptococcus* sp e *Proteus* sp. Além disso, o cascudinho pode carrear os vírus causadores da doença de Marek, leucose aviária e doença de Newcastle (SILVA, 2014).

## **7.8 Compostagem**

A compostagem é definida por Coldebella et al. (2004) como o processo mais indicado para o descarte de resíduos da produção. Nela ocorre a decomposição de carcaças por meio de fermentação aeróbica, resultando na produção de água, dióxido de carbono, carbono e hidrogênio. Além disso, requer um investimento baixo, não polui o meio ambiente, não causa proliferação de moscas e outros insetos, não atrai animais carniceiros, não possui mau cheiro e seu produto final é um adubo de qualidade (ARAÚJO; ALBINO, 2011).

No processo de montagem da composteira 50 cm de maravalha nova é colocado sobre o piso e as carcaças são dispostas de modo que não fiquem amontoadas. Em seguida, são cobertas com maravalha. Durante o processo, é feita a mensuração e registro da temperatura diariamente através de termômetros de vara. Todos os dias são levados para a composteira as aves mortas e os ovos quebrados.



A composteira fica situada na área externa do aviário. O funcionário deve usar um sapato exclusivo para esse ambiente. A ida à composteira deve ser a última atividade realizada no dia, visto que não se pode voltar para o interior dos aviários depois de realizada a compostagem, já que é um local com alta carga de contaminação.

## 7.9 Higienização das instalações

A higienização das instalações tem o objetivo de reduzir os patógenos ali presentes, evitando a ocorrência de doenças e perdas na produção (SILVA, 2014). As medidas de higiene ambiental das instalações avícolas evitam a contaminação dos alimentos por microrganismos como *Salmonella*, *E. coli*, *Campylobacter*, etc. Além disso, previne a ocorrência de surtos de doenças exóticas como influenza aviária e doença de Newcastle. Uma das formas mais eficientes de favorecer a higiene e desinfecção das instalações é através do sistema “todos-dentro/todos-fora” (KUANA, 2009).

Ainda de acordo com Kuana (2009), a limpeza é dividida em etapas que consistem na remoção de resíduos, pré-lavagem, lavagem, enxágue, sanitização e enxágue novamente. A remoção de sujeiras e ação dos desinfetantes vai depender do tempo de contato do produto com a superfície, temperatura, ação mecânica e ação química do sanitizante. Na Tabela 5 são apresentados os principais desinfetantes utilizados na avicultura de modo geral.

Tabela 5 – Principais desinfetantes utilizados na avicultura.

Desinfetante	Atividade
Amônia quaternária	bactericida, esporicida, fungicida e tem ação sobre alguns vírus
Compostos de cloro	bactericida, esporicida, viricida e fungicida
Compostos de iodo	bactericida, esporicida, viricida e fungicida
Cresol	bactericida, fungicida e tem ação sobre alguns vírus
Fenol	bactericida, fungicida e tem ação sobre alguns vírus
Formaldeído	bactericida, esporicida, viricida e fungicida
Glutaraldeído	bactericida, esporicida, viricida e fungicida
Peróxido de Hidrogênio	bactericida e tem ação sobre alguns vírus

Fonte: Adaptado de Rui et. al. (2011)

Após a transferência ou descarte das aves na produção, os aviários passam pela limpeza e desinfecção. A lavagem dos aviários inicia com o uso de detergente neutro para a

limpeza dos equipamentos, estrutura dos ninhos mecânicos e silos. Com o detergente alcalino clorado é realizada a limpeza de piso, paredes, muretas, tetos, telhas, forração, cortinas plásticas e madeiras. Os *slats* plásticos, bebedouros pendulares e tapetes de ninhos são deixados em imersão. Por último, é usado o detergente alcalino para limpeza de calhas, correntes, ventiladores, linhas de *nipples*, caixas de ração e campânulas.

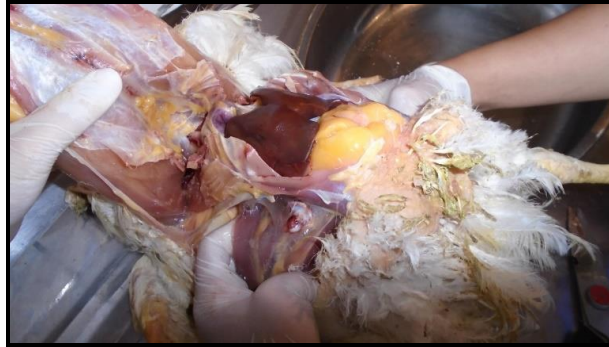
### **7.10 Monitorias sanitárias**

As monitorias sanitárias são ferramentas utilizadas para averiguar situações através do tempo, aplicando ações corretivas quando necessário (BONATTI; MONTEIRO, 2008). Elas podem ser dirigidas aos animais propriamente ditos, ao ambiente em que se encontram e aos insumos que são utilizados na produção, como alimento, água e produtos biológicos (SOBESTIANSKY, 2002).

Um programa de monitoramento tem como objetivos: estabelecer títulos de anticorpos esperados pelo programa de vacinação utilizado, verificar a qualidade de aplicação das vacinas, detectar desafios causados por agentes patogênicos no ambiente e, além disso, distinguir as inter-relações entre os parâmetros de produção e os títulos de anticorpos produzidos pelos animais (SALLE; MORAES, 2009). Dessa forma, um monitoramento bem-sucedido permitirá um rápido diagnóstico de problemas na saúde do lote, além de diminuir os prejuízos causados pelas enfermidades (ARAÚJO; ALBINO, 2011).

Na granja são realizadas coletas de rotina e oficiais para o PNSA. A pesquisa de *Salmonella* sp. é feita através da coleta de propés nos aviários. Também são coletados descarga cecal e órgãos de eleição para o mesmo fim. Para o controle da qualidade da imunização das aves, a sorologia para as doenças cujas aves são vacinadas é feita. No caso de presença de sintomas suspeitos de alguma enfermidade, são realizadas necropsias (FIGURA 21).

Figura 21 – Realização de necropsia em ave.



Fonte: BRF (2020).

### 7.11 Erradicação e controle de doenças

O programa de biossegurança adotado na granja pode ser modificado ou adaptado para erradicar e controlar doenças presentes nos sistemas de produção. É importante também direcionar as ações de biossegurança para os patógenos que se deseja controlar ou erradicar baseadas nas informações epidemiológicas desses agentes (SESTI, 2000).

Cuidados como manejo, ambiência, prevenção de doenças e bem-estar são essenciais na criação de aves. Desequilíbrios nesses processos podem acarretar em doenças, principalmente aquelas causadas por patógenos oportunistas (AMARAL; MARTINS; OTUTUMI, 2014). Na Tabela 6 são apresentadas as principais doenças que podem acometer os frangos de corte.

Tabela 6 – Principais enfermidades que acometem frangos de corte.

Agente	Patógeno/Doença
Vírus	anemia infecciosa das galinhas bronquite infecciosa das galinhas doença de Marek doença de Gumboro encefalomielite aviária influenza aviária reovirose
Bactérias	<i>Campylobacter jejuni</i> clostridioses <i>Escherichia coli</i> <i>Mycoplasma gallisepticum</i> <i>Mycoplasma synoviae</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>Staphylococcus aureus</i>
Fungo	<i>Aspergillus</i> spp
Protozoário	coccidiose

Fonte: Adaptado de Andreatti Filho e Patrício (2004).

## 7.12 Plano de contingência

Para ARAÚJO e ALBINO (2011), um plano de contingência consiste em um conjunto de ações e decisões que devem ser tomadas de forma emergencial no caso de suspeita ou ocorrência de acontecimentos inesperados relacionados à biossegurança do sistema de produção. O objetivo de um plano de contingência é proporcionar um rápido diagnóstico e contenção do problema, encontrando uma solução para o mesmo e, conseqüentemente, mantendo a saúde do rebanho.

O PNSA possui o Plano de Contingência para influenza aviária e doença de Newcastle que institui as ações preventivas a serem tomadas para evitar a ocorrência dessas enfermidades, determinando o amparo legal, responsabilidades, procedimentos operacionais em casos de notificação e confirmação de suspeitas, além de procedimentos operacionais para atuação em regiões de aves migratórias.

## 8 VACINAS E SUA IMPORTÂNCIA

As vacinas são suspensões de microrganismos ou do material genético de agentes causadores de doenças em um diluente, na forma atenuada ou inativada, conservando somente as características capazes de levar a proteção (imunogenicidade), sem causar prejuízos à saúde dos animais (SALLE; MORAES, 2009).

A vacinação é uma das ferramentas mais eficazes para prevenir e combater enfermidades infecciosas nos homens e animais (OSHOP; ELANKUMARAN; HECKERT, 2002). Graças a ela, diversas doenças vêm sendo controladas ou até mesmo erradicadas. Como exemplo, tem-se a varíola, que já foi erradicada do mundo há quatro décadas. No caso da saúde animal, doenças como a febre aftosa, peste suína clássica e doença de Aujeszky também foram erradicadas de países e até mesmo continentes por meio da vacinação (CANAL; VAZ, 2007).

O objetivo da vacinação é estimular a formação de uma resposta imunológica específica, preparada para combater o agente patogênico frente a uma nova exposição, o que caracteriza uma imunidade de longa duração ou memória (BASTOS; CARON, 2015). A resposta imunológica pode ser influenciada por diversos fatores como: genética, prevalência da doença, doenças imunodepressoras intercorrentes, cepas locais variantes, linhagem dos animais, ambiente e qualidade de mão de obra (SALLE; MORAES, 2009).

A vacinação em massa de animais é considerada um meio de prevenir a incidência de zoonoses. Além disso, proporciona a diminuição do uso de medicamentos veterinários, o que leva a redução dos impactos ambientais, efeitos colaterais e resíduos em produtos de origem animal. Dessa forma, os programas de vacinação na medicina veterinária não aprimoraram somente a área da saúde animal, mas também a saúde pública (SHAMS, 2005).

### **8.1 Vacinas replicativas e não replicativas**

As vacinas podem ser classificadas em dois tipos principais: as replicativas ou vivas e as não replicativas ou inativadas e podem atuar contra diversas doenças bacterianas, virais e parasitárias, como é o caso da coccidiose (SALLE; MORAES, 2009).

As vacinas replicativas contêm o vírus vivo e viável, capaz de replicar no organismo e aumentar a quantidade de antígeno apresentado ao sistema imunológico. Esse tipo de vacina pode ser apresentada na forma de vírus patogênico, vírus atenuado, vetor viral e vírus de espécie heteróloga (CANAL; VAZ, 2007). As vacinas vivas têm a capacidade de mimetizar a infecção natural (cepa patogênica), mas sem causar sintomas da doença (BORNE; COMTE, 2003).

Já as vacinas não replicativas são compostas por partículas de origem viral ou bacteriana que não possuem capacidade de se multiplicar no organismo, pois foram inativadas por técnicas físicas ou agentes químicos. Por esse motivo, são adicionados adjuvantes como hidróxido de alumínio ou emulsões oleosas que auxiliam a imunização (BORNE; COMTE, 2003). Essas vacinas podem ser compostas por vetor viral, vírus inativados, proteínas recombinantes, subunidades, peptídeos sintéticos e DNA ou RNA (CANAL; VAZ, 2007). Esse tipo de vacina oferece proteção através da produção de anticorpos que irão circular no sangue e secreções. (BORNE; COMTE, 2003).

Ambos os tipos possuem vantagens e desvantagens: as vacinas vivas atenuadas (replicativas) mimetizam a infecção natural, produzem uma imunidade duradoura, fáceis de administrar e podem ser administradas em massa, além de terem altas taxas de soroconversão. Porém, podem causar efeitos adversos, são susceptíveis aos anticorpos maternos e, ocasionalmente, podem causar reações vacinais. Já as vacinas inativadas (não replicativas) são estáveis, seguras, não há replicação do patógeno e, portanto, não há reação adversa (exceto a causada pelo adjuvante). Porém, possuem menor imunogenicidade, podem necessitar de reforço e desencadeiam imunidade de forma mais lenta (BASTOS; CARON, 2015).

## 8.2 Cuidados gerais durante a vacinação

O manuseio das vacinas deve ser feito em ambiente limpo e as mãos do aplicador devem estar desinfetadas. No momento da diluição e aplicação o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), como luvas e óculos, é obrigatório.

As vacinas utilizadas na granja devem ser mantidas em geladeira com temperatura controlada entre 2 e 8 ° C. Deve ser retirada somente a quantidade de frascos a serem utilizados no dia, observando se os mesmos estão lacrados, em boas condições e se a vacina se encontra dentro do prazo de validade. O controle de retirada de vacinas da geladeira é feito por meio de uma ficha.

Da portaria ao núcleo, as vacinas são transportadas dentro de uma caixa de isopor com gelo reciclável e termômetro. A diluição é feita imediatamente antes do uso da vacina e esta deve ser utilizada em até uma hora e meia após a diluição. Além disso, a vacina diluída deve ser mantida em isopor diferente daquele contendo os frascos de vacina ainda não diluída, com gelo reciclável e termômetro, pois a frequência de abertura da caixa contendo vacina diluída é maior, conseqüentemente, há maior oscilação de temperatura.

## 8.3 Vias de administração das vacinas

Os métodos de administração de vacinas podem ser escolhidos de acordo com a idade das aves (incubatório ou galpão), com o tipo de produção, tamanho do plantel, duração do ciclo de produção, *status* sanitário do plantel, imunidade passiva e os custos de aplicação (BASTOS; CARON, 2015). Além disso, deve-se levar em consideração a natureza do agente vacinal, o tipo de imunidade a ser estimulada e a doença para qual está sendo realizada a vacinação (CANAL; VAZ, 2007).

Na avicultura as vacinas podem ser administradas de forma individual ou em massa. As principais formas de vacinação individual são: vacinação *in ovo*, ocular ou nasal, via membrana da asa e as injetáveis (subcutânea e intramuscular). Já a vacinação massiva das aves pode ser realizada via água de bebida ou *spray*. Aqui serão abordadas as vias de administração acompanhadas durante o período de estágio: ocular, via água de bebida, via membrana da asa e intramuscular na região do peito.

A vacinação ocular é utilizada para administração de vacinas vivas, sendo eficaz e precisa, produzindo uma imunidade local, celular e humoral uniforme (BASTOS; CARON,

2015). Na granja a vacinação ocular é usada para doença de Newcastle, bronquite infecciosa, síndrome da cabeça inchada e rinotraqueíte aviária.

As vacinas são diluídas em diluente estéril corado em azul, cujo frasco, associado a uma ponteira conta-gotas, é utilizado para aplicação. É importante que o diluente seja colorido para permitir a avaliação da eficiência da vacinação por meio do palato e língua corados. Após diluída, a vacina é dividida em frascos aplicadores e distribuída para a equipe de vacinação. Os frascos não devem ser totalmente preenchidos para evitar que o calor das mãos do aplicador aqueça a vacina e esta perca suas propriedades biológicas.

A vacinação é feita instilando-se uma gota de vacina no globo ocular da ave (FIGURA 22), de modo que o frasco esteja posicionado a um ângulo de 90° para evitar a saída de gotas muito grandes e que o conta-gotas não tenha contato com a mucosa ocular. É importante observar a deglutição da vacina pela ave após a instilação da gota, antes de soltá-la.

Figura 22 – Aplicação de vacina via ocular.



Fonte: BRF (2020).

A vacinação via água de bebida é uma técnica muito comum e produz bons resultados quando feita de forma correta. Preferencialmente deve ser aplicada no período da manhã, quando as aves estão mais ativas em relação ao consumo de água e também por ser o período mais fresco do dia (BORNE; COMTE, 2003). Essa via de administração é utilizada principalmente para vacinas vivas que penetram a ave através do intestino, como a doença de Gumboro e a coccidiose, mas também é utilizada para bronquite infecciosa e doença de Newcastle (MUNIZ; DINIZ, 2014). Na granja, a vacinação via água é utilizada para imunizar as aves contra anemia infecciosa, encefalomielite aviária, doença de Gumboro e bronquite infecciosa.

O cálculo da quantidade de água e vacina a ser diluída na caixa d'água de cada um dos aviários é realizada. Primeiramente a vacina é diluída em um balde e depois a solução é passada para a caixa d'água. A temperatura da água é aferida antes e após a diluição e também é feita a medição do pH.

A vacinação deve ser realizada o mais cedo possível, para evitar o estresse calórico e aumento da temperatura da água na linha de bebedouros, inviabilizando a solução vacinal. Depois que a vacina é liberada, é importante realizar caminhadas por todo o aviário, estimulando as aves a levantarem e consumirem água.

A vacinação via membrana da asa é feita para a doença de bouba com o auxílio de um estilete com duas hastes. É realizada a punção do estilete embebido de solução vacinal na face interna da membrana da asa (FIGURA 23), evitando regiões que possuam penas, vasos, ossos ou músculos. A troca e limpeza dos estiletos é realizada a cada *box* vacinado. Sete dias após a vacinação é realizada a observação da pega vacinal, que consiste em um inchaço e vermelhidão na área de aplicação da vacina, que deve estar presente em mais de 90% das aves.

Figura 23 – Aplicação de vacina via membrana da asa.



Fonte: BRF (2020).

A vacinação intramuscular é realizada na região do peito das aves e deve ser depositada entre os músculos peitoral superficial e peitoral profundo. Essa via de administração é utilizada para vacinas inativadas e proporciona uma imunidade uniforme do plantel, com baixa possibilidade de reação vacinal (BASTOS; CARON, 2015).

Os frascos de vacina devem ser retirados da geladeira um dia antes da vacinação e são mantidos em banho-maria a 35 ° C por 15 minutos antes de iniciar a aplicação nas aves, de modo a impedir uma reação inflamatória exacerbada. Como as vacinas são oleosas, os frascos devem ser agitados para sua homogeneização.



A aplicação é realizada por meio da vacinadora Socorex<sup>®</sup> (Figura 24) dupla, que permite a inoculação de solução vacinal no peito direito e esquerdo ao mesmo tempo. Agulhas de calibre 10 × 8 ou 10 × 10 mm são utilizadas e devem ser posicionadas próximas à quilha, a um ângulo de 45° com o corpo da ave (FIGURA 25), evitando que a vacina seja injetada na cavidade celomática.

Figura 24 – Vacinadora utilizada para administração de vacinas via intramuscular.



Fonte: BRF (2020).

Figura 25 – Aplicação de vacina via intramuscular no peito

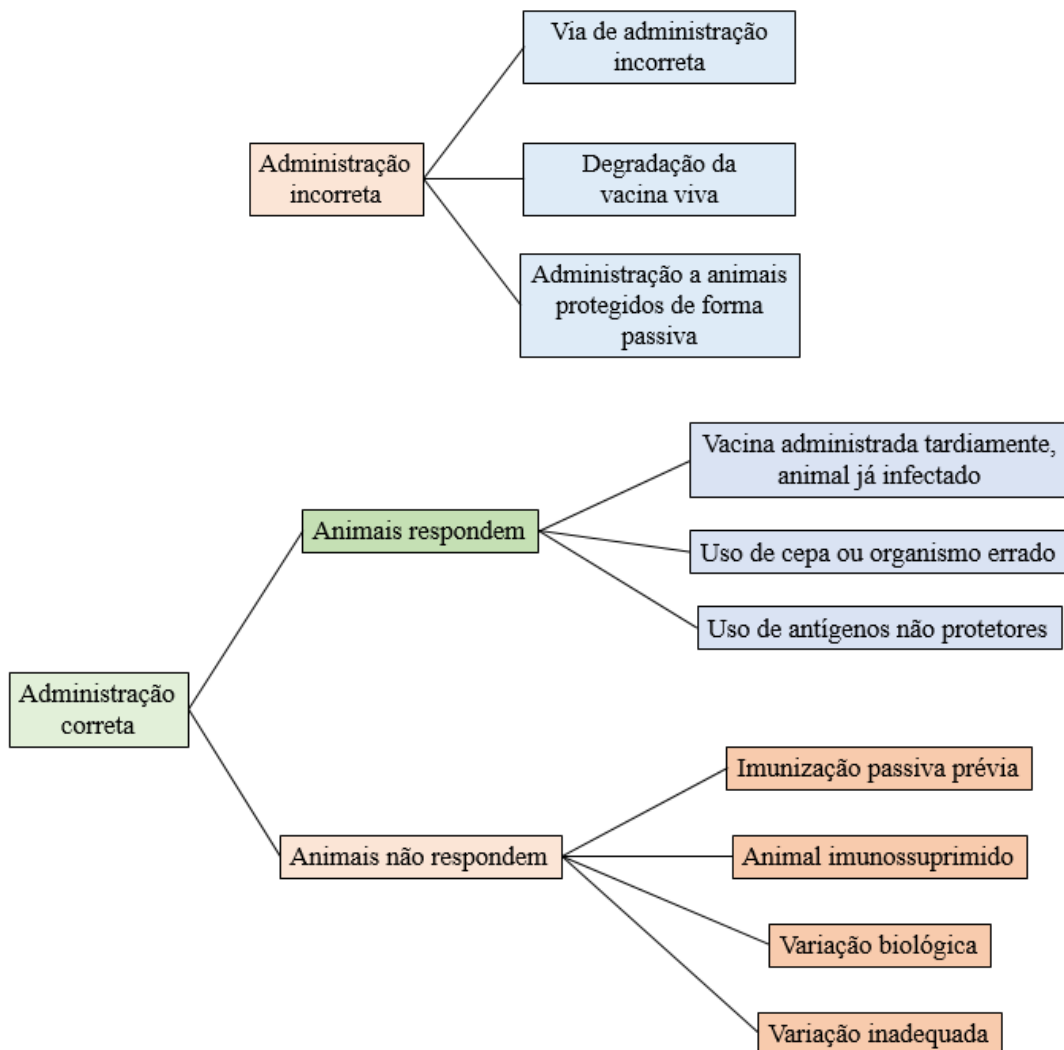


Fonte: BRF (2020).

## 9. PROJETO: AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DE VACINAS

O sucesso de um programa de vacinação depende de alguns aspectos, como a proporção de animais imunizados e a eficácia da vacina. Dificilmente um desses fatores terá 100% de sucesso. Por isso, é necessário que o processo de vacinação seja direcionado de forma efetiva (TIZARD, 2014). As principais causas de falhas vacinais podem ser divididas em cinco categorias principais: fatores relacionados à vacina, eventos relacionados à administração da vacina, fatores endógenos das aves, condições de manejo e fatores relacionados ao agente etiológico (BASTOS; CARON, 2015). Na Figura 26 são apresentadas algumas causas de falha vacinal.

Figura 26 – Fatores que podem levar à falha vacinal.



Fonte: Adaptado de Tizard (2014).

O projeto de avaliação das vacinações foi realizado por meio da implantação de cadernos de avaliação vacinal. Para cada núcleo de recria foi montado um caderno com folhas de avaliação para as vacinas via ocular, via água de bebida, via membrana da asa e intramuscular. Para todas elas foram preenchidas informações como: data da vacinação, equipe responsável, vacina realizada, quantidade de aves vacinadas, quantidade de doses utilizadas, laboratório fornecedor da vacina, partida, fabricação e validade da mesma.

### 9.1 Avaliação da vacinação via ocular

Na vacinação via ocular foram avaliados os seguintes aspectos:

- Se a vacina foi refrigerada adequadamente até o momento de sua aplicação (2 a 8 ° C);
- Se a vacina foi inteiramente diluída e em quantos frascos foi dividida;
- Se a vacina foi aplicada sem tocar na mucosa ocular e com o frasco na vertical (90°);
- Tempo de consumo da vacina pós-diluição;
- Horário da diluição e término da vacinação;
- Uso do papel para avaliação: porcentagem de gotas no papel.
- Porcentagem de línguas coradas.

Para avaliação do número de gotas no papel, foi utilizado papel tipo pardo (FIGURA 27). Após instilar a gota de vacina no olho da ave, o vacinador a posicionava sobre o papel com o intuito de captar as gotas de vacina que poderiam cair no chão (FIGURA 28). A avaliação do papel era feita a cada diluição em uma amostra de 100 aves, utilizando 4 pedaços de papel e posicionando 25 aves em cada um deles após a instilação da gota vacinal. Posteriormente, foram contadas quantas gotas haviam nos papéis, sendo ideal não ultrapassar 20 gotas.

Figura 27 – Papel pardo utilizado na avaliação de vacinação ocular.



Fonte: BRF (2020).

Figura 28 - Posicionamento da ave sobre o papel após vacinação.



Fonte: BRF (2020).

A presença de muitas gotas no papel após a avaliação pode ocorrer devido à instilação de uma gota muito grande no olho da ave (por não posicionar o frasco aplicador em um ângulo de 90°). Quando a ave pisca, parte da gota vai ao chão. Pode ocorrer também pela instilação de mais de uma gota de vacina ou pela não deglutição da solução vacinal pela ave. Para avaliação da coloração de língua (FIGURA 29), a cada diluição, 100 aves tiveram suas línguas e palatos avaliados para detectar a cor azul do diluente vacinal.

Figura 29 – Ave com a língua corada de azul após ser vacinada.



Fonte: BRF (2020).

## 9.2 Avaliação da vacinação via água de bebida

Para a avaliação da vacinação via água de bebida, os seguintes aspectos foram observados:

- Se a vacina foi refrigerada adequadamente até o momento de sua aplicação (2 a 8 ° C);
- Se a água utilizada não continha resíduos de cloro e/ou desinfetantes;
- Temperatura da água nas caixas d'água antes e após a diluição da vacina;
- Se foi utilizada pastilha de cloro;

- Se a caixa d'água se encontrava limpa;
- Volume de água em cada caixa d'água;
- Início da diluição da vacina;
- Início do consumo da vacina;
- Final do consumo da vacina;
- Tempo de consumo da vacina e tempo total de vacinação;
- Consumo de água em mL/ave;
- Eficiência da vacinação por meio da palpação de papo.

A avaliação da eficiência da vacinação foi realizada por meio da palpação do papo, método que permite constatar se a ave consumiu ou não a água com vacina por meio da consistência do mesmo. Um papo muito duro indica que a ave não consumiu água, já um papo com conteúdo moldável ou de consistência mole, indica que a ave consumiu a solução vacinal oferecida. Essa avaliação foi realizada em 100 aves de cada um dos aviários 1A e 1B e em 50 aves do aviário 0 de cada um dos núcleos de recria.

Além da medição de temperatura na caixa d'água também foi realizada a mensuração na linha de bebedouros. Utilizando um copo descartável e um termômetro de palito, amostras de água com solução vacinal foram coletadas por todo o aviário e medida sua temperatura.

### **9.3 Avaliação da vacinação via membrana da asa**

Os seguintes aspectos foram avaliados:

- Se a vacina foi refrigerada adequadamente até o momento de sua aplicação (2 a 8 ° C);
- Se a vacina foi aplicada em local sem penas, vasos sanguíneos ou ossos;
- Se o estilete utilizado era de primeiro uso;
- Avaliação da pega vacinal 7 dias após a vacinação.

A avaliação da pega vacinal foi realizada 7 dias após o procedimento de vacinação em 100 aves de cada um dos aviários 1A e 1B e em 50 aves do aviário 0, em cada um dos núcleos de recria. A avaliação da pega vacinal foi realizada analisando em cada ave a presença de uma pequena vermelhidão no local de aplicação (FIGURA 30), indicando que houve uma reação inflamatória local e conseqüentemente eficiência da vacina. O ideal é que a eficácia seja de pelo menos 90%.

Figura 30 – Avaliação da pega vacinal.



Fonte: BRF (2020).

#### 9.4 Avaliação da vacinação via intramuscular no peito

No caso da vacinação intramuscular na região do peito, foram avaliados:

- Se a vacina foi retirada 24 horas antes da geladeira;
- Se a vacina foi aquecida em banho-maria até o momento da aplicação;
- Temperatura do banho-maria;
- Se a vacinadora se encontrava limpa, higienizada e lubrificada;
- Se as agulhas se encontravam novas, esterilizadas e em boas condições de uso (sem pontas rombas ou tortas);
- Se a vacina foi homogeneizada;
- Tipo de vacinadora;
- Tamanho da agulha utilizada;
- Horário de início e término da vacinação;
- Avaliação da eficácia da vacinação por meio de necropsia.

Para avaliar a eficácia da vacinação intramuscular na região do peito, foram feitas necropsias nas aves refugas, erros de sexagem ou aves de descarte. As aves foram abatidas por deslocamento cervical e tiveram a pele da região do peito rebatida. Um corte de cada lado do peito da ave foi realizado dois dedos abaixo da quilha de modo a expor o espaço entre os músculos peitoral superficial e peitoral profundo. Nesse local foi observado se a vacina foi injetada no local correto e a reação provocada pela mesma.

Na Figura 31 pode-se observar a distribuição da vacina de forma uniforme entre os músculos peitoral superficial e peitoral profundo, indicando que foi realizada de forma correta

e eficiente. Já na Figura 32, a vacina foi aplicada de forma incorreta, aprofundando-se no músculo peitoral profundo e causando uma reação inflamatória exacerbada e indesejada.

Figura 31 – Distribuição correta da vacina intramuscular logo após sua aplicação.



Fonte: BRF (2020).

Figura 32 – Vacina intramuscular aplicada no músculo peitoral profundo.



Fonte: BRF (2020).

## 9.5 Resultados

Durante as avaliações de vacinação via ocular foi possível observar que a avaliação via coloração de palato/língua se demonstrou mais confiável do que a feita por meio do papel no que diz respeito à qualidade de aplicação. Muitas vezes, a avaliação de uma mesma diluição teve resultado excelente (mais de 90%) na avaliação via palato/língua e insatisfatório (menos de 80%) na avaliação via papel. Portanto, a avaliação via papel demonstrou-se ideal para avaliar somente o desperdício de vacina. Também foi possível observar que a avaliação via papel nas aves mais jovens foi menos satisfatória que nas aves mais velhas, resultando em um maior desperdício de vacina durante a vacinação de aves mais jovens. A quantidade de gotas presentes no papel pôde ser reduzida ao esperar a ave deglutir a gota vacinal antes de soltá-la.

Na avaliação da vacinação via água de bebida, o jejum hídrico demonstrou-se um manejo indispensável para a qualidade da imunização das aves. Por meio da mensuração de

temperatura da água na linha de *nipples*, foi possível constatar que a temperatura da água no fundo dos aviários se encontrava sempre mais alta, chegando a variar em até 3° C, além da faixa aceitável de 24 °C, enquanto no início e meio da linha a temperatura se manteve mais baixa.

Em relação à vacinação via intramuscular, pôde-se observar que a uniformidade das aves é um fator importante para a otimização do processo de vacinação, visto que a aplicação pode ser mais difícil em aves menores.

Os resultados da eficácia da administração das vacinas foram comparados com as respectivas sorologias para cada uma das doenças para as quais as aves foram vacinadas, levando em consideração o intervalo necessário para a soroconversão. Também foi realizada a correlação entre a qualidade da imunização das aves (produção adequada de anticorpos para a média da idade) e sua linhagem genética (linha fêmea e linha macho). Os resultados dessas avaliações são informações internas da empresa.

A eficácia da imunização das aves depende de fatores relacionados às condições da granja e fatores associados à vacinação, que levam em consideração o estresse ao qual as aves podem estar submetidas, seleção da cepa vacinal, programa de vacinação, conservação da vacina, preparação e execução do manejo vacinal e monitoramento dos efeitos da vacinação (BORNE; COMTE, 2003). Dessa forma, a avaliação da administração das vacinas por si só não pode ditar a eficácia de um manejo vacinal. Todos esses fatores devem ser levados em consideração. Além disso, é importante associar a observação desses fatores com os resultados de sorologia. Esse conjunto de observações pode trazer respostas significativas em relação à qualidade da imunização das aves.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Brasil ocupa posições de destaque na produção e exportação de carne de frango e isso evidencia a importância social e econômica que essa atividade tem para o país. A produção de avós de frango de corte é uma etapa importante da cadeia avícola, sendo um pilar da pirâmide de produção desse setor que, além de ter o desafio de produzir alimentos de qualidade, gera muitos empregos. Por isso, questões como biossegurança, manejo e vacinação são indispensáveis para manter a qualidade da produção.

A vacinação em aves demonstrou-se um ponto essencial para alcançar bons resultados e garantir um alimento de qualidade na mesa do consumidor. Essa ferramenta tão importante



da sanidade avícola é fundamental para garantir a saúde do plantel brasileiro como um todo, evitando a ocorrência de doenças de grande impacto econômico e promovendo a saúde pública. Isso atesta o quão grande é a responsabilidade do médico veterinário dentro da produção de alimentos, mostrando que essa é uma profissão indispensável não só para a saúde animal, mas também para a saúde humana.

Realizar estágio em uma multinacional como a BRF S/A, que contribui grandemente para esses números de produção do Brasil, proporcionou um crescimento profissional, acadêmico e até mesmo pessoal. A partir dessa experiência foi possível aliar o conhecimento teórico adquirido durante a graduação com a prática exigida para chegar a bons resultados nas atividades realizadas durante o estágio, resultando em um preparo que fará toda a diferença no mercado de trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABPA. **Relatório Anual 2020**. São Paulo, SP. Associação Brasileira de Proteína Animal, 2020. Disponível em: <<http://abpa-br.org/relatorios/>>. Acesso em: 26 out. 2020
- AMARAL, P. F. G. P.; MARTINS, L. A.; OTUTUMI, L. K. Biossegurança na criação de frangos de corte. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 664–685, 2014.
- ARAÚJO, W. A. G.; ALBINO, L. F. T. **Comercial Incubation**. 1. ed. Kerala: Transworld Research Network, 2011.
- ARAUJO, L. P. S.; RODRIGUES, S. C. **Gestão ambiental no meio rural: um modelo de gestão da atividade avícola em área de reflorestamento. III Simpósio Regional de Geografia “Perspectivas para o cerrado no século XXI”**. Uberlândia, MG. Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Geografia, 2003. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/gestao\\_ambiental\\_no\\_meio\\_rural\\_um\\_modelo\\_de\\_gestao\\_da\\_atividade\\_avicola\\_em\\_area\\_de\\_reflorestamento\\_000fyh7lqp02wx5ok0pvo4k36yypnmx.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/gestao_ambiental_no_meio_rural_um_modelo_de_gestao_da_atividade_avicola_em_area_de_reflorestamento_000fyh7lqp02wx5ok0pvo4k36yypnmx.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2020
- AVIAGEN. **Manual de Manejo de Matrizes Ross**. Aviagen, 2018. Disponível em: <[http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Portuguese/RossPS\\_HandBook2018-PT.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/RossPS_HandBook2018-PT.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2020
- BASTOS, A. P. A.; CARON, L. **Vacinação e fatores que influenciam a eficácia da vacinação em aves. Avicultura Industrial**. Itu, SP. Embrapa Suínos e Aves - Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1031533>>. Acesso em: 10 dez. 2020
- BERCHIERI JÚNIOR, A.; FREITAS NETO, O. C. Salmoneloses. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. cap. 4.1, p. 435–456.
- BONATTI, A. R.; MONTEIRO, M. C. G. B. Biossegurança em granjas avícolas de matrizes. **INTELLECTUS – Revista Acadêmica Digital do Grupo POLIS Educacional**, v. 4, p. 1–15, 2008.
- BORNE, P.; COMTE, S. **Vacinas e vacinação na produção avícola**. Guias Gessulli. Porto Feliz, SP: Ceva Santé Animale, 2003.
- BRANDALIZE, V. H. Programas de alimentação de matrizes pesadas. In: MACARI, M.; MENDES, A. A. **Manejo de Matrizes de Corte**. 1. ed. Campinas, SP: FACTA, 2005. cap. 11, p. 217–239.
- BRF. **Relatório Anual Integrado**, 2019. Disponível em: <<https://www.brf-global.com/sustentabilidade/como-atuamos/relatorio-integrado/>>. Acesso em: 29 nov. 2020
- CANAL, C. W.; VAZ, C. S. L. Vacinas víricas. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**. 1. ed. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2007. p. 329–354.

COBB-VANTRESS. **Guia De Manejo De Incubação**. Guapiaçu, SP. Cobb-Vantress, 2008. Disponível em: <[https://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Guia\\_incubação\\_Cobb.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Guia_incubação_Cobb.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2020

COBB-VANTRESS. **Guia De Manejo De Matrizes**. Guapiaçu, SP. Cobb-Vantress, 2016. Disponível em: <<https://cobbstorage.blob.core.windows.net/guides/4091eef0-bc9a-11e6-bd5d-55bb08833e29.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2020

COLDEBELLA, A. et al. **Importância da higienização na produção avícola. Comunicado Técnico: 363**. Concórdia, SC. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/961830/importancia-da-higienizacao-na-producao-avicola>>. Acesso em: 30 nov. 2020

DUARTE, S. C. et al. **Biossegurança em granjas pode ajudar na prevenção contra patógenos, observar os detalhes é a chave para obter bons resultados!**. Embrapa Suínos e Aves - Artigo em periódico indexado (ALICE), 2020. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1125995/1/final9440.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2020

INOUE, A. Y.; CASTRO, A. G. M. Fisiopatologia do sistema respiratório. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. cap. 3.6, p. 281–299.

JAPP, A. K.; BICHO, C. DE L.; SILVA, A. V. F. Importância e medidas de controle para *Alphitobius diaperinus* em aviários. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1668–1673, 2010.

KUANA, S. L. Limpeza e desinfecção das instalações avícolas. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. cap. 1.2, p. 21–40.

LAUVERS, G.; FERREIRA, V. P. A. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 1–19, 2011.

MACARI, M.; MENDES, A. A. **Manejo de Matrizes de Corte**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2005.

MAPA. **Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-avicola>>. Acesso em: 1 dez. 2020.

MICHELETTI, A. Manejo inicial e do crescimento. In: MACARI, M. et al. **Produção de Frangos de Corte**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2014. cap. 10, p. 183–192.

MUNIZ, E. C.; DINIZ, G. S. Vacinação em frangos de corte. In: MACARI, M. et al. **Produção de Frangos de Corte**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2014. cap. 16, p. 323–344.

NASCIMENTO, E. R.; PEREIRA, V. L. A. Micoplasmoses. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. cap. 4.4, p. 485–503. OSHOP, G. L.; ELANKUMARAN, S.; HECKERT, R. A. DNA vaccination in the avian. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 89, n. 1–2, p. 1–12, 2002.

- PEREIRA, S. D. **Conceitos e definições da saúde e epidemiologia usados na vigilância sanitária.** São Paulo, SP. 2007. Disponível em: <[http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/epid\\_visa.pdf%0Ahttp://files/1312/epid\\_visa.pdf](http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/epid_visa.pdf%0Ahttp://files/1312/epid_visa.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2020
- PRABAKAR, G. et al. Early Nutrition and Its Importance in Poultry: A Review. **Indian Journal of Animal Nutrition**, v. 33, n. 3, p. 245, 2016.
- REZENDE, C. A. et al. Escores de cloaca e de crista e morfometria testicular em galos de matriz pesada com 71 semanas de idade e três categorias de peso corporal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 66, p. 395–404, 2014.
- ROCHA, C.; MAIORKA, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. In: MACARI, M. et al. **Produção de Frangos de Corte.** 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2014. cap. 13, p. 253–273.
- RUI, B. R. et al. Principais Métodos De Desinfecção E Desinfetantes Utilizados Na Avicultura: Revisão De Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 14, 2011.
- RUTZ, F. et al. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Rev Bras Reprod Anim**, v. 31, n. 3, p. 307–317, 2007.
- SALLE, C. T. P.; MORAES, H. L. S. Prevenção de doenças/Manejo profilático/Monitoria. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves.** 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. cap. 1.1, p. 03–20.
- SESTI, L. **Biosseguridade na moderna avicultura: O que fazer e o que não fazer.** Disponível em: <<https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/biosseguridade-avicultura-t36655.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2020.
- SESTI, L. A. C. Biosseguridade em um programa de melhoramento genético em aves. **II Simpósio de Sanidade Avícola.** Santa Maria, RS. 2000.
- SHAMS, H. Recent developments in veterinary vaccinology. **Veterinary Journal**, v. 170, n. 3, p. 289–299, 2005.
- SILVA, P. L. Diretrizes de controle e profilaxia de doenças das aves: programa de biossegurança em frangos de corte. In: MACARI, M. et al. **Produção de Frangos de Corte.** 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2014. cap. 6, p. 79–109.
- SOBESTIANSKY, J. **Sistema intensivo de produção de suínos: programa de biossegurança.** Goiânia, GO: Gráfica Art3, 2002.
- TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária.** 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- VAN STEENWINKEL, S. et al. Assessing biosecurity practices, movements and densities of poultry sites across Belgium, resulting in different farm risk-groups for infectious disease introduction and spread. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 98, n. 4, p. 259–270, 2011.