



RANI SILVA GUEDES PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO
NA EMPRESA ZANCHETTA ALIMENTOS LTDA**

**LAVRAS – MG
2021**

RANI SILVA GUEDES PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA EMPRESA
ZANCHETTA ALIMENTOS LTDA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo
Orientador

**LAVRAS – MG
2021**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, especialmente ao meu pai Roberto, à minha irmã Nalini, à minha avó-mãe Beatriz e ao Didi, meu segundo pai, por acreditarem em mim e não medirem esforços para que eu conseguisse concluir o curso. Sem eles nada disso seria possível.

À Universidade Federal de Lavras por ter me recebido de braços abertos e pela oportunidade de realizar um sonho.

Às minhas companheiras de casa, Alyce, Aline, e Carol por terem sido minha segunda família durante a trajetória em Lavras.

Aos meus amigos e colegas de curso, especialmente ao Diego, Laryssa, Lorena, Bárbara, Jennifer e Lauren pela amizade e companheirismo que fizeram com que a minha caminhada na UFLA fosse mais leve e divertida. Agradeço também à Isa, por me ajudar a ver e encarar as situações com mais clareza e praticidade, sendo um grande apoio nessa etapa final.

À todos os professores e funcionários da UFLA que fizeram parte da minha formação.

Ao meu orientador Márcio Gilberto Zangeronimo pelos ensinamentos e por ter me propiciado o primeiro contato com a avicultura. Sua contribuição foi essencial para que eu chegasse aonde estou hoje.

À todos os membros do Núcleo de Estudos em Pesquisa Avícola (NEPAVI) pela oportunidade de fazer parte da equipe e por toda a troca de conhecimentos gerada nas reuniões e pesquisas.

À Zanchetta Alimentos, por me receber de braços abertos. Em especial à minha supervisora Danielle Santana por me conceder a oportunidade da realização do estágio. Agradeço também à todos os funcionários da empresa que contribuíram de alguma forma para a minha experiência e aprendizado.

Aos membros da banca, Ana Patrícia e professora Vanessa que, gentilmente, aceitaram meu convite.

Agradeço à todas as pessoas que passaram por minha vida e que contribuíram de algum modo para as experiências que carrego, para a conclusão dessa etapa e para a Rani que sou hoje.

Muito obrigada!

RESUMO

O objetivo do presente relatório é descrever as atividades desenvolvidas durante o período de estágio supervisionado realizado na empresa Zanchetta Alimentos Ltda, na área de avicultura de corte. O estágio foi realizado durante o período de 08/02/2021 a 06/08/2021, totalizando 1040 horas. Durante o estágio foram acompanhados vários segmentos da cadeia produtiva avícola, desde a criação de matrizes e incubação de ovos até a criação de aves de corte e frigorífico. Nas granjas de matrizes foram desenvolvidas atividades de manejo na recria e produção, vacinação, monitoria sanitária e programas de biossegurança. No incubatório houve o desenvolvimento de atividades relacionadas a seleção e classificação de ovos, incubação, seleção de pintos, vacinação e testes de qualidade. No período vivenciado nas granjas de frango de corte foi possível conhecer o sistema de integração da empresa e acompanhar atividades de manejo, programas de luz e monitoria sanitária. No frigorífico as atividades consistiram no acompanhamento de atividades relacionadas ao controle de qualidade na indústria avícola. Na fábrica de farinhas e óleo foi possível conhecer o processo produtivo e controle de qualidade. Com a realização do estágio foi possível aprofundar e associar conhecimentos teóricos e práticos, o que proporcionou uma visão ampla de toda a cadeia produtiva avícola.

Palavras-chave: avicultura de corte; matrizes pesadas; incubatório; frigorífico; cadeia avícola.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Coleta de <i>swab</i> de forro de caixa..... | 14 |
| Figura 2 – Pesagem das aves no dia do alojamento..... | 15 |
| Figura 3 – Pesagem e seleção em balança eletropneumática..... | 16 |
| Figura 4 – Sistema de ninho manual..... | 19 |
| Figura 5 – Sistema de ninho automático..... | 20 |
| Figura 6 – Desinfecção dos ovos..... | 20 |
| Figura 7 – Fornecimento de ração..... | 21 |
| Figura 8 – Silos externos..... | 23 |
| Figura 9 – Rodolúvio..... | 23 |
| Figura 10 – Pedilúvio seco..... | 24 |
| Figura 11 – Avaliação da qualidade dos ovos..... | 26 |
| Figura 12 – Teste de densidade..... | 26 |
| Figura 13 – Seleção de ovos..... | 27 |
| Figura 14 – Câmara fria..... | 28 |
| Figura 15 – Sala de incubação..... | 28 |
| Figura 16 – Transferência manual dos ovos..... | 29 |
| Figura 17 – Pré-seleção das aves..... | 30 |
| Figura 18 – Vacinação subcutânea..... | 30 |
| Figura 19 – Vacina spray..... | 31 |
| Figura 20 – Quebra dos ovos claros..... | 32 |
| Figura 21 – Classificação do período de mortalidade embrionária..... | 32 |
| Figura 22 – Queima de penas..... | 35 |
| Figura 23 – Fermentação em leira..... | 35 |
| Figura 24 – Temperatura da leira..... | 36 |
| Figura 25 – Incorporação de cal na cama..... | 36 |
| Figura 26 – Pinteiro em galpão convencional..... | 37 |
| Figura 27 – Pesagem aos sete dias de idade..... | 41 |
| Figura 28 – Coleta <i>swab</i> de propé..... | 44 |
| Figura 29 – Galpão de espera..... | 46 |
| Figura 30 – Fluxograma de processo de fabricação de farinha de pena e sangue..... | 53 |
| Figura 31 – Fluxograma de processo de fabricação de farinha de vísceras e óleo de aves..... | 54 |
| Figura 32 – Cadeia produtiva da avicultura..... | 56 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Setores e cidades de atuação..... | 12 |
| Tabela 2 – Carga horária do estágio supervisionado..... | 13 |
| Tabela 3 – Níveis de ajuste dos pratos de acordo com a categoria da ave..... | 17 |
| Tabela 4 – Estímulo luminoso para machos na recria..... | 17 |
| Tabela 5 – Coletas de ovos em ninho manual..... | 19 |
| Tabela 6 – Programa de luz para matrizes..... | 22 |
| Tabela 7 – Programa de vacinação de matrizes..... | 25 |
| Tabela 8 – Classificação de ovos não eclodidos..... | 33 |
| Tabela 9 – Vazão do bebedouro tipo <i>nipple</i> | 40 |
| Tabela 10 – Programa de alimentação para frangos de corte..... | 41 |
| Tabela 11 – Programa de luz para frangos de corte..... | 43 |
| Tabela 12 – Tempo de imersão de acordo com o peso da carcaça..... | 51 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Critérios para densidade de aves por metro quadrado..... | 38 |
|---|----|

LISTA DE SIGLAS

| | |
|------|--|
| CA | Conversão Alimentar |
| CIAS | Central de Inteligência de Aves e Suínos |
| CMS | Carne Mecanicamente Separada |
| EDA | Defesa Agropecuária |
| FAO | Food and Agriculture Organization |
| FOZ | Farinhas e Óleo Zanchetta |
| FP | Fator de Produtividade |
| GPD | Ganho de Peso Diário |
| GTA | Guia de Trânsito Animal |
| IN | Instrução Normativa |
| MAPA | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| OECD | Organisation for Economic Co-operation and Development |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCC | Ponto Crítico de Controle |
| PSA | Peste Suína Africana |
| PNSA | Programa Nacional de Sanidade Avícola |
| SIF | Serviço de Inspeção Federal |
| SP | São Paulo |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO..... | 12 |
| 3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS..... | 12 |
| 4 MATRIZEIRO | 13 |
| 4.1 Recria..... | 13 |
| 4.2 Produção | 18 |
| 4.3 Biosseguridade | 22 |
| 4.4 Vacinação | 24 |
| 5 INCUBATÓRIO | 25 |
| 5.1 Sala de ovos | 25 |
| 5.2 Câmara fria | 27 |
| 5.3 Sala de incubação | 28 |
| 5.4 Sala de nascedouros..... | 29 |
| 5.5 Sala de vacinação..... | 30 |
| 5.6 Sala de pintos..... | 31 |
| 5.7 Testes..... | 31 |
| 6 CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE | 34 |
| 6.1 Intervalo sanitário | 34 |
| 6.2 Preparação do aviário..... | 37 |
| 6.3 Alojamento..... | 38 |
| 6.4 Comedouros e bebedouros..... | 39 |
| 6.5 Pesagem semanal | 40 |
| 6.6 Manejo nutricional | 41 |
| 6.7 Vacinação..... | 42 |
| 6.8 Programa de luz | 42 |
| 6.9 Monitoria sanitária..... | 43 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.10 | Pré-abate..... | 44 |
| 7 | FRIGORÍFICO..... | 45 |
| 7.1 | Recepção de aves vivas | 45 |
| 7.2 | Pendura, insensibilização e sangria | 46 |
| 7.3 | Escaldagem, depenagem e pré-inspeção | 47 |
| 7.4 | Evisceração e inspeção sanitária..... | 47 |
| 7.5 | Pré-resfriamento de carcaças, miúdos e partes condicionais..... | 48 |
| 7.6 | Sala de cortes | 49 |
| 7.7 | Resfriamento ou congelamento | 49 |
| 7.8 | Detector de metais | 49 |
| 7.9 | Teste de absorção..... | 50 |
| 7.10 | Teste de gotejamento ou <i>Dripping test</i> | 50 |
| 8 | FÁBRICA DE FARINHAS E ÓLEO | 51 |
| 8.1 | Produção de farinha de pena e sangue..... | 52 |
| 8.2 | Produção de farinha de vísceras e óleo de aves..... | 53 |
| 8.3 | Armazenamento e expedição do produto final..... | 54 |
| 8.4 | Análises laboratoriais | 55 |
| 9 | REFERENCIAL TEÓRICO | 55 |
| 9.1 | Cadeia avícola no Brasil..... | 55 |
| 9.2 | Programas de luz | 57 |
| 9.3 | Biosseguridade na avicultura..... | 58 |
| 10 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 60 |
| | REFERÊNCIAS | 61 |

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (2019), a população mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050. Esse crescimento populacional exponencial faz com que a demanda por alimento cresça em ritmo similar, ficando a cargo do agronegócio atender à essa necessidade através da produção de alimentos com qualidade e segurança para os consumidores.

Tratando-se especificamente das demandas por proteína de origem animal, o crescimento do consumo global desses produtos na próxima década deverá aumentar em 14% em 2030 em comparação com a média do período de 2018 a 2020, impulsionado em grande parte pelo crescimento da renda e da população. A disponibilidade de proteína da carne bovina, suína, de frango e ovina deve crescer 5,9%, 13,1%, 17,8% e 15,7% respectivamente até 2030 (OECD/FAO, 2021).

A carne de frango foi a proteína animal mais produzida (133 milhões de toneladas) e consumida em 2020, especialmente devido ao impacto causado pela peste suína africana (PSA) na produção de suínos da China, Vietnã e Filipinas, principais produtores mundiais da carne suína, a qual figurava como a mais produzida e consumida no mundo em 2019 (FAO, 2021). O Brasil se manteve como o 3º maior produtor mundial, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. O país atingiu a marca de 13,845 milhões de toneladas de carne de frango segundo a Central de Inteligência de Aves e Suínos – CIAS (2020), com um aumento de 4,53% na produção nacional em relação ao ano de 2019.

A maior parte da produção brasileira (69%) foi destinada ao mercado interno e o restante ao mercado externo. Todavia, o país foi o maior exportador mundial do produto no referido ano, atingindo cerca de 4,231 milhões de toneladas exportadas que tiveram como principais destinos a China, Arábia Saudita, Japão, Emirados Árabes Unidos e África do Sul.

Estes dados demonstram a importância do setor avícola para a geração de empregos e renda, tanto no cenário mundial quanto no Brasil. É essencial que o país invista no aprimoramento de técnicas e tecnologias, pois isso garante a manutenção do posicionamento competitivo do Brasil no mercado e um produto com custo acessível para o consumidor final.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio supervisionado obrigatório na empresa Zanchetta Alimentos, presente na cidade de Boituva – SP e considerada uma das maiores empresas processadoras de carne de frango do estado. O enfoque desta experiência foi dado aos setores de matrizeiro, incubatório, criação e abate de frangos de corte, aproveitamento dos resíduos de abate e controle de qualidade.

2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na empresa Zanchetta Alimentos Ltda – Alliz, localizada na rodovia SP-129, km 22, na cidade de Boituva, sob a supervisão da médica veterinária Danielle Santana. A Alliz é uma empresa brasileira que faz parte do Grupo Zanchetta, sendo referência nacional em tecnologia de processamento de aves há mais de 20 anos.

A empresa atua em todas as etapas da cadeia produtiva no setor avícola, integrando, dessa forma, os processos desde a produção de rações, criação de matrizes, incubação de ovos, criação de aves de corte, abatedouro até a distribuição de produtos. A Zanchetta Alimentos conta também com outras unidades de produção, setores e integrados em várias cidades do município de São Paulo. Durante o estágio foi possível conhecer e atuar em alguns destes setores e cidades, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Setores e cidades de atuação.

| Setor | Cidade |
|--|---|
| Granja matrizeira de recria | Bofete |
| Granjas matrizeiras de produção | Capela do Alto, Angatuba, Capivari, Rio Claro e Tatuí |
| Incubatório | Guareí |
| Fábrica de ração | Boituva |
| Laboratórios físico-químico e microbiológico | Boituva |
| Granjas de frangos de corte | Tatuí, Boituva, Porto Feliz e Itu |
| Abatedouro | Boituva |
| Fábrica de farinhas e óleo | Boituva |

Fonte: Autor (2021).

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas durante o estágio consistiram em acompanhar as atividades de cada setor. Na tabela 2 está descrita a carga horária dos setores visitados no período de 08/02/2021 a 06/08/2021 e a carga horária total do estágio.

Tabela 2 – Carga horária do estágio supervisionado.

| Setor | Carga horária |
|--|-------------------|
| Granja matrizeira de recria | 160 horas |
| Granjas matrizeiras de produção | 160 horas |
| Incubatório | 160 horas |
| Fábrica de ração | 8 horas |
| Laboratórios físico-químico e microbiológico | 16 horas |
| Granjas de frangos de corte | 216 horas |
| Abatedouro | 240 horas |
| Fábrica de farinhas e óleo | 80 horas |
| Carga horária total | 1040 horas |

Fonte: Autor (2021).

Durante o estágio foi realizado o desenvolvimento de atividades relacionadas ao manejo, biossegurança, manejo nutricional, planos de sanidade e controle de qualidade na indústria avícola.

4 MATRIZEIRO

4.1 Recria

A fase de recria compreende o período de um dia até 22 semanas de idade das aves, onde machos e fêmeas são criados separadamente, com o objetivo de assegurar a uniformidade e o controle adequado do crescimento (ROSS, 2018). Representa uma das fases mais importantes do processo, uma vez que prepara as aves para a produção, impactando diretamente nas demais etapas da cadeia produtiva.

A granja matrizeira de recria da Zanchetta Alimentos, denominada Fazenda Santa Marina, está localizada na cidade de Bofete - SP e apresenta um total de quatro núcleos. O núcleo 1 é composto por quatro galpões de 160 metros de comprimento e 12 metros de largura. Os demais núcleos – 2, 3 e 4 – possuem dois galpões cada, com comprimento de 150 metros e largura de 26 metros.

Os aviários são de alvenaria com telha metálica tipo sanduíche e são automatizados nos sistemas de controle de iluminação, ventilação e nebulização através de um painel de controle Plasson modelo AC-2000 PRO. A ventilação ocorre por pressão negativa através de 20 exaustores e três placas de resfriamento evaporativo. Por dentro, os galpões são divididos em nove boxes com divisórias ajustáveis, que permitem a separação das aves de acordo com a

categoria de peso. Cada aviário é abastecido por dois silos, um para cada lado. Além disso, cada núcleo apresenta dois silos externos para evitar a entrada de caminhões.

A capacidade para alojamento de cada núcleo é de aproximadamente 52 mil aves, o que corresponde a um total de 208 mil aves em toda a granja. A Zanchetta trabalha com linhagem de matrizes Cobb Slow e galos Cobb MV e Cobb Male.

Nos tópicos a seguir serão descritas as atividades desenvolvidas durante o período de estágio nas granjas de recria.

4.1.1 Recebimento e alojamento de pintos

Após a chegada do caminhão na granja, são realizadas coletas de *swab* de forro de caixa (Figura 1) e coleta de sangue de 30 fêmeas e 30 machos, visando a monitoria sanitária oficial para a presença de *Samonella* e *Mycoplasma*. As aves mortas no transporte e até o quinto dia de vida das aves também são coletadas e encaminhadas aos laboratórios – interno e oficial.

Figura 1 – Coleta de *swab* de forro de caixa.



Fonte: Autor (2021).

As caixas são descarregadas em aviários previamente pré-aquecidos e preparados para o recebimento dos pintos. Os pintinhos chegam com os bicos debicados a laser, não sendo necessário o manejo de debicagem na granja. No dia do alojamento é feita a pesagem por amostragem (Figura 2) de uma caixa por categoria para que seja realizado os cálculos de peso médio e uniformidade do lote.

Figura 2 – Pesagem das aves no dia do alojamento.



Fonte: Autor (2021).

A ração é disponibilizada em folhas de papel ou plástico colocados sobre a cama e nos comedouros infantis, calculando-se uma quantidade de 80 aves por comedouro. Aos sete dias de vida, inicia-se a separação dos animais de acordo com o peso e os comedouros infantis começam a ser substituídos por pratos, mantendo-se uma densidade de 35 a 42 pintinhos por prato. As aves de categoria super leve e leve permanecem com comedouros e bebedouros infantis por mais tempo.

4.1.2 Seleção das aves

A seleção e classificação das aves por peso são realizadas na 1ª, 4ª, 7ª e 13ª semana de idade. Visando a uniformidade do lote, 100 % das aves são pesadas e separadas em cinco categorias: super leve, leve, média menos, média mais e pesada. Para a determinação das categorias, é feito o cálculo do desvio padrão de 10 % para mais e para menos do peso médio obtido do lote.

É utilizada balança eletropneumática para realizar a pesagem e seleção das aves (Figura 3). Essa balança possui quatro saídas, com o objetivo de direcionar os animais para os corredores de sua categoria.

Figura 3 – Pesagem e seleção em balança eletropneumática.



Fonte: Autor (2021).

Após a classificação, é feito o manejo de acerto, que consiste em calcular, direcionar e ajustar a quantidade de aves por box de cada categoria, de forma que sejam alocadas em densidade média de 14 aves por prato.

Como forma de acompanhar o ganho de peso e uniformidade do lote, é realizada a pesagem semanal das aves, em uma amostra de 3 % de cada box.

4.1.3 Arraçoamento

As aves recebem ração à vontade durante a primeira semana de vida e, posteriormente, é realizado um controle no arraçoamento, de forma que o fornecimento de ração seja apenas uma vez ao dia – na parte da manhã – e em quantidade controlada, para que as aves não excedam as metas de peso corporal.

De uma a quatro semanas de vida, as aves são alimentadas todos os dias. De cinco a 12 semanas de vida é utilizado o sistema 6:1, que consiste em seis dias com alimentação e um dia sem. No dia em que os animais não consomem alimento geralmente é realizada a pesagem semanal.

O sistema de comedouros utilizado é o de prato oval, cada um contendo 16 pontos de entrada. Dessa forma, é calculada uma densidade de aproximadamente 14 aves por prato. Os pratos possuem um ajuste de numeração (Tabela 3) que auxilia no controle da disponibilidade de ração de acordo com a categoria da ave.

Tabela 3 – Níveis de ajuste dos pratos de acordo com a categoria da ave.

| Categoria | Numeração do prato |
|-------------|--------------------|
| Pesada | 3 |
| Média mais | 5 |
| Média menos | 8 |
| Leve | 12 |
| Super leve | 14 |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

Quanto maior a numeração do prato maior a abertura de saída de ração, ou seja, maior o volume de ração disponível. Conforme evidenciado na tabela 3, quanto mais pesada a categoria, menor o nível de ajuste, o que significa um acesso mais restrito à ração.

4.1.4 Programa de luz

Para evitar que a ave entre em fase produtiva antes de atingir a idade e o peso ideal, é realizado um controle da iluminação durante a fase de recria. Os galpões são vedados à luz, permitindo um controle total da luminosidade no interior do galpão.

Nos dois primeiros dias de vida as aves recebem 24 horas de luz para assegurar a ingestão adequada de ração e água. Nos dias seguintes diminui-se uma ou duas horas de luz por dia, até chegar ao fornecimento de nove horas de luz no 17º dia, geralmente das 7:30 às 16:30, com luminosidade de 15% ou 1,5 lux.

As fêmeas recebem essa quantidade de luz até o dia da transferência para a produção. Nos machos, visando acelerar o desenvolvimento reprodutivo, o estímulo luminoso inicia com 16 semanas, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Estímulo luminoso para machos na recria.

| Semana | Horas de luz |
|---------|--------------|
| 16 e 17 | 10 |
| 18 e 19 | 11 |
| 20 e 21 | 12 |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

4.1.5 Transferência

Com 22 semanas de vida, as aves são transferidas para as granjas de produção. A transferência é realizada na hora de maior conforto térmico para as aves, iniciando por volta

das 23:30. Os machos são transferidos três dias antes das fêmeas, para que se adaptem ao ambiente e ao comedouro. Em seguida, são transferidas as aves de categoria leve, para que recebam o estímulo luminoso antes das pesadas. As aves são transportadas às granjas de produção, juntamente com a nota fiscal, a Guia de Trânsito Animal (GTA) e a certificação sanitária.

4.2 Produção

Após a fase de recria, as aves são transferidas para as granjas de produção, onde permanecem até 68 semanas de vida. A fase de produção tem como objetivo a produção de ovos férteis incubáveis, que darão origem às aves de corte. O alojamento é feito na proporção de um macho para 10 fêmeas e a densidade de alojamento é em torno de 5,0 a 5,2 aves por metro quadrado.

No período do estágio, as atividades consistiram no acompanhamento das atividades em granja matrizeira de produção da empresa, localizada na cidade de Capela do Alto – SP. A granja é composta por 10 aviários com capacidade total de alojamento em torno de 100 mil aves.

Além das atividades acompanhadas na granja de Capela do Alto, foram realizadas visitas à integrados, juntamente com o técnico, em granjas de produção de matrizes localizadas nas cidades de Angatuba, Capivari, Rio Claro e Tatuí, no Estado de São Paulo. Dessa forma, foi possível conhecer diversos tipos de produção, desde o sistema convencional até o sistema automático.

4.2.1 Tipos de ninhos

Durante o estágio, foi possível acompanhar o manejo em dois tipos de ninho, o manual (Figura 4) e o automático (Figura 5). Os ninhos manuais são forrados com palha de arroz. Nesse sistema, os colaboradores são responsáveis por realizar a coleta manual dos ovos de dentro dos ninhos, além das coletas dos ovos de chão.

Figura 4 – Sistema de ninho manual.



Fonte: Autor (2021).

Para estimular a postura no interior dos ninhos e evitar a postura na cama na fase inicial, o manejo consiste em abaixar a altura de 30% dos ninhos e posteriormente subi-los gradativamente. Além disso, deve-se realizar a coleta de ovos do chão constantemente para minimizar a ocorrência desse comportamento. Semanalmente é realizada a reposição da palha de arroz nos ninhos manuais e, mensalmente, a remoção para que seja realizada a limpeza e desinfecção dos ninhos.

Nesse tipo de sistema são realizadas seis coletas por dia, conforme descrito na tabela 5. É recomendado coletar os ovos do chão antes e depois de todas as coletas de ninho até as 32 semanas.

Tabela 5 – Coletas diárias de ovos em ninho manual.

| Coletas | Horário |
|----------------|----------------|
| 1 ^a | 8 às 9h |
| 2 ^a | 9 às 10h |
| 3 ^a | 10 às 11h |
| 4 ^a | 11 às 12h |
| 5 ^a | 13:30 às 14:30 |
| 6 ^a | 15:30 às 16h |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

No sistema automático, uma esteira conduz os ovos até a sala de classificação de forma automatizada. As coletas são realizadas constantemente, durante todo o dia. Para evitar a postura na cama, é realizado um manejo para estimular as galinhas a se deslocarem para os ninhos até as 34 semanas de idade do lote, que consiste em caminhar dentro dos aviários no lado oposto aos ninhos, direcionando as galinhas para o ninho.

Figura 5 – Sistema de ninho automático.



Fonte: Autor (2021).

4.2.2 Pré-seleção dos ovos

Após a coleta, é realizada uma pré-seleção dos ovos, separando-os em bons, sujos de ninho, sujos de cama, amanhecidos, especial, deformados e trincados. Em seguida são identificados e armazenados em caixas previamente desinfetadas.

Os ovos classificados como incubáveis – bons, sujos de ninho e de cama – passam por processo de desinfecção úmida ou à seco. Durante o estágio, foi possível acompanhar os dois tipos, sendo a desinfecção úmida (Figura 6) realizada pulverizando produto à base de amônia quaternária sobre os ovos, e a seco através de fumigador com $7\text{g}/\text{m}^3$ de paraformol sendo 20 minutos de fumigação e 20 minutos de exaustão. Antes da desinfecção, os ovos sujos passam por uma etapa de limpeza à seco – através da raspagem com lixa – ou lavagem com água.

Figura 6 – Desinfecção dos ovos.



Fonte: Autor (2021).

4.2.3 Arraçoamento

Na fase de produção, machos e fêmeas são alimentados separadamente devido as diferentes exigências nutricionais. O fornecimento de ração (Figura 7) ocorre uma vez ao dia, em torno de 5h da manhã. Os comedouros das fêmeas são tipo calha automática, sendo 14 cm de espaçamento de calha por ave. Os comedouros dos machos são de calha manual e possuem 20 cm de espaçamento de calha por ave.

Para impedir o acesso dos machos, os comedouros das fêmeas são dotados de uma grade de proteção que limita a passagem da cabeça dos galos. Além disso, até as 32 semanas de criação, é instalada uma mangueira de meia polegada na parte interna das grades. Os comedouros dos machos são abaixados manualmente até determinada altura que impossibilita o acesso das fêmeas.

Figura 7 – Fornecimento de ração.



Fonte: Autor (2021).

A quantidade de ração fornecida para as fêmeas é calculada de acordo com a produção de ovos. No início da postura a quantidade de ração é aumentada gradativamente com o aumento da produção de ovos. Após o pico de produção, é feita a redução da quantidade de ração fornecida.

4.2.4 Programa de luz

As aves iniciam a reprodução devido ao aumento da duração e intensidade da luz que recebem. Na tabela 6 está descrito o programa de luz para matrizes utilizado na empresa. É realizado o aumento crescente de horas de luz até o total de 16 horas, que é o máximo utilizado até o final da produção do lote.

Tabela 6 – Programa de luz para matrizes.

| Semana | Horas de luz | Horário |
|--------|--------------|----------------|
| 24 | 13 | 6 às 19h |
| 25 | 14 | 5 às 19h |
| 27 | 15 | 04:30 às 17:30 |
| 29 | 16 | 4 às 20h |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

4.2.5 Monitoria sanitária

No matrizeiro é realizado um monitoramento sanitário através de coletas oficiais para a obtenção da Certificação Sanitária de núcleos e estabelecimentos avícolas para salmoneloses e micoplasmoses, conforme exigências do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA). As colheitas oficiais nas granjas de produção são realizadas a cada três meses, sendo coletados 50 soros de machos e 100 de fêmeas e *swab* de arrasto dos galpões.

4.3 Biossegurança

Nas granjas de matrizes são adotadas uma série de medidas que visam evitar a entrada, reduzir ou eliminar a presença de agentes patogênicos que possam acometer o lote. As granjas são localizadas em áreas isoladas, distantes do perímetro urbano e de outras criações, e possuem barreiras vegetais constituídas de eucalipto. É realizado um controle de tráfego de pessoas, veículos, equipamentos, insumos e animais dentro da granja.

O controle de visitantes é feito através do preenchimento de caderno de registro na entrada de cada núcleo visitado. As vistorias são planejadas de forma que a visita seja feita primeiramente no lote mais jovem. Antes de entrar na granja, todos os funcionários e visitantes devem tomar banho e vestir uniforme e botas limpas, disponibilizados pela empresa. Não é permitido o uso de adornos como brincos, anéis, correntes, entre outros.

Os funcionários da granja são conscientizados sobre a proibição de residir em locais onde tenham criações de qualquer espécie de ave. Periodicamente é realizado um monitoramento, sendo realizadas visitas aleatórias às casas dos funcionários.

A entrada de veículos externos deve ser evitada. Para isso, existem dois silos centrais (Figura 8) localizados na entrada de cada núcleo de recria, que permite o abastecimento de ração sem que o veículo entre no núcleo.

Figura 8 – Silos externos.



Fonte: Autor (2021).

Em caso de necessidade de entrada de qualquer veículo na granja, este deve passar por processo de desinfecção através de rodolúvio ou arco de desinfecção (Figura 9) presente no portão de entrada, utilizando Farmasept 500, um desinfetante à base de cloreto de benzalcônio.

Figura 9 – Rodolúvio.



Fonte: Autor (2021).

Para a entrada de insumos e objetos na granja, é realizado um processo de desinfecção através de fumigação com paraformol. Para a circulação dentro da granja, existe um pedilúvio seco com cal para desinfecção das botas na entrada de cada galpão (Figura 10).

Figura 10 – Pedilúvio seco.



Fonte: Autor (2021).

As instalações são cercadas e isoladas para evitar a entrada de animais, pragas, veículos e pessoas não autorizadas. Visando complementar essa medida, é realizado um controle de roedores através da reposição de iscas com veneno na área externa dos galpões a cada 15 dias. Além disso, também é realizado o controle de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*).

4.4 Vacinação

A vacinação das aves é realizada, em conjunto com as medidas de biossegurança, para evitar a ocorrência de enfermidades. O cronograma de vacinação utilizado na granja matrizeira de recria da Zanchetta Alimentos está representado na tabela 7.

Tabela 7 – Programa de vacinação de matrizes.

| Idade | Vacina | Via de aplicação |
|------------|--|------------------|
| 7 dias | Bronquite, Newcastle, Gumboro | Ocular |
| 15 dias | Salmonela | Água |
| 4ª semana | Bronquite, Newcastle, Gumboro, Pneumovírus | Ocular |
| 6ª semana | Salmonela | Água |
| 7ª semana | Reovírus, Bouda aviária + Encefalomielite | Membrana da asa |
| 8ª semana | Bronquite, Newcastle, Gumboro, Anemia infecciosa | Água |
| 12ª semana | Encefalomielite, Salmonela | Água |
| 13ª semana | Coriza, Autógena IB + Reovírus | Intramuscular |
| 14ª semana | Bronquite, Gumboro, Newcastle | Água |
| 18ª semana | Pneumovírus, Bronquite | Ocular |
| 18ª semana | Quíntupla, Coriza, Salmonela | Intramuscular |
| 19ª semana | Encefalomielite | Água |
| 25ª semana | Bronquite, Pneumovírus | Água |
| 31ª semana | Bronquite | Água |
| 37ª semana | Bronquite | Água |
| 43ª semana | Bronquite | Água |
| 49ª semana | Bronquite | Água |
| 55ª semana | Bronquite | Água |
| 61ª semana | Bronquite | Água |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

5 INCUBATÓRIO

O incubatório da Zanchetta Alimentos está localizado no município de Guareí – SP e é responsável por realizar o processo de incubação dos ovos férteis oriundos das granjas matrizeiras de produção, fornecendo pintos de um dia para o sistema de integração da própria empresa. A quantidade média de nascimentos é de 150 mil pintinhos por dia. A taxa de eclosão média é 82%.

Nos tópicos a seguir serão descritos os setores acompanhados e as atividades desenvolvidas durante este período de estágio no incubatório.

5.1 Sala de ovos

Diariamente o incubatório recebe cerca de 180 mil ovos providos das granjas de matrizes. Esses ovos são transportados em caminhões refrigerados com temperatura ideal média de 21°C. O responsável pelo recebimento dos ovos realiza a anotação da temperatura do caminhão e de uma amostra de ovos de cada galpão.

Mensalmente, o líder da sala de ovos é responsável por realizar avaliações que auxiliam no controle de qualidade dos ovos. Com o auxílio de lanterna, é feita avaliação da qualidade dos ovos recebidos (Figura 11), calculando-se a porcentagem de ovos trincados, sujos, deformados e virados.

Figura 11 – Avaliação da qualidade dos ovos.



Fonte: Autor (2021).

Também é realizado o teste de densidade (Figura 12) em uma amostra de 100 ovos por galpão, que consiste na imersão dos ovos em soluções salinas com cinco possibilidades de densidade, iniciando-se pela solução de menor densidade. Os ovos que boiam são retirados e separados, os que afundam passam para o balde da próxima densidade. Considera-se que quanto maior a densidade, mais grossa a casca dos ovos e conseqüentemente melhor a qualidade dos ovos.

Figura 12 – Teste de densidade.



Fonte: Autor (2021).

Os ovos recebidos são armazenados na sala de ovos, onde a temperatura é mantida entre 18 e 20°C. Neste setor, é realizada a seleção dos ovos (Figura 13), na qual os classificadores fazem a separação manual de ovos trincados, sujos, deformados, muito pequenos ou grandes.

Figura 13 – Seleção de ovos.



Fonte: Autor (2021).

Após seleção, os ovos classificados como não incubáveis – amanhecidos, trincados, deformados, muito pequenos ou grandes – são destinados à venda para uso industrial. Os ovos incubáveis são distribuídos em bandejas que são acondicionadas em carrinhos. Em seguida são identificados com data e lote, e transferidos para a câmara fria. Existem bandejas que comportam 96, 84 ou 77 ovos – dependendo do tamanho do ovo. Ovos sujos podem ser incubados, porém em máquinas separadas dos demais.

5.2 Câmara fria

Os carrinhos contendo as bandejas com ovos incubáveis são transferidos para sala de câmara fria (Figura 14), onde os ovos ficam armazenados a uma temperatura média de 18°C, por um período de 2 a 6 dias antes de serem incubados. Esse tempo de estocagem é necessário para que ocorram mudanças físico-químicas no albúmen, como aumento do pH, que são importantes para o desenvolvimento do embrião. O incubatório possui três câmaras frias.

Figura 14 – Câmara fria.



Fonte: Autor (2021).

5.3 Sala de incubação

Antes de serem incubados, o pré-aquecimento dos ovos é realizado em sala específica, na qual a temperatura sobe lentamente de 21°C até 32°C durante 7 horas. Posteriormente, os carrinhos são encaminhados para a sala de incubação (Figura 15) e as bandejas são distribuídas em incubadoras.

O supervisor define o horário de carregamento das máquinas de incubação, que pode ser as 4, 5 ou 6 horas da manhã, dependendo da linhagem, idade da matriz ou tipo de ovo incubado. Existem duas salas de incubação, uma com 14 e a outra com 17 incubadoras. As máquinas são de prateleira fixa de múltiplo estágio. Cada incubadora recebe uma carga de ovos a cada três dias, podendo ter até seis idades diferentes de embrião na mesma máquina. As bandejas são distribuídas na incubadora de forma que haja troca de calor e equilíbrio térmico.

Figura 15 – Sala de incubação.



Fonte: Autor (2021).

O processo de incubação ocorre durante 18 dias com temperatura média de 99,3 °F (37,3 °C) e umidade regulada pelo termômetro de bulbo úmido a 82 °F. A viragem dos ovos durante a incubação é realizada a cada hora e a ventilação é feita através de 6 *dampers* de entrada de ar. As incubadoras são desinfetadas todos os dias através da pulverização de Poly-phen, um desinfetante viricida, bactericida e fungicida.

5.4 Sala de nascedouros

No 19º dia de incubação os ovos são transferidos das bandejas das incubadoras para as bandejas dos nascedouros, de forma manual, conforme demonstrado na figura 16. No dia da transferência é feita a contagem e o cálculo da porcentagem de ovos contaminados por galpão para cada lote.

Figura 16 – Transferência manual dos ovos.



Fonte: Autor (2021).

O incubatório possui 31 nascedouros, distribuídos em três salas de nascedouros, onde os ovos permanecem até os 21 dias. Os nascedouros são mantidos em temperatura de 98°F (36,6°C) e umidade regulada pelo termômetro de bulbo úmido a 86 °F. Cada nascedouro possui 2 *dampers* de entrada de ar e 2 *dampers* de saída de ar.

Após o nascimento dos pintinhos, aos 21 dias, estes são retirados dos nascedouros e encaminhados para a sala de vacinação. O processo de saque das aves inicia às 7h, sendo feita uma pré-seleção dos pintos (Figura 17) onde são avaliadas características físicas dos pintinhos, de forma que apenas os saudáveis sejam encaminhados à sala de vacinação.

Figura 17 – Pré-seleção das aves.



Fonte: Autor (2021).

Ao fim do expediente todas as salas, bandejas e carrinhos são lavados com água sob pressão e desinfetados com AVT-450, um desinfetante à base de glutaraldeído e amônia quaternária.

5.5 Sala de vacinação

Não é realizada vacinação *in ovo* no incubatório. As vacinas são realizadas no dia do nascimento dos pintinhos, por via subcutânea e por aspersão. Na sala de vacinação, os pintos de um dia recebem vacina por via subcutânea para Marek, através de vacinadora semiautomática (Figura 18).

Figura 18 – Vacinação subcutânea.



Fonte: Autor (2021).

A contagem de aves é realizada por meio da máquina vacinadora, que contabiliza cada ave vacinada e soa um alarme ao completar 100 aves, possibilitando que cada caixa tenha exatamente 100 pintinhos. Após vacinação subcutânea, as caixas seguem para sala de pintos.

5.6 Sala de pintos

Na sala de pintos é realizado o repasse, que consiste em uma seleção através da avaliação das características físicas das aves, como cicatrização de umbigos, anomalias e tamanho. Os pintinhos de boa qualidade recebem vacina via *spray* (Figura 19) para Bronquite e Newcastle. Após a vacinação, as caixas são organizadas na área de expedição para que sejam expedidas para as granjas na madrugada.

Figura 19 – Vacina spray.



Fonte: Autor (2021).

5.7 Testes

5.7.1 Ovoscopia e embriodiagnóstico

Na segunda semana de incubação (13 a 15 dias) é feita ovoscopia em uma amostra de 18 bandejas por galpão de cada lote, com o objetivo de identificar ovos inférteis e contaminados e avaliar a fertilidade do lote. Essa técnica é realizada em um ambiente escuro, onde é gerada uma incidência luminosa sobre os ovos.

Após incidência da luz, os ovos claros são retirados da bandeja e posteriormente são quebrados (Figura 20) para classificação em inférteis, mortalidade inicial, trincados ou contaminados. Os ovos férteis (escuros) permanecem nas bandejas de incubação e são identificados para que seja realizado o embriodiagnóstico dos ovos que não eclodirem, dessa mesma amostra, no dia do nascimento dos pintos.

Figura 20 – Quebra dos ovos claros.



Fonte: Autor (2021).

O embriodiagnóstico é realizado uma vez por semana para cada lote e consiste na quebra dos ovos que não eclodiram com o objetivo de identificar o período da mortalidade embrionária e determinar sua causa.

O processo é realizado primeiramente através da classificação do período de mortalidade (Figura 21), separando em infértil, mortalidade de 1 a 7 dias, mortalidade de 8 a 14 dias, mortalidade de 15 a 18 dias e mortalidade de 19 a 21 dias.

Figura 21 – Classificação do período de mortalidade embrionária.



Fonte: Autor (2021).

Em seguida, é feita uma análise e classificação (Tabela 8). O registro da quantidade de ovos em cada categoria para controle do incubatório é realizado.

Tabela 8 – Classificação de ovos não eclodidos.

| Categories |
|---------------------------------|
| Ovos bicados |
| Embrião aderido à casca |
| Ovos trincados |
| Ovos contaminados por bactérias |
| Ovos contaminados por fungos |
| Anormalidade nos olhos |
| Anormalidade no bico |
| Patas múltiplas |
| Vísceras expostas |
| Cabeça aberta |
| Cabeça sobre a asa direita |
| Cabeça entre as pernas |
| Câmara de ar para baixo |
| Edema |
| Dedos curvos |
| Nanismo |
| Hemorragia |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

5.7.2 Teste de perda de umidade e rendimento

O teste de perda de peso dos ovos é realizado no incubatório com o objetivo de analisar se a umidade das incubadoras está adequada. A umidade na máquina durante a incubação é importante porque controla a quantidade de água perdida do ovo durante o processo de incubação. A perda de peso considerada ideal, no incubatório, é entre 12 e 13%.

O teste é feito em uma amostragem de 6 bandejas por galpão. Realiza-se a pesagem das bandejas e dos ovos antes da incubação e posteriormente, no dia da transferência dos ovos para os nascedouros. Com isso, calcula-se a porcentagem de água perdida no período de incubação.

Para o teste de rendimento, é realizada a contagem e a pesagem dos pintinhos no dia do nascimento, e calcula-se o percentual do peso do pintinho ao nascer em relação ao peso do ovo. O rendimento considerado ideal, no incubatório, é entre 67 e 68%.

6 CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

A Zanchetta Alimentos trabalha com o sistema de integração para a produção de frangos de corte. Nesse sistema, a cada lote é estabelecida uma relação contratual entre a empresa e o produtor, onde são definidas as obrigações das partes. A empresa integradora fornece pintos, ração, medicamentos, vacinas, sanitizantes, assistência técnica, carregamento e transporte dos frangos, realiza o abate das aves e comercializa os produtos obtidos. O integrado é responsável por providenciar as instalações e mão de obra, além de insumos básicos como energia elétrica, água, cama e o material utilizado no aquecimento dos pintos.

O avicultor é remunerado pelo resultado zootécnico do lote 30 dias após sua saída. O cálculo do pagamento é feito utilizando os valores de conversão alimentar (CA), ganho de peso diário (GPD), viabilidade e peso médio final. Além disso, existem adicionais no valor referentes à quantidade de aves alojadas e à distância entre a granja e as unidades de produção da empresa – fábrica de ração e abatedouro.

Os resultados dos integrados são comparados através do Fator de Produtividade ($FP = \text{Viabilidade} \times \text{Ganho de Peso Diário} \times 100 / \text{Conversão Alimentar}$). A meta é atingir fatores acima de 400. Produtores com FP abaixo de 340 entram para a lista de recuperação da empresa.

O desempenho das aves é acompanhado durante todo o período de criação por técnicos que realizam visitas semanais às granjas e fornecem orientações técnicas aos produtores, visando um manejo mais adequado e consequente melhoria nos resultados.

No período do estágio, as atividades consistiram em acompanhar o suporte técnico prestado às granjas de frango de corte nas regiões de Tatuí, Boituva, Porto Feliz e Itu, no Estado de São Paulo. Nos tópicos a seguir serão descritos os manejos acompanhados durante esta fase.

6.1 Intervalo sanitário

O lote de aves inicia com o intervalo sanitário, que consiste no período entre a saída das aves para abate e o alojamento, totalizando em média 21 dias. O objetivo é a redução da presença de microrganismos patogênicos na produção. Após a retirada das aves, os comedouros devem ser esvaziados e então inicia-se o processo de limpeza e desinfecção dos equipamentos, utensílios e instalações, retirando toda a matéria orgânica presente.

A limpeza úmida não é realizada a cada lote, pois o excesso de umidade propicia maior contaminação microbiana e maior quantidade de gases nocivos como a amônia, sendo prejudicial ao desempenho das aves. Dessa forma, a higienização do aviário, utilizando água,

ocorre duas vezes ao ano, sendo uma lavagem parcial – com a cama no aviário – e uma lavagem total – sem a cama no aviário.

A cama na criação de frangos de corte é reutilizada por, no mínimo, seis lotes. No entanto, seu tratamento é de extrema importância para a redução da carga microbiana. O primeiro passo é a queima das penas do aviário com auxílio de lança-chamas (Figura 22), que deve ser realizada com no, máximo, 48 horas após a saída das aves.

Figura 22 – Queima de penas.



Fonte: Autor (2021).

Posteriormente, deve-se empilhar a cama no centro do aviário e realizar sua cobertura com lona impermeável para dar início ao processo de fermentação em leira (Figura 23). Esse processo deve ocorrer no prazo máximo de 72 horas após retirada do lote. Além disso, é realizada a aplicação de Vetancid sobre as leiras e ambiente para o controle de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*), um inseto considerado uma das principais pragas da avicultura.

Figura 23 – Fermentação em leira.



Fonte: Autor (2021).

O objetivo da fermentação é a elevação da temperatura da cama, que gera um ambiente desfavorável para a multiplicação microbiana. De dois a três dias após o início da fermentação, o técnico visita a granja para mensurar a temperatura das leiras (Figura 24), que deve ser de no mínimo 56°C.

Figura 24 – Temperatura da leira.



Fonte: Autor (2021).

A duração da fermentação é sete dias no caso de lotes negativos para salmonela, dez dias para lotes positivos e 14 dias em caso de reincidência da presença de salmonela. Após esse período, a cama é distribuída no aviário e realiza-se a aplicação e incorporação de 600g/m² de cal hidratada na mesma (Figura 25). A cal reduz a umidade e eleva o pH da cama, criando um ambiente desfavorável para a proliferação de patógenos.

Figura 25 – Incorporação de cal na cama.



Fonte: Autor (2021).

O restante do tempo do intervalo sanitário é utilizado para revolvimento e retirada de pontos úmidos da cama e ventilação no aviário para troca de ar, evitando gases como a amônia no momento do alojamento. Além disso, é feita a reposição e distribuição uniforme das iscas

para controle de roedores, organização e limpeza geral, além da construção do pinteiro para recebimento das aves.

6.2 Preparação do aviário

O preparo do galpão para o alojamento é essencial para propiciar a base para o desenvolvimento adequado das aves. Para a construção do pinteiro (Figura 26), delimita-se um espaço com folhas eucatex ou divisórias, próximo ao aquecedor, a fim de atender a densidade de 35 pintos/m² na primavera e verão e 45 a 55 pintos/m² no outono e inverno. A delimitação do espaço auxilia na conservação de calor e reduz gastos com o aquecimento (COBB-VANTRESS, 2018).

Figura 26 – Pinteiro em galpão convencional.



Fonte: Autor (2021).

Conforme as aves crescem, ocorre a abertura de espaço e ajuste da densidade. Essa abertura é feita de forma gradual, iniciando geralmente até o terceiro ou quarto dia de vida dos pintinhos. A abertura total e distribuição das aves por todo o galpão normalmente ocorre até 10 a 12 dias no verão, e 14 a 16 dias no inverno, evitando assim a competição por comedouros e bebedouros, além de melhorar a qualidade da cama, ventilação e conforto térmico das aves.

O controle da temperatura ambiente é imprescindível, uma vez que os pintinhos são incapazes de regular eficientemente sua temperatura corporal. A temperatura e a umidade ideais na primeira semana – 28 a 30°C e 60 a 70%, respectivamente – devem ser atingidas e estabilizadas antes da chegada das aves. Portanto recomenda-se iniciar o pré-aquecimento do aviário pelo menos 24 horas antes do alojamento. A temperatura da cama deve estar entre 31 e 33°C devido a troca de calor que ocorre entre os pés das aves e a superfície de contato.

Lonas transversais e longitudinais são colocadas nas extremidades do pinteiro, formando um casulo, a fim de manter o ar aquecido. É recomendado manter aberturas na parte superior das lonas transversais para que ocorra a renovação constante do ar, além de fazer o uso de equipamentos de ventilação para auxiliar a troca de ar.

Nesta fase inicial, é essencial garantir que os comedouros e bebedouros estejam bem distribuídos no pinteiro, de forma que todas as aves tenham água e alimento a disposição para serem consumidos o mais rápido possível após o alojamento.

6.3 Alojamento

A Zanchetta Alimentos aloja aves das linhagens Cobb e Ross. Não é realizada sexagem nos incubatórios e os lotes são mistos. A densidade de alojamento depende do clima, da época do ano, do tipo de aviário, idade e peso de abate e, principalmente, da disponibilidade de equipamentos (MACARI et al., 2014). A densidade correta de alojamento é essencial para garantir espaço adequado para um bom desempenho e bem-estar, evitando problemas locomotores, arranhões, hematomas e mortalidade (COBB-VANTRESS, 2018). Os critérios para determinação da quantidade de aves alojadas por metro quadrado, na empresa, são descritos no quadro 1.

Quadro 1 – Critérios para densidade de aves por metro quadrado.

| Tipo de aviário | Descrição | Densidade Verão/Inverno |
|------------------|---|-------------------------|
| Convencional 1 | Aviário com posição norte-sul, número de ventiladores menor que 1 para 60m ² , presença de obstáculos para ventilação (eitões fechados, barrancos, vegetações), nebulizador deficiente (qualidade de bicos, bomba e relação bicos/m ²), aquecimento devidamente dimensionado e controlador para registro de temperatura e umidade. | 10,0/11,0 |
| Convencional 2 | Aviário com posição norte-sul, 1 ventilador para 60m ² , sem obstáculos para ventilação, nebulizador atualizado e eficiente (1 bico para no máximo 15 m ² , bicos nebulizadores anti-pingo que formem névoa e bomba de alta pressão), e controlador para registro de temperatura e umidade. | 10,5/11,5 |
| Convencional 3 | Aviário com posição leste-oeste, sem obstáculos para ventilação, 1 ventilador para 60 m ² , nebulizador atualizado, painel controlador com capacidade de programação para temperatura, umidade, aquecimento e registro de histórico de temperatura e umidade, e aquecimento devidamente dimensionado. | 11,5/12,5 |
| Semi-climatizado | Aviário sem placas evaporativas e sem inlets, capacidade de ventilação menor que 3m ³ /segundo, mas aquecimento devidamente dimensionado, controlador desatualizado. | 11,5/12,5 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| Climatizado 1 | Aviário com placas evaporativas, sem inlet, dimensionamento correto de extensão das placas, capacidade de ventilação menor que 3 m ³ /segundo, controlador atualizado, aquecimento automático ou misto dimensionado corretamente. | 13,0/13,5 |
| Climatizado 2 | Aviários equipados com placas evaporativas na extensão correta, com inlets, capacidade de ventilação acima de 3m ³ /segundo, controlador atualizado e aquecimento automático devidamente dimensionado. | 14,0/14,5 |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

No momento do alojamento, é realizada a pesagem de 5 % das caixas para determinação do peso médio dos pintos de um dia. Além disso, é realizada a conferência de algumas caixas, para verificar a quantidade – 100 pintos/caixa – e avaliar a qualidade dos pintinhos e a presença de mortalidade. Os pintos devem ser distribuídos no aviário de forma uniforme, próximo às fontes de água e alimento.

Após 24 horas da chegada das aves, é feita a avaliação do enchimento do papo em uma amostra de 100 pintos, observando se houve um bom consumo inicial de água e ração. Pelo menos 95 % das aves devem se apresentar com o papo cheio 24 horas após o alojamento.

6.4 Comedouros e bebedouros

O dimensionamento e o manejo de comedouros e bebedouros são de grande importância para garantir que a ração e a água disponibilizadas sejam aproveitadas da melhor forma possível. Na fase inicial, os pratos de alimentação são preenchidos até a borda e geralmente são acrescentados comedouros infantis, na proporção de um para 80 pintos, para auxiliar a alimentação nos primeiros dias de vida da ave. Além disso, são distribuídas folhas de papel na cama do pinteiro, onde são colocadas pequenas quantidades de ração para estimular o consumo e a movimentação dos pintinhos. Os papéis são mantidos durante três a quatro dias.

A partir dos 15 dias, os comedouros infantis são retirados e é realizada a adequação da altura das linhas de comedouros e a redução da quantidade de ração nos pratos, para evitar o desperdício e manter o acesso do alimento a todas as aves. A altura dos comedouros deve ser regulada para o nível do papo das aves, de forma que elas não consigam se alimentar deitadas.

A água é disponibilizada através de bebedouros tipo *nipple* – um bico para 25 pintos –, ou bebedouros pendulares – um para 80 pintos. No primeiro dia, a altura das linhas de bebedouro tipo *nipple* é regulada para o nível dos olhos, para facilitar a visualização pelas aves. Posteriormente, são reguladas a uma altura de 45° entre o bico da ave e o bico do *nipple*, para que as aves consumam água com o pescoço esticado.

A água disponível para bebida deve ser limpa e clorada – 2 a 5 ppm –, a fim de reduzir a contaminação microbiológica. Nos primeiros quatro dias de criação, um suplemento vitamínico é fornecido às aves juntamente com a água. A vazão no *nipple* é regulada de acordo com a idade da ave (Tabela 9).

Tabela 9 – Vazão do bebedouro tipo *nipple*.

| Idade (dias) | Vazão (mL/min) |
|--------------|----------------|
| 1 a 7 | 40 a 50 |
| 8 a 14 | 60 a 70 |
| 15 a 21 | 80 a 90 |
| 22 a 28 | 100 a 120 |
| 29 em diante | Vazão máxima |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

A temperatura da água influencia diretamente o consumo das aves, visto que seu consumo diminui na medida em que sua temperatura aumenta (MACARI et al., 2014). Para manter a temperatura da água fresca – entre 18 e 20 °C –, é feito o *flushing*, que consiste em liberar a saída de água da tubulação do bebedouro, para que a água seja renovada.

6.5 Pesagem semanal

As aves são pesadas semanalmente aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias, como forma de acompanhamento do desempenho e ganho de peso diário do lote. A pesagem (Figura 27) é realizada em uma amostra de, no mínimo, a raiz quadrada do número de aves alojadas. Esse procedimento deve ser realizado em três pontos distintos do galpão, de forma que a amostra represente a realidade do aviário. O peso médio é calculado descontando 5 % do peso do papo cheio, e posteriormente é comparado a uma tabela da linhagem.

Figura 27 – Pesagem aos sete dias de idade.



Fonte: Autor (2021).

6.6 Manejo nutricional

Na avicultura de corte, a alimentação representa a maior parte do custo de produção. Em termos de nutrição, os primeiros sete dias de vida do pintinho merecem destaque porque refletem no desempenho posterior da ave (CAMPOS, 2015).

Na empresa, a ração disponibilizada aos frangos de corte é pelotizada, o que confere vantagens do ponto de vista nutricional e de manejo (COBB-VANTRESS, 2018). Visando atender as exigências nutricionais das aves em cada período de criação, a Zanchetta Alimentos trabalha com cinco tipos de ração para frangos de corte, conforme evidenciado na tabela 10.

Tabela 10 – Programa de alimentação para frangos de corte.

| Tipos | Idade (dias) |
|---------------|--------------|
| Pré-inicial | 1 a 7 |
| Inicial | 8 a 21 |
| Crescimento 1 | 21 a 28 |
| Crescimento 2 | 28 a 35 |
| Abate | 35 ao abate |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

As rações pré-inicial e inicial possuem a mesma composição, o que difere entre elas é que na dieta pré-inicial os pellets são triturados para facilitar o consumo dos pintinhos. As rações inicial e crescimento 1 possuem em sua composição Nicarbazina e Ácido-3-nitro,

respectivamente. Ambos são anticoccidianos com período de carência que deve ser respeitado para garantir que não haja resíduos nas carcaças.

Para prevenir a contaminação cruzada de resíduos destes aditivos na ração de abate no silo da granja, é realizado o esvaziamento do silo aos 28 dias aproximadamente. A ração crescimento 2 é liberada somente após o integrado enviar fotos para o técnico comprovando que o silo foi esvaziado. Além disso, a empresa exige a presença de dois silos na granja, a fim de evitar a mistura de rações e a possível contaminação das carcaças com resíduos de medicamentos.

6.7 Vacinação

A vacinação é amplamente utilizada na produção avícola para prevenir e controlar doenças infecciosas que ameaçam a produtividade e o bem-estar das aves. O programa de vacinação varia de acordo com a região, sendo dependente de fatores como o desafio local, o sistema de produção, a biossegurança, vacinas disponíveis no mercado e o risco de perdas econômicas (MACARI et al., 2014).

Na Zanchetta Alimentos, os pintinhos de um dia são vacinados no incubatório contra Marek, bronquite infecciosa e Newcastle. No campo, as aves são vacinadas contra Gumboro aos seis e 12 dias de vida. Essa vacina é administrada via água de bebida e deve ser consumida em, no máximo, duas horas após o fornecimento. Para que o consumo uniforme ocorra durante este tempo, é realizado o jejum hídrico de uma hora antes da administração da vacina.

Na preparação da vacina, são utilizadas pastilhas decoloradoras, que neutralizam o cloro e apresentam corante azul que permite monitorar a eficiência da vacinação. A monitoria vacinal é realizada por meio da visualização da presença do corante na língua e pele na região do papo das aves vacinadas.

6.8 Programa de luz

O programa de luz é um fator fundamental para garantir o bom desempenho dos frangos e o bem-estar do lote (COBB-VANTRESS, 2018). O estímulo luminoso é essencial para garantir um adequado consumo de água e ração e conseqüentemente um bom desempenho das aves. No entanto, as aves também necessitam de horas de escuro, assim como qualquer animal. O período de escuro é importante para o desenvolvimento do sistema imunológico e para a

redução de problemas locomotores, distúrbios metabólicos e mortalidade do lote (MORAES et al., 2008). A Zanchetta Alimentos trabalha com o programa de luz descrito na tabela 11.

Tabela 11 – Programa de luz para frangos de corte.

| Idade da ave (dias) | Horas de luz | Horas de escuro | Horário sem luz |
|---------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 24 | 0 | - |
| 2 - 7 | 23 | 1 | 19 às 20h |
| 8 – 42 | 19 | 5 | 19 às 00h |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

No primeiro dia de vida as aves recebem 24 horas de luz para assegurar a ingestão adequada de ração e água. Do segundo ao sétimo dia, é fornecida uma hora de escuro – das 19 às 20h – para que as aves se adaptem ao ambiente. A partir dos oito dias de vida, os frangos recebem cinco horas de escuro – das 19h à meia noite.

Dois dias antes do transporte para o abatedouro, as aves voltam a receber 24 horas de iluminação para que se adaptem à condição de maior presença de luz, evitando estresse no pré-abate.

6.9 Monitoria sanitária

Como exigência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para atender a Instrução Normativa nº 20/2016, um dos procedimentos que deve ser realizado antes da saída do lote é o exame bacteriológico para pesquisa de Salmonella. De acordo com a IN nº 20, as coletas de amostras deverão ser realizadas o mais próximo possível da data de abate, de tal maneira que os resultados sejam conhecidos antes do envio do lote. Na empresa, as coletas são realizadas entre 21 e 28 dias de idade das aves.

A coleta é realizada através do uso de propés úmidos (Figura 28). Após colocar os propés, o responsável pela coleta caminha pelas laterais do aviário. Duas amostras são coletadas, uma para o laboratório oficial do MAPA e outra para o laboratório interno da empresa.

Figura 28 – Coleta *swab* de propé.



Fonte: Autor (2021).

Após serem coletadas, as amostras são acondicionadas em caixa isotérmica e são enviadas, sob refrigeração (2 a 8 °C), o mais breve possível ao laboratório. O resultado do exame deve estar contido no boletim sanitário, sendo necessária a conferência dessa informação no momento da liberação do caminhão para abate no frigorífico.

6.10 Pré-abate

O processo de preparação das aves para o abate e o abate em si, apesar de representarem um período curto na vida do animal, são momentos em que podem ocorrer grandes problemas de bem-estar animal (MACARI et al., 2014). Sendo assim, para se evitar perdas econômicas nessa etapa da produção, é necessário garantir um manejo adequado do jejum alimentar, apanha e transporte das aves até o abatedouro.

O consumo de ração das aves deve ser interrompido entre 8 e 12 horas antes do abate, a fim de esvaziar o trato digestivo, evitando a contaminação da carcaça durante o processo de evisceração (COBB-VANTRESS, 2018). Os produtores são orientados a levantar as linhas de comedouros seis horas antes da apanha e as linhas de *nipple* somente no momento da apanha. O tempo total de jejum alimentar varia de acordo com a distância ao abatedouro e espera no abate, não devendo ultrapassar 12 horas.

A apanha é uma atividade de intensa manipulação das aves, devendo ser realizada por equipe devidamente capacitada, com o objetivo de prevenir efeitos negativos ao bem-estar dos animais e à qualidade do produto final. Durante a apanha, a intensidade luminosa é reduzida para minimizar a agitação e estresse das aves. Os frangos devem ser capturados pelo dorso e

colocados em gaiolas – com densidade de seis a 13 aves por gaiola. Antes do transporte, a carga é molhada a fim de melhorar o conforto térmico das aves.

A data da retirada do lote depende do peso de abate determinado pelo mercado consumidor para o qual a empresa vende. A empresa trabalha com dois tipos de produto, a carcaça – 2,200 a 2,300 kg e idade média de 35 dias – e o frango pesado – 2,800 a 3,000 kg e idade média de 42 dias.

As aves são transportadas ao abatedouro, juntamente com o boletim sanitário, a Guia de Trânsito Animal (GTA) e a ficha de controle zootécnico e sanitário do lote – contendo mortalidade, aplicação de vacinas e medicamentos, orientações e outros eventos ocorridos.

7 FRIGORÍFICO

O frigorífico de aves da Zanchetta Alimentos está localizado na cidade de Boituva – SP e abate cerca de 360.000 mil aves por dia, sendo produzidas mais de 18 mil toneladas mensalmente, que são destinadas para atender tanto o mercado nacional como o mercado internacional como, por exemplo, Argentina, Paraguai, Uruguai, Cuba, Mercado Comum Europeu, África do Sul, Chile, Canadá, Venezuela, México, Cingapura, República Popular da China e Vietnã. Os produtos elaborados consistem em frango inteiro, miúdos de frango, cortes com e sem osso, frango temperado e carne mecanicamente separada.

O frigorífico é composto por duas linhas de abate, sendo possível abater dois lotes de aves simultaneamente. São três turnos de trabalho, sendo que o abate ocorre nos dois primeiros turnos e a higienização operacional é realizada no terceiro turno. As atividades desenvolvidas durante o estágio no frigorífico consistiram no acompanhamento da equipe de controle de qualidade durante todo o processo de abate das aves.

7.1 Recepção de aves vivas

Na chegada dos caminhões ao frigorífico é feita a conferência da documentação referente ao lote (GTA e boletim sanitário). Essa etapa que precede o início do abate é denominada PCC 1Q e visa identificar perigos químicos através da avaliação de informações como medicamentos administrados ao lote, atendimento ao período de carência das drogas administradas e não utilização de drogas proibidas no lote. Após a liberação do caminhão, as aves permanecem no galpão de espera (Figura 29) até o momento do abate, onde ficam protegidas de incidência solar direta e com ambiência controlada.

O monitoramento do bem-estar animal é realizado por controlador da qualidade, que é responsável por avaliar o funcionamento e eficiência dos ventiladores e aspersores, além de avaliar o comportamento das aves. Também é realizado um controle e monitoramento do tempo de jejum pré-abate, que não deve ultrapassar 12 horas.

Figura 29 – Galpão de espera.



Fonte: Autor (2021).

Ao iniciar o abate de um novo lote, é feita a separação de duas gaiolas e as aves são submetidas à inspeção ante-mortem, realizada por colaboradores cedidos para o SIF (Serviço de Inspeção Federal).

7.2 Pendura, insensibilização e sangria

As gaiolas são descarregadas dos veículos através de corrente que traciona a carga e são direcionadas para a área da pendura através de esteira transportadora. Nesta etapa é feita avaliação da lotação, manuseio e estado de conservação das gaiolas.

Após abertura manual das gaiolas, as aves são apanhadas e penduradas pelos pés em ganchos da nória. A área de pendura possui iluminação reduzida, com presença de luminárias de coloração azul. O bem-estar das aves nesta etapa é monitorado por controlador da qualidade, que avalia se as aves estão sendo penduradas corretamente e sem excesso de força.

A insensibilização das aves é realizada através de eletronarcose com imersão em água. O controlador da qualidade é responsável por monitorar a insensibilização a cada duas horas, observando respiração cloacal rítmica, piscar espontâneo e bater coordenado de asas. O tempo entre a insensibilização e a sangria é cronometrado, não podendo ultrapassar 12 segundos.

A sangria pode ser manual ou automática através de disco elétrico que faz um corte unilateral na jugular e carótida das aves. Nesta etapa é realizada uma avaliação do padrão de corte e observação da presença de aves vivas e mal sangradas.

Em seguida, as aves passam pelo túnel de sangria ao qual percorrem por um tempo mínimo de três minutos visando ao escoamento máximo de sangue. Esse tempo é monitorado uma vez por semana, por controlador da qualidade.

7.3 Escaldagem, depenagem e pré-inspeção

Após a sangria as aves são imersas em tanque de escaldagem com água aquecida a vapor, cuja temperatura varia entre 53 e 63°C. Em seguida, as aves passam por máquinas depenadeiras constituídas por dedos de borracha que retiram toda a pena da carcaça.

Na saída da depenadeira é realizada uma pré-inspeção, onde são feitas condenações totais de aves com aspecto repugnante, caquexia, artrite, ascite, escaldagem excessiva, sangria retardada e neoplasias.

Os pés são cortados por discos automáticos localizados no transferidor de linha, sendo desenganchados automaticamente, caindo no tanque de escaldagem de pés. Em seguida é feita a classificação dos pés, na qual os aproveitados são enviados para o chiller de resfriamento e os demais são descartados para fábrica de farinhas e óleo. É feita a verificação da classificação dos pés, analisando a presença de calos, cutícula e fraturas.

7.4 Evisceração e inspeção sanitária

Antes de entrar na sala de evisceração, a carcaça é lavada sob água com pressão. A evisceração é realizada automaticamente por equipamentos específicos. A carcaça passa primeiramente por máquina extratora de cloaca, seguida pela abertura abdominal e evisceração.

As vísceras e carcaças são inspecionadas individualmente por colaboradores cedidos para o SIF, que retiram aves, partes de aves ou vísceras condenadas. As partes de aves seguem para o chiller de resfriamento de partes condicionais através de esteira. Na esteira de encaminhamento para o chiller, após a etapa de revisão pelos colaboradores do SIF, os cortes de aproveitamento condicional são avaliados por colaborador do PCC 3B, visando o monitoramento da ausência de contaminação gastrointestinal e/ou biliar durante todo o processo de abate. As carcaças penduradas na nória também passam por avaliação visual na superfície interna e externa, por colaborador do PCC 1B, visando o monitoramento da ausência de

contaminação gastrointestinal e/ou biliar nas carcaças após a etapa de retirada de contaminações e antes do chuveiro final.

O sistema de autolimpeza e a eficiência dos maquinários da evisceração são verificados, devendo estar em pleno funcionamento para evitar contaminação cruzada. Após todas as etapas do setor de evisceração as carcaças são lavadas através de ducha com água sob pressão e caem em tanques abastecidos com água gelada e gelo, conhecidos como pré-chiller e chiller.

7.5 Pré-resfriamento de carcaças, miúdos e partes condicionais

A empresa possui como sistema de pré-resfriamento a imersão em tanques de inox com água gelada e gelo. O sistema consiste em duas linhas de pré-resfriamento, uma para cada linha de abate, sendo estas divididas em um primeiro estágio (pré-chiller) e um último estágio (chiller).

A temperatura da água no sistema de pré-resfriamento é verificada a cada duas horas por controlador da qualidade, com auxílio de termômetros portáteis do tipo espeto. No pré-chiller, a temperatura deve ser no máximo 16 °C e no chiller no máximo 4 °C. Na saída do sistema de pré-resfriamento é realizada a verificação da temperatura da carcaça, que deve ser de, no máximo, 7 °C. O tempo de permanência das carcaças no pré-chiller também é monitorado por controlador da qualidade, durante a realização do teste de absorção, tendo como limite máximo 30 minutos.

A injeção de ar no sistema de pré-resfriamento é realizada para que ocorra a movimentação das carcaças, permitindo melhor troca térmica entre as carcaças e a água. A intensidade de borbulhamento é avaliada de forma visual, por controlador da qualidade, que classifica a intensidade do borbulho em ausente, fraco, moderado ou intenso.

Visando atender à Portaria SDA nº 210, a renovação da água nos tanques deve ser constante, na proporção mínima de 1,5 litros por carcaça. O controlador da Garantia da Qualidade calcula o volume de renovação de água, a cada duas horas, através do cálculo do consumo de água nesse período e a quantidade de aves abatidas no mesmo período.

Na saída do chiller, as carcaças caem em esteira e são rependuradas em nória para eliminar excesso de água, seguindo para a sala de cortes. O controlador da Garantia da Qualidade verifica o tempo de gotejamento, cronometrando o tempo entre a rependura e descarregamento da carcaça da nória na sala de cortes.

7.6 Sala de cortes

Na sala de cortes é realizado o controle e monitoramento da temperatura dos produtos. O controlador da qualidade utiliza termômetro portátil do tipo espeto para realizar a aferição da temperatura da asa inteira, cortes de asas, perna inteira, cortes de perna, filé de coxa, peito inteiro, filé de peito, sassami, cortes convencionais e dorsos. A temperatura máxima é 10 °C. A cada duas horas, também é realizado o monitoramento do peso e das características dos produtos quanto a presença de penas, hematomas, fratura, ossos e cartilagem.

Os produtos são acondicionados nas embalagens primárias, são pesados, selados e enviados ao setor de embalagem secundária. As embalagens primárias são plásticas e estão em contato direto com o produto, enquanto as secundárias são caixas de papelão que acondicionam mais de um produto. Na sala de cortes, a verificação consiste em conferir a integridade das embalagens primárias, data de produção e data de validade.

7.7 Resfriamento ou congelamento

Os produtos são enviados para o túnel de congelamento através de esteiras e permanecem por períodos programados para cada tipo de produto (resfriado ou congelado). Ao final do processo, a temperatura do produto congelado não deve ser superior a -11 °C quando for destinado ao mercado interno e -18 °C para mercado externo. A temperatura do túnel de congelamento é de -26 °C ou mais frio.

Na etapa de resfriamento ou congelamento se localiza o PCC 2B, que determina que a temperatura interna dos produtos deve ser reduzida à 4 °C em, no máximo, 4 horas desde o início do processo de abate (sangria). Para isso, são cronometrados os tempos transcorridos entre a sangria até a saída do pré-resfriamento, entre a saída do pré-resfriamento até o túnel de congelamento e, por fim, o tempo para atingir 4 °C dentro do túnel de congelamento.

7.8 Detector de metais

Após o processo de congelamento ou resfriamento, as caixas são levadas à máquina seladora de filme termoencolhível em que recebem a embalagem terciária. Nesse ponto se localiza o PCC 1F, onde os produtos passam por um detector de metais. O funcionamento do detector de metais é verificado a cada duas horas por controlador da qualidade. A partir de

então, as caixas vão para o setor de paletização e estocagem em câmaras frias até o momento da expedição.

7.9 Teste de absorção

O teste de absorção tem o objetivo de determinar o percentual de água absorvida pela carcaça durante o pré-resfriamento por imersão. A técnica se baseia na comparação dos pesos das carcaças antes e depois do pré-resfriamento. Para realização do teste, são coletadas 12 carcaças de cada linha de abate na sala de evisceração, antes do último chuveiro. As carcaças são pesadas individualmente, identificadas com lacre e são devolvidas para a linha, sendo encaminhadas para o sistema de pré-resfriamento.

No setor de pré-resfriamento, o tempo de permanência no pré-chiller e o tempo de gotejamento são cronometrados. Após o sistema de pré-resfriamento, na sala de cortes, as carcaças identificadas são pesadas novamente para o cálculo da porcentagem de absorção.

A empresa considera o peso total das carcaças iniciais e finais para atendimento ao limite máximo de 8% para absorção, porém, pesa as carcaças individualmente para visualizar a uniformidade do processo. O teste de absorção é realizado a cada duas horas por controlador da Garantia da Qualidade.

7.10 Teste de gotejamento ou *Dripping test*

O teste de gotejamento é utilizado para determinar o teor de líquido perdido pelas carcaças congeladas no degelo em condições padronizadas. Geralmente é realizado uma vez por turno no dia posterior à data de produção, devido o tempo de congelamento do produto ser superior a 18 horas.

A amostra é coletada na saída do túnel de congelamento, sendo composta de uma caixa contendo 6 frangos congelados. Para início do teste, as carcaças devem apresentar temperatura de -12 °C na superfície externa. A pesagem do frango é realizada antes do degelo e, posteriormente, o frango é inserido dentro de saco plástico e mergulhado em banho de água a 42 °C. O tempo de imersão depende do peso da ave (Tabela 12).

Tabela 12 – Tempo de imersão de acordo com o peso da carcaça.

| Peso da carcaça (em gramas) | Tempo de imersão (em minutos) |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Até 800 | 65 |
| 801 a 900 | 72 |
| 901 a 1000 | 78 |
| 1001 a 1100 | 85 |
| 1101 a 1200 | 91 |
| 1201 a 1300 | 98 |
| 1301 a 1400 | 105 |

Fonte: Zanchetta Alimentos (2021).

Após imersão, o saco contendo o frango é retirado do banho, sendo realizada abertura de um orifício para liberação da água pelo descongelamento. Após 60 a 65 minutos em temperatura ambiente, é realizada a pesagem da carcaça descongelada. O cálculo da porcentagem de líquido perdido da ave congelada é feito e o resultado final do teste é a média do percentual de líquido perdido de seis carcaças. Se a porcentagem ultrapassar o limite de 6 %, considera-se que as carcaças absorveram excesso de água durante o pré-resfriamento.

8 FÁBRICA DE FARINHAS E ÓLEO

As fábricas de farinhas e óleo de origem animal, antes chamadas de graxarias, surgiram no início do século com o intuito de aproveitar os resíduos gerados no abatedouro, que antes eram enterrados ou jogados nos rios. Uma das formas de aproveitar esses resíduos é o seu processamento, gerando ingredientes que podem ser utilizados na formulação de ração para animais monogástricos.

Na fábrica de farinhas e óleo da Zanchetta Alimentos (FOZ) atualmente são fabricados três tipos de produto: farinha de pena e sangue, farinha de vísceras com ossos e óleo de aves. Esses ingredientes são destinados para a fábrica de ração da própria empresa ou para venda ao mercado pet. Diariamente, são produzidas em média 25 toneladas de farinha de pena e sangue, 45 toneladas de farinha de vísceras e 35 toneladas de óleo de aves.

A fábrica é dividida em área suja e área limpa, devidamente separadas, sendo a área suja destinada ao recebimento de matérias-primas e a área limpa ao processamento, embalagem e expedição dos produtos. As matérias-primas recebidas na fábrica como penas, sangue, vísceras, resíduos de carne mecanicamente separada (CMS), condenações do SIF e aves mortas no transporte são provenientes do estabelecimento frigorífico que se encontra no mesmo sítio

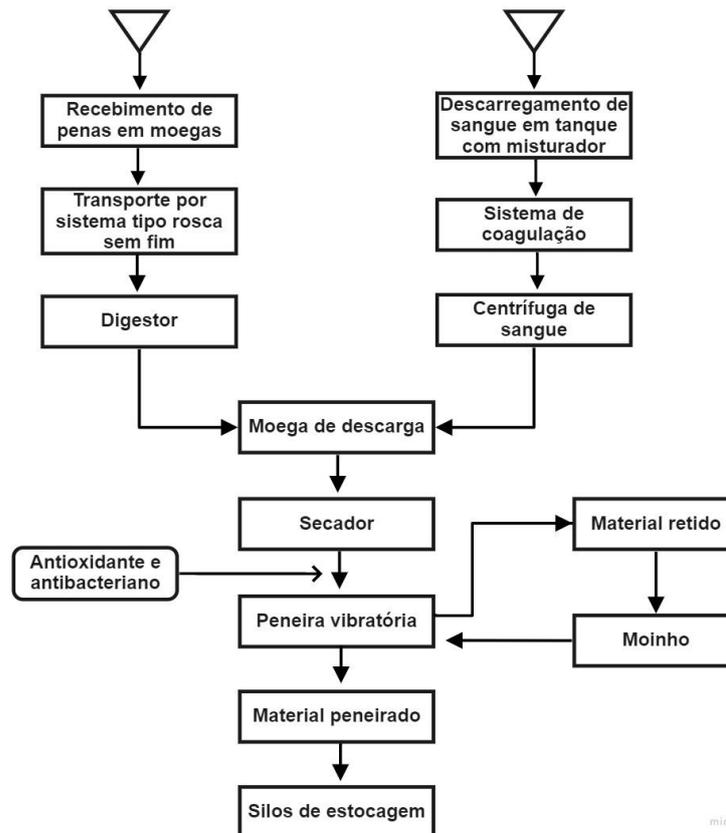
fábrica. O transporte das matérias-primas é feito através de tubulações, que desembocam em equipamentos adequados pertencentes à área de recebimento de matérias-primas.

8.1 Produção de farinha de pena e sangue

A farinha de pena e sangue é o produto resultante da cocção sob pressão de penas, com acréscimo de sangue obtido durante o abate de aves. As penas são transportadas para o digestor, onde ocorre o processo de hidrólise por introdução de vapor de forma indireta, sob determinada pressão e tempo. O sangue passa por sistema de coagulação e centrifugação. Posteriormente, ambos são descarregados em moega e transportados para o secador, onde ocorre o aquecimento (70 a 130 °C) e perda de umidade do material. Desse equipamento, o produto segue para as peneiras vibratórias e o material retido nas peneiras passa pelos moinhos, sendo que o material peneirado vai para os silos de estocagem, onde permanece estocado até o momento da embalagem ou expedição.

Após o secador, ocorre a adição de antioxidante e antibacteriano na farinha. O monitoramento da dosagem desses aditivos é realizado diariamente, uma vez por turno, por colaborador da produção que dosa em 1 minuto a quantidade administrada em uma proveta e compara com a quantidade esperada, registrando em planilha de controle. Na figura 30 está representado o fluxograma de processo de fabricação de farinha de pena e sangue.

Figura 30 – Fluxograma de processo de fabricação de farinha de pena e sangue.



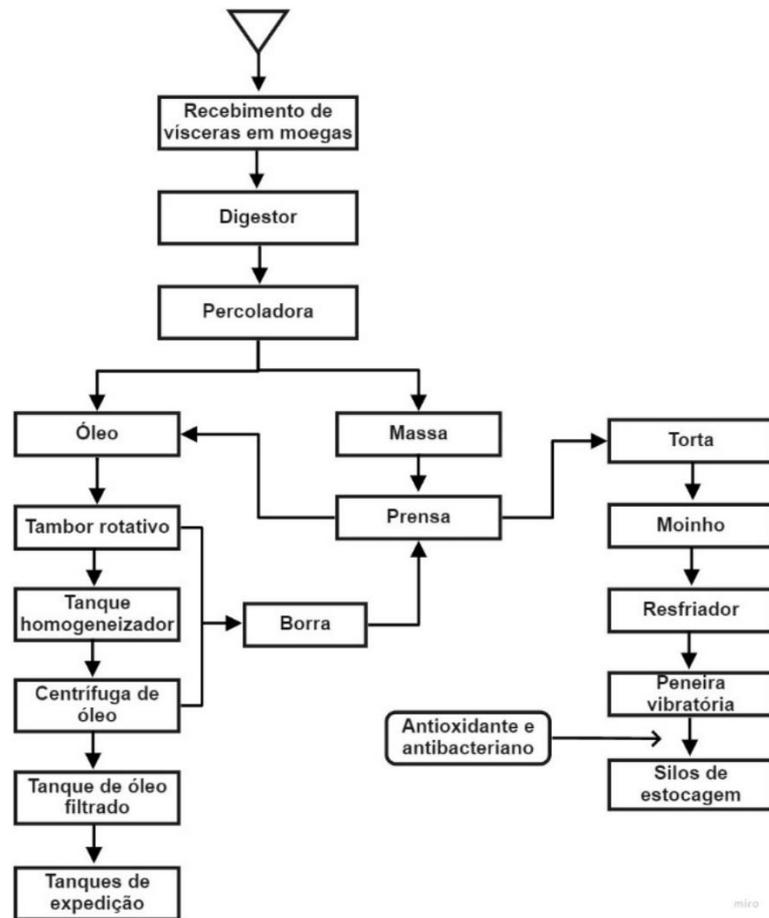
Fonte: Adaptado de Zanchetta Alimentos (2021).

8.2 Produção de farinha de vísceras e óleo de aves

A farinha de vísceras é o produto resultante da cocção, prensagem e moagem de vísceras, ossos e cartilagens obtidos como resíduos de CMS, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés. O óleo é o produto resultante da extração de óleo das partes não comestíveis de aves.

A matéria-prima é transportada para o digestor, onde ocorre o processo de fritura das vísceras, em temperatura de 115 a 145 °C. Em seguida, o material é prensado, ocorrendo a separação da porção sólida da líquida. O óleo extraído passa por processamento e filtragem para separação da borra, sendo o óleo limpo destinado para tanques de expedição. A parte sólida passa por moagem e, posteriormente, segue para resfriador e peneiras vibratórias e depois para os silos de estocagem, onde a farinha permanece até o momento da embalagem ou expedição. Após as peneiras vibratórias, as dosagens de antioxidante e antibacteriano na farinha são realizados. Na figura 31 está representado o fluxograma de processo de fabricação de farinha de vísceras e óleo de aves.

Figura 31 – Fluxograma de processo de fabricação de farinha de vísceras e óleo de aves.



Fonte: Adaptado de Zanchetta Alimentos (2021).

8.3 Armazenamento e expedição do produto final

As farinhas permanecem estocadas em silos até o momento da embalagem ou expedição. Quando há o carregamento de *bags*, as embalagens passam por um sistema de enchimento, são fechadas manualmente e os *bags* são devidamente identificados com rótulo contendo data de produção, lote e validade e são colocados sobre *pallets* de madeira em área específica até o momento da expedição. Em casos de comercialização do produto a granel, os produtos permanecem estocados em silos e, nesse caso, há o posicionamento do veículo embaixo das docas de expedição para enchimento do compartimento de carga. O óleo é estocado em tanques de expedição localizados na área externa da fábrica, sendo comercializado a granel.

8.4 Análises laboratoriais

Para o monitoramento da qualidade dos produtos fabricados quanto às características físico-químicas, de hora em hora são coletadas amostras de produto para, ao final do dia, realizar um *pool* que será a amostra final analisada em laboratório interno. Para as características microbiológicas, diariamente são coletadas amostras das farinhas para a análise da presença de *Salmonella*. Além disso, também são realizadas coletas de *swab* em equipamentos e piso da fábrica para controle interno.

9 REFERENCIAL TEÓRICO

9.1 Cadeia avícola no Brasil

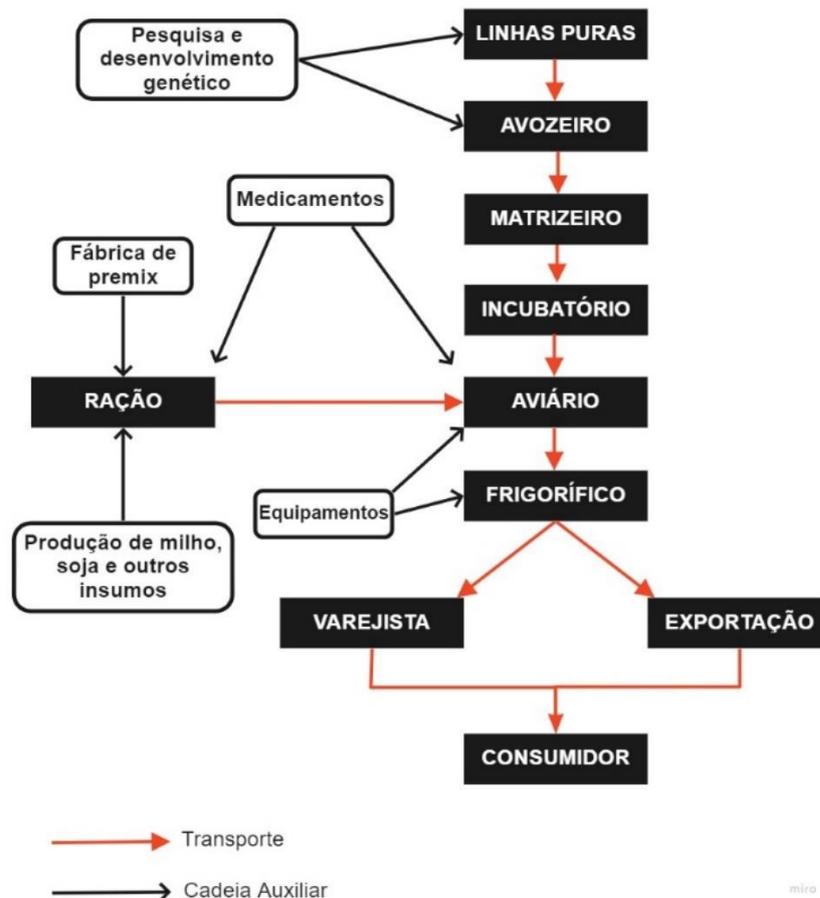
A produção de frangos é considerada, na atualidade, como uma atividade internacionalizada, uniforme e de importância considerável. Representa um complexo industrial (ou cadeia produtiva) onde atividades sequenciais e segmentos produtivos se integram até atingir o consumidor final (COUTINHO, 2018; RODRIGUES et al., 2014). Essa cadeia pode ser desmembrada em três grandes áreas (VOILÀ E TRICHES, 2013):

- a) produção de insumos – refere-se à etapa de produção da matéria-prima (o próprio frango) e dos agentes envolvidos anteriormente ao nascimento dos frangos comerciais até a sua idade de abate, ou seja, as etapas compreendem desde os avozeiros, matrizeiros e aviários;
- b) industrialização – caracteriza-se pelos abatedouros, denominados também de frigoríficos, elo principal da cadeia;
- c) comercialização e distribuição – representa as empresas (atacadistas, supermercados, açougues etc.) que estão relacionadas diretamente com o consumidor final da cadeia, viabilizando comércio e o consumo dos produtos finais.

No que se refere à produção dos frangos (matéria-prima), o principal sistema utilizado no país é denominado de sistema de integração, onde, através do contrato de integração, o integrador (empresa) se beneficia pela redução de mobilização de capital em instalações e equipamentos, além de evitar encargos trabalhistas. O integrado (produtor) se beneficia pela redução de risco da atividade, pois conta com o fornecimento de insumos, assistência técnica especializada e a certeza da compra dos lotes ao final da criação, sendo necessário somente sua eficiência no manejo de cada lote (FIGUEIREDO et al., 2006).

Nesse sistema, considera-se que o primeiro elo dessa cadeia é constituído pelos avozeiros, locais onde ficam as galinhas avós (originadas das linhagens puras, geralmente importadas) que darão origem às matrizes. Já no matrizeiro (segundo elo), essas aves produzirão os ovos férteis que serão encaminhados para os incubatórios (terceiro elo) e que resultarão nos frangos de corte que serão enviados aos aviários (quarto elo). Nos aviários, os frangos passam pelo processo de engorda (entre 35 à 42 dias) e depois são encaminhados para frigoríficos e abatedouros, onde são abatidos e enviados para comercialização, tanto como frangos inteiros ou como cortes (coxas, peitos, carcaças, asas e miúdos). O produto final geralmente é comercializado resfriado ou congelado, ou ainda destinado como matéria-prima para as indústrias de processamento e alimentos (ARAÚJO et al., 2008; BUARQUE, 2008). Os elos principais desta cadeia, bem como os elos auxiliares podem ser observados na Figura 32.

Figura 32 – Cadeia produtiva da avicultura.



Fonte: Adaptado de Voilà e Triches (2013).

9.2 Programas de luz

A luz, assim como outros diversos fatores ambientais, apresenta um papel importante no controle das funções biológicas das aves. A luz que incide sobre a retina atinge as áreas associadas do cérebro (glândula pineal, hipotálamo e fotorreceptores) e a energia contida nos fótons presentes na luz é transformada em estímulos nervosos que regulam o ritmo circadiano, também chamado de biorritmo (representa o controle fisiológico das atividades metabólicas do indivíduo através da luz), coordenando eventos bioquímicos e comportamentais que influenciam no desempenho dos animais (ARAÚJO et al., 2011). Para frangos de corte, a iluminação adequada irá interferir diretamente no desempenho, possibilitando o acesso às aves a água e ração e, conseqüentemente, aproveitando o potencial genético dos animais (LIMA et al, 2013).

Uma vez que se constatou a grande importância que a luz tem na avicultura de corte, foram desenvolvidos vários sistemas de fornecimento de luz artificial (chamados de programas de luz), com finalidade estimular o consumo de alimentos no momento adequado, melhorando o desempenho e facilitando a adaptação das aves em fase de crescimento ao ambiente. Para Schwean-Lardner e Classen (2010) os programas de luz são compostos dos seguintes aspectos: comprimento da onda, intensidade da luz, duração e distribuição do fotoperíodo.

Quanto ao comprimento de onda, sabe-se que a cor da luz é uma alteração na intensidade luminosa presente em certos comprimentos de onda e que afeta o crescimento e desenvolvimento das aves. Os frangos possuem sensibilidade maior a cores quando comparado aos humanos. As aves enxergam, além dos comprimentos de vermelho, verde e azul, alguns comprimentos de ultravioleta. Por essa razão, tem grande importância a medição da intensidade luminosa (LIMA, 2014). Paixão (2014) descreve que aves expostas à luz com comprimentos de ondas curtas (verdes e azuis), tendem a ter um comportamento menos agressivo e de menos agitação quando comparada com cores de lâmpadas de comprimento de onda longa (vermelho brilhante).

A respeito da intensidade da luz, essa é normalmente mensurada em lux (lx). Lux é uma medida de intensidade luminosa (iluminância) por unidade de área (m^2) e é igual à quantidade de lúmens por metro quadrado. Castello et al. (1991) *apud* Bonamigo (2014) apresenta a influência dos diferentes níveis de iluminamento sobre as aves:

- 0,1 Lux - as atividades das aves são nulas;

- 1 Lux - maneja-se as aves facilmente e elas desenvolvem parcialmente suas atividades;
- 5 Lux – se observa perfeitamente as aves e elas tem suas atividades desenvolvidas facilmente.

O nível de iluminação requisitado para frangos de corte deve aquele que permita que as aves identifiquem e se desloquem até os comedouros e bebedouros. “O nível de iluminação na altura do olho do frango deve ser de 20 lux na primeira semana de vida e diminuindo até 5 lux até o final de seu ciclo” (CLASSEN, 1996 apud BONAMIGO, 2014, p. 13).

A duração e distribuição do fotoperíodo são aspectos que estão relacionados e que classificam os programas de luz em constante, intermitente e crescente. No primeiro, utiliza-se um fotoperíodo de mesmo comprimento durante todo o ciclo de crescimento, assumindo 24 horas de luz e nenhuma de escuro (luz contínua), 23 horas de luz e 1 hora de escuro (quase contínua) e 16 horas de luz e 8 de escuro (quase contínua). Esse tipo de programa propicia o máximo consumo e ganho de peso, dado o acesso aos comedouros. Já o intermitente, por sua vez, assume ciclos repetidos de luz e escuro dentro de um período de 24 horas e os animais submetidos a esses programas apresentam menor incidência de morte súbita e de problemas de patas quando comparados com os animais submetidos ao programa de luz contínua. O programa de luz crescente fornece uma série de fotoesquemas, onde o fotoperíodo aumenta conforme o frango cresce. Isso possibilita que o animal tenha um desenvolvimento esquelético adequado e que seja capaz de suportar, no futuro, o desenvolvimento muscular (LIBONI et al., 2013).

Para linhagens de frangos comerciais existem recomendações específicas conforme a empresa com que se trabalha. Cobb-Vantress (2012) recomenda, por exemplo, que as aves de sua linhagem recebam 24 horas de luz no primeiro dia após a chegada no galpão, a fim de assegurar que as vezes realizam uma ingestão adequada de água e ração.

9.3 Biosseguridade na avicultura

Biosseguridade é um conceito que, em linhas gerais, significa o estabelecimento de um nível de segurança de seres vivos por intermédio da diminuição do risco de ocorrência de enfermidades agudas e/ou crônicas em uma determinada população. É aplicável a populações de qualquer espécie animal, mas se difere do conceito de biossegurança porque o segundo está relacionado com normas e procedimentos específicos para a saúde humana (SESTI, 2000).

A biosseguridade na avicultura visa reduzir o risco de infecções pelos animais, de maneira a minimizar a contaminação do ecossistema e preservar a saúde do consumidor, sendo

aplicada em todos os segmentos da criação das aves. Uma vez que a indústria avícola se modernizou e cresceu, os sistemas de produção e a densidade animal também aumentaram, ocasionando condições ideais para a multiplicação e disseminação de patógenos (LUZ, 2016). A biossegurança deve ser realizada obrigatoriamente sem lacunas, não pode se manter estática e os procedimentos devem ser reavaliados constantemente, de acordo com a implantação de novas tecnologias (GARCIA; STEFANI, 2011).

Considerando o conceito exposto, são estabelecidos na cadeia de produção de frango de corte os chamados Programas de Biossegurança, que são compostos por um conjunto de medidas e procedimentos de cuidados com a saúde do plantel aplicados em todas as etapas da criação, em interação com os diversos setores que compõem o sistema produtivo (JAENISCH, 2003). Sesti (2004) considera que os componentes operacionais de um programa de biossegurança são: isolamento; controle de trânsito; higienização, controle de vetores e tratamentos de resíduos; quarentena, medicações e vacinações; monitoramento laboratorial, confecção de registros e comunicação de resultados; erradicação das enfermidades; auditorias; educação continuada e plano de contingência.

O isolamento refere-se à separação dos animais dentro de uma área controlada. A implementação do sistema de produção deve levar em conta este fator, assim como o custo da terra, malha rodoviária de acesso, microclima regional, suprimentos de água e energia elétrica, localização estratégica de fábricas de ração, incubatórios e/ou abatedouros/frigoríficos e o posicionamento das instalações quanto aos ventos prevalecentes na área (AMARAL; MARTINS; OTUTUMI, 2014). O controle de trânsito abrange pessoas e animais que entrem ou saiam da propriedade, assim como equipamentos, veículos, insumos e o fluxo interno dentro da granja. É necessário estabelecer um livro de registro escrito com nome de cada pessoa que visita a granja, bem como a data e motivo da visita, além do local de origem. Esse componente operacional também considera que os funcionários não devem possuir e ter contato com nenhuma ave doméstica e outros tipos de produção de aves e que o técnico que necessita visitar mais de um núcleo por dia deve estabelecer seu cronograma de visitas (SILVA, 2018).

As medidas de higienização englobam a limpeza e a desinfecção das instalações, materiais, equipamentos e galpões, de forma a reduzir a carga microbiana (também conhecida por pressão de infecção) nas instalações e ambiente do sistema de produção, o que diminui o risco de ocorrência de doenças no rebanho. A realização rotineira de um processo de higienização detalhado e efetivo é condição para a manutenção de um alto nível de saúde no rebanho assim como para a erradicação de enfermidades presentes no sistema. O controle de vetores abrange o monitoramento de animais que possam ser transmissores de patógenos que

causem enfermidades nas aves e o tratamento de resíduos refere-se ao correto destino para carcaças de animais mortos dentro dos aviários (SESTI, 2004).

Quarentena, medicações e vacinações relacionam-se aos processos mais diretos de controle e prevenção de enfermidades. A quarentena é o período de observação clínica e investigações diagnósticas, realizado em um local afastado do sistema de alojamento definitivo dos animais, durante o qual o animal é observado e testado para a presença de determinadas enfermidades. Os programas de vacinação devem ser estabelecidos após uma análise criteriosa da região em que a granja se encontra, a proximidade ou não com outras propriedades, histórico de doenças, dentre outros (MARTINS, 2009).

O monitoramento laboratorial tem por objetivo confirmar ou não a presença de patógenos, além de confirmar a imunidade conferida pelas vacinas aplicadas. A erradicação de enfermidades abrange o fato de que, em alguns casos, o programa de biosseguridade necessita ser alterado para controlar doenças presentes na criação. A auditoria, que deve ser feita de forma sistemática, verifica todo o programa e sua atuação, levantando seus pontos críticos, nível de conhecimento e treinamento da equipe. A educação continuada refere-se ao treinamento contínuo da equipe, de maneira a garantir o cumprimento do plano de biosseguridade. E o plano de contingência é um documento com procedimentos e decisões emergenciais a serem tomados no caso de ocorrência inesperada de um evento relacionado ao programa de biosseguridade e/ou saúde animal (AGUIAR, 2014).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avicultura industrial é uma das atividades agropecuárias mais desenvolvidas no mundo, tendo grande importância para a geração de empregos e renda, tanto no cenário mundial como no Brasil. A cadeia avícola representa um complexo industrial onde atividades sequenciais e segmentos produtivos se integram até atingir o consumidor final. O bom desempenho de cada segmento é importante para o sucesso da cadeia avícola, sendo determinante para a produção de um alimento com qualidade e segurança para os consumidores.

O estágio supervisionado é uma atividade de grande importância que contribui para o crescimento acadêmico e profissional. Com a vivência em vários segmentos do setor avícola, foi possível aprofundar e associar conhecimentos teóricos e práticos, o que proporcionou uma visão ampla de toda a cadeia produtiva avícola.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. C. **Produção industrial de frango de corte no município de Pindoretama - CE**. Monografia (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. 47 p. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/35336>. Acesso em: 25 out. 2021.
- AMARAL, P. F. G.; MARTINS, L. A.; OTUTUMI, L. K. Biosseguridade na criação de frangos de corte. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.10, n.18, p.664-685, 2014. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/biosseguridade.pdf>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ARAÚJO, G. C. et al. Cadeia produtiva da avicultura de corte: avaliação da apropriação de valor bruto nas transações econômicas dos agentes envolvidos. **Gestão & Regionalidade**, Caetano do Sul, vol. 24, n. 72, p. 06-16, set/dez. 2008. Disponível em: http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/95. Acesso em: 14 out. 2021.
- ARAÚJO, W. A. G. et al. Programa de luz na avicultura de postura. **Revista CFMV**, Brasília, ano XVII, n. 52, p. 58-65, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42481/1/Paginas-de-CFMV-52.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.
- BONAMIGO, D. V. **Utilização de lâmpadas LED's em diferentes intensidades e cores na produção de frangos de corte**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado de Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014. 34 p. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11187/1/DV_COZOO_2014_2_6.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.
- BUARQUE, S. (Coord.). **Cadeia Produtiva da Avicultura: Cenários econômicos e estudos setoriais**. SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: Recife, 2008. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/avicultura/livros/CADEIA%20PRODUTIVA%20DE%20AVICULTURA.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.
- CAMPOS, E. J. **A nutrição na avicultura moderna**. Rona Editora. Belo Horizonte: 2015.
- CENTRAL DE INTELIGÊNCIA DE AVES E SUÍNOS – CIAS. **Estatísticas: Desempenho da produção**. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 13 out. 2021.
- COBB-VANTRESS. **Frango: Manual de Manejo de Frango de Corte**. Cobb-Vantress Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/df5655a7e9/Broiler-Guide-2019-POR-WEB.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- COBB-VANTRESS. **Manual de Manejo de Frangos de Corte**. 2012. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Cobb-Manual-Frango-Corte-BR.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.
- COUTINHO, J. S. **Análise da cadeia produtiva da avicultura no Maranhão no período de 2007 a 2017 e perspectivas para os próximos anos**. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018. 76 p. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/2985>. Acesso em: 07 out. 2021.

FIGUEIREDO, A. M. et al. Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa - MG: viabilidade econômica e análise de risco. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, vol. 44, n. 04, p. 713-730, out/dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/DgRLMVN9JMthTrXfZjKFDzv/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Meat Market Review**. 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb3700en/cb3700en.pdf>. Acesso em: 08 out. 2021.

GARCIA, P. R. A. L.; STEFANI, L. M. Biosseguridade na produção avícola. **SB Rural**, Chapecó, n. 63, maio 2011. Disponível em: www.ceo.udesc.br/arquivos/id_submenu/285/caderno_udesc_063.pdf. Acesso em: 23 out. 2021.

JAENISCH, F. R. F. **Produção de frangos de corte**: Programa de biosseguridade. Embrapa Suínos e Aves, 2003. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/aves/Biosseguridade.html>. Acesso em: 23 out. 2021.

LIBONI, et al. Diferentes programas de luz na criação de frangos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano XI, n. 20, jan. 2013. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/RIGDUBmSi088iE2_2013-6-19-17-17-43.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

LIMA, K. A. O. et al. Impacto da iluminação artificial no comportamento de frangos de corte. **Revista Agrarian, Dourados**, v. 07, n. 24, p. 301-309, dez. 2013. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/2521/1807>. Acesso em: 20 out. 2021.

LIMA, R. V. **Influência da iluminação na criação de poedeiras**. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2014. 27 p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/186/o/TCC_R%C3%A9gis_Vinicius_de_Lima.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

LUZ, G. E. **Avaliação das práticas de biosseguridade em granjas de frangos de corte no município de Realeza – PR**. Artigo Científico (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, 2016. 21 p. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/416/1/LUZ.pdf>. Acesso em: 23 out. 2021.

MACARI, M. et al. (Ed). **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2014.

MARTINS, J. P. **Estágio curricular obrigatório no setor de agropecuária frango de corte - BRF Brasil Foods S/A: O controle de roedores como componente do programa de biosseguridade na avicultura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2009. 47 p. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/178/o/Jaqueline%20Porn%20Martins.pdf>. Acesso em: 24 out. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 21 DE OUTUBRO DE 2016**. Diário Oficial da

União, Secretaria de Defesa Agropecuária, 21 de outubro de 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22061817/do1-2016-10-25-instrucao-normativa-n-20-de-21-de-outubro-de-2016-22061778-22061778. Acesso em: 07 set. 2021.

MORAES, D.T. et al. **Efeitos dos programas de luz sobre desempenho, rendimento de carcaça e resposta imunológica em frangos de corte**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, n. 1, p. 201-208, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ZF8hrVTPpqJC5JBKXPhydv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2021.

OECD/FAO. **Agricultural Outlook 2021-2030**. Paris, 2021. 337 p. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb5332en>. Acesso em: 20 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População. **Perspectivas da população mundial 2019: destaques**. 2019. Disponível em: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf. Acesso em: 28 out. 2021.

PAIXÃO, S. J. **Efeito de distintas cores de lâmpadas de LED na produção e no comportamento de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014. 70 p. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1526>. Acesso em: 20 out. 2021.

RODRIGUES, W. O. P. et al. Evolução da Avicultura de Corte no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 1666-1684, 2014. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/EVOLUCAO.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021.

ROSS. **Manual de Manejo de Matrizes**. 2018. Disponível em: https://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/RossPS_HandBook2018-PT.pdf. Acesso em: 07 set. 2021.

SCHWEAN-LARDNER, K.; CLASSEN, H. **Programa de Luz para Frangos de Corte**. Avigen, 2010. Disponível em: http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Iluminao-para-Frangos-de-Corte-Verso-Final.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

SILVA, D. M. M. **Avaliação das práticas de manejo em granja de corte no município de Areia – PB**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. 36 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/12458/1/DMMS06122018.pdf>. Acesso em: 24 out. 2021.

SESTI, L. A. C. Biossegurança em um programa de melhoramento genético de aves. In: **II Simpósio de Sanidade Avícola**, Santa Maria, set. 2000. p. 01-16. Disponível em: <https://vitalltechdobrasil.com.br/wp-content/uploads/2017/03/biosseguranca-suinos.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

SESTI, L. Biossegurança em granjas de frangos de corte: conceitos e princípios gerais. In: **Simpósio Brasil Sul de Avicultura**, 2004, Chapecó. Anais... Chapecó, 2004. p. 55-72.

Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais_V_bsa_LSesti.pdf. Acesso em: 22 out. 2021.

VOILÀ, M.; TRICHES, D. **A cadeia de carne de frango**: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2010. Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais – Texto para Discussão. 2013. Disponível em: https://www.uces.br/site/midia/arquivos/TD_44_JAN_2013_1.pdf. Acesso em: 13 out. 2021.