



MARIANA ROCHA DE MOURA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO
NA EMPRESA C. VALE COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL
– ABATEDOURO DE AVES**

LAVRAS – MG

2023

MARIANA ROCHA DE MOURA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA EMPRESA C.
VALE COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL – ABATEDOURO DE AVES**

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

Dr. Peter Bitencourt Faria

Orientador

LAVRAS – MG

2023

MARIANA ROCHA DE MOURA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA EMPRESA C.
VALE COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL – ABATEDOURO DE AVES**

**INTERNSHIP REPORT ABOUT ACTIVITY AT THE COMPANY C. VALE
COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL – POULTRY SLAUGHTERHOUSE**

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

APROVADO em 14 de Julho de 2023.

Dr. Peter Bitencourt Faria

UFLA

Dra. Alcinéia de Souza Lemos Ramos

UFLA

Dr. Douglas Roberto Guimarães Silva

UNIPTAN

Me. Amanda Carolina de Souza Amador

NUTRILI ALIMENTOS LTDA

Dr. Peter Bitencourt Faria

Orientador

LAVRAS – MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir vivenciar essa experiência única, por iluminar, zelar e guiar meus caminhos.

Meus pais José Remo e Lúcia, meus maiores exemplos de força, determinação, honestidade e coragem, os primeiros e maiores apoiadores de toda essa jornada. Obrigada por aceitaram viver comigo o meu sonho.

À minha irmã Ana Paula, por ter sido minha melhor amiga e por sempre me estender as mãos.

À minha avó Maria Madalena e minha tia Elza, por serem meu alicerce, e por sempre acreditarem em mim.

Aos amigos que passaram pela minha vida, principalmente aos conquistados em Lavras, por terem tornado essa jornada mais leve e agradável.

Aos ótimos professores, Médicos Veterinários e tantos profissionais que dedicaram parte do seu tempo ao ensino.

Ao meu orientador, professor Peter, pelas oportunidades acadêmicas, pelos conselhos, obrigada por todo auxílio e por me impulsionar a ser uma profissional melhor.

Agradeço também ao supervisor de estágio Erton, por me proporcionar a oportunidade de conhecer a indústria e contribuir com minha formação profissional, e pessoal.

À toda equipe C.Vale, obrigada por todo acolhimento e aprendizado durante esses meses.

A todos que acreditaram na minha capacidade e testemunharam minha caminhada, obrigada por tornarem meu sonho possível.

RESUMO

O estágio supervisionado obrigatório foi realizado no Abatedouro de Aves da empresa C. Vale Cooperativa Agroindustrial, localizada na cidade de Palotina - Paraná, no período de 19 de abril de 2023 a 07 de julho de 2023. As atividades foram realizadas na área de Inspeção, Higiene Sanitária e Tecnologia de Aves, acompanhando o Setor de Qualidade da Indústria. Este relatório tem o objetivo de descrever o local de estágio e as atividades desenvolvidas pelo controle de qualidade da empresa. Evidencia a importância de estabelecer e monitorar os programas de autocontrole, bem como verificar o funcionamento de todos os procedimentos, com o intuito de assegurar que as especificações estabelecidas por legislações vigentes, certificações e exigências de mercado, estejam em conformidade. Descreve ainda, os desafios propostos durante a permanência na empresa, sendo eles a avaliação da eficiência das lavadoras de gaiolas e avaliação da perda de água após descongelamento em peitos de frango, com a finalidade de aperfeiçoar o desempenho e atribuir melhorias ao processo. Relata ainda as principais atividades realizadas e o conhecimento adquirido que irão auxiliar atuação do médico veterinário para garantia de inocuidade e qualidade do produto que chega aos consumidores.

Palavras-chave: Abatedouro de aves. Controle de qualidade. Segurança dos alimentos.

ABSTRACT

The mandatory supervised internship was carried out at the Abatedouro de Aves of the company C. Vale Cooperativa Agroindustrial, located in the city of Palotina - Paraná, from April 19, 2023 to July 7, 2023. The activities were carried out in the Inspection area, Sanitary Hygiene and Poultry Technology, accompanying the Industry Quality Sector. This report aims to describe the internship location and the activities developed by the company's quality control. It highlights the importance of establishing and monitoring self-control programs, as well as verifying the operation of all procedures, in order to ensure that the specifications established by current legislation, certifications and market requirements are in compliance. It also describes the challenges proposed during their stay at the company, namely the evaluation of the efficiency of cage washers and the evaluation of water loss after thawing chicken breasts, with the aim of improving performance and attributing improvements to the process. It also reports the main activities carried out and the knowledge acquired that will help the veterinarian to guarantee the safety and quality of the product that reaches consumers.

Keywords: Poultry slaughterhouse. Quality control. Food safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Vista aérea do Complexo Industrial Avícola da empresa C.Vale Cooperativa Agroindustrial – Palotina – PR.	13
Figura 2 - Fluxograma de abate de aves na empresa C.Vale Cooperativa Agroindustrial	20
Figura 3 - Galpões de espera	22
Figura 4 - Área de pendura das aves com iluminação reduzida.	24
Figura 5 – Lavadora de gaiolas	25
Figura 6 - Lavagem de caminhões.....	26
Figura 7 - Sangria	29
Figura 8 - Aves sendo encaminhadas ao tanque de escaldagem.	30
Figura 9 - Depenadeira	31
Figura 10 - Área destinada a pré-inspeção post mortem	32
Figura 11 - Local do Ponto Crítico de Controle Biológico - PCC2B.....	35
Figura 12 - Departamento de Inspeção Final (DIF) no Abatedouro de Aves da empresa C.Vale Cooperativa Agroindustrial	36
Figura 13 - Tanques de pré-resfriamento – Chiller	38
Figura 14 - Detector de Metais – PCC4F	42
Figura 15 - Docas: Setor de expedição e carregamento de produtos nos caminhões....	43

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Características das lavadoras de gaiolas.....	44
Tabela 2- Principais fontes de contaminação das gaiolas.....	46
Tabela 3 - Plano de ação para melhorias na eficiência das lavadoras de gaiolas.	47

LISTA DE SIGLAS

ABPA Associação Brasileira de Proteína Animal
ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle
CMR Carne Mecanicamente Reduzida
CMS Carne Mecanicamente Separada
DIF Departamento de Inspeção Final
FAL Ficha de Acompanhamento de Lote
GTA Guia de Transporte Animal
MAPA Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PCC Ponto Crítico de Controle
POP Procedimento Operacional Padrão
PPHO Programa Padrão de Higiene Operacional
PSO Procedimentos Sanitários Operacionais
SIF Serviço de Inspeção Federal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 LOCAL DE ESTÁGIO	11
3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO	13
3.1 Programas de autocontrole, procedimentos e manuais adotados pela empresa	15
3.1.1. Manual da qualidade e segurança de alimentos.....	15
3.1.2 Manual de Boas Práticas de Fabricação	15
3.1.3 Programas de autocontrole	16
3.1.3.1 Programa Padrão de Higiene Operacional (PPHO).....	17
3.1.3.2 Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO)	18
3.1.3.3 Programa de análises de perigos e pontos críticos de controle (APPCC)	18
3.2 Fluxograma operacional da indústria avícola.....	20
3.2.1 Etapas pré-abate.....	20
3.2.1.1 Recepção das aves (matéria-prima)	20
3.2.1.2 Galpão de Espera	21
3.2.1.3 Descarregamento das gaiolas	22
3.2.1.4 Pendura	23
3.2.1.5 Higienização das Gaiolas e dos Caminhões	24
3.2.2 Abate.....	27
3.2.2.1 Insensibilização	27
3.2.2.2 Sangria	28
3.2.2.3 Escaldagem e depenagem.....	29
3.2.2.4 Pré-inspeção	31
3.2.2.5 Evisceração.....	32
3.2.2.6 Inspeção <i>Post Mortem</i>	33
3.2.2.7 Departamento de Inspeção Final (DIF)	35
3.2.2.8 Pré-resfriamento	36
3.2.2.9 Sala de cortes	39

3.2.2.10 Setor de Carne Mecanicamente Separada (CMS) e de Carne Mecanicamente Recuperada (CMR)	40
3.2.2.11 Setor de marinados e embutidos	41
3.2.2.12 Embalagem, resfriamento e congelamento.....	41
3.2.2.13 Paletização e Expedição	42
3.3 Outras atividades desenvolvidas.....	43
3.3.1 Avaliação da eficiência das lavadoras de gaiolas	44
3.3.2 Avaliação da perda de água em peitos de frango após descongelamento	49
4 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1 INTRODUÇÃO

A indústria avícola apresentou elevado crescimento no decorrer dos anos. No Brasil, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2023), a produção de carne de frango, atingiu 14,524 milhões de toneladas em 2022, deste total, 32,2% foram exportados para mais de 150 países, gerando uma receita de US\$ 7,6 bilhões. Números que caracterizam o país como o maior exportador e segundo maior produtor de carne de frango, ficando atrás somente dos Estados Unidos (ABPA, 2023).

Como principais destinos de exportações, são apontados China e os Emirados Árabes Unidos. Especificamente aos países árabes, a produção segue parâmetros de qualidade da cultura islâmica, sendo exigida certificação Halal. Dentre os produtos exportados: cortes, frango inteiro, salgados, embutidos e industrializados, o produto avícola com maior percentual de exportação corresponde aos cortes de frango, como peito, coxas, sobrecoxas, pés e asas (BRASIL, 2023).

A carne de frango é um dos alimentos mais consumidos e comercializados no mundo, apresenta proteínas de alta qualidade, baixo teor calórico, elevados valores nutritivos e potencial sensorial, além de menor custo (CRUZ et al., 2021). Fato que poderia justificar o consumo brasileiro *per capita* de 42,5 Kg/hab de carne de frango. Nesse contexto, o estado do Paraná é líder na produção e exportação de produtos avícolas (ABPA, 2023).

Em função do elevado impacto econômico e com o objetivo de atender a demanda do mercado para obter características de rendimento e produção em menor tempo e espaço, são destinadas pesquisas que abrangem toda a cadeia produtiva, buscando sempre um produto seguro. Sendo assim, as práticas adequadas de manejo, sanidade, nutrição e bem-estar animal, atreladas ao controle de qualidade, são de fundamental importância na produção de produtos de origem animal.

Desta forma, o presente relatório tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório, na área de Qualidade de Produtos de Origem Animal, no período de 19 de abril de 2023 a 07 de julho de 2023 de modo a compreender o funcionamento da indústria avícola, no que diz respeito a segurança do alimento e qualidade do produto final.

2 LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio curricular obrigatório foi realizado no setor da Qualidade da empresa C.Vale Cooperativa Agroindustrial – Abatedouro de Aves, situada no município de Palotina - Paraná

(Figura 1). A empresa corresponde a uma cooperativa que atua nos estados do Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Paraguai. Apresenta relevância na produção de soja, milho, trigo, mandioca, leite, frango, peixe, suínos, atuando na prestação de serviços, como assistência agrônômica, veterinária, comercial e operacional aos associados. Dentro os diversos segmentos, a C.Vale oferece crédito aos cooperados, principalmente aos produtores de pequena escala, comercializa insumos, revende máquinas agrícolas, produz semente de soja, além de possuir uma rede de supermercados (C.VALE, 2023).

Descrevendo um breve histórico, a agroindústria C. Vale foi fundada em 7 de novembro de 1963 por 24 agricultores, em decorrência da escassez de locais para armazenar a produção, entraves para o escoamento da safra, dificuldades de financiamento e assistência técnica. Inicialmente a empresa foi intitulada como Cooperativa Agrícola Mista de Palotina Ltda (Campal). Entretanto, suas atividades só começaram em 1969 com o recebimento de trigo para o armazenamento. Após diversas alterações na razão social e tipificação de produtos produzidos, a cooperativa em outubro de 1997, passou por um plano de modernização, coordenado por Alfredo Lang, inaugurando-se o complexo avícola. O plano viabilizou aos associados produzirem frango em grandes escalas. De fato, somente em novembro de 2003 que a empresa modificou sua razão social de Coopervale para C.Vale – Cooperativa Agroindustrial, em função de alterações estatutárias da época. Em janeiro de 2004 a C.Vale iniciou a duplicação do abatedouro de frangos e a construção da indústria de termoprocessados de aves, obra que foi inaugurada em 8 de abril de 2005, passando a capacidade de produção de 150 mil para 600 mil aves/dia. Em 2017, inaugurou o abatedouro de peixes que apresenta uma capacidade de processamento diária de 150 mil tilápias. Atualmente apresenta 26.000 associados e 13.000 funcionários e 188 unidades de negócios (C. VALE, 2023).

No momento, o complexo avícola é composto pelos matrizeiros, incubatório, aviários, fábricas de rações, abatedouro de aves, indústria de termoprocessados e laboratório. A dinâmica de trabalho do abatedouro de aves ocorre em três turnos de trabalho, sendo um destinado exclusivamente para higienização. Apresenta três linhas de abate e duas salas de cortes e desossa, umas delas semiautomatizada e outra automatizada, detendo capacidade de abate de 615 mil frangos/dia, comercializados para mais de 240 diferentes cortes de frango, consumidos nos estados brasileiros e em mais de 150 países, entre eles China, Inglaterra, Filipinas, Holanda, África do Sul, México, Alemanha, Irlanda, Coreia do Sul, Rússia, Suíça e Vietnã (C. VALE, 2023).

A cadeia produtiva de aves da empresa possui certificados ISO 9001 (Certificação em Gestão da Qualidade), BRCS (Padrão global de Segurança de Alimentos) e HACCP (Análise de perigos e pontos críticos de controle) e Global GAP (norma voluntária de certificação de boas práticas agrícolas e garantia de qualidade na produção), certificado estes, que são garantias de qualidade e segurança dos alimentos (C. VALE, 2023).

Figura 1 - Vista aérea do Complexo Industrial Avícola da empresa C.Vale Cooperativa Agroindustrial – Palotina – PR.



Fonte: C.Vale, 2023.

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO

O estágio no Abatedouro de Aves da empresa C.Vale - Cooperativa Agroindustrial foi realizado de segunda à sexta-feira, em 8 horas diárias, totalizando 440 horas. Durante este período foi possível acompanhar a rotina da indústria, sendo acompanhados todos os setores em que o controle de qualidade atua. O referido setor é composto por operadores de qualidade, analistas de qualidade, analistas técnicos de qualidade, encarregados, supervisores, coordenador e gerente de qualidade. Dentro da indústria, as ferramentas e programas de controle de qualidade são implantados, monitorados e verificados, com o objetivo de garantir a segurança, identidade e integridade dos produtos, sendo de fundamental importância para o controle dos

processos, possibilitando a avaliação da eficiência de todo o Sistema da Gestão da Qualidade. É de responsabilidade do setor de qualidade efetuar as verificações dos programas de autocontrole relacionados aos Procedimentos Sanitários das Operações (PSO), Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e demais programas de autocontrole.

No primeiro dia de estágio foi realizado treinamento de segurança e processo de integração, para alinhamento das diretrizes da empresa. Para estabelecer o cronograma de atividades, inicialmente foi realizada uma conversa com o supervisor de estágio Me. Erton Gomes da Silva, sendo exposta a sistemática do estágio e atuação da Gestão da Qualidade.

Dentre as atividades realizadas, em um primeiro momento foi efetuada a leitura de procedimentos, programas de autocontrole e manuais, a fim de conhecer o funcionamento de toda cadeia produtiva, bem como entender como é realizada a interpretação dos requisitos legais exigidos para certificação sanitária dos produtos.

Posteriormente, iniciou-se o acompanhamento de todos os setores em que o controle de qualidade atua, destacando-se:

- Área de abate: acompanhamento de todo o processo, desde a recepção das aves até o abate, assim como também o monitoramento de bem-estar animal.
- Sala de cortes: acompanhamento das barreiras sanitárias, resfriamento e inspeção de padrão de produtos.
- Setor de embutidos e marinados: acompanhamento de inspeção de padrão de produtos.
- Setor de insumos e suprimentos: acompanhamento da condição das embalagens, controle de matéria prima, ingredientes e armazenamento correto de todos os insumos.
- Setor de embalagem secundária, paletização, expedição: verificação da integridade das embalagens, segregação de acordo com o código do produto e destino de mercado, além de verificação de temperaturas.
- Coletas para análises laboratoriais: acompanhamento da coleta de amostras para análises físico-químicas e microbiológicas.
- Controle de pragas: acompanhamento de como é realizado controle das barreiras no anel sanitário de efluentes e anel interno. O controle é destinado a roedores, insetos, pássaros e animais domésticos.
- Higienização: foi realizado acompanhamento do terceiro turno, sendo observados a higienização de máquinas, utensílios e ambiente.

Ao final da passagem por todos os setores, foram propostos dois desafios pelo Supervisor de estágio, sendo eles: avaliação da perda de água em peitos de frango após descongelamento, coletados em três pontos do processamento, e a avaliação da eficiência das lavadoras das gaiolas das três linhas, com o intuito de buscar melhorias com relação aos indicadores microbiológicos.

3.1 Programas de autocontrole, procedimentos e manuais adotados pela empresa

Todas as atividades do setor de Gestão da Qualidade são regidas por documentos que descrevem os métodos necessários para controlar os processos, eliminar falhas, aumentar produtividade e garantir qualidade ao produto final. Dentre esses documentos, são citados os Manuais, Programas de Autocontrole (PAC) e Procedimentos Operacionais Padrão (POP's).

3.1.1. Manual da qualidade e segurança de alimentos

Neste manual são descritos os pilares da empresa, seu propósito, missão, visão e filosofia e discorre acerca do sistema de Gestão da Qualidade, Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Certificação Global GAP (norma voluntária de certificação de boas práticas agrícolas e garantia de qualidade na produção), ISO 9001 (Certificação em Gestão da Qualidade), Política de Sustentabilidade e Política da Qualidade e Segurança dos Alimentos. Esses tópicos visam atender as expectativas dos cooperados, fornecedores, clientes, consumidores, funcionários e comunidade, através de sistema seguro, legal e autentico de melhoria contínua das pessoas, dos processos e dos produtos. Estes foram estabelecidos como princípios e valores da empresa, foco no cliente, comprometimento, honestidade, respeito, e prática da sustentabilidade. Além disso, no manual são descritos os Procedimentos Operacionais Padrões aplicáveis nos diversos processos, os objetivos da qualidade e planejamento para alcançá-los, a infraestrutura, organogramas das divisões dos cargos e suas funções (C. VALE, 2023).

3.1.2 Manual de Boas Práticas de Fabricação

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) correspondem a uma ferramenta da qualidade, que tem como principal objetivo a segurança dos alimentos. Sua adoção é uma exigência da legislação vigente e faz parte dos programas de garantia da qualidade do produto final. São aplicáveis desde a recepção da matéria prima, processamento, até a expedição de produtos (MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015).

Dispõe sobre os procedimentos e normas a serem seguidas para prevenir a contaminação biológica, química, por alergênico ou física no produto final aplicado em todo fluxo de

produção. A finalidade do programa, consiste em assegurar que os requisitos de higiene que compõem as BPF sejam cumpridos, para que o produto seja preparado, manipulado e embalado sob condições adequadas, sendo garantida inocuidade, identidade, qualidade e integridade do produto (C. VALE, 2023).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamenta as condições higiênicos-sanitárias e Boas Práticas de Fabricação (BPF's) para estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos, por meio da Portaria nº 368 de 4 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), e nas determinações da ANVISA através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275 (BRASIL, 2002) também aplicável aos estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos (LOPES et al., 2020).

Nesse contexto, as atividades acompanhadas na empresa foram o monitoramento das barreiras sanitárias e verificação de armários no vestiário. Cada local do processo possui uma barreira sanitária equipada com lavadora de botas, lavatório de mãos e sanitizador de mãos. Em cada barreira, há um auxiliar de controle de processo que monitora o uso correto de todos os equipamentos da barreira, além de fiscalizar a entrada com adornos, aparelhos eletrônicos, maquiagens, barba e unhas grandes. Além disso, também é realizada verificação nos vestiários, não sendo permitida a entrada de nenhum tipo de produto comestível, para evitar o risco de contaminação cruzada. Também não são permitidos desodorantes com cheiro e perfumes.

3.1.3 Programas de autocontrole

Os Programas de Autocontrole correspondem a elementos de gerenciamento com o objetivo de estabelecer um modelo de inspeção sanitária, baseada em controle de processos, em locais que poderiam interferir na qualidade higiênico sanitária dos produtos expostos ao consumo humano. São regulamentados por meio do Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, Art. 10, estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2017).

Estes programas devem ser estruturados em pontos de inspeção, para que ações possam ser estabelecidas durante o processo, como manutenção das instalações, equipamentos, utensílios, vestiários e sanitários, iluminação, ventilação, água de abastecimento, águas residuais, controle integrado de pragas, Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), higiene, hábitos higiênicos e saúde dos colaboradores, procedimentos sanitários operacionais (PSO), controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem, controle de temperaturas, calibração e aferição de instrumentos de controle de processo, Avaliação do Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), análises laboratoriais,

testes microbiológicos e físico-químicos, controle de formulação de produtos e combate à fraude, rastreabilidade e recolhimento, certificação oficial, bem-estar animal, além de identificação, remoção, segregação e destinação do material especificado de risco (MER) (BRASIL, 2005b).

Além disso, os elementos de controle correspondem aos pontos que serão verificados pelos serviços oficiais durante as auditorias. Dentro dos programas que deverão ser descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, devem ser especificados os padrões de conformidade, ações corretivas, ações preventivas procedimentos de monitoramento, procedimentos de verificação e registros, para que a aplicabilidade dos programas seja constatada (BRASIL, 2017).

3.1.3.1 Programa Padrão de Higiene Operacional (PPHO)

O Programa de Higiene Operacional (PPHO) descreve os procedimentos de limpeza e sanitização que serão executados antes do início do processo (pré-operacionais) e durante a produção (operacionais). O monitoramento e a verificação oficial devem ser executados logo após a conclusão dos procedimentos de limpeza e tem como intuito avaliar se os mesmos foram corretamente executados (BRASIL, 2005b).

A higienização pré-operacional e operacional tem como objetivo prevenir a contaminação direta ou cruzada de equipamentos, utensílios, instalações, além de reduzir a carga microbiana. No que se refere a higienização pré-operacional, é realizada a eliminação dos resíduos grosseiros que estão em contato com a superfície por meio da etapa de pré-lavagem, posteriormente é realizada lavagem com a aplicação de detergente, seguida de enxágue e sanitização. Com relação a higienização operacional, durante o procedimento não são utilizadas soluções detergentes aquosas, suspensões aquosas ou vapor (KLAIC et al., 2019).

Na empresa o PPHO é realizado por colaboradores identificados com uniforme de coloração cinza, para evitar contaminação, preservando a qualidade e integridade do produto. Com relação a higienização pré-operacional, o programa é aplicado no terceiro turno, foi acompanhado todo o processo de higienização de maquinários e instalações, também foram acompanhadas as coletas para análises microbiológicas, a fim de constatar se a limpeza está sendo efetiva no controle de microrganismos patogênicos. Com relação a aplicação do programa na higienização operacional, foi observado os funcionários realizando limpeza do ambiente industrial durante o processo e manuseio e descarte correto de produtos condenados.

3.1.3.2 Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO)

Esse programa define os controles para garantir a higienização adequada de superfícies durante o processamento, classificação de produtos próprios ao consumo, controle de processamento e condições de armazenagem. Objetiva prevenir contaminações cruzadas sendo o controle estabelecido em superfícies, equipamentos, utensílios, instalações e agentes de limpeza (BRASIL, 2005a).

Na empresa a aplicação do programa foi acompanhada na esterilização de utensílios, no monitoramento e verificação da higienização das gaiolas e caminhões, eficiência da higienização dos ganchos e nóreas, esterilização de facas na sangria, na linha de cortes condicionais e revisão biliar de carcaças, processo de depenagem, repasse de penas, retirada de película amarela após depenagem, classificação e retirada de calos dos pés, eficiência na extração da cloaca e abertura do abdômen, eficiência da eventração, com a correta separação do pacote de vísceras, eficiência do corte do papo, esôfago e traqueia, eficiência da lavagem final das carcaças. Além de monitoramento de condensação de paredes e teto, funcionamento de ventiladores, exaustores, iluminação, limpeza do chão e das esteiras.

3.1.3.3 Programa de análises de perigos e pontos críticos de controle (APPCC)

O Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) corresponde a uma ferramenta de gestão também conhecida pela sigla HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*). Visa atender os requisitos legais do Ministério da Saúde e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), bem como legislações e diretrizes internacionais (BRASIL, 1998b).

Este programa aborda a segurança dos alimentos por meio de métodos preventivos sistemáticos para proteger alimentos e consumidores de perigos/contaminantes através da identificação de Pontos Críticos de Controle (PCC) que podem ser biológicos PCC(B), físicos PCC(F) e químicos PCC(Q), sendo aplicado em processos de produção e pós-produção para garantir que nenhum contaminante esteja presente no produto final. Dessa forma, o HACCP almeja evitar perigos ao invés de inspecionar os produtos acabados quanto aos efeitos ou presença de perigos e corresponde a uma abordagem preventiva para garantir a segurança dos alimentos (AWUCHI, 2023)

Ao adotar o APPCC, a indústria busca controles eficazes para reduzir os riscos de contaminação a um nível aceitável, o que é essencial para evitar perigos potenciais sobre as etapas críticas do processo de produção (LIU et al., 2021).

A empresa adota como perigos biológicos, com base no tipo de matéria prima utilizada e os programas de pré-requisitos empregados, os microrganismos: *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Campylobacter sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, coliformes termotolerantes, coliformes totais, aeróbios mesófilos, cianobactérias e enterococos. Os perigos físicos são caracterizados como penas, materiais estranhos, corpos metálicos, plásticos, silicone, acrílicos, vidros, PVC, ossos e cartilagens, fragmentos de madeira. Perigos químicos, correspondem ao cloro, medicamentos, amônia, detergentes, sanitizantes, lubrificantes, graxas, metais pesados e pesticidas. Com relação aos perigos alergênicos, são descritos a soja e produtos à base de soja, lactose, dióxido de enxofre, sulfitos, mostarda e derivados. Em perigos radiológicos são especificados céσιο e rádio (C. VALE, 2023).

No local de estágio em relação ao APPCC foram estabelecidos os seguintes PCC's: O PCC1Q estabelecido na recepção das aves, referente a avaliação do cumprimento do período de carência em relação as drogas veterinárias administradas.

O segundo PPC é destinado ao controle de risco biológico – PCC2B, a verificação ocorre após a etapa de evisceração, sendo analisada a presença visível de contaminação fecal, biliar e gastrointestinal.

O terceiro ponto crítico de controle – PCC3B, também é destinado ao controle biológico, localiza-se logo após a entrada ao túnel de congelamento, é verificado o tempo gasto durante o processo da etapa de sangria até o congelamento, com o objetivo de analisar se o produto atingiu a temperatura de 4°C em um período máximo de 4 horas. A Portaria n° 46 de 10 de fevereiro de 1998 estabelece o limite adotado para avaliação no ponto crítico citado anteriormente (BRASIL, 1998b).

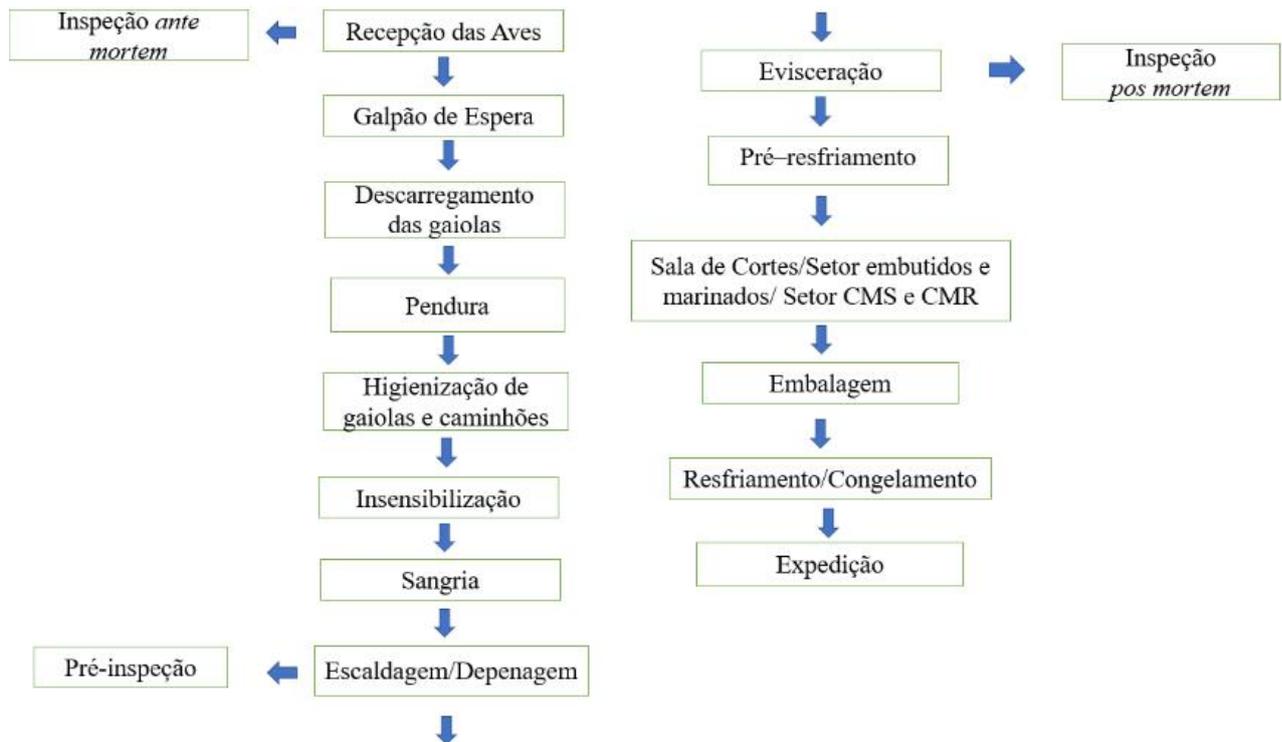
O quarto e último ponto crítico de controle – PCC4F, é destinado ao controle físico e localiza-se previamente a etapa de paletização, nesse ponto é avaliado a presença de corpos estranhos metálicos no produto final com auxílio de um detector de metais, sendo realizada a busca por corpos estranhos metálicos no produto final.

Os dados coletados em todos os Pontos Críticos de Controle são registrados em planilhas pelos operadores de qualidade e verificados pelos analistas de qualidade da empresa.

3.2 Fluxograma operacional da indústria avícola

Na indústria as atividades estão organizadas de acordo com o fluxograma apresentado abaixo (Figura 2), o qual caracteriza toda a cadeia produtiva, bem como todas as etapas acompanhadas durante o estágio.

Figura 2 - Fluxograma de abate de aves na empresa C.Vale Cooperativa Agroindustrial



Fonte: Do autor (2023).

3.2.1 Etapas pré-abate

3.2.1.1 Recepção das aves (matéria-prima)

No momento da chegada dos lotes é realizada a pesagem e, em seguida, são verificadas as seguintes documentações: Ficha de Acompanhamento de Lote (FAL), Guia de Transporte Animal (GTA) e Boletim Sanitário. Estes documentos descrevem a procedência das aves, constando nome e endereço da granja produtora, número do lote, número de aves, doenças detectados no lote, tipo de tratamento que o lote foi submetido, sendo especificado o agente terapêutico usado e duração do tratamento, data de suspensão de ração com antibiótico e/ou coccidiostáticos, data e horário da retirada da alimentação, sendo o limite máximo de jejum doze horas, além da assinatura do Médico Veterinário responsável pelo plantel conforme preconiza a Portaria nº 210 de 10 de Novembro de 1998 (BRASIL, 1998a).

Nessa etapa, encontra-se o PCC1Q, onde são verificados se os lotes atendem aos prazos de carência dos medicamentos e promotores de crescimento, e se estão livres de drogas proibidas, conforme Instrução Normativa N° 26, de julho de 2009 (BRASIL, 2009). Além disso, é realizada a Inspeção *ante mortem* pelo Médico Veterinário do Serviço de Inspeção, com o objetivo de identificar doenças que causem alterações no sistema nervoso central, que não poderiam ser visualizadas no exame *post mortem*. Também são realizadas análises documentais e exame físico em que se busca observar a presença de desidratação, coloração da crista, barbela e pés, repleção do trato gastrointestinal, afecções cutâneas, presença de ectoparasitas e avaliação do animal em movimento (BRASIL, 1998a).

Após a liberação o caminhão com as aves é encaminhado para os galpões de espera antes do abate.

3.2.1.2 Galpão de Espera

Após liberação do lote, as aves são direcionadas ao galpão de espera (Figura 3), o qual é coberto, subdividido em boxes e composto por ventiladores, nebulizadores laterais, exautores e chuveiros superiores, que são acionados para garantir o conforto térmico das aves, priorizando-se o bem-estar animal, conforme Portaria n° 365, de 16 de julho de 2021 (BRASIL, 2021).

No galpão de espera existem sensores para realizar o controle de temperatura que na presença do caminhão detecta e promove o funcionamento dos equipamentos de forma automática. A dinâmica do controle da temperatura acontece da seguinte forma:

- Temperaturas abaixo de 15° não são acionados sistemas de ventilação, nebulização e chuveiro superior;
- Temperaturas de 15,1° a 20° é acionado somente a ventilação;
- Temperatura de 20,1° a 25° são acionados ventiladores e nebulizadores;
- Temperatura de 25,1° a 30° são acionados ventiladores, nebulizadores e chuveiro superior por cinco minutos a cada trinta minutos;
- Temperaturas acima de 30,1° são acionados ventiladores, nebulizadores e chuveiro superior por tempo integral.

Caso haja falha no sistema de acionamento automático, utiliza-se termo-higrômetro para controle de umidade e temperatura. O sistema conta ainda com um alarme, o qual dispara se algum equipamento não estiver em correto funcionamento. Mediante não conformidade, os operadores de qualidade solicitam manutenção ao operador de máquina.

De acordo com a Portaria n° 210 do MAPA de 10 de novembro de 1998 é permitida a permanência das aves de no máximo duas horas no local (BRASIL 1998a). Dessa forma, o tempo de espera deve ser otimizado a fim de manter um fluxo de abate constante, sem estresse animal.

Tendo em vista que o jejum das aves possui limite de 12 horas, desde a retirada da ração até o abate, o campo e o abatedouro realizam o controle de forma a cumprir o tempo previsto. O campo faz a programação do abate em tempo real, todos os dados pertinentes são inseridos em uma planilha denominada “controle do tempo de transporte, chegada, espera e abate de frango” onde são especificados os horários da retirada da ração, chegada ao abatedouro e horário do abate. Esse controle é realizado em cada carga, e a cada não conformidade evidenciada é introduzida a causa raiz do atraso. A ação corretiva consiste em abater a carga com prioridade. Como forma de prevenir o atraso do tempo de jejum, as cargas que estão se aproximando do tempo limite são identificadas e é feito repasse aos responsáveis para que haja o abate da carga de forma prioritária.

Figura 3 - Galpões de espera



Fonte: Do autor (2023)

3.2.1.3 Descarregamento das gaiolas

O descarregamento das gaiolas com as aves vivas ocorre após a liberação pela Inspeção Federal, devendo ser realizado sem movimentos bruscos, com o objetivo de impedir possíveis lesões e estresse animal.

Na empresa o descarregamento ocorre de forma manual e de forma mecânica, por meio de um desempilhador automático que realiza a transferência das gaiolas para as esteiras. As gaiolas permanecem fechadas, para que não haja saída das aves. Em caso de eventualidades, as aves são recolhidas e devolvidas as gaiolas. Nessa etapa, os operadores de qualidade também monitoram a densidade de aves na gaiola, a qual é orientada pela equipe do fomento, de acordo com peso vivo das aves e das condições de temperatura ambiente, geralmente as gaiolas comportavam entre 6 a 7 aves. Próximo ao início da etapa de pendura, é alocado um colaborador, o qual é responsável por realizar a abertura das gaiolas para prosseguimento do processo.

3.2.1.4 Pendura

A etapa de pendura das aves no local de abate é realizada por funcionários capacitados, para garantir que as aves sejam dispostas na nória tranquilamente, sem movimentos bruscos. As aves são penduradas pelos pés, de forma calma, priorizando-se o bem estar animal, com base na Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021 (BRASIL, 2021). Nesta etapa, também é realizada a classificação das aves, onde as que morreram durante o transporte, devem ser descartadas e as aves que apresentam lesões graves, visíveis ou ainda pequenas são submetidas ao abate emergencial (deslocamento cervical ou insensibilização individual), o qual é realizado por colaborador que possui treinamento em bem-estar animal. No local da etapa de pendura, é importante manter baixa intensidade luminosa (penumbra), podendo ser utilizadas luzes verdes ou azuis para minimizar alterações comportamentais que podem causar estresse nas aves (LIMA et al., 2020). A empresa utiliza iluminação azul para que as aves permaneçam tranquilas, facilitando o apanhe (Figura 4). Além disso, no estabelecimento existe o mecanismo de ventilação controlada para que a temperatura permaneça agradável para as aves. Ao seguir na nória, com destino a etapa de insensibilização, as aves percorrem uma estrutura de apoio para o dorso, esse anteparo mantém estas mais calmas devido ao contato, reduzindo o medo, evitando assim que batam as asas, o que poderia ocasionar lesões (JUNGES; FEITEN; EBLING, 2022).

Com o intuito de assegurar que nenhuma ave permaneça nas caixas durante o processo de pendura e acabem adentrando na lavadora de gaiola, a empresa conta com um sistema de sensores que identificam possíveis aves remanescentes nas caixas. O último funcionário da linha de pendura tem um controle sobre o acionamento da esteira, impedindo que gaiolas passem para a etapa de higienização com animais em seu interior. Os operadores de qualidade

da empresa verificam se o sensor está funcionando corretamente, em caso de não conformidade é solicitado manutenção ao operador de máquina.

As caixas de transporte, após a retirada das aves, seguem para o processo de higienização.

Figura 4 - Área de pendura das aves com iluminação reduzida.



Fonte: Do autor (2023).

3.2.1.5 Higienização das Gaiolas e dos Caminhões

Logo após a etapa de pendura, com o esvaziamento das gaiolas, inicia-se a etapa de lavagem (Figura 5). Ao adentrar na lavadora, as gaiolas de todas as linhas de abate são submetidas a dois estágios de higienização: pré-lavagem e lavagem.

A temperatura da água das lavadoras da empresa é regulada para atingir temperaturas mínima de 80°C, visto que as diferentes espécies de *Salmonella* são destruídas a um tratamento térmico acima de 60°C (DA SILVA et al., 2022). Imediatamente após a saída da lavadora, as gaiolas são sanitizadas com quaternário de amônia (1%) e seguem para o carregamento.

Figura 5 – Lavadora de gaiolas

Fonte: Do autor (2023).

A higienização também é realizada nos caminhões (Figura 6) ao adentrar no box. Inicialmente é realizada a etapa de pré-lavagem, visando a remoção de resíduos sólidos de toda a superfície do caminhão. Posteriormente aplica-se detergente e contabiliza-se três minutos para que o produto tenha tempo para agir, em seguida é feito o enxágue final com água. O caminhão passa pelo arco de sanitização, o qual é acionado automaticamente por sensores, sendo aspergindo o sanitizante quaternário de amônia na concentração de (1%). Com o caminhão limpo e sanitizado, é efetuado o carregamento das gaiolas limpas e higienizadas através de um dispositivo automático e o caminhão é liberado para saída do abatedouro.

Figura 6 - Lavagem de caminhões.



Fonte: Do autor (2023).

Durante o estágio, foi realizado acompanhamento da coleta de análise microbiológica nas gaiolas e caminhões. Em ambos, a coleta é feita com auxílio de um *swab* lenço e um delimitador, sendo coletado cinco pontos da gaiola e cinco pontos do caminhão. As análises são realizadas diariamente de acordo com o Manual de Coleta de Amostras de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2021). O objetivo da empresa ao realizar o controle microbiológico se fundamenta nos fatores determinantes para a presença de *Salmonella* com base na Portaria n° 20 de 21 de outubro de 2016 (BRASIL, 2016). As gaiolas e caminhões durante o carregamento das aves são contaminados por fezes, sujidades, ingesta e penas, fontes que são carregadas para dentro do abatedouro. Essas fontes contaminantes devem ser removidas através da lavagem, seguido da aplicação de desinfetante, porém algumas gaiolas e caminhões permanecem sujos após a lavagem, sendo a contaminação levada de uma granja a outra. Nesse contexto, os operadores de qualidade monitoram vinte gaiolas, em cada linha após passagem pelo

sanitizante, na frequência de duas vezes por turno e quantificam a eficiência da lavadora. Além disso, realizam a checagem da temperatura da água da lavadora e o funcionamento dos bicos sanitizantes. Em caso de não conformidade, o operador de máquina é comunicado para regulagens e melhoria no processo. Com relação a higienização dos caminhões, os operadores de qualidade verificam se os colaboradores estão respeitando o tempo de ação dos detergentes, bem como se o arco sanitizante está em correto funcionamento. Em caso de não conformidade, é solicitado treinamento para os colaboradores.

3.2.2 Abate

3.2.2.1 Insensibilização

A insensibilização é definida como um processo intencional que provoca perda da consciência e sensibilidade do animal (DA SILVA-BUZANELLO et al., 2018). Corresponde a uma etapa essencial para o atendimento dos requisitos de bem-estar. Os métodos de insensibilização são regulamentados pela Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021 (BRASIL, 2021), cujo objetivo é prevenir o sofrimento desnecessário das aves. Como métodos permitidos são descritos a eletronarcose e insensibilização por gás, por meio de atmosfera controlada, sendo o abate sem prévia insensibilização, permitido apenas para atendimento de preceitos religiosos ou de requisitos de países importadores, porém os clientes C.Vale que exigem certificação Halal, não são contrários ao uso de eletronarcose nas aves.

A insensibilização deve ser realizada em locais sem barulhos excessivos, com iluminação controlada junto ao setor de sangria (BRASIL, 1998a). O período estabelecido entre as etapas de pendura e insensibilização não deve ser maior que 60 segundos, considerando que as aves sentirão dor e desconforto devido à pressão das pernas com o gancho e a posição que se encontram (LUDTKE et al., 2010). Como forma de controle, o tempo é determinado pela ave pendurada pelo primeiro colaborador até a sua entrada na cuba de insensibilização.

A empresa adota como método de insensibilização a eletronarcose. Nesse método reversível, as aves são submetidas a uma descarga elétrica na região da cabeça, através da imersão em uma cuba com água. A corrente elétrica atravessa o cérebro causando despolarização neuronal, proporcionando inconsciência imediata, sem a presença do estímulo doloroso (LUDTKE et al., 2010). Para determinar a corrente necessária para promover a insensibilização, o equipamento possui um regulador automático que divide o valor da amperagem aplicada na cuba de imersão pela quantidade de aves que estão passando em um intervalo de tempo. Assim, a corrente aplicada é igual ou superior ao mínimo da corrente

recomendada e multiplicada pelo número de aves abatidas, garantido a eficiência em todas as aves (LUDTKE et al., 2010).

Para assegurar a eficiência no processo de insensibilização são adotados cuidados para evitar pré-choque e checagem dos parâmetros elétricos adequados. Assim como, o controle do nível da água para garantir que as aves recebam água até a base das asas. A regulagem do nível de água nas cubas é realizada por meio de sistema de boias de nível. Esses parâmetros são monitorados pelos operadores de qualidade, mediante não conformidade, é estabelecido contato com o operador de máquina para regulagem.

A insensibilização não deve promover, em nenhuma hipótese, a morte das aves e deve ser seguida de sangria no prazo máximo de 12 (doze) segundos, sendo a morte caracterizada por choque hipovolêmico consequente da sangria (BRASIL, 2021).

Com relação aos sinais característicos de uma correta inconsciência enquanto estão em fase tônica: pescoço arqueado, asas fechadas no corpo, tremor involuntário, olhos abertos, pernas estendidas e ausência de respiração rítmica. Após a fase tônica inicia-se a fase clônica, onde observa-se movimentos das pernas, movimentos descordenados das asas, ausência de reflexos oculares e da terceira pálpebra. Os sinais de uma insensibilização não eficiente correspondem a presença de tensão no pescoço (pescoço em formato de “S”), movimento coordenado das asas, retorno da respiração rítmica e tentativa de endireitamento na nórea (LUDTKE et al., 2010).

3.2.2.2 Sangria

A etapa de sangria é realizada por meio de disco automático. O corte é efetuado bilateralmente na porção ventral do pescoço da ave, em formato de meia lua, cortando as duas artérias carótidas e as duas veias jugulares, sem que ocorra decaptação (Figura 7). Caso o procedimento automático apresente falha, o corte é efetuado por um colaborador devidamente treinado, que realiza avaliação de todas as aves, certificando que todas as aves foram sangradas. Após esse processo, as aves passam por um túnel de gotejamento por no mínimo 3 minutos, período em que o sangue é escoado e ocorre a morte do animal por choque hipovolêmico. (BRASIL, 1998a)

As facas utilizadas no repasse, devem ser afiadas com chaira e trocadas após o período de duas horas, são alocadas em esterilizador, cuja temperatura deve atender valor mínimo de 85°C (BRASIL, 1998a).

Figura 7 - Sangria

Fonte: Do autor (2023).

3.2.2.3 Escaldagem e depenagem

Após etapa de sangria as aves são submetidas ao processo de escaldagem (Figura 8), com o objetivo de remover impurezas, sangue da superfície externa e facilitar a remoção das penas, em decorrência da abertura dos poros (FIGUEIREDO et al., 2007). Na empresa, são utilizados dois tanques, o primeiro atinge temperatura média de 53°C e apresenta vazão de água entre 2,2 a 2,8m³/h. Já o segundo tanque, atinge temperatura média de 58°C apresenta vazão de água entre 0,5 a 0,7m³/h.

A submissão da ave a escaldagem pode interferir na coloração da pele e da musculatura superficial, podendo ser observados diferentes graus de escaldagem excessiva, sendo possível desde a liberação da carcaça até a condenação total, seguindo-se os padrões definidos pelas orientações do art. 178 do Decreto nº 9.013, de 2017 (BRASIL, 2017). Nesse contexto, os operadores de qualidade realizam monitoramento da vazão e da temperatura do tanque de escaldagem, para reduzir perdas por escalda em excesso. Quando a vazão dos tanques de escaldagem estiverem abaixo do limite, o operador abre o registro de água manualmente. Quando a temperatura estiver abaixo do limite realiza-se abertura do registro de vapor, caso esteja acima, fecha-se o registro do vapor. A aplicação das ações corretivas é registrada em planilha e em caso de persistência, o operador de máquina é solicitado para realização de regulagens no maquinário.

Figura 8 - Aves sendo encaminhadas ao tanque de escaldagem.



Fonte: Do autor (2023).

Na sequência, as carcaças seguem para a etapa de depenagem, o processo é executado com as aves suspensas pelos pés e processadas logo após a escaldagem, sendo proibido retardamento (BRASIL, 1998a).

A depenadeira é composta por discos giratórios de estrutura semelhante a “dedos de borracha” (Figura 9). As aves passam pelos discos de forma contínua, sendo o processo finalizado em um minuto. Equipamentos com falhas na regulagem poderão causar deslocamento e fraturas nos ossos das asas e pernas das carcaças. Sendo assim, carcaças de aves com fraturas e contusões podem ser segregadas pela empresa, na condição das lesões serem originadas de falhas tecnológicas ou operacionais durante o processo de abate. De acordo com o art. 175 do RIISPOA na ocorrência destes tipos de falhas as carcaças devem ser segregadas e direcionadas para a industrialização (BRASIL, 2017). Na empresa, as carcaças que apresentarem fraturas e contusões seguem o fluxo até a sala de cortes, onde serão reclassificadas. Pernas e asas são direcionadas para a desossa, ou CMS ou para frango à passarinho. Os operadores de qualidade da empresa verificam um total de 100 carcaças, sendo avaliado se a depenadeira está rompendo a pele das aves, se possui vazão de água suficiente para remover as penas das carcaças, presença de penas nas asas, penas na sambiquira e penas

nas asas e sambiquira após repasse manual. Como ação corretiva, são solicitadas manutenções na depenadeira, trocas dos dedos de borracha, ajuste da temperatura e alocação de mais colaboradores para a atividade de repasse manual. Além disso, quantificam quantas carcaças apresentaram lesões em função do processo, em caso de não conformidade, o operador de máquina é solicitado para realização de regulagens.

Figura 9 - Depenadeira



Fonte: Do autor (2023).

3.2.2.4 Pré-inspeção

A pré-inspeção *post mortem* acontece logo após o processo de depenagem (Figura 10), é realizada por agentes do SIF e tem o objetivo de retirar da linha de abate aves com alterações gerais, erros no procedimento de abate, como má sangria, escaldagem excessiva e suspeita de doenças infectocontagiosas que possam contaminar equipamentos e demais carcaças, como aves que apresentam ascite, caquexia e aspecto repugnante. Nesta etapa, é importante que a carcaça esteja íntegra, permitindo uma avaliação completa do animal antes de prosseguir para a etapa de evisceração. Caso haja alguma alteração é realizada condenação total da carcaça.

Posteriormente a pré-inspeção, as carcaças são direcionadas para o repasse manual de penas. Na sequência, através de corte mecânico, é realizada a secção da cabeça, a qual é destinada aos subprodutos. Os pés também são seccionados, após o procedimento do corte, são encaminhados ao processo de escaldagem e depilação, para retirada da película amarela, logo após são destinados a classificação.

Além disso, antes de proceder à evisceração, as carcaças são submetidas a lavagem em chuveiros de aspersão. Os jatos devem ser orientados de forma a garantir que toda a superfície da carcaça seja limpa (BRASIL, 1998a).

Figura 10 - Área destinada a pré-inspeção *post mortem*.



Fonte: Do autor (2023).

3.2.2.5 Evisceração

Durante o procedimento de evisceração, a carcaça percorre uma série de equipamentos especializados para execução desta etapa. A primeira máquina, corresponde a extratora de cloaca, seguida pela máquina de abertura de abdômen e, por fim, a evisceradora. Na eventração, são retirados os miúdos de forma mecânica, os quais são transferidos para uma nória específica que assegura a correspondência entre vísceras e carcaça. Posteriormente, é realizada a inspeção *post mortem* por auxiliares de inspeção federal.

Nesta etapa, a equipe do controle de qualidade atua no acompanhamento da eficiência das máquinas, quanto a extração de cloaca, abertura do abdômen e retirada do papo, esôfago e traqueia, sendo avaliadas 100 carcaças em cada um dos parâmetros citados. Também é monitorado a qualidade do procedimento de separação das vísceras, os pacotes de miúdos

deverão estar íntegros, sem rompimento, fato que poderia gerar contaminações biliares ou fecais. Os registros são constatados nas planilhas, mediante não conformidade, ações corretivas são então aplicadas para adequação, dentre elas é solicitado ao operador de máquina que realize a regulagem das máquinas de extração de cloaca, solicita-se a troca do disco que realiza a abertura do abdômen para maior eficiência, bem como o ajuste da eventradora para não ocorrer o rompimento de vísceras e consequente contaminação.

3.2.2.6 Inspeção *Post Mortem*

A inspeção *post mortem* é efetuada individualmente durante o abate, através de exame visual macroscópico de carcaças e vísceras e, conforme o caso, palpação e cortes. Os locais onde se realizam esses exames são denominados "Linhas de Inspeção" e devem ser dispostos ao longo da calha de evisceração (BRASIL, 1998a).

- Linha A – Destinada ao exame interno das carcaças. Avalia-se a cavidade torácica e abdominal (pulmões, sacos aéreos, rins, órgãos sexuais), respeitando o tempo mínimo de 2 (dois) segundos por ave.
- Linha B – Destinada ao exame de vísceras. Avalia-se coração, fígado, moela, baço, intestinos, ovários e ovidutos nas poedeiras através da visualização, palpação, conforme o caso, verificação de odores e ainda incisão. No exame dos órgãos verifica-se o aspecto (cor, forma, tamanho), a consistência, e em certas ocasiões, o odor. Na execução do exame, deve ser respeitado o tempo mínimo de 2 (dois) segundos por aves.
- Linha C – Destinada ao exame externo. Avalia-se pele, articulações e musculatura. Nessa linha efetua-se a remoção de contusões, membros fraturados, abscessos superficiais e localizados, além de calosidades. Preconiza-se, também, o tempo mínimo de 2 (dois) segundos por ave para a realização do exame.

Os auxiliares de Inspeção Federal são os responsáveis por realizarem a inspeção *post mortem* em todas as carcaças e vísceras. São treinados para identificar lesões e alterações que possam impactar na qualidade do produto. Carcaças aprovadas pelo SIF, seguem para repasse de contaminação biliar, realizada por funcionários da C.Vale, em caso positivo, as carcaças são condenadas. O pacote de vísceras, correspondente as carcaças aprovadas, segue para separação automática entre vísceras comestíveis e não comestíveis, posteriormente as carcaças são submetidas a remoção automática de papo, esôfago e traqueia. Já as carcaças com alterações, são retiradas da linha, desviadas para a nórea de condicionais, para posterior avaliação no Departamento de Inspeção Final (DIF). No DIF, as carcaças são avaliadas conforme a

doença/contaminação e se esta é externa ou interna, registrando todas as alterações em um ábaco. Essas carcaças seguem para o setor de condicionais, onde é realizada a retirada de papo, esôfago e traqueia de forma manual, além do corte das partes externas que serão descartadas, posteriormente é realizado a avaliação de contaminação biliar pelos funcionários da C.Vale, em caso positivo, as carcaças são condenadas.

Após a inspeção e avaliação, as carcaças são submetidas ao processo de lavagem, por meio de um chuveiro, cuja pressão da água é de no mínimo $8,0\text{kg/cm}^2$ e vazão de $0,5\text{l/ave}$. O tempo mínimo de exposição das carcaças a lavagem é de 4 segundos. Finalizado o processo, todas as carcaças, sem exceção, passam pelo segundo Ponto Crítico de Controle Biológico - PCC2B, o qual tem o objetivo de reduzir/eliminar as contaminações microbiológicas. Neste ponto é realizada a inspeção visual das partes internas, externas, frente e dorso das carcaças, buscando alterações como contaminação fecal, biliar e gastrointestinal (Figura 11). Caso haja presença de contaminação gastrointestinal, a carcaça é retirada da nórea, sendo segregada para que um funcionário possa recolher e submeter a carcaça ao processo de lavagem novamente. É efetuado registro no ábaco para aplicação de ações corretivas, o operador de qualidade solicita ao operador de máquina que aumente a vazão de água, com a finalidade de aumentar a eficiência no processo de lavagem. Caso haja contaminação biliar, a carcaça é descartada em caixa vermelha, sendo comunicado ao operador de máquina para regular a eventradora. As carcaças aprovadas pelo PCC2B, seguem para a etapa de pré-resfriamento.

Os pés classificados também seguem as mesmas etapas do fluxograma a partir deste momento.

Figura 11 - Local do Ponto Crítico de Controle Biológico - PCC2B



Fonte: Do autor (2023).

3.2.2.7 Departamento de Inspeção Final (DIF)

As carcaças que apresentarem alterações na inspeção *post mortem* são desviadas para a área específica para aproveitamento condicional e direcionadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF) (Figura 12). No local, os auxiliares do SIF, julgam o grau de acometimento e severidade das alterações e estabelecem os critérios que podem ser a condenação, aproveitamento parcial ou total.

No DIF também estão funcionários da empresa que são encarregados de realizarem os cortes condicionais. Posteriormente um auxiliar do SIF, é responsável por realizar a re-inspeção da carcaça, para garantir que toda a lesão tenha sido retirada. Em sequência, os cortes condicionais são conduzidos pela esteira ao tanque de pré-resfriamento, sendo os materiais condenados direcionados ao triturador, com destino a graxaria.

Figura 12 - Departamento de Inspeção Final (DIF) no Abatedouro de Aves da empresa C.Vale – Cooperativa Agroindustrial.



Fonte: Do autor (2023).

3.2.2.8 Pré-resfriamento

O controle do pré-resfriamento é uma etapa crucial na redução da temperatura das carcaças, resultando na diminuição da carga microbiana. Isso tem um impacto direto na conservação e na vida útil do produto final, garantindo qualidade e segurança ao alimento (VIANA, 2016).

O sistema de pré-resfriamento de carcaças da unidade de abate da C.Vale é composto de pré-*chiller* e *chiller* (Figura 13). A dinâmica do sistema consiste na imersão das carcaças em tanques de inox (*chiller*) preenchidos com água e/ou gelo, com mecanismo de rosca sem fim e sistema de injeção de ar denominado borbulhamento, o qual promove maior agitação da água, resultando no aumento da velocidade de resfriamento (VIANA, 2016). A água deve ter renovação constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças e sua temperatura não deve ser superior a 16°C na entrada das carcaças (pré-*chiller*) e a 4°C na saída das carcaças (*chiller*) (BRASIL, 1998a). Os miúdos são separados em vários equipamentos em moela, coração e fígado e cada um deles segue para um *chiller* e são submetidos ao mesmo processo das carcaças.

Na saída do *chiller* as carcaças passam por uma peneira rotativa para a retirada do excesso de água, caindo em uma esteira onde serão classificadas, penduradas e gotejadas. A

temperatura final das carcaças após todo o processo de pré-resfriamento, deverá ser igual ou inferior a 7°C (BRASIL, 1998a).

Para monitoramento e verificação de controle de temperatura na saída do pré-resfriamento, o operador de qualidade coleta cinco amostras de cada produto para aferição de temperatura. Caso a temperatura esteja acima de 7°C, aumenta-se a vazão de água gelada, o tempo de retenção das carcaças no *pré-chiller*, reduz a velocidade de abate. Em caso de reincidência realiza-se monitoria até a entrada do túnel, coleta-se uma amostra de cada família de produto produzido: peito, coxa, asa, frango inteiro e miúdos. Se acima de 10° C, sequestra o produto e coleta-se cinco amostras para análise microbiológica. O destino dos produtos será avaliado com bases nos resultados obtidos.

Nesta etapa, também é realizado o teste de absorção, que avalia a quantidade de água absorvida pela carcaça quando está submersa em água e conseqüentemente, suscetível a maior taxa de absorção de água. De acordo com a Portaria nº 210 (1998), a absorção de água não pode ultrapassar 8% de seu peso vivo (BRASIL, 1998a).

Para determinar o percentual de absorção de água, a empresa se baseia na técnica de diferença de peso das carcaças, antes e depois do pré-resfriamento. O operador de qualidade retira dez carcaças íntegras na nória, após o chuveiro final da evisceração, as carcaças são então identificadas com lacres e posteriormente são pesadas individualmente para obtenção do peso inicial. As amostras são colocadas no início do *pré-chiller* e anota-se o horário inicial. Em seguida, consulta-se o tempo de *pré-chiller* de forma a programar o a saída da última carcaça e também registra-se o tempo. Após saírem do *chiller*, as carcaças lacradas são penduradas na nória de rependura, seguindo fluxo normal do processo. As carcaças são direcionadas para mesa de desossa manual. Ao caírem na mesa, elas são separadas e penduradas, obtendo assim, o peso final. Para determinar a porcentagem de absorção de água pelas carcaças aplica-se a fórmula: $(\text{Peso final} - \text{Peso inicial} \times 100) / (\text{Peso inicial})$, descrita na Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 (Brasil, 1998a).

O teste de absorção é realizado uma vez na semana por turno e caso apresente níveis acima do estabelecido, é informado imediatamente ao analista de qualidade. É realizado bloqueio no sistema de todos os produtos, com exceção do CMS, miúdos e pés. Assim que o processo for restabelecido, deve ser coletado três amostras de todos os cortes produzidos que não estavam conforme e encaminhar para análise da relação umidade/proteína. Após análise, produtos dentro do padrão são liberados para comercialização, produtos não conformes são destinados a doação ou produção de termo processados. No processo, as ações corretivas

aplicadas para impedir que o limite permitido seja ultrapassado, consistem na redução de temperatura e tempo de permanência no *chiller*, além de reavaliação do tempo de gotejamento.

Figura 13 - Tanques de pré-resfriamento – *Chiller*



Fonte: Do autor (2023).

Em função de possíveis ações fraudulentas, segundo a legislação é necessário realizar testes diários de gotejamento (“*Drip test*”), a fim de comprovar que frigorífico esteja conforme a Portaria N°74, de 7 de maio de 2019 (BRASIL, 2019). O método de *drip test* se dá pela água resultante do descongelamento de carcaças congeladas, com todas os miúdos na embalagem, não podendo absorver mais de 6% de água durante o pré-resfriamento por imersão em água (BRASIL,1998). Para obter o percentual o operador de qualidade identifica seis carcaças que passaram pelo processo de pré-resfriamento, em seguida conduz as mesmas ao túnel de congelamento, onde irão permanecer por no mínimo oito horas. Após esse tempo, as carcaças são retiradas e inicia-se o processo de descongelamento em sala com temperatura controlada. É retirada as embalagens das carcaças para realização da pesagem. As carcaças são novamente devolvidas a embalagem e submetidas ao processo de banho-maria em temperatura de 42°C. O tempo de permanência na imersão é estabelecido de acordo com o peso da ave, variando entre uma e três horas, ou por meio da temperatura, as carcaças são retiradas quando o centro da ave atingir temperatura de 4°C. Após esse processo, as carcaças e embalagens são novamente pesadas. O teste é realizado uma vez a cada turno. Caso os resultados ultrapassem o limite de

6%, o operador de qualidade deverá repetir o “*drip test*”. Após repetição e resultado ainda maior que o limite, é necessário realizar o sequestro pelo motivo de “*drip test*” alterado, os produtos são destinados a doação e a produção de frango inteiro é paralisada até que o processo retorne ao normal.

Além disso, também é realizado controle de formulação e absorção dos produtos submetidos a adição de ingredientes, embutidos e temperados, produzidos a partir de tecnologias de injeção e tumbleamento.

3.2.2.9 Sala de cortes

Na área de processamento, os cortes são realizados utilizando tanto técnicas manuais como automáticas com o auxílio de máquinas especializadas. As carcaças são classificadas de acordo com a qualidade e peso, podendo ser embaladas como frango inteiro com ou sem miúdos. No estabelecimento de forma a garantir a qualidade dos produtos manipulados na sala de cortes, é destinada uma dependência exclusiva, com climatização adequada para manter a temperatura ambiente abaixo de 12°C. Além disso, a temperatura de qualquer produto manipulado neste setor, não deve ser superior a 7°C, garantindo a inocuidade do produto ao final e evitando perdas indesejáveis (BRASIL, 1998a).

Os cortes são estabelecidos mediante ordem de produção, são produzidos produtos *in natura* e salgados, destinados ao mercado interno e externo.

Nesse setor foi realizado o acompanhamento dos operadores de qualidade responsáveis pela inspeção de produtos, sendo avaliados o padrão dos produtos: retalho (ausência de corpo estranho, ossos e cartilagens), peito (presença de mancha vermelha, artéria, membrana, pele, escaldagem excessiva, mal cortado e rasgado) cartilagem do peito (presença de carne na cartilagem e cartilagens quebradas), pés (pés quebrados, presença de mancha escura, presença de calos) miúdos como coração, fígado e moela (integridade das vísceras) filezinho *sassami* (mal cortado, rasgado, presença de mancha vermelha, cartilagem e miopatias) asa inteira, ponta da asa e coxinha da asa (presença de mancha vermelha e pele rompida) coxa com dorso e pele (presença de mancha vermelha pele rasgada, presença de penas e penugens), sobrecoxa com e sem osso (presença de mancha vermelha pele rasgada, presença de penas e penugens), frango inteiro (presença de mancha vermelha, penas, pele rasgada) e sambiquira (presença de penas e mancha vermelha). Após término das inspeções, é realizado o registro nas planilhas de controle, as quais especificam os parâmetros de padrão de produto, sendo classificados em conforme e não conforme, de acordo com o limite crítico. Em caso de não conformidade, ou seja, produto

fora do padrão, os operadores de qualidade solicitam aos operadores de produção, que reforcem aos colaboradores o padrão de produto correto. Além disso, quando os produtos apresentam não conformidades muito acima do limite crítico de padrão, solicita-se o reprocesso dos produtos. As ações corretivas aplicadas são registradas em planilha e verificadas pelo analista de qualidade responsável, para posterior arquivamento.

No Procedimento Operacional Padrão (POP) - inspeção de produtos, é definido como deve ser feita a inspeção, e qual a frequência de acordo com mercado interno ou externo.

Além disso, nesta seção durante o período de estágio foram acompanhadas as atividades relacionadas ao monitoramento do PSO, como aferição da temperatura de miúdos (coração, moela, fígado), asa, perna, peito, congelador a placas, Carne Mecanicamente Separada (CMS), Processo de congelamento individual de cortes (Individual *Quickly Frozen* - IQF). Em caso de não conformidade com relação a temperatura, o produto é sequestrado até que a temperatura correta seja atingida. Também foi acompanhado o monitoramento da ocorrência de condensação, verificação de ventiladores, exaustores, iluminação, limpeza do chão e esteiras e registros das planilhas com os dados coletados. Em caso de não conformidades, os operadores abrem uma nota no sistema solicitando manutenção.

3.2.2.10 Setor de Carne Mecanicamente Separada (CMS) e de Carne Mecanicamente Recuperada (CMR)

Para a produção de Carne Mecanicamente Separada (CMS) são utilizadas partes dos cortes e carcaças, oriundos das operações efetuadas na sala de cortes. A matéria-prima segue por tubulação a vácuo para a sala de moagem, sendo direcionado a esteira dosadora passando pelo detector de metal. O produto resultante da moagem, é bombeado por tubulação aos congeladores. As placas são preenchidas por mangueiras e o produto permanece no congelador por duas horas ou até atingir a temperatura. Após retirada do bloco congelado, o mesmo segue para esteira e passa pelo túnel de encolhimento, onde a embalagem é ajustada ao bloco de CMS. Ao final do processo, são armazenados na câmara de estocagem, com temperatura máxima de -18°C conforme Instrução Normativa N° 22, de 28 de abril de 2020 (BRASIL, 2020). O processo de CMS é realizado em espaço físico separado, sendo o destino da produção somente para exportação.

Para produzir a Carne Mecanicamente Recuperada (CMR), são utilizados como matéria prima carcaça de frango, dorso, pescoço e osso da desossa. Os produtos são depositados nas tubulações a vácuo que estão identificadas ao longo dos setores para que sejam posteriormente

moídos e encaminhados por tubulação as embaladoras no setor de temperados. Após embalado, o produto é colocado em caixas brancas e segue para o túnel de congelamento, cuja temperatura é de -29°C .

3.2.2.11 Setor de marinados e embutidos

O processamento de produtos embutidos e marinados ocorre em espaço físico separado da sala de cortes, assim como os termo processados, que tem uma fábrica própria para produzir cortes cozidos, fritos e assados de frango. Nesse setor, foi realizado acompanhamento da produção de todos os produtos, sendo eles linguiça, filé de peito em cubos, raquete, coxinha da asa e meio da asa marinados. Neste processo, o analista de qualidade avalia se a receita para fabricação de determinado produto está sendo seguida corretamente, assim como o processo de fabricação e o rótulo estão corretos. O objetivo é evitar que haja fraude no produto. Além disso, também é realizada a inspeção quanto ao padrão de produto, são verificadas a temperatura da matéria-prima para produção de linguiça, aspecto dos envoltórios, armazenamento de ingredientes, e gramatura do filé de peito em cubos.

3.2.2.12 Embalagem, resfriamento e congelamento

Após processados conforme destinação, os produtos recebem embalagem primária.

Os produtos resfriados produzidos na rotina são direcionados através de um túnel de resfriamento, que interliga o frigorífico de aves a planta de termoprocessados (empanados, cozidos e assados). No decorrer do túnel é mantida temperatura de refrigeração entre 0 e 4°C (BRASIL, 1998a). O estabelecimento comercializa e expede somente produtos congelados. Quando seguem normalmente o processo, são destinados pela esteira até o túnel estático de congelamento. Neste momento, é realizado o terceiro ponto crítico de controle - PCC3B, que consiste no monitoramento do intervalo de tempo entre a etapa de sangria até a entrada das carcaças ou cortes no túnel de congelamento e a temperatura. Este binômio tempo/temperatura deverá ser de 4°C em 4 horas, com o objetivo de prevenir a multiplicação de microrganismos. O procedimento é monitorado por operador de qualidade e verificado por analista de qualidade responsável.

O túnel de congelamento opera na temperatura de -29°C , sendo que os produtos destinados ao mercado externo deverão atingir a temperatura de -18°C , já os produtos destinados ao mercado interno deverão atingir a temperatura de -12°C (BRASIL, 1998a). No caso da CMS, o congelamento ocorre em blocos, garantindo que a temperatura final seja igual ou inferior a -18°C (BRASIL, 2020).

Após saída do túnel, os produtos receberem a embalagem secundária, sendo verificados carimbos e etiquetas, descrição de lote, data de fabricação e validade.

3.2.2.13 Paletização e Expedição

Após passarem do túnel de congelamento, as caixas são encaminhadas para serem tampadas ou envelopadas. Em seguida, todos os produtos são submetidos ao detector de metal, último Ponto Crítico de Controle (PCC4F) (Figura 14). O equipamento é regulado por um técnico de automação e monitorado durante todo o turno. Caso haja acusação do detector, a caixa é automaticamente rejeitada e um funcionário é responsável por conferir o conteúdo. A cada 30 minutos, a máquina é verificada com o uso de três pesos de diferentes materiais, como alumínio, ferro e inox, para garantia que o detector está em perfeito funcionamento.

Figura 14 - Detector de Metais – PCC4F.



Fonte: Do autor (2023).

Os produtos são paletizados de acordo com o código e mercado (interno ou externo) e armazenados em câmaras de estocagem, cuja temperatura não deve ser superior a -18°C . O carregamento é liberado a partir da verificação das condições higiênicas e temperatura do caminhão (Figura 15), a qual não pode estar acima de 0°C . Nos produtos paletizados deve constar a data de produção e validade do produto, além de seguir especificações de temperatura crítica de congelamento dos produtos e para cada tipo de mercado.

Todo o processo é monitorado por operadores e verificado por analistas de qualidade. Para mercado interno, o limite crítico do produto congelado deve ser de -12°C , e para mercado externo, -18°C (BRASIL, 1998a). Produtos não conformes quanto aos critérios de temperatura, são retornados a câmara fria, garantindo o atendimento da legislação em relação as características do produto final.

Figura 15 - Docas: Setor de expedição e carregamento de produtos nos caminhões



Fonte: Do autor (2023).

3.3 Outras atividades desenvolvidas

Após acompanhamento de todos os setores em que a Gestão da Qualidade atua, foram propostos dois desafios. O primeiro deles consistiu em avaliar a eficiência das lavadoras de gaiolas de todas as linhas de abate. O objetivo do desafio foi identificar o problema, observar e analisar as possíveis causas e estabelecer um plano de ação para resolver a problemática. Foi realizada visita ao local com o supervisor de estágio, para delimitação dos indicadores e estipulação de ações.

O segundo desafio atribuído foi pautado na avaliação da perda de água em peitos de frango após processo de descongelamento.

3.3.1 Avaliação da eficiência das lavadoras de gaiolas

Inicialmente o problema identificado foi que após a passagem das gaiolas pela lavadora, algumas ainda apresentavam sujidades, além de resultados insatisfatórios em análises microbiológicas realizadas para controle de *Salmonella*.

O primeiro passo foi compreender o funcionamento das lavadoras das três linhas de abate. As máquinas das três linhas possuem estruturas e conseqüentemente desempenhos diferentes. Todas as lavadoras possuem o mesmo processo de higienização, constituído das etapas de pré-lavagem, lavagem e sanitização, onde são utilizados água a alta pressão e temperatura mínima de 80°C, nas duas primeiras etapas. A água é pressurizada através de bombas e o sanitizante é porcionado por meio de bomba dosadora para maior precisão. Possuem peneiras estáticas ou rotativas para filtragem da água e separação de sólidos no reaproveitamento da água, além de bicos dispostos em formato de arco ao longo da lavadora. As características das máquinas avaliadas estão dispostas na tabela 1 a seguir.

Tabela 1- Características das lavadoras de gaiolas

Local	Quantidade de bicos	Quantidade de bombas	Tempo de sanitização
Linha 1	90	3	2 s
Linha 2	80	4	1 s
Linha 3	120	4	1 s

Fonte: Do autor (2023).

A lavadora da Linha 1 apresenta três bombas em funcionamento e uma bomba reserva acoplada a ela, a qual é acionada, mediante falha das demais bombas.

A lavadora da Linha 2, não possui bicos sanitizantes inferiores com isso muito pouco sanitizante entra em contato com o assoalho da gaiola.

Foram avaliadas 300 gaiolas de cada linha por dia, em diferentes horários, avaliando os seguintes parâmetros: quantidade de gaiolas sujas e o local da sujidade, temperatura da água das lavadoras, tempo de exposição das gaiolas, velocidade das linhas e a condição climática do dia. Além disso, foram consideradas a quantidade de bicos que cada linha possui, a disposição dos mesmos na lavadora, quantidade de bombas pressurizadoras e o processo de troca de água do tanque dosador de água nas lavadoras.

Após 15 dias de avaliação, foi constatado que o maior teor de sujidade corresponde as gaiolas lavadas na linha 3 e o menor índice de sujidades nas gaiolas lavadas na linha 2. As

sujidades maiores na linha 3 são encontradas no centro das gaiolas, enquanto nas linhas 1 e 2, as maiores sujidades são encontradas nas extremidades das gaiolas.

Quanto ao parâmetro de temperatura da água das lavadoras, foi observado que em média todas as linhas apresentaram-se dentro do limite mínimo de 80°C durante os dias avaliados.

Com relação ao tempo de exposição dentro da lavadora, foi observado tempo mínimo e máximos de 20 e 30 segundos, respectivamente. Além disso, um ponto que foi observado corresponde ao fato de que em determinados momentos, algumas gaiolas ficam mais tempo na lavadora em função de não haver outra gaiola para empurrar, dessa forma aumenta-se o tempo de exposição da gaiola dentro da lavadora.

No que diz respeito a velocidade da linha, foi observado que em média as velocidades das linhas 1, 2 e 3 correspondem a 10560, 10560 e 11940 aves/hora, respectivamente. Dessa forma, quanto mais rápida a linha menos tempo a gaiola permanece exposta dentro da lavadora.

Com relação ao parâmetro de condição climática, foi observado que em dias frios as gaiolas ficam mais sujas.

Ao analisar os bicos, notou-se que os mesmos estão dispostos em formato de arco nas lavadoras, sendo três bicos em cada lateral e dois bicos superiores. A divergência na quantidade de bicos das lavadoras das três linhas, pode ser um fator que justifica uma linha sair mais limpa em comparação as outras. Além disso, foi observado que a verificação dos bicos entupidos das lavadoras, é dificultada durante o funcionamento, pois a máquina trabalha com água quente, e um sistema de segurança não possibilita a abertura, sendo a verificação realizada pela manutenção.

Em relação à higiene operacional, é realizado escoamento e enchimento do tanque dosador de água das pré-lavadoras em diferentes momentos. No momento das trocas, foi observado que a temperatura da água da lavadora oscilava e em alguns momentos não conseguia atingir o limite mínimo de 80°C.

Ao avaliar o indicador microbiológico das coletas de amostras feitas diariamente, uma vez em cada turno foi observado desvios no indicador.

A partir da avaliação do processo de lavagem e considerando as possíveis fontes, os parâmetros associados a elas encontram-se na tabela 2 a seguir.

Tabela 2- Principais fontes de contaminação das gaiolas

Fonte De Contaminação	Parâmetro Encontrado
MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho das peneiras que captam as sujidades da pré-lavadora. • Presença de bicos entupidos. • Posicionamento dos bicos no decorrer da lavadora. • Disposição com inclinação da entrada e saída da lavadora.
MÃO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Falha na avaliação diária e nas coletas microbiológicas em gaiolas e caminhões.
MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> • Falha no processo de sanitização (tempo de exposição).
MEIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilização de água com resíduos no tanque da pré-lavadora (utilização de água contaminada).
MÉTODO	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção preventiva do equipamento. • Velocidade da passagem das gaiolas pela lavadora.

Fonte: Do autor (2023).

Para estabelecer um plano de ação, foi aplicada a ferramenta de gestão 5W2H, a qual serve como um guia para orientar as diversas ações que precisam ser implementadas, auxiliando no planejamento e condução das atividades, organizando as melhorias a serem executadas, e quem as executará (OLIVEIRA, 2017).

Tabela 3 - Plano de ação para melhorias na eficiência das lavadoras de gaiolas.

5W					2H	
O quê? (<i>What?</i>)	Por que? (<i>Why?</i>)	Onde? (<i>Where?</i>)	Quem? (<i>Who?</i>)	Quando? (<i>When?</i>)	Como? (<i>How?</i>)	Quanto custa? (<i>How much?</i>)
Troca de água das cubas da etapa de pré-lavagem	Recorrente entupimento de bicos	Lavadora de Gaiolas	Operador de Máquina	Cinco vezes por turno	Realizando escoamento e enchimento do tanque dosador de água das pré-lavadoras	Maior gasto com água e energia elétrica.
Posicionamento dos bicos das lavadoras de gaiolas	Melhorar a eficiência da limpeza, atingindo todas as porções da gaiola	Lavadora de Gaiolas	Operador de Máquina/ Equipe de Manutenção.	Prazo de um mês	Realizando melhor distribuição dos bicos dentro da lavadora, através da adição de novos componentes.	Gasto com aquisição de novos bicos.
Treinamento para Auxiliares de Produção	Melhorar a identificação de sujidades que	Setor de Higienização de Gaiolas	Auxiliares de Produção	Mensalmente	Aulas teóricas e práticas conduzidas por analistas	Sem custo

5W					2H	
O quê? (What?)	Por que? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Como? (How?)	Quanto custa? (How much?)
	necessitam passar pelo processo de lavagem novamente					
Filtro/Peneira na etapa de pré-lavagem nas lavadoras de gaiolas	Para que ocorra redução de resíduos que poderão ser captados na reciclagem da água	Lavadora de Gaiolas	Operador de Máquina/ Equipe de Manutenção	Prazo de um mês	Implementar um sistema filtro/peneira que seja capaz de captar maior volume de resíduos.	Custo com aquisição, implantação e manutenção do filtro.
Lavagem das tubulações das lavadoras	Melhorar a eficiência das lavadoras	Lavadora de Gaiolas	Operador de Máquina/ Equipe de Manutenção	Prazo de um mês	Realizar lavagem das tubulações das lavadoras aos finais de semana com aplicação de detergente	Maior gasto com água e energia elétrica

Fonte: Do autor (2023).

Essas ações foram apresentadas e discutidas com o supervisor do estágio. Em função do término do estágio, não foi possível acompanhar a implementação das melhorias sugeridas.

3.3.2 Avaliação da perda de água em peitos de frango após descongelamento

O processamento de frango é marcado pelo aumento do uso da automatização para produção de carne e aplicação de tecnologias avançadas. Dentre as características do processamento, destaca-se o grande uso de água durante as operações, o que ocasiona à absorção de água no músculo. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece normas sobre o uso de água na carcaça e processamento de frangos, bem como sobre a absorção de água na carcaça, definindo limites máximos para evitar fraudes. De acordo com a regulamentação, a absorção de água da carne de frango após o processo de pré-resfriamento não deve ser superior a 8% do peso inicial da carcaça e para carcaças inteiras congeladas, com ou sem miúdos de 6% (BRASIL, 1998a).

Além dos parâmetros relacionados à absorção de água, o MAPA estabeleceu por meio da Portaria nº 557 de 30 de março de 2022, os preceitos para avaliação do teor de água total de partes resfriadas e congeladas de aves, medindo teores de água (%) e proteína (%) e relação água/proteína em peitos de frango, meio peito, coxas, coxas e pernas sem pele (BRASIL, 2022). O método utilizado para calcular a água restante é baseado na condição de que os teores de água e proteína e a razão água-proteína são constantes para uma dada espécie animal e/ou parte específica. A razão água-proteína pode ser influenciada pela quantidade de água absorvida durante o processamento, o que pode levar a um desequilíbrio do teor de proteína. Desse modo, a absorção total de água durante o processamento das aves é influenciada pela imersão da carcaça durante o processo de pré-resfriamento, escaldagem, depenagem e lavagens das carcaças durante a evisceração. Entretanto, as normas brasileiras que determinam os limites de absorção de água não levam em consideração a influência de outros fatores, como por exemplo, a distinção entre macho e fêmea parâmetro considerado na análise em questão. Além disso, não existe na legislação brasileira um padrão específico para o teor de absorção de água exclusivo para peito de frango, o que dificulta o estabelecimento de parâmetros para conformidades (FERRARI et al., 2016).

Em função de resultados insatisfatórios com relação a perda de água após o descongelamento, objetivou-se avaliar o comportamento de absorção de água em peitos de frango antes e após o pré-resfriamento que podem estar associados a quantidade de exsudado presente após o descongelamento, para comparar esses resultados com os valores requeridos pelos clientes do comércio externo.

O teste foi conduzido a partir de coletas de peito de frango em três etapas diferentes do processo de abate: pendura viva, *pré-chiller* e *pós-chiller*. Foram coletadas cinco amostras em cada uma das áreas, por quinze dias. Além disso, nos últimos cinco dias de coletas, na área de pendura viva, foi realizada distinção entre macho e fêmea no momento da coleta.

Após todas as coletas, as amostras foram pesadas e submetidas ao congelamento em túnel estático a uma temperatura de -29°C por aproximadamente 18 horas. As amostras foram submetidas ao descongelamento em temperatura ambiente por aproximadamente 24 horas, em seguida foi realizada pesagem.

Após as análises de todas as variáveis não foi constatada diferença significativa entre o volume do exsudado entre as amostras coletadas em etapas onde não ocorre nenhum processo de absorção de água como na pendura viva e onde ocorre como na etapa de *chiller*.

Diante do teste realizado é possível inferir que a perda de água após o descongelamento não está intimamente atrelada a teor de absorção mais que 8%, uma vez que houve perda também em amostras que não passaram por etapas sem absorção de água.

A grande variação de água absorvida entre as carcaças de frango pode ser justificada por alguns fatores: carcaças menores absorveram mais água, pois apresentam maior superfície de contato com a água resultando em maior interação entre os poros da carcaça e a água; a temperatura da água no final do *chiller*, também influencia significativamente na absorção devido à abertura dos poros, visto que quanto menor a temperatura da água no *chiller*, menos poros abertos seriam encontrados; perda de água por gotejamento nas carcaças PSE é maior do que nas carcaças sem alteração, devido a carne PSE apresentar menor capacidade de retenção de água, devido ao seu baixo pH e desnaturação de proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas, (KATO et al., 2013).

Outro fator que merece destaque para consideração do teor de água absorvida é o congelamento. A determinação das proporções dos cristais de gelo formados no interior da carne, bem como o tamanho e forma são influenciados pela velocidade de

congelamento da carne lenta ou rápida. Já a quantidade de água liberada no descongelamento sofrerá influência das características dos cristais formados. A formação de grandes cristais de gelo, oriundos de um congelamento lento irá promover injúria e rompimento das fibras e membranas da carne, possibilitando maior perda água quando descongelado. Dessa forma, quando armazenada sob congelamento, a carne de frango, podem apresentar resultados na análise do *Drip Test*, superior ao limite máximo estabelecido (SOUZA, 2014).

Para avaliação de teor de absorção de água das carcaças o ideal é realizar avaliação a partir de etapas onde podem ocorrer absorção como escaldagem, lavagem, pré resfriamento e resfriamento e considerar parâmetros como a relação umidade/proteína, valores de pH, relação com carcaças PSE, além da influência dos processos de congelamento e descongelamento.

4 CONCLUSÃO

O estágio curricular obrigatório realizado no setor de qualidade, foi de extrema relevância para colocar em prática os ensinamentos provenientes da graduação, sendo possível conhecer todas as etapas do processo de abate de aves e dinâmica industrial.

Através do acompanhamento da aplicação das boas práticas de fabricação, análise minuciosa dos pontos críticos de controle e implementação de programas de higiene pré-operacional e operacional, foi possível constatar a relevância desses processos para garantir a qualidade e segurança do produto final. A indústria se encarrega de coordenar e executar todos os procedimentos, com o intuito de assegurar que as especificações exigidas pelas leis e normas de comercialização sejam atendidas.

Nesse período de aprendizado, também foi evidenciado que o Médico Veterinário é um profissional fundamental dentro do processo, pois além de estar em contato diretamente com os animais, cuidando de seu bem-estar, também é responsável pela saúde humana, cuidando da inocuidade e qualidade do produto que chega até os consumidores.

A vivência na empresa e a troca de informações foram de suma importância para a formação pessoal e profissional, agregando valiosas experiências ao mercado de trabalho. Além disso, foi possível aprimorar a habilidade de lidar com desafios dentro da indústria, bem como melhorar a comunicação, o conhecimento e a visão profissional, competências essenciais para prosperidade na carreira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2023**. São Paulo 2023. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>>. Acesso em: 03 de junho de 2023.

AWUCHI, Chinaza Godswill. HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems. **Cogent Food & Agriculture**, v. 9, n. 1, p. 2176280, 2023.

BRASIL. GOV.BR. Brasil lidera ranking mundial de exportação de carne de frango.T Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2022/09/brasil-lidera-ranking-mundial-de-exportacao-de-carne-de-frango>. Acesso em: 03 de junho de 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 557, de 30 de março de 2022. Aprova os parâmetros para avaliação do teor total de água contida em carcaças e cortes frango. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 de março de 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 365, de 16 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de julho de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 28 de abril de 2020. Regulamento Técnico para Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Aves, Bovinos e Suínos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 de julho de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 74, de 7 de maio de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 de março de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Instrução normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. Estabelece o controle e o monitoramento de *Salmonella spp.* nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF), com objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de outubro de 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico para a fabricação, o controle de qualidade, a comercialização e o emprego de produtos antimicrobianos de uso veterinário. Portaria nº 26, de 9 de julho de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de julho de 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. Circular nº 175, de 16 de maio de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de maio de 2005a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Modificação das Instruções para a verificação do PPHO, encaminhados pela Circular Nº 201/97 54 DCI/DIPOA e aplicação dos procedimentos de verificação dos Elementos de Inspeção previstos na Circular Nº 175/2005 CGPE/DIPOA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de maio de 2005b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999. Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal (PNCR). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 de dezembro de 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de novembro de 1998a.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle APPCC a ser implantado nas indústrias de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de fevereiro de 1998b.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº368, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 de setembro de 1997.

CRUZ, Alexandra Iarlen Cabral et al. Cortes de carne de frango in natura: qualidade física e microbiológica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 58430-58443, 2021.

C.VALE. Cooperativa Agroindustrial C.Vale. Disponível em: <<http://www.cvale.com.br>>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

DA SILVA-BUZANELLO, Rosana Aparecida et al. Physicochemical and biochemical parameters of chicken breast meat influenced by stunning methods. **Poultry science**, v. 97, n. 11, p. 3786-3792, 2018.

DA SILVA, Érica Lorena Batista et al. Análise microbiológica de *Salmonella sp.* em carne bovina e de frango comercializadas em Mossoró-RN. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e537111134003-e537111134003, 2022.

FERRARI, M. J. G. S. et al. Effect of genetic strain and sex on water absorption and water-to-protein ratio in chicken meat. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 18, p. 299-302, 2016.

FIGUEIREDO, E. A. P. et al. Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais. **Embrapa suínos e aves**, 2007.

JUNGES, A.C.; FEITEN, M.; EBLING, P. D. Bem-estar de frangos de corte em frigorífico do oeste de Santa Catarina. **Anais de Medicina Veterinária**, v. 2, n. 1, p. 11-13, 2022.

KATO, Talita et al. Broiler chicken PSE (*Pale, Soft, Exudative*) meat and water release during chicken carcass thawing and Brazilian legislation. **Brazilian archives of biology and technology**, v. 56, p. 996-1001, 2013.

KLAIC, E. et al. Influência da retirada da água no procedimento padrão de higiene operacional em um frigorífico abatedouro de suínos. **Boletim Técnico-Científico Instituto Federal, Farroupilha**, v. 5, p. 19-35, 2019.

LIMA, T. F. et al. Bem-estar animal: caracterização da ambiência e do manejo na produção e abate de frangos de corte. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-15, 2020.

LIU, Feng et al. HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 231, p. 107838, 2021.

LUDTKE, C. B. et al. **Abate humanitário de aves**. WSPA - Sociedade Mundial de Proteção Animal. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-aves.pdf> > Acesso em 03 de junho 2023.

MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. de S.; PINTO, M. S. V. **Boas Práticas de fabricação (BPF)**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1028270/1/DOC120.pdf>> Acesso em 03 de julho de 2023.

OLIVEIRA, M. L. **A utilização do 5W2H e PDCA como diferencial competitivo: aplicação destas ferramentas em uma instituição bancária do setor privado**. 2017. 51p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2017.

SOUZA, D. M. **Verificação da perda de água pelo descongelamento e Avaliação microbiológica das carcaças de frango congeladas**. 2014. 48p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2014.

VIANA, J. C. **Aspectos do resfriamento de carcaças de frango na indústria: uma revisão**. 2016. 42p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) -Universidade de Brasília, Brasília, 2016.