



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MATEUS BITU PORTELA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NO ABATEDOURO FRIGORÍFICO AVÍCOLA PAUDALHO
AGROPECUÁRIA (FRANGO FORMOSO) E NO LABORATÓRIO DE INSPEÇÃO
DE CARNE E LEITE DA UFRPE**

RECIFE

2019

MATEUS BITU PORTELA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NO ABATEDOURO FRIGORÍFICO AVÍCOLA PAUDALHO
AGROPECUÁRIA (FRANGO FORMOSO) E NO LABORATÓRIO DE INSPEÇÃO
DE CARNE E LEITE DA UFRPE**

Trabalho realizado como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária, sob orientação da Prof^ª. Dra. Maria Betânia de Queiroz Rolim.

RECIFE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

P843r

Portela, Mateus Bitu

Relatório do estágio supervisionado obrigatório (ESO), realizado no Abatedouro Frigorífico Avícola Paudalho Agropecuária (Frango Formoso) e no laboratório de inspeção de carne e leite da UFRPE / Mateus Bitu Portela. – 2019.

47 f. : il.

Orientadora: Maria Betânia de Queiroz Rolim.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências.

1. Controle de qualidade 2. Programas de estágio 3. Diagnóstico de laboratório 4. Alimentos de origem animal I. Rolim, Maria Betânia de Queiroz, orient. II. Título

CDD 636.089

MATEUS BITU PORTELA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NO ABATEDOURO FRIGORÍFICO AVÍCOLA PAUDALHO
AGROPECUÁRIA (FRANGO FORMOSO) E NO LABORATÓRIO DE INSPEÇÃO
DE CARNE E LEITE DA UFRPE**

Aprovado em __/__/2019

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Betânia de Queiroz Rolim
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Daniel Dias da Silva
Médico Veterinário Mestrando da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Nataly Sayonara da Silva Melo
Médica Veterinária Mestranda da Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que me deram suporte nessa longa jornada;

A minha noiva Nair Cristina pela parceria, amor e compreensão, sem você eu não chegaria aqui;

Aos meus colegas de sala, que me acompanharam por esse caminho;

A meu colega de curso que me apresentou ao amor da minha vida;

Aos queridos e estimados professores pelos ensinamentos repassados.

A minha orientadora, Prof^ª. Dra. Maria Betânia de Queiroz Rolim, que me apresentou a essa área da veterinária e me deu várias oportunidades para me desenvolver dentro dela.

A meu supervisor, Fred Williams Povoas de Barros, por ter me dado essa incrível oportunidade e me passar tantos conhecimentos ao decorrer das atividades.

Muito Obrigado!

LISTA DE SIGLAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

ADAGRO – Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco

ESO – Estágio Supervisionado Obrigatório

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SIF – Serviço de Inspeção Federal

RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

PAC – Programa de Autocontrole

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

EST – Extrato Seco Total

ESD – Extrato Seco Desengordurado

PCC – Ponto Critico de Controle

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Atividades desenvolvidas no período de estágio.....	33
QUADRO 2: Tempo de imersão por peso de carcaça.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Leitura do termolactodensímetro.....	16
Figura 2: Teor de gordura do leite UAT pelo método de Gerber.....	17
Figura 3: Formulas para determinar o EST e ESD.....	18
Figura 4: Estabilização da amostra titulada pela solução Dornic.....	18
Figura 5: Estabilidade ao álcool etílico.....	19
Figura 6: Preparo de diluição seriada.....	20
Figura 7: Técnica de coloração de Gram.....	22
Figura 8: Fluxograma de produção do abatedouro frigorífico.....	23
Figura 9: Recepção das aves.....	24
Figura 10: Plataforma de descarga.....	25
Figura 11: Pendura.....	25
Figura 12: Insensibilização.....	26
Figura 13: Sangria.....	26
Figura 14: Escaldagem e depenagem.....	27
Figura 15: Depilação dos pés.....	27
Figura 16: Evisceração.....	28
Figura 17: Chiller de miúdos.....	28
Figura 18: Pre-chiller e chiller.....	29
Figura 19: Sala de corte.....	29
Figura 20: Produção de linguiça.....	30
Figura 21: Embalagem.....	30
Figura 22: Túnel de resfriamento e congelamento.....	31
Figura 23: Expedição.....	31
Figura 24: Pistola extratora de pulmão.....	36
Figura 25: Banho maria para <i>dripping test</i>	40
Figura 26: Máquina de higienização de caixas de transporte de aves.....	41
Figura 27: Máquina de higienização de caixas de produto.....	42

RESUMO

O trabalho de conclusão de curso teve como objetivo descrever as atividades técnicas desenvolvidas no período de 01 de abril de 2019 a 16 de abril de 2019 no Laboratório de Inspeção de Carne e Leite (LICAL) da UFRPE, localizada em Recife (PE), e no período de 02 de maio de 2019 a 02 de julho de 2019 na empresa Frango Formoso Abatedouro Avícola, localizada em Paulista (PE). As atividades desenvolvidas no LICAL foram correlacionadas à análise físico-química e microbiológica do leite integral, submetido a ultra alta temperatura (UAT), sob supervisão da professora Dra. Maria Betânia de Queiroz Rolim. No abatedouro de aves, as ações ocorreram no setor de gerência de qualidade, contemplando o funcionamento e etapas de produção implementadas, com ênfase no controle de qualidade do frango resfriado, desde a sangria das aves até a embalagem do produto final, sendo a supervisão pelo responsável técnico e gerente de qualidade da empresa Fred Willams Póvoas de Barros. Todas as atividades foram realizadas no decorrer da disciplina 08525 – Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, sob orientação da Professora Dra. Maria Betânia de Queiroz Rolim. As atividades desenvolvidas nos dois locais de estágio proporcionaram conhecimento técnico e prático da rotina de um laboratório de análises, assim como do controle de qualidade de produtos de origem animal.

Palavras-chaves: leite UAT; análises laboratoriais; controle de qualidade; produtos de origem animal.

ABSTRACT

This final paper had the purpose to describe the technical activities developed during the period from April 1, 2019 to April 16, 2019, in the Laboratory of Inspection of Meat and Milk (LICAL) of UFRPE, located in Recife (PE), through May 2, 2019 to July 2, 2019, at Frango Formoso Abatedouro Avícola, company located in Paulista (PE). The activities were developed at the slaughterhouse's quality management, contemplating the whole operation and its stages of production with focus on quality control of the product, from bleeding to packaging. Regarding the laboratory, the activities were conducted in the physical and chemical analysis of the whole milk submitted to ultra high temperature (UHT). These activities were supervised by the Veterinarian Fred Willams Póvoas de Barros, Technical Officer and Quality Manager of the company Frango Formoso, and the Professor Dr^a. Maria Betânia de Queiroz Rolim. All activities were conducted during the subject 08525 - Compulsory Supervised Internship of the Veterinary Medicine Bachelor Course, Federal Rural University of Pernambuco - UFRPE, under the guidance of the Professor Maria Betânia de Queiroz Rolim. The activities developed at the two internships provided specific knowledge about the quality control of animal products, as also technical and practical knowledge of the routine of an analytical laboratory.

Key-words: UHT milk; laboratory analysis; quality control; products of animal origin.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DO ESO	13
3.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	15
3.1	Laboratório de Inspeção de Carne e Leite.....	15
3.1.1	Obtenção das amostras.....	15
3.1.2	Análises realizadas.....	15
3.1.2.1	Densidade	15
3.1.2.2	Percentual de gordura.....	16
3.1.2.3	Extrato seco desengordurado.....	17
3.1.2.4	Teste de acidez titulável em leite fluido.....	18
3.1.2.5	Estabilidade ao álcool etílico.....	19
3.1.2.6	Preparo do meio de cultura, do meio para a diluição e sua esterelização.....	19
3.1.2.7	Preparo das amostras e diluições.....	20
3.1.2.8	Contagem em placas.....	21
3.1.2.9	Coloração de gram.....	21
3.2	Abatedouro Frigorífico Avícola Paudalho Agropecuária (FRANGO FORMOSO)	23
3.2.1	Dados da produção	32
4	CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.....	34
4.1	Etapas do controle de qualidade durante a produção.....	34
4.1.1	Sangria.....	34
4.1.2	Escaldagem, depenagem e depilação.....	35
4.1.3	Evisceração.....	35
4.1.4	Pcc2b.....	36
4.1.5	Monitoramento de cloro, pH e temperatura.....	37
4.1.6	Teste de absorção de água pós pré resfriamento.....	38
4.1.7	Dripping test.....	38
4.1.8	Monitoramento da higienização pré-operacional e operacional.....	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
6	BIBLIOGRAFIAS.....	44

INTRODUÇÃO

De acordo com a União Brasileira de Avicultura - UBABEF (2017), o panorama econômico mundial tem colocado o segmento de avicultura em um cenário bastante positivo no Brasil. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de carne de frango, e o maior exportador, gerando 7.236 milhões de dólares em 2017. Desta exportação, 63% do produto consiste em cortes de frango, 29% de frango inteiro, 3% de salgados, 3% de industrializados e 2% de embutidos. Naquele ano foram produzidas 13.05 milhões de toneladas de carne de frango no Brasil, 66,9% da produção foram destinados ao mercado interno, e 33,1% a exportações, e 1,05% desta produção ocorreu no estado de Pernambuco. O consumo per capita dos brasileiros em 2019 está em 42,07 quilos por habitante. O país tem potencial para ser o pólo produtor do mundo em razão das condições favoráveis de clima, área, mão de obra, condições de biossegurança e capacidade empreendedora para projetos avícolas.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, entre produtores, funcionários de empresas e profissionais vinculados direta e indiretamente ao setor, a avicultura reúne mais de 3,5 milhões de trabalhadores. Cerca de 350 mil deles trabalham diretamente nas plantas frigoríficas. No campo, são mais de 130 mil famílias proprietárias de pequenos aviários, que produzem em um sistema totalmente integrado com as agroindústrias exportadoras (ABPA, 2017).

Paralelamente, a produção de laticínios vem crescendo nos últimos anos e em 2018 o Brasil se tornou o quarto maior produtor de leite do mundo segundo a Embrapa Gado de Leite. Esse crescimento é devido a busca da população por produtos nutritivos e de qualidade e a recordes da safra de milho e soja na produção de 2018/2019 (CONAB).

“A redução do preço de importantes insumos deve melhorar a rentabilidade das fazendas, culminando na expansão da produção leiteira em 2019” (EMBRAPA, 2019).

Segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – MDIC (2018), o consumo de lácteos per capita no Brasil foi de 166,8 litros por habitante ao ano, onde 37% (61,2 L) de queijo, 29% (48,2L) de leite fluido, 21% (34,5L) de leite em pó, 5% (8,5L) de iogurte e bebidas lácteas e 8% (14,4L) de outros produtos.

Devido ao crescimento no campo da produção de carne de frango e da produção de leite e derivados, é exigido do mercado uma maior atenção no controle de qualidade dos produtos, afim de oferecer ao consumidor um bom produto.

Diante do exposto, o controle de qualidade interna das indústrias é vital durante todas as etapas de produção, da coleta da matéria prima a saída do produto embalado para o mercado. É necessário ter atenção as medidas de boas práticas operacionais, e programas de auto controle dentro da empresa.

O objetivo deste trabalho foi descrever as atividades técnicas desenvolvidas no período de 01 de abril de 2019 a 16 de abril de 2019 no Laboratório de Inspeção de Carne e Leite (LICAL) da UFRPE, localizada em Recife (PE), no período de 02 de maio de 2019 a 02 de julho de 2019 na empresa Frango Formoso Abatedouro Avícola, localizada em Paulista (PE), no decorrer da Disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório.

2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DO ESO

Laboratório de Inspeção de Carne e Leite (LICAL, UFRPE)

O estágio supervisionado obrigatório foi realizado parcialmente no Laboratório de Inspeção de Carne e Leite (LICAL), localizado na Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife – PE, no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) durante o período de 01/04/2019 a 16/04/2019, de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e 14:00 às 18:00, totalizando 96 horas de carga horária, sob a supervisão da Professora Dr^a. Maria Betânia de Queiroz Rolim.

O LICAL é um laboratório voltado para o desenvolvimento de projetos de pesquisas científicas e extensão, e onde são realizadas aulas práticas das disciplinas de inspeção de leite e produtos derivados e de inspeção de carnes e produtos derivados. Nele, se encontram dois técnicos responsáveis pela organização do laboratório, e uma equipe de professoras que orientam os alunos de graduação e pós-graduação durante suas atividades de pesquisa.

O laboratório dispõe de equipamentos e insumos para a realização das atividades, como estufas, centrífuga de GERBER, banho-maria, autoclave, contador de colônias, destilador de água, crioscópio eletrônico, geladeiras e congeladores para o estoque de materiais, meios de cultura, placas de petri e uma gama de vidrarias.

Abatedouro Frigorífico Avícola Paudalho Agropecuária (FRANGO FORMOSO)

No Abatedouro Frigorífico Avícola Paudalho Agropecuária (Frango Formoso), localizado na Estrada do Sítio do Pica Pau Amarelo, nº 340 – Paratibe, Paulista – PE, durante o período de 02/05/2019 a 02/07/2019 de segunda a sexta, das 06:00 às 10:00 e 11:00 às 15:00, totalizando 344 horas de carga horária, sob a supervisão do Médico Veterinário Fred Willams Póvoas de Barros, Responsável Técnico e Gerente de Qualidade da empresa.

A Paudalho Agropecuária – Frango Formoso está registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o nº 2487, sendo classificada como Estabelecimento Abatedouro Frigorífico Avícola. A empresa possui todos os requisitos legais para a realização do abate de aves, bem como o processamento e beneficiamento dos seus produtos e apresenta horário de funcionamento das cinco e meia da manhã até as dezessete horas.

Para manter a qualidade dos produtos, a Frango Formoso implantou Programas de Autocontrole (PAC) e também Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de

Controle), contemplando todas as etapas de produção, da recepção das aves até o transporte para comercialização dos produtos.

Eram trezentos funcionários envolvidos nos processos empregados pelo abatedouro, havendo tres intervalos de 20 minutos durante a produção e revezamento de funcionários nas diversas funções, com intuito de não provocar lesão causada por movimentos repetitivos, refletindo na saúde do funcionário e consequentemente no andamento da produção.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 Laboratório de Inspeção de Carne e Leite

3.1.1 Obtenção das amostras

Foram coletadas 20 amostras de leite UAT integral, obtidas de atacados, supermercados e mercados na Mesorregião Zona da Mata - PE, com embalagens íntegras. As amostras foram identificadas por letras (marcas), números arábicos crescentes (lotes) e romanos crescentes (unidades), com etiquetas de papel e encaminhados para o LICAL para a realização das análises.

3.1.2 Análises realizadas

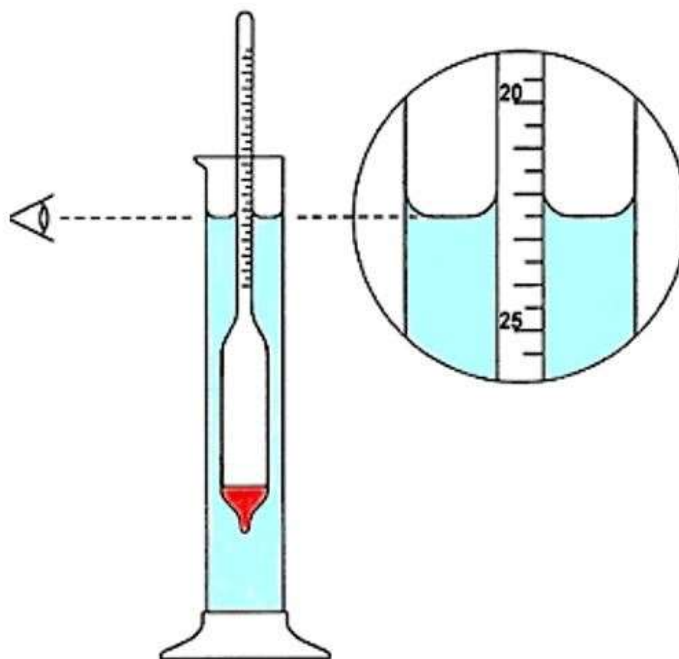
As análises realizadas durante o período do ESO consistiram em análises físico-químicas e microbiológicas do leite UAT, de acordo com o preconizado pela legislação.

Dentre as atividades desenvolvidas estavam: Teste de acidez Dornic, teste de estabilidade ao álcool, avaliação do percentual de gordura, cálculo do extrato seco desengordurado, densidade da amostra, o preparo do meio de cultura, o preparo da diluição das amostras, a esterelização dos materiais, a contagem em placas e a coloração de Gram.

3.1.2.1 Densidade

A análise da densidade do leite é feita pela imersão de um termolactodensímetro em 500 mL de leite em uma proveta, o que causou o deslocamento do leite pela massa do termolactodensímetro. Por esse deslocamento, o leite alcançou um valor na escala graduada do termolactodensímetro, que representa a densidade da amostra (Figura 1). Também foi medido a temperatura da amostra no termolactodensímetro, que deve estar em 15°C, caso contrário, será necessário fazer um ajuste no valor da densidade, onde para cada grau acima de 15°C é acrescido ao valor lido 0,0002 e para cada grau abaixo da temperatura, reduzido 0,0002. A temperatura da amostra não deve estar abaixo de 10°C ou acima de 20°C.

Figura 1: Leitura do termolactodensímetro



Fonte: Milkpoint, 2016

3.1.2.2 Percentual de Gordura

Foi utilizado o método butírométrico para o leite fluído, que consiste no ataque da matéria orgânica por meio do ácido sulfúrico, causando a liberação da gordura, que era aglutinada pela ação do álcool isoamílico, que altera a tensão superficial da amostra, e pela ação da centrifuga de Gerber, se acumula na parte graduada do butirômetro.

Em um butirômetro é adicionado 10 mL de ácido sulfúrico, seguido de 11 mL da amostra de leite UAT homogenizado. A amostra de leite deve ser colocada lentamente pela parede do butirômetro, afim de evitar que a amostra se misture com o ácido, causando uma reação exotérmica prematura. Em seguida é adicionado 1 mL de álcool isoamílico, e com papel toalha, era feita a limpeza das bordas do butirômetro, para que seja fechado com a rolha apropriada. O butirômetro era envolvido com um pano ou papel toalha, pois ocorreu uma reação exotérmica forte quando os líquidos forem misturados, colocando o bulbo maior na palma da mão e o polegar sobre a rolha, para impedir a projeção da mesma, durante a homogenização. O butirômetro foi homogenizado lentamente, deixando que as bolhas de ar dentro do mesmo se desloquem para cada

extremidade, auxiliando o processo. Após a mistura completa dos líquidos, o butirômetro era colocado na centrífuga de Gerber por 5 minutos a uma rotação de 1200 rotações por minuto e em seguida transferido ao banho maria a 65 °C por 5 minutos, essa operação era repetida num total de tres vezes, e ao final deste processo, ficou evidenciado na escala graduada do butirômetro o teor de gordura da amostra. (Figura 2)

Figura 2: Teor de gordura do leite UAT pelo metodo de Gerber



Fonte: Snifflogy, 2015

3.1.2.3 Extrato Seco Desengordurado (ESD)

Com os dados dos testes de densidade e percentual de gordura, era realizado a determinação do extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD), por meio de cálculos conforme a Figura 3.

Figura 3: Fórmulas utilizadas para determinar o extrato seco total e extrato seco desengordurado

$$\% \text{ extrato seco} = G/5 + D/4 + G + 0,26$$

Onde:

D = densidade;

G = % gordura.

$$\% \text{ extrato seco desengordurado} = \% \text{ extrato seco total} - \% \text{ gordura}$$

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2006

3.1.2.4 Teste de Acidez Titulável de Leite Fluído

Esse método se baseia na quantificação de hidrogênio presente na amostra, por titulação de um alcalis padrão (Dornic N/9) utilizado para neutralizar o ácido do leite, utilizando a fenolftaleína como indicador.

Por esse método, era transferido 10 mL da amostra de leite UAT integral, previamente homogenizado, para um béquer, e adicionava-se de 3 a 5 gotas de fenolftaleína a 1% e titulava-se com uma bureta a solução de hidróxido de sódio N/9 (solução Dornic), até o aparecimento de uma coloração levemente rosada, que persiste por pelo menos 30 segundos. (Figura 4)

Figura 4: Momento da estabilização da amostra titulada pela solução Dornic



Fonte: Queijos no Brasil, 2015

Em seguida era calculado o volume da solução Dornic gasto para poder calcular a acidez em graus Dornic (°D) da amostra, onde, cada 0,1 mL da solução Dornic gasto no teste corresponde a 1 °D ou 0,1g de ácido láctico/L

3.1.2.5 Estabilidade ao álcool etílico

O teste do álcool tem como objetivo estimar a estabilidade térmica do leite. Para realizar esse teste, era transferido 2 mL de leite para um tubo de ensaio e a seguir acrescentado 2 mL de álcool etílico a 68%, em seguida a amostra era agitada, e o aspecto do leite era observado. Caso fosse detectado a presença de grumos, a amostra era considerada instável. (Figura 5)

Figura 5: Estabilidade ao álcool etílico



Fonte: Conhecer, 2016

3.1.2.6 Preparo do meio de cultura, do meio para a diluição e sua esterelização

O meio de cultura ágar padrão (Plate Count Agar- PCA) era preparado de acordo com a demanda de amostras de leite a serem analisadas, onde cada amostra analisada necessita de 20 mL do meio de cultura. Para cada 1 L de água destilada era adicionado 23,5 g do meio, passando por aquecimento e agitação até dissolução completa do mesmo e em seguida sendo esterelizado. Era acondicionado na geladeira, e quando utilizado passava por aquecimento no micro-ondas até ficar líquido, e depois transferido ao banho-maria a 46° C para manter sua forma líquida.

A água peptonada era produzida de acordo com a quantidade de amostras de leite a serem processadas, onde era necessário 21 mL de água peptonada por amostra analisada. Era preparada em Erlenmeyer na proporção de 0,1 %, passando por uma agitação para total diluição dos grãos em água destilada e era distribuída cerca de 9 mL em tubos de ensaio com

tampa e posteriormente submetidos a esterilização. Os tubos ficavam armazenados sob refrigeração e quando utilizados eram retirados até atingir a temperatura ambiente.

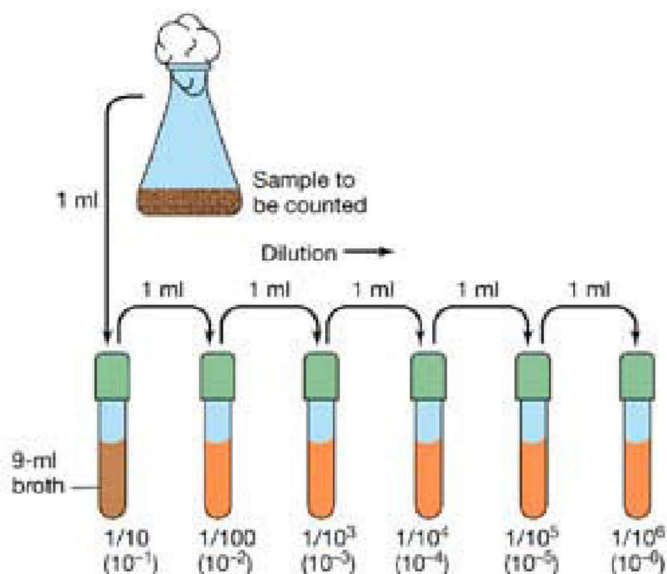
Para esterilização do meio PCA, água peptonada, das ponteiros descartáveis e das vidrarias, foi utilizado o calor úmido, em autoclave com uma temperatura de 121° C por 15 minutos. Todos os materiais eram previamente embalados, identificados e fixados com fita para autoclave, assegurando assim a esterilização correta dos mesmos.

3.1.2.7 Preparo das amostras e diluições

Na primeira semana, um lote, que representa 10 amostras, foi incubado em estufa a 37 °C por sete dias, para que ocorra o crescimento bacteriano, e outro lote foi analisado sem incubação. Esse primeiro lote analisado foi homogenizado de 25 a 30 vezes antes do preparo das diluições. Foi feita a devida higienização na caixa, para posterior abertura, todas essas etapas eram realizadas próximo a chama para garantir um ambiente estéril de trabalho, evitando assim contaminação das amostras e obtenção de resultados falso positivos. As amostras incubadas, também passavam por essas etapas de preparo após os 7 dias da incubação.

Em seguida, sempre próximo à chama a caixa de leite UHT integral era aberta de modo a evitar contaminação, onde utilizando uma pipeta automática de 1000 µL, era retirado 1 mL do leite e adicionado em um tubo com água peptonada a 0,1%, em seguida sendo homogeneizado por 60 segundos no Vortex, formando assim a diluição 10^{-1} (Figura 6).

Figura 6: Preparo de diluição seriada



Fonte: Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, 2003

Utilizando a diluição inicial de 10^{-1} , eram feitas as demais diluições desejadas em água peptonada a 0,1%, sendo que para as amostras incubadas por 7 dias, eram preparadas diluições até 10^{-3} e para as amostras sem incubação, só eram feitas diluições até 10^{-2} . Para cada diluição, era semeado 1 mL em placas de Petri descartáveis e em duplicata, na sequência era adicionado cerca de 20 mL do meio de cultura (PCA) fundido e mantido em banho-maria e realizado a homogeneização do ágar com o inóculo, em movimentos de ∞ (oito horizontal ou infinito) por cerca de 25 vezes (BRASIL, 2003).

As placas ficavam armazenadas na bancada até que a solidificação do meio complete, e em seguida eram incubadas numa estufa a 37 °C por 48 horas de forma invertida para evitar que ocorra condensamento de água na superfície das placas.

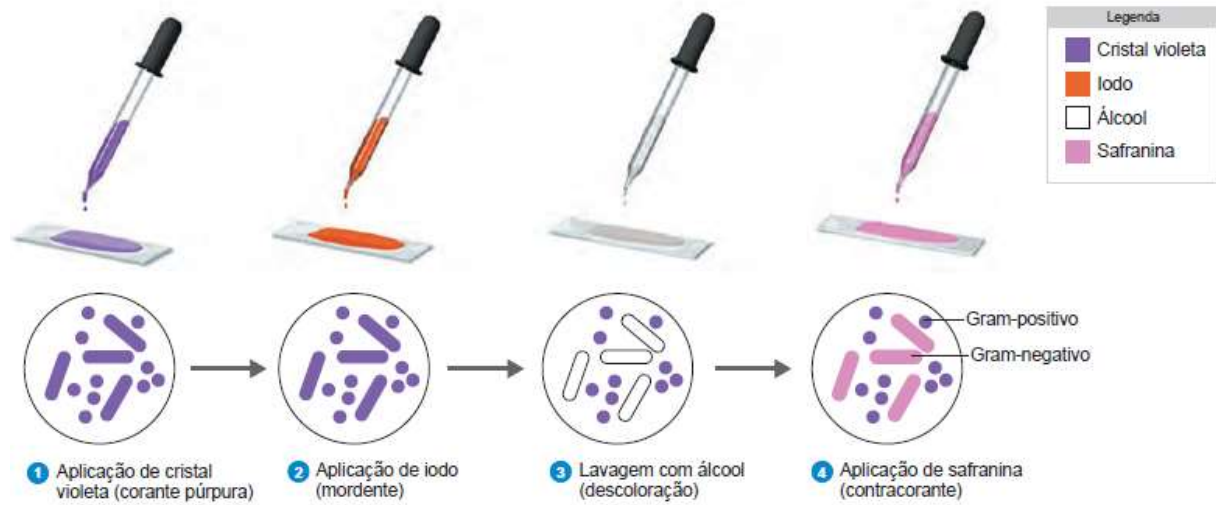
3.1.2.8 Contagem em placas

Para a contagem de colônias das placas foi utilizado um contador de colônias. Foram selecionadas as placas que possuissem entre 25 e 250 colônias e suas duplicatas, para se determinar a média de colônias de cada amostra analisada, e com esse resultado se utilizar a fórmula $UFC/mL = \frac{\text{média das colônias na placa contada}}{\text{diluição da placa contada} \times \text{volume inoculado dessa diluição}}$ para se determinar o número de microorganismos presentes na amostra.

3.1.2.9 Coloração de Gram

O método da coloração de Gram é baseado na capacidade das paredes celulares de bactérias gram-positivas de reterem o corante cristal violeta no citoplasma durante um tratamento com etanol-acetona, se corando de violeta, enquanto que as paredes celulares de bactérias gram-negativas não o fazem, se corando de roseo a vermelho. Era feito o preparo de um esfregaço com as placas que possuíam crescimento bacteriano e a seguir realizados os procedimentos de coloração (Figura 7).

Figura 7: Técnica de coloração de Gram



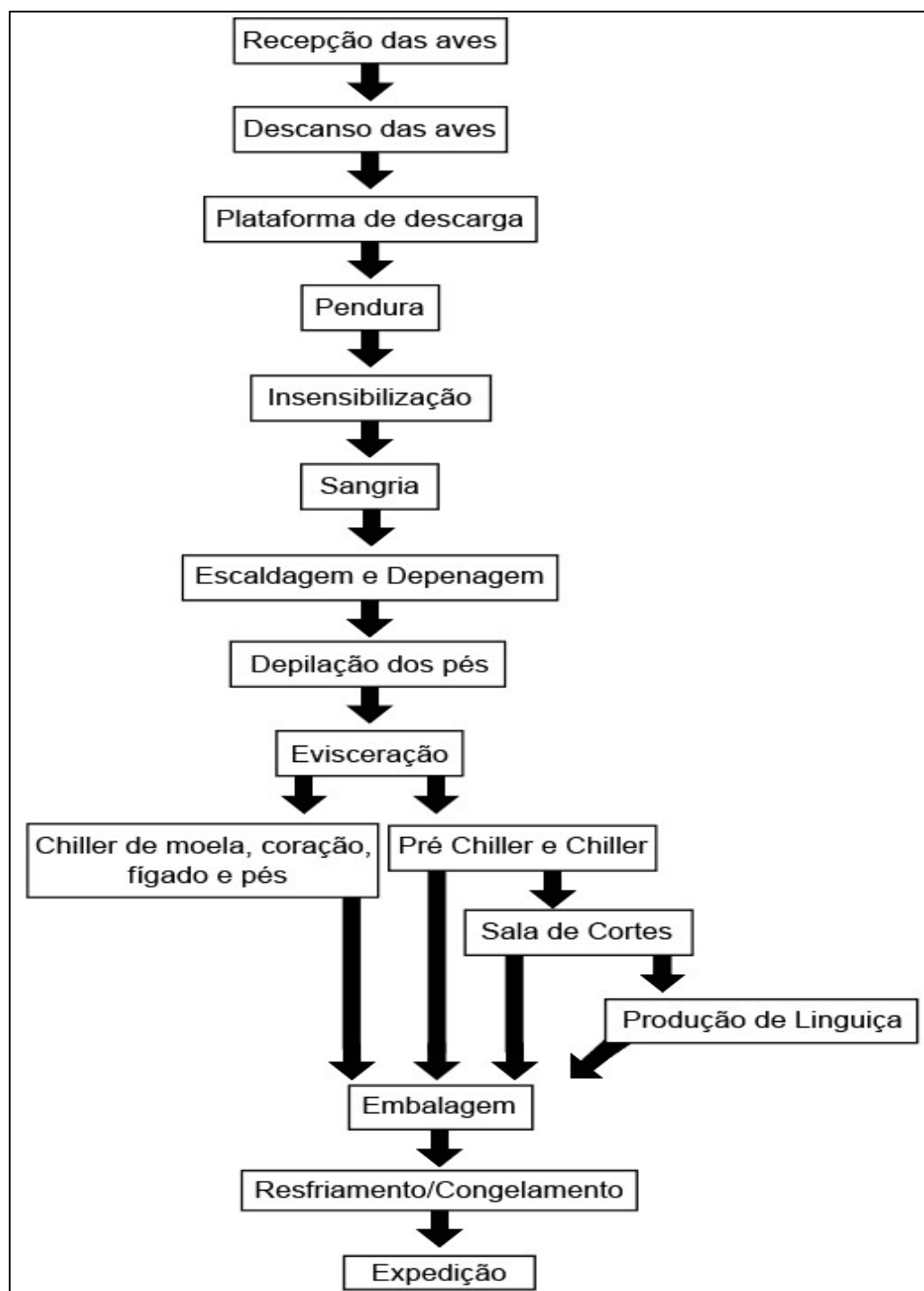
Fonte: TORTORA; FUNKE; CASE, 2012.

Após essas etapas, as lâminas ficavam secando ao ar livre e depois de prontas, adicionava-se uma gota do óleo de imersão no esfregaço e era feita a leitura no microscópio óptico com aumento de 100X.

3.2 Abatedouro Frigorífico Avícola Paudalho Agropecuária (FRANGO FORMOSO)

O frigorífico seguia uma linha de produção linear até a etapa da evisceração, em seguida se tornava paralela, com produtos sendo preparados em vários setores (Figura 8).

Figura 8: Fluxograma de produção do abatedouro frigorífico



Fonte: Acervo do autor, 2019

A produção era iniciada com a recepção das aves (Figura 9) onde as aves ficavam em descanso por no mínimo uma hora, com asperção de água e ventilação. Em seguida elas iam para a plataforma de descarga (Figura 10) onde eram descarregadas e enviadas a pendura por uma esteira (Figura 11). A sala de pendura era iluminada com uma luz azul, que acalmava as aves. As aves penduradas eram insensibilizadas por eletronarcose (Figura 12) e seguiam para a sangria manual (Figura 13).

Após a sangria, a carcaça seguia para a escaldagem e depenagem (Figura 14) onde todas as penas eram removidas, e para a depilação dos pés (Figura 15). Em seguida a carcaça vai para a evisceração (Figura 16) onde tinha suas vísceras expostas para a inspeção, e separação.

Os miúdos desciam para a sala de miúdos por cubas, indo para seus chillers (Figura 17) e o restante da carcaça tinha os pés serrados e entrava no chiller e pré-chiller (Figura 18). Depois de sair do pré-resfriamento, parte da carcaça ia para a sala de corte (Figura 19) onde seus cortes selecionados eram feitos, e parte destes cortes iam para a sala de linguiça para seu preparo (Figura 20).

Parte das carcaças que saíam do pre-resfriamento eram pendurados na sala de embalagem para a produção do frango inteiro resfriado (Figura 21). Todos produtos embalados iam para os tuneis de resfriamento e congelamento (Figura 22) onde ficavam por horas, até serem enviados para a expedição (Figura 23) onde eram organizados e enviados para os tuneis de congelamento ou para o transporte em caminhões bau.

Figura 9: Recepção das aves



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 10: Plataforma de descarga



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 11: Pendura



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 12: Insensibilização



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 13: Sangria



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 14: Escaldagem e depenagem



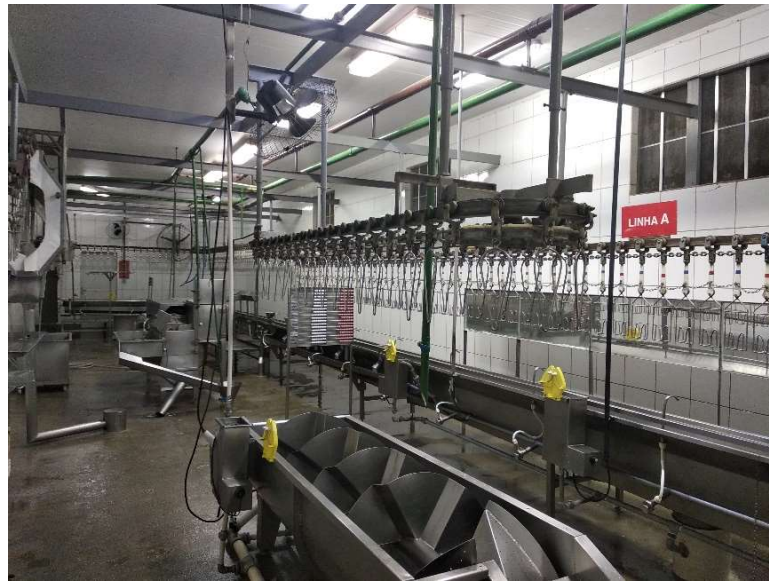
Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 15: Depilação dos pés



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 16: Evisceração



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 17: Chiller de miudos



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 18: Pre-chiller e chiller



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 19: Sala de corte



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 20: Produção de linguiça



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 21: Embalagem



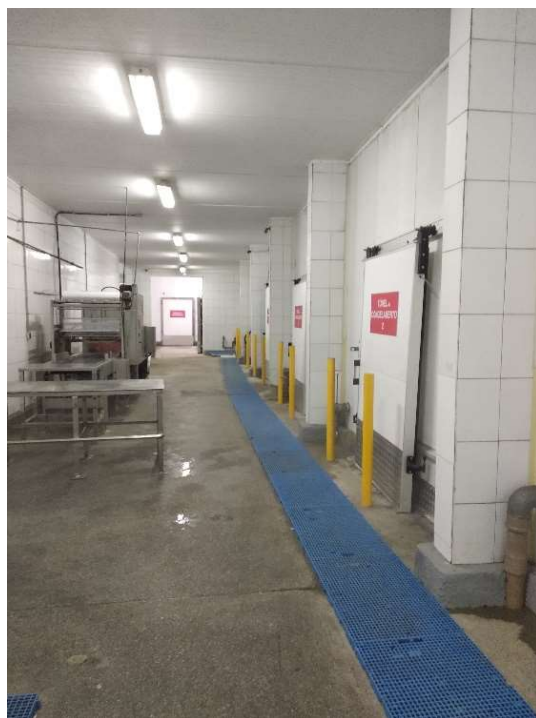
Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 22: Tunel de resfriamento e congelamento



Fonte: Acervo do autor, 2019

Figura 23: Expedição



Fonte: Acervo do autor, 2019

3.2.1. Dados da Produção

Os abates das aves aconteciam semanalmente, de segunda a sexta-feira, no horário de funcionamento. Por dia eram descarregados entre oito e nove caminhões rodoviários, tres com carga de 4320 aves, e de cinco a seis contendo 3072 aves. Desta forma, um maximo de 31.392 aves eram abatidas diariamente.

Frente à demanda de mercado, havia produção diária de aproximadamente 70 toneladas de produto, entre frango inteiro resfriado e congelado, embutidos e cortes selecionados de frango. Dados especificos não podem ser divulgados, por serem confidenciais da empresa.

Os cortes e tipos dos produtos eram definidos de acordo com a demanda de mercado, os mais comercializados foram:

- Frango inteiro resfriado;
- Frango inteiro congelado;
- Coxa/sobrecoxa
- Peito/sassami/filé de peito;
- Asas, Coxinha de Asa/tulipa;
- Pertence para canja e dorso;
- Carne Mecanicamente Separada - CMS;
- Coração, Moela, Fígado e Pés;
- Linguiça Toscana;

Todos os setores pertencentes ao abate e produção eram rotineiramente inspecionados pela equipe de controle de qualidade da empresa, por meio de Programas de Autocontrole adotados e implementados pelos funcionários. A empresa implementava, no período do estágio, dezessete programas de Autocontrole (PAC).

Eram eles:

PAC 01 – Manutenção das Instalações Individuais;

PAC 02 – Vestiários, Sanitários e Barreiras Sanitárias;

PAC 03 – Iluminação;

PAC 04 – Ventilação;

PAC 05 – Água de Abastecimento;

PAC 06 – Águas Residuais;

PAC 07 – Controle Integrado de Pragas;

PAC 08 – Procedimentos Padrão de Higiene Operacional PPHO

PAC 09 – Higiene e Hábitos Higiênicos, Treinamento e Saúde dos Funcionários;

PAC 10 – Procedimentos Sanitários das Operações;

PAC 11 – Controle de Matéria-prima, Ingredientes e Material de Embalagem;

PAC 12 – Controle de Temperatura;

PAC 13 – Calibração e Aferição de Controle de Instrumentos de Processo;

PAC 14 – Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle;

PAC 15 – Testes Microbiológicos;

PAC 16 – Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos;

PAC 18 – Bem-estar Animal

Todos os programas de autocontrole foram monitorados através de planilhas diárias e semanais controladas pelo setor de qualidade da empresa, sendo informados e corrigidos as não conformidades, estabelecendo um prazo para adequação de acordo com o setor.

As atividades do estágio se concentraram em acompanhar todas as etapas do processo produtivo com foco no controle de qualidade dos produtos

Quadro 1: Atividades desenvolvidas no período de estágio

Atividade desempenhada	Setor correspondente
Acompanhamento das atividades na plataforma de descarga.	Plataforma de descarga
Verificação das condições das carcaças (presença de penas, papo cheio, má	Escaldagem, depenagem e evisceração.

sangria, traumas, contusões).	
Aferição de temperatura dos chillers, salas e produtos.	Sala de Miúdos, evisceração, pré-chiller, chiller, sala de corte, tuneis de congelamento.
Realização do teste de absorção de água após o pré-resfriamento.	Sala de embalagem.
Realização do <i>Dripping Test</i> .	Sala de <i>Dripping Test</i> .
Aferição do nível de cloro e pH dos chillers e dos bloqueios sanitários.	Sala de evisceração, miudos, pre-chiller, chiller e bloqueios sanitarios.
Verificação do programa de controle de pragas.	Todas as instalações do abatedouro.
Verificação do programa de controle de higienização pre-operacional e operacional	Todas as instalações do abatedouro.
Verificação do programa de controle de manutenção das Instalações individuais.	Todas as instalações do abatedouro

Fonte: Acervo do autor, 2019

4. CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

4.1 Etapas do controle de qualidade durante a produção

4.1.1 Sangria

A sangria das aves era feita em local apropriado, uma sala revestida de cerâmica com drenos para o sangue na área de sangria. A sangria era realizada manualmente por um operador, localizado logo após a saída das aves da cuba de insensibilização, entre 5 e 10 segundos após a saída das aves. Após a sangria, um auxiliar de qualidade checava periodicamente a sensibilização dos frangos, checando a respiração, agitação, movimento ocular e de bico, e reflexo a dor. Um operador ficava responsável pelo correto escoamento do sangue pela tubulação, sendo direcionado à graxaria, para a produção de farinha de sangue.

No local, existia lavatório de mãos, amolador e esterilizador de facas. A passagem de acesso à sangria era independente da plataforma de descarga das aves, assim como não havia comunicação com o setor de escaldagem e depenação.

A sangria deve durar no mínimo três minutos. Pela velocidade da nória utilizada na Frango Formoso, os frangos passavam quatro minutos e meio na área de sangria. Caso a sangria seja rápida, ou ocorra falha no corte, a carne do frango estará vermelha, e será condenada quando passar pelas linhas de inspeção.

4.1.2 Escaldagem, depenação e depilação

Após a sangria, a carcaça passava pelo tanque de escaldagem, onde era submetido a uma temperatura de 55 °C, e em seguida passava por duas depenadeiras. Após essa etapa, um auxiliar de qualidade inspecionava o produto para identificar hematomas, fraturas e arranhões que podem ter origem na granja ou durante o transporte. Em seguida, funcionários invertiam a pendura dos pés para a cabeça das aves, e a carcaça passava por uma escaldagem dos pés a 85 °C, e em seguida por dois depiladores. Um auxiliar de qualidade identificava se havia comida no papo, e hematomas na parte frontal.

4.1.3 Evisceração

Quando a carcaça chegava na sala de evisceração, ela passava por uma ducha higienizadora, em seguida recebia um corte na traqueia. Os pés eram colocados na nória, e era utilizada uma pistola extratora de cloaca. Em seguida, era feito um corte na parte lateral do peito, com ponto de entrada na cloaca, e as vísceras eram expostas e passam pela linha de inspeção do SIF.

“A linha A consiste no exame interno, realiza-se através da visualização da cavidade torácica e abdominal (pulmões, sacos aéreos, rins, órgãos sexuais). A linha B consiste no exame de vísceras, e visa o exame do coração, fígado, moela, baço, intestinos, ovários e ovidutos nas poedeiras; Realiza-se através da visualização, palpação, conforme o caso, verificação de odores e ainda incisão; Assim, no exame dos órgãos verifica-se o aspecto (cor, forma, tamanho), a consistência, e em certas ocasiões, o odor. A linha C consiste no exame externo, realiza-se através da visualização das superfícies externas (pele, articulações, etc.). Nessa linha efetua-se a remoção de contusões, membros fraturados, abscessos superficiais e localizados, calosidades, etc.” (BRASIL, 1998).

Em seguida ocorreu a retirada do intestino, que era descartado, do fígado e coração, que eram enviados imediatamente para seu respectivo chiller por uma cuba, e moela que ia para a máquina processadora de moela, onde era cortada, limpa e tinha sua película removida, e enviada para o chiller de moela.

A carcaça então passava pela remoção do pulmão pelo uso da pistola extratora de pulmão (Figura 24). A cabeça da carcaça era removido da nória, e ela passava pelo controle de qualidade PCC1B, onde a carcaça era revisada e contaminações fecal, biliar e gastrica eram identificadas e removidas, e onde era feito a condenação parcial e total de carcaças. Em seguida a cabeça era removida, e ele passava por uma segunda ducha higienica, e tinha os pés cortados, caindo no pre chiller. Os pes caiam no chiller de pés.

Figura 24: Pistola extratora de pulmão



Fonte: Jarvis, 2015

4.1.4 PCC2B

O PCC2B monitorava o tempo de produção do produto, e eram eleito dois produtos, frango inteiro e um de seus cortes. O frango inteiro era monitorado desde a sangria até ele alcançar 4 graus dentro do tunel de resfriamento e congelamento. As etapas monitoradas eram momento da sangria, tempo entre a sangria e a entrada no pré resfriamento e sua temperatura de entrada, tempo passado no pré resfriamento e sua temperatura de saída, tempo para ser embalado e enviado ao tunel de resfriamento e congelamento e sua temperatura de entrada e tempo até atingir 4 graus. Todo o processo deve durar no maximo 4 horas.

A monitoração do corte era iniciado assim que a carcaça saia do pré-resfriamento. O produto era marcado e sua temperatura medida, em seguida colocado na nória de corte. Quando o corte da parte eleita é feito, essa parte é separada, sua temperatura medida e o tempo decorrido marcado, em seguida ela segue a linha de produção, é embalada e enviada ao túnel de resfriamento e congelamento. Quando o produto chegou no túnel, o tempo decorrido é marcado e sua temperatura de entrada medida. O tempo ate o produto atingir 4 graus é medido. Todo o processo deve durar no maximo 4 horas.

4.1.5 Monitoramento de cloro, pH e temperatura

O monitoramento de cloro e pH era feito com o uso do medidor de cloro multiparâmetro micro 7 +, utilizando suas fitas de cloro livre e pH. O monitoramento era feito de forma constante, com enfase nos chillers, que deviam ter uma concentração entre 3 a 5 partes por milhão (ppm) de cloro durante todas as etapas de produção. Os bloqueios sanitarios tem como padrão uma concentração de 0,5 a 2,0 ppm. Para o pH, os valores devem estar entre 6,0 e 9,0. Caso uma não conformidade tenha sido identificada, o auxiliar de qualidade fazia ajustes imediatos ao fornecimento de hipoclorito de sódio. Durante a produção, a cada hora eram eleitos 9 pontos de coleta para registrar o valor de cloro livre e pH lidos pelo medidor de cloro.

No monitoramento de temperatura, era analisado a temperatura das salas de produção, dos equipamentos, dos túneis de resfriamento e congelamento e das camaras de congelados. O monitoramento das salas era feito lendo os termostatos localizado na sala de miudos, sala de cortes, sala de CMS e sala de embutidos, assim como o monitoramento dos túneis e das camaras de congelamento. O monitoramento da escaldagem e cuba de pés era feito pela leitura do termostato localizado na sala de escaldagem e temperatura, e o monitoramento dos esterelizadores, pre-chiller, chiller, chiller do SIF, chiller de pés, moela, figado e coração eram feitos com a utilização de um termômetro de espeto. O monitoramento dos produtos eram feitos com a utilização de um termômetro de espeto.

4.1.6 Teste de absorção de água pós pré-resfriamento

O teste de absorção de água era realizado diariamente com as carcaças saídas do Chiller, com o objetivo de verificar o teor residual de água nas carcaças que não pode ser superior a 8% do peso total da ave (Portaria 210, de 10 de novembro de 1998). Eram selecionados 10 carcaças antes da entrada no chiller, que eram pesadas e identificadas com um lacre. O peso correspondente ao número de cada lacre era anotado, e as carcaças colocadas no pré-chiller. Era observado o tempo que a carcaça passava no pré-chiller e no chiller, e após sua saída do chiller e pendura na noria, a carcaça era recolhida antes da embalagem, para ser pesada e comparada com o peso inicial, assim determinando a porcentagem de água absorvida no processo de pré-resfriamento.

4.1.7 Dripping Test

O *Dripping test* era realizado um dia após a produção de frango congelado, com carcaças retiradas do congelamento, e realizado conforme método descrito na Portaria 210/98 e registrado na planilha para determinar a quantidade de água resultante do descongelamento da carcaça. O limite máximo permitido é de 6%, e o teste era realizado pelo controle de qualidade da empresa. (Portaria 210, de 10 de novembro de 1998)

O procedimento baseia-se na comparação dos pesos das carcaças devidamente identificadas, depois do congelamento e descongelamento.

- **M0** = Mantinha-se a ave a uma temperatura de -12 °C com embalagem, enxugar a embalagem retirando todo o líquido, pesar arredondando para o inteiro mais próximo;
- **M1** = Peso da embalagem enxuta;
- **M0 – M1** = Obtem-se o peso da ave abatida;
- Colocava a ave com miúdos em saco plástico, com cavidade para baixo;
- Colocava o frango em outra embalagem, amarrando a boca do saco com barbante para evitar que a água do banho maria entre;
- Colocava-se o produto no banho Maria (Figura 25) com a temperatura de 42 °C, cobrindo totalmente a embalagem até que a temperatura do centro da ave atinja 4 °C;

- Após o tempo determinado, retirava-se do banho, perfurava o saco plástico e deixava por uma hora em temperatura ambiente para que houvesse o escoamento;
- Retirava a ave descongelada da embalagem e as vísceras da cavidade do torax e deixava escoar;
- Retirava-se as vísceras e enxugava a carcaça interna e externamente com papel toalha;
- **M2** = Peso da ave descongelada e sua embalagem;
- **M3** = Peso da embalagem que continha as vísceras;
- Aplicava-se a fórmula para o percentual de líquido perdido = $\frac{M0 - M1 - M2}{M0 - M1 - M3} \times 100$

$$M0 - M1 - M3$$

Para a determinação do tempo de imersão, utiliza-se o seguinte Quadro 2:

Quadro 2: Tempo de imersão por peso de carcaça

Peso da ave com vísceras (em gramas)	Tempo de imersão (em minutos)	Peso da ave com vísceras (em gramas)	Tempo de imersão (em minutos)
Até 800	65	1501 a 1600	119
801 a 900	72	1601 a 1700	126
901 a 1000	78	1701 a 1800	133
1001 a 1100	85	1801 a 1900	140
1101 a 1200	91	1901 a 2000	147
1201 a 1300	98	2001 a 2100	154
1301 a 1400	105	2101 a 2200	161
1401 a 1500	112	2201 a 2300	168

Fonte: Acervo do autor, 2019

Frangos com peso superior a 2300 gramas acrescentam-se mais 7 minutos por 100 gramas adicionais.

Figura 25: Banho maria para *dripping test*



Fonte: Acervo do autor, 2019

4.1.8 Monitoramento da higienização pré-operacional e operacional

A higienização das instalações é essencial para que não ocorra a contaminação dos produtos. Antes do abate iniciar, todas as instalações eram analisadas por um auxiliar de qualidade, afim de ver se a higienização pré-operacional está de acordo com os parametros. Em caso de não conformidade, o auxiliar alertava os responsáveis pela higienização, que corrigiam o problema.

As caixas de transporte do animal vivo eram higienizadas assim que a pendura era feita, indo por uma rampa para a máquina de higienização. (Figura 26)

Figura 26: Máquina de higienização de caixas de transporte de aves



Fonte: Acervo do autor, 2019

As caixas utilizadas para armazenar e transportar produto eram higienizadas conforme a demanda, (Figura 27) e estocadas na sala de caixas limpas.

Figura 27: Máquina de higienização de caixas de produto



Fonte: Acervo do autor, 2019

Durante a produção, os funcionários dos seus respectivos setores entravam em pausas de 20 minutos alternadamente. Durante essas pausas, os funcionários da limpeza realizavam a higienização operacional do setor, sendo analisado pelo auxiliar de qualidade, que observava se a higienização estava dentro dos parâmetros exigidos. Os bloqueios sanitários, pátio e refeitório também eram higienizados durante a produção, e analisados pelo auxiliar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado obrigatório proporcionou uma experiência da rotina de funcionamento de um abatedouro avícola, incluindo seu sistema de controle de qualidade dos produtos, e um conhecimento prático do funcionamento de um laboratório de inspeção de leite.

As análises físico-químicas e microbiológicas realizadas nas amostras de leite são essenciais serem realizadas com frequência nas indústrias de leite para garantir a produção de um produto de qualidade para o consumidor, principalmente pelo leite ser um rico meio de cultura para o desenvolvimento de microorganismos.

No abatedouro, foi importante conhecer a rotina de produção de carne de frango, onde foi possível observar a ação dos funcionários responsáveis pelo controle de qualidade do produto, que atenciosamente monitoravam várias etapas de produção e vários pontos que podem influenciar na qualidade do produto, dando bastante ênfase na higienização operacional, no controle de temperatura e de cloro livre na água.

6 BIBLIOGRAFIA

ABPA – **Associação Brasileira de Proteína Animal**, Site: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acessado em 15 de Jun de 2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998. **Inspeção Post Mortem. Diário Oficial da União**, Brasília, Distrito Federal, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**. Brasília, DF: MAPA, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, DF: MAPA, 2006

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 370 de 04 de setembro de 1997**. Brasília, DF: MAPA, 1997.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Brasília, DF: MAPA, 2017.

Conhecer. **Figura avaliação da estabilidade ao álcool do leite UAT**. 2016. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/avaliacao%20da%20qualidade%20do%20leite.pdf>>. Acesso em: 15 de Jun de 2019.

GONÇALVES, R. C. **Fluxograma de abate de aves**. Monografia (especialização em Higiene e Inspeção de produtos de origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2008. 59p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Produção agropecuária**, 2018.

Jarvis. **Figura da Pistola extratora de pulmão**. 2015. Disponível em:<<http://www.jarvis.com.br/pdf/aves/LGB1.PDF>>. Acesso em: 15 de Jun de 2019.

Milkpoint. **Figura da leitura da densidade do leite fluido**. 2016. Disponível em:<<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-boas-praticas-de-laboratorio-102402n.aspx>>. Acesso em: 15 de Jun de 2019.

PORTAL AVICULTURA INDUSTRIAL. **Após ano difícil, avicultura deve se recuperar em 2019, diz Cepea**, 2019. <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/apos-ano-dificil-avicultura-deve-se-recuperar-em-2019-diz-cepea/20190116-103700-p015>. Acessado em 15 de jun de 2019.

PORTAL EXAME. **Brasil é o 4º maior produtor de leite do mundo, segundo dados**, 2018. <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/brasil-e-o-4-maior-produtor-de-leite-do-mundo-segundo-dados/>. Acessado em 15 de jun de 2019.

PORTAL UOL. **Estagnada em 2018, pecuária de leite deve crescer neste ano**, 2019. <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/01/15/agronegocio-pecuaria-de-leite.htm>. Acessado em 15 de jun de 2019.

PORTAL EMBRAPA. **ANUÁRIO leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuario-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-no-setor-leiteiro>. Acessado em 15 de jun de 2019

Queijos no Brasil. **Figura da titulação de acidez em leite fluido**. 2015. Disponível em: <<https://www.queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-leite/55-acidez-do-leite>>. Acesso em: 15 de Jun de 2019.

Snifflogy. **Figura da leitura do teor de gordura do leite UAT**. 2015. Disponível em: <<https://snifflogy.com/tag/butirometro>>. Acesso em: 15 de Jun de 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012

Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, 2003