



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA - CÂMPUS URUPEMA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO:

AGROINDÚSTRIA DE ABATE DE AVES

CRISTIANO DEMOZZI

ORIENTADORA: ANA CAROLINA MOURA DE SENA AQUINO

**Urupema - SC
Março de 2021**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA - CÂMPUS URUPEMA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Cristiano Demozzi

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO:
AGROINDÚSTRIA DE ABATE DE AVES**

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Câmpus Urupema do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do diploma de **Tecnólogo em Alimentos**.

Professor(a) Orientador(a): Ana Carolina Moura de Sena Aquino

Urupema - SC
Março de 2021

Cristiano Demozzi

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO:
AGROINDÚSTRIA DE ABATE DE AVES**

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Câmpus Urupema do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do diploma de **Tecnólogo em Alimentos**.

Aprovado em 26 de março de 2021:

Ana Carolina Moura de Sena Aquino, Dra. (IFSC-Urupema)
(Presidente/Orientador)

Milene Marquezi, Dra. (IFSC-Xanxerê)

Leilane Costa de Conto, Dra. (IFSC-Urupema)

Urupema - SC
Março de 2021

“Mantenha seus pensamentos positivos, porque seus pensamentos tornam-se suas palavras. Mantenha suas palavras positivas, porque suas palavras tornam-se suas atitudes. Mantenha suas atitudes positivas, porque suas atitudes tornam-se seus hábitos. Mantenha seus hábitos positivos, porque seus hábitos tornam-se seus valores. Mantenha seus valores positivos porque seus valores... tornam-se seu destino”.

Mahatma Gandhi

RESUMO

Após a conclusão de todas as unidades curriculares previstas na grade curricular do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, faz-se necessária a realização do estágio curricular obrigatório supervisionado para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos ofertado pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). A unidade concedente do estágio em questão é dividida em quatro Departamentos, são eles: Administrativo, Qualidade, Manutenção e Produção. Este último é dividido em setores, sendo que o estágio foi realizado majoritariamente no setor de pré-resfriamento e cortes de frangos. A criação da Agroindústria teve como propósito buscar melhores condições para a comercialização de grãos, bem como viabilizar a aquisição de um frigorífico, agregando valor à atividade e possibilitando aos produtores melhores condições de trabalho e de vida. O objetivo geral do estágio supervisionado na Agroindústria, unidade concedente, foi proporcionar ao discente a oportunidade de conhecer os fluxos de produção e de acompanhar as etapas do processo na área de processamento de frangos, colocando em prática seus conhecimentos acadêmicos e vivenciando situações de rotina através da atuação em diversos setores da empresa.

Palavras-chave: Abate de frango. Processamento de frango. Fluxos de produção.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma das etapas e dos setores de produção da empresa.	11
Figura 2 - Pendura manual das aves na nórea.	13
Figura 3 - Exemplo de cuba de insensibilização, conforme a utilizada na Agroindústria.....	14
Figura 4 - Processo de sangria de aves.	15
Figura 5 - Tanque de escaldagem de aves.	17
Figura 6 - Exemplo de sala de evisceração de frangos.....	19
Figura 7 - Modelo de chiller utilizado pela Agroindústria na etapa de pré-resfriamento.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma de atividades realizadas durante o estágio.	9
---	---

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivo Geral	8
1.2 Objetivos Específicos	8
1.3 Cronograma	9
2 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE	10
2.1 Caracterização dos setores	10
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	11
3.1 Conhecendo os setores de produção da Agroindústria	11
3.2 Avaliação da presença de contaminantes físicos em cortes e anomalias em carcaças destinadas a desossa	26
3.3 Monitoramento do tempo de gotejamento do frango inteiro	27
3.4 Realização do teste de absorção de água em frango inteiro	29
3.5 Acompanhamento nas mesas de desossa de coxa e sobrecoxa.....	31
3.6 Acompanhamento de perdas decorrentes do processo	32
3.7 Amostragem de gramatura das coxas na Marel	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36
ANEXOS	39

1 INTRODUÇÃO

Após a conclusão de todas as unidades curriculares previstas na grade curricular do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, faz-se necessária a realização do estágio curricular obrigatório supervisionado para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos ofertado pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Na 6ª fase do curso os alunos têm o ensejo de colocar em prática os conhecimentos acadêmicos adquiridos durante a sua graduação, evidenciando a rotina de trabalho em uma indústria de alimentos, neste caso, de grande porte, possibilitando ao discente uma obtenção de conhecimentos práticos que são essenciais para a sua formação profissional.

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio obrigatório em uma Agroindústria do segmento de processamento de frangos situada no Oeste Catarinense, no setor produtivo da empresa, no período de 03 de setembro de 2020 a 18 de dezembro de 2020.

O termo Agroindústria será utilizado em substituição ao nome da empresa, em atendimento as políticas da mesma, sem a sua identificação nesse relatório, bem como a publicação de alguns dados, uso de imagens e outros.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do estágio supervisionado na Agroindústria, situada no Oeste Catarinense, foi proporcionar ao discente a oportunidade de conhecer os fluxos de produção e de acompanhar as etapas do processo na área de processamento de frangos, colocando em prática seus conhecimentos acadêmicos e vivenciando situações de rotina através da atuação em diversos setores da empresa.

1.2 Objetivos Específicos

- Conhecer o fluxo de produção da indústria na linha de processamento de frangos inteiros e cortes congelados *in natura*;
- Identificar e evidenciar oportunidades de otimização de processo;
- Acompanhar as etapas do processo de produção de frangos inteiros;
- Identificar e quantificar perdas nas linhas da sala de cortes de produção de frangos inteiros quanto a resíduos,

- Trabalhar oportunidades de melhoria relacionadas ao aumento de aproveitamento de cortes comestíveis.

1.3 Cronograma

Tabela 1 - Cronograma de atividades realizadas durante o estágio.

Atividades nos setores	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Conhecendo os setores de produção.	X			
Avaliação da presença de contaminantes físicos em cortes e anomalias em carcaças destinadas a desossa.	X			
Monitoramento do tempo de gotejamento do frango inteiro.	X			
Realização do teste de absorção em frangos inteiros.	X	X		
Acompanhamento nas mesas de desossa de coxa e sobrecoxa.		X	X	
Acompanhamento de perdas decorrentes do processo.			X	
Amostragem de gramatura das coxas na Marel.			X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

2 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE

A criação desta agroindústria, concedente do estágio, teve como propósito buscar melhores condições para a comercialização de grãos, bem como viabilizar a aquisição de um frigorífico que absorvesse a produção de suínos dos associados das cooperativas, agregando valor à atividade e possibilitando aos produtores melhores condições de trabalho e de vida.

A Agroindústria possui plantas industriais e comerciais localizadas em cidades estratégicas, garantindo eficiência fabril e uma logística de alta performance para que os produtos cheguem à mesa dos consumidores do Brasil e do mundo. A estrutura industrial compreende unidades de suínos, aves e leite, fábricas de ração, unidades de ativos biológicos (incluindo granjas, incubatórios e unidade de disseminação de genes), unidades comerciais, centros de distribuição, exportação e as unidades corporativas.

2.1 Caracterização dos setores

Nas primeiras semanas de estágio foi realizado o reconhecimento dos setores de produção, onde todas as informações e atividades de cada setor foram disponibilizadas, quando solicitadas, pelos funcionários dos setores. Essa atividade de reconhecimento dos setores foi importante para o desenvolvimento das atividades durante o período de estágio, que se iniciaram no setor de pré-resfriamento e na sala de cortes de frangos da Agroindústria.

O setor de pré-resfriamento é responsável pela etapa de resfriamento das carcaças que serão processadas na empresa, sendo uma etapa de grande importância para a conservação das mesmas, sendo feito em tanques de resfriamento com água em fluxo contínuo de abastecimento, gelo para garantir a temperatura adequada do processo. Esta etapa é dividida em três partes: *pré-chiller*, *chiller* intermediário e final.

A sala de cortes, por sua vez, é dividida em linhas de produção, as quais são coordenadas pelos monitores de produção, responsáveis por organizar o local de trabalho orientando os funcionários nas suas funções e dando apoio aos encarregados do setor.

As linhas de produção da sala de cortes são responsáveis pelas atividades de desossa das carcaças, onde são retiradas as partes do frango (peito, asa, medalhão), refile do peito, desossa de coxa e sobrecoxa, classificação de peças de acordo com a gramatura especificada para a comercialização (país exportador), bandeja 1 kg (coração, filezinho, peito são destinados à comercialização ao mercado interno), bandeja 900 g (coxinha, asa, coxa e sobrecoxa são destinadas à comercialização ao mercado externo), produção de carne mecanicamente separada,

produção de coxa e sobrecoxa em pacotes unitários, separação de matéria-prima para a produção de outros produtos em outras unidades e produção de frango inteiro.

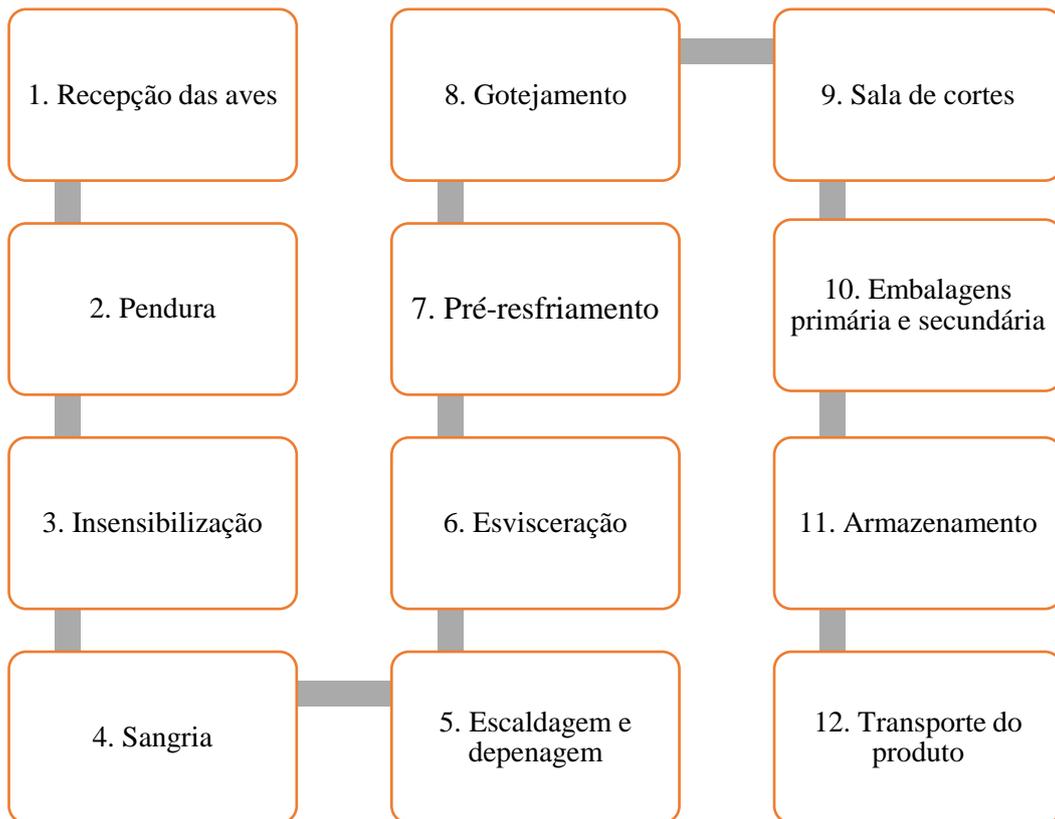
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante os meses de estágio foi realizado acompanhamento de produção em todos os setores produtivos da empresa. As atividades desenvolvidas estão relacionadas com a produção e a embalagem de aves inteiras, miúdos e cortes das aves ofertados no portfólio da Agroindústria.

3.1 Conhecendo os setores de produção da Agroindústria

Os setores e as etapas de produção da Agroindústria, onde foi realizado o estágio, estão apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma das etapas e dos setores de produção da empresa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A seguir está a descrição de cada uma dessas etapas:

3.1.1 Recepção das aves

Após o carregamento das aves nos aviários dos produtores integrados da Agroindústria, as mesmas são conduzidas em caixas que permitem a ventilação e proporcionam bem-estar animal durante o transporte por caminhões até a empresa. Na chegada da empresa, passam por uma balança e são direcionadas para a área de espera, posteriormente sendo direcionadas para a área de descarregamento. A recepção é feita em plataforma coberta, devidamente protegida dos ventos predominantes e da incidência direta dos raios solares.

O descarregamento ocorre por funcionários que colocam as caixas com as aves na esteira que direcionam para o próximo setor (pendura). Após o descarregamento, os caminhões são higienizados e direcionados para carregamento das caixas (vazias e previamente higienizadas).

Nesta sala aberta, é feita a primeira inspeção das aves, para verificar se possuem alguma doença ou contaminação que poderá afetar o abate. Essa inspeção é realizada por fiscais do SIF - Serviço de Inspeção Federal.

O recebimento das aves ocorre nos dois turnos de trabalho da empresa, em horários agendados.

3.1.2 Pendura

O processo de pendura é realizado manualmente por operadores dispostos ao longo da nórea (Figura 2). Conforme as caixas com as aves vão passando pela esteira, os operadores apanham pelos pés para evitar que elas se debatam durante o manuseio e as colocam na nórea, esse processo deve ser rápido e prático tanto para o funcionário quanto para as aves. Para o funcionário, para evitar lesões nos membros superiores, e nas aves para proporcionar uma melhor pendura, a fim de evitar qualquer lesão e prejudicar o abate.

O apoio para o peito reduz significativamente o número de aves com batimento de asas, devido à segurança causada pelo contato direto com a barra. Neste local, quanto menor for a iluminação, melhor, pois níveis baixos de iluminação tem efeito calmante e reduzem a frequência de batimento das asas.

O tempo entre pendura e insensibilização deve ser o menor possível, a fim de evitar desconforto nas aves, devido à pressão das pernas com o gancho e a posição invertida em que a aves se encontram. Recomenda-se o tempo máximo de 90 segundos.

Caso alguma ave esteja morta dentro da caixa, ela é descartada no final da sala. As caixas onde as aves são alocadas para transportes são todas higienizadas no final do processo e carregadas novamente no caminhão para futuros carregamentos.

Figura 2 - Pendura manual das aves na nórea.



Fonte: Silveira (2013).

3.1.3 Insensibilização

Segundo o World Society for the Protection of Animals - WSPA (2010), a eletronarcore em cubas de imersão é o método mais comum de insensibilização em frangos utilizado no Brasil. Este procedimento consiste na imersão das aves ainda conscientes na cuba de insensibilização com água eletrificada, que permite a passagem da corrente elétrica para as aves, promovendo a perda de consciência imediata e cheguem inconscientes na sangria (ALBINO E TAVERNARI, 2008).

Quando a técnica de atordoamento é eficiente, as aves apresentam características que demonstram tal condição, como asas próximas ao corpo, olhos abertos, pés rigidamente estendidos, pescoço arqueado (APPLEBY *et al.*, 2004). Dentro da cuba de insensibilização (Figura 3) ficam os eletrodos que eletrificam a água. Quando a cabeça da ave é submersa na água eletrificada, a corrente elétrica flui através da cabeça, do corpo e passa para o gancho, que está em contato com uma barra ou fio terra completando o circuito. Para chegar ao cérebro da ave, a

eletricidade precisa fluir do eletrodo passando pela água, penas e tecidos e por fim ao cérebro fazendo com que a ave fique inconsciente, mas não morta.

Figura 3 - Exemplo de cuba de insensibilização, conforme a utilizada na Agroindústria.



Fonte: Silveira (2013).

O método mais comum de insensibilização de aves é o elétrico ou eletronarcose em cubas de imersão. O objetivo desta etapa é oferecer às aves um estado de inconsciência no qual há danos temporários da função cerebral e o indivíduo é incapaz de responder aos estímulos normais, incluindo a dor (ERASMUS; TURNER; WIDOWSKI, 2010).

Para melhorar o fluxo da corrente na cuba e diminuir a resistência, deve-se molhar os ganchos antes que as aves sejam penduradas. Há também a recomendação de não pendurar aves por uma única perna e manter uniformidade do lote para facilitar o contato das pernas com o gancho. Com o mesmo objetivo de melhorar o fluxo da corrente, pode ser adicionado sal (NaCl) na cuba de imersão, já que a condutividade elétrica da água varia conforme sua composição mineral (LUDTKE *et al.*, 2010).

Os princípios de insensibilização elétrica imobilizam a ave tempo suficiente para permitir o alinhamento necessário para a etapa de sangria automatizada, reduzindo danos na carcaça, devido à atividade física inconsciente.

O pré-choque é um ponto crítico e deve ser evitado por meio do isolamento elétrico e angulação da rampa de entrada. Ele ocorre quando as aves encostam seu bico ou asas na prancha,

antes do mergulho, na cuba de corrente elétrica. Isso causa dor e medo na ave, que se debate e se recolhe, provocando eventuais fraturas, insensibilização inadequada, além do próprio sofrimento. Após a insensibilização, as aves devem ser sangradas em um tempo máximo de 10 segundos quando utilizadas altas frequências e 20 segundos para uso de baixa frequência. Foi verificado que a Agroindústria utiliza uma frequência de 900 Hz, sendo considerada alta frequência, para a insensibilização das aves, num tempo máximo de 8 segundos para tal processo.

3.1.4 Sangria

A sangria (Figura 4) é um processo em que é realizado, no caso da Agroindústria, o corte por disco das artérias carótidas e veias jugulares, causando choque hipovolêmico e morte na ave. Caso passe alguma ave, sem sofrer o processo de sangria por discos, é feito manualmente por operadores com o auxílio de facas.

Figura 4 - Processo de sangria de aves.



Fonte: Silveira (2013).

A duração da sangria deve ser, em média de 3 minutos, sendo um processo passivo e podendo ser acelerado pelo bombeamento cardíaco. Nos primeiros 40% do tempo desse processo os animais já devem ter perdido 80% do sangue.

A sangria tem como objetivo cessar o fornecimento de sangue para o cérebro do animal, induzindo o mesmo à morte. O corte deve ser preciso e ininterrupto garantindo a morte do

animal ainda inconsciente por meio do escoamento completo do sangue, devendo durar 3 minutos (SCARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

A sangria realizada de forma incorreta pode causar problemas graves de bem-estar na ave, condenação e depreciação na carcaça. Quando as aves são sangradas de modo ineficiente, ou quando nem passam pela etapa sangria, poderão ser classificadas como uma tecnopatía, em que a carcaça se apresenta com coloração avermelhada e aspecto repugnante.

Na Agroindústria, a sangria é monitorada e deve apresentar 100% de eficiência. É realizada mecanicamente, mas é feita também uma verificação de forma manual, havendo troca (rodízio) de função entre os funcionários envolvidos. Além do monitoramento no momento do corte a eficiência da sangria também deve ser monitorada na entrada do tanque de escaldagem, não se admitindo nenhuma ave consciente (viva).

A Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998) estabelece que posteriormente à sangria, as aves obrigatoriamente devem passar pelo processo de escaldagem.

3.1.5 Escaldagem e depenagem

A escaldagem consiste na imersão dos frangos em tanque com borbulhamento e água aquecida sob um sistema de controle de temperatura e renovação contínua de água, com o intuito de promover a abertura dos poros para facilitar a remoção das penas na depenagem (BERAQUET, 1994). As aves, depois que passam pela sangria, são direcionadas para a escaldagem e depenagem, sendo que antes de serem escaldadas passam por uma lavagem da carcaça para retirada de sujidades mais grosseiras com o auxílio de escovas giratórias e água corrente, seguindo assim o fluxo do setor.

A escaldagem (Figura 5) é feita por imersão em água quente com agitação para proporcionar uma melhor penetração nos poros, com temperatura de 59,5 °C, não podendo exceder o tempo máximo de um minuto de escaldagem, pois pode afetar a etapa seguinte, que é a depenagem.

Bactérias psicrotróficas estão presentes nas patas, penas e pele de aves vivas, incluindo principalmente *Acinetobacter* spp., *Corynebacterium* spp. e *Flavobacterium* spp. Os números desses microrganismos geralmente se reduzem depois da escalda (BAILEY; THOMSON; COX, 1987). Apesar das superfícies externas das aves sacrificadas estarem muito contaminadas antes do escaldo, o fluxo contínuo da água e a introdução de água limpa e quente, além da destruição

de algumas bactérias pelo calor, evitam a acumulação excessiva de bactérias num tanque de escaldo comercial.

Um fato relevante é a contaminação cruzada que pode ocorrer no tanque de água da escalda, já que todas as aves entram em contato com ela e as diferentes temperaturas permitem o crescimento de determinados microrganismos.

Figura 5 - Tanque de escaldagem de aves.



Fonte: Saloio (2010).

A depenagem é o processo de retirada das penas feita através de dedos de borracha giratórios que retiram as penas e ajudam a eliminar o sangue residual. Durante esse processo podem ocorrer algumas lesões na carcaça, sendo a fratura das asas a mais comum. É importante ajustar as depenadeiras para o tamanho do frango. Uma simples variação de tamanho das aves de um mesmo lote torna o ajuste da depenadeira mais difícil, sendo assim é necessário um acabamento nas carcaças, a fim de remover penas residuais (SCARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007; GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

De acordo com a legislação em vigor (BRASIL, 1998), ao final da depenagem as carcaças devem ser lavadas em chuveiros de aspersão com jatos que atinjam toda sua superfície, com o intuito de remover sujidades. Em seguida, os agentes do SIF fazem a inspeção das car-

caças e condenam aquelas que possuem anormalidades macroscópicas. Assim que pré-inspecionadas, as carcaças passam pelo cortador de pés e pelo transpasse, onde ocorre a troca de nóreas dando continuidade a uma sequência de operações, chamada evisceração (CARCIOFI, 2005; FERREIRA, 2010). Ainda neste setor, os pés e o pescoço são retirados da carcaça, além da remoção da cutícula dos pés, sendo destinados à sala de miúdos. As penas extraídas pelas depenadeiras são conduzidas pela rede de esgoto, juntamente com água, até o depósito de subprodutos.

Ao termo carcaça entende-se pelo corpo inteiro de uma ave após insensibilização ou não, sangria, depenagem e evisceração, onde papo, traquéia, esôfago, intestinos, cloaca, baço, órgãos reprodutores e pulmões tenham sido removidos. É facultativa a retirada dos rins, pés, pescoço e cabeça (CARCIOFI, 2005).

3.1.6 Evisceração

A etapa de evisceração tem como objetivo a retirada das vísceras não comestíveis em três etapas. Na primeira se abre a cavidade abdominal, na outra se retiram as vísceras (pulmões e tratos gastrointestinais e reprodutores) e na última se recolhem as vísceras comestíveis (coração, fígado, moela).

A retirada das vísceras procede na seguinte ordem: glândula uropígea, traqueia, cloaca, retirada das vísceras não comestíveis, retirada das vísceras comestíveis, sendo elas o fígado sem a vesícula biliar, o coração sem o saco pericárdico e a moela sem seu revestimento interno e conteúdo e os pulmões. Os pulmões são extraídos através da pistola de compressão de ar, pois estes são fixos (SCARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007; BRASIL, 1998).

A seguir, estão listadas as etapas e os procedimentos realizados na sala de evisceração (Figura 6) da Agroindústria:

1. Lavagem da carcaça com água corrente;
2. Retirada da cloaca;
3. Abertura do abdômen: é feito um corte no abdômen da ave com o auxílio de uma navalha em formato de tesoura;
4. Máquina evisceradora: retira os órgãos internos da carcaça. Etapa responsável pelo bom andamento de todo o fluxo de produção;
5. Retirada da traqueia, através de movimento giratório;
6. Retirada da pele do papo;

7. Extratora de pescoço, quando não é comercializado o frango inteiro;
8. Ponto crítico de controle (PCC), onde é realizada uma revisão biliar e gastrointestinal na carcaça;
9. Limpeza da moela, realizada por operadores dispostos em volta de uma bancada, retirando a película;
10. Retirada do saco pericárdico do coração feito manualmente com auxílio de água corrente e friccionando o coração contra uma grade posicionada sobre rolos para remoção do excesso de gordura e saco pericárdico;
11. Retirada da vesícula biliar (não estava em funcionamento nas visitas);
12. Inspeção da carcaça (durante essa etapa são eliminadas as aves condenadas por doenças);
13. Por último, chuveiro de lavagem: após todas as etapas, no final do processo a carcaça passa por uma lavagem por meio de aspersão, para garantir que passe para o próximo setor limpa e livre de sujidades e remoção de sangue ou outro material estranho presente na carcaça.

Figura 6 - Exemplo de sala de evisceração de frangos.



Fonte: Saloio (2010).

Os miúdos obtidos na sala de evisceração são encaminhados para a sala de miúdos através de bombas a vácuo, desembocando em *chillers* menores, específicos para cada

víscera, permanecendo nestes equipamentos por um período médio de 15 minutos para resfriamento e posteriormente selecionados e embalados.

3.1.7 Pré- resfriamento

Considera-se o processo de resfriamento como uma das etapas mais críticas do processamento de aves. Seu propósito principal é reduzir a temperatura da carcaça para inibir o crescimento bacteriano e, assim, maximizar a segurança alimentar e a vida útil do produto. Ao sair da sala de evisceração, a carcaça possui uma temperatura próxima dos 37 °C, sendo de grande importância o pré-resfriamento para garantir a redução da temperatura da carcaça (LANSINI, 2010).

O setor de resfriamento, encontra-se localizado após a evisceração e tem a função de promover o resfriamento de carcaças e miúdos de aves, para isso é necessário possuir o *chiller* (BRASIL, 1998).

O pré-resfriamento (*pré-chiller*) consiste na imersão em tanques de inox a uma temperatura de 11,1 °C por um tempo de até 20 minutos. O *pré-chiller* serve para dar início ao resfriamento, limpeza e reidratação da carcaça. No *chiller* intermediário, a carcaça fica em imersão por 27 minutos a uma temperatura de 0,4 °C. O *chiller* finaliza este processo, com uma temperatura de 1,9 °C por 40 minutos. Todo esse processo de pré e resfriamento final podem durar no máximo 1h40min. No *chiller* final a carcaça passa por uma peneira rotativa para retirar o excesso da água da carcaça e é pendurada na nória para dar seguimento ao fluxo de produção.

No pré-resfriamento ocorre renovação de água em cerca de 1,5 litros de água por carcaça, e no tanque final cerca de 1 litro por carcaça. No Brasil exige-se que os frangos saiam do pré-resfriamento com temperatura máxima de 7 °C, quando para mercado interno e de 4 °C, quando para mercado externo, segundo a Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998).

Os *chillers* (Figura 7) são grandes tanques com espirais ou pás que movem as carcaças para adiante na linha. As carcaças vão numa direção, enquanto a água vai em direção contrária (contrafluxo).

Figura 7 - Modelo de *chiller* utilizado pela Agroindústria na etapa de pré-resfriamento.



Fonte: Saloio (2010).

Todo o processo de resfriamento é projetado para reduzir a temperatura da carcaça a fim de inibir o crescimento de microrganismos, especialmente os patogênicos, que exigem temperaturas superiores a 25 °C para se multiplicar. Embora o resfriamento não seja concebido para a limpeza das carcaças, sabe-se que o número de bactérias nas carcaças se reduz e a sua vida útil aumenta após essa etapa.

O resfriamento por imersão pode aumentar a retenção de água de 6-12%, contudo, além de atuar como etapa de enxágue, o cloro pode reduzir os níveis de bactérias deteriorantes e patogênicas. No entanto, pelo contato entre carcaças pode haver disseminação de patógenos no *chiller*, aumentando a possibilidade de ocorrência de contaminação cruzada.

São realizadas análises microbiológicas nos *chillers* periodicamente, sendo coletadas amostras de todas as partes do equipamento. Também é realizada análise de cloro da água a cada uma hora de produção para garantir que a água esteja nos padrões necessários e para não contaminar o produto.

Os tanques de resfriamento dispõem de um sistema de ar para provocar o borbulhamento da água, gerando a movimentação da água e facilitando o controle da temperatura da água, este

por sua vez, é pouco acionado, pois pode provocar um aumento de absorção de água pela carcaça, tornando-se um ponto crítico do processo.

3.1.8 Gotejamento

Após o resfriamento, as aves são retiradas mecanicamente do *chiller* através de uma rampa coletora, sendo as carcaças destinadas à sala de processamento. Dependendo da estrutura de alimentação das salas de processamento, as aves poderão ser submetidas ao primeiro momento de seleção, separando as aves para produção de frango inteiro ou corte.

As aves são penduradas pelas pernas na nórea que conduz à sala de processamento, e que poderá ser utilizada como nórea de gotejamento, tendo o objetivo de remover o excesso de água da carcaça. Esta nórea é fundamental para os produtos resfriados, pois o acúmulo de água após embalagem não é permitido.

O objetivo principal do gotejamento é a eliminação do excesso de água adquirida pelo frango durante o pré-resfriamento. O tempo de gotejamento estipulado pelo PCC3 (Ponto Crítico de Controle) da empresa é de no mínimo 6 minutos e 30 segundos.

É realizado o monitoramento do *dripping test* (que é um teste de gotejamento para mensurar a quantidade de água absorvida pelo frango) e o teste de absorção, sendo esse último um método de controle interno da empresa, para saber se os valores de absorção estão de acordo com o Manual de Produção da empresa, sendo que atualmente o valor máximo é de 8%. Entende-se por índice de absorção o percentual de água adquirida pelas carcaças de aves durante o processo de abate e demais operações tecnológicas, principalmente no sistema de pré-resfriamento por imersão, uma vez que uma pequena absorção percentual de água ocorre durante a escaldagem, depenagem e diversas lavagens na linha de evisceração. O sistema de controle da absorção de água em carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão deve ser eficiente e efetivo, sem margem a qualquer prejuízo na qualidade do produto final (CARCIOFI, 2005).

3.1.9 Sala de cortes

Ainda neste setor, mas em sala separada, ficam localizados os *chillers* dos miúdos. Os miúdos são deslocados por tubulações com a ajuda de compressores. Cada tipo de miúdo tem um *chiller* específico, onde eles são menores que os anteriores, mas possuem o mesmo objetivo. A temperatura da água dos *chillers* é em média de 4 °C.

A carcaça que passa pela inspeção do SIF ou SIE (Serviço de Inspeção Estadual) e tem alguma condenação é direcionada para a área de cortes parciais (cones 5 e 6), onde apenas o que não foi condenado é aproveitado e o restante descartado.

Após o resfriamento e o gotejamento, as carcaças são conduzidas para a área de processamento (cortes). Podem existir duas situações, a primeira onde após o resfriamento as aves já são classificadas, segundo suas características, como produto inteiro ou corte. Para tanto, serão necessárias duas nóreas, para diferenciar. Neste caso são necessárias duas equipes trabalhando simultaneamente.

Na nórea de frango inteiro, já na sala de embalagem, são adicionados à carcaça as vísceras comestíveis (moela, fígado e coração) e os pés, embalados em sacos plásticos e pré-refrigerados. Em seguida, sob uma mesa de aço inoxidável e com o uso de funil, as carcaças são acondicionadas na embalagem primária (sacos plásticos), lacradas e pesadas em caixas monoblocos até atingir o peso de 16.200 kg. Posteriormente as carcaças devem ser acondicionadas na embalagem secundária, normalmente caixas de papelão, com padronização do peso total. A padronização é importante do ponto de vista comercial, pois facilita a comercialização e a distribuição do produto.

As carcaças destinadas ao corte são trabalhadas na nórea de transporte e sob mesas de aço inoxidável. Atualmente existem linhas de cones específicas para o corte, com alta eficiência de rendimento, acopladas a esteiras transportadoras, otimizando o processo de produção. Após a realização dos cortes primários, isto é, retirada de asa, coxa/sobrecoxa, peito e carcaça, inicia-se o preparo dos cortes em função do portfólio determinado pela empresa. Posteriormente, os produtos são acondicionados nas embalagens primárias (bandejas e/ou sacos plásticos) e enviados para a área de embalagem secundária e distribuição conforme demanda da empresa.

As coxas e sobrecoxas já são cortadas ainda quando estão na nórea por discos e posteriormente direcionadas para a linha de desossa (mesas 4, 5, 7). As outras partes restantes da carcaça, também são direcionadas para as linhas de cortes específicas. Vale ressaltar que no setor de cortes a numeração das mesas pode apresentar numeração repetida entre si, mas o que altera é a função de cada uma, como descrito a seguir. Além disso, quando se trata de mesa de cortes é necessário entender que a mesma possui dois lados e esses lados são designados linhas de produção.

Nas linhas de produção 1 a 4, por exemplo, equivale a 2 mesas com 2 lados cada, sendo 4 linhas de produção. Outra informação relevante é que, muitas vezes, no dia a dia de trabalho

da Agroindústria, o termo linha é coloquialmente substituído pelo termo linhas de cones, justamente dando referência aos cones que são fixos e que são colocadas as carcaças dando suporte para a realização das atividades nas linhas.

A seguir está especificada a função de cada mesa/linha e de outras atividades do setor:

- **Linhas de cones 1 a 4:** nas linhas 1 a 4 são realizadas as operações de retirada das asas, com deslocamento do peito, também é retirado o medalhão e o filezinho. Ao final da mesa, o que resta é a carcaça “limpa”, mas não pode ser descartada, ainda, pois o pulmão ainda está na carcaça. As linhas são abastecidas por um funcionário que coloca a carcaça no cone que é movimentado pela esteira. No final da primeira mesa é coletado e acondicionado as asas, que seguem para a embalagem primaria.
- **Mesa 3:** ocorre o refile do peito, que é direcionado na maioria das vezes para o mercado externo (exportação), mas também é comercializado no mercado interno. Esta mesa também abastece o setor de matéria prima de outras unidades da empresa, para a produção de outros produtos.
- **Mesa 4 e 5:** ocorre a desossa da perna do frango esquerda e direita. Funcionários dispostos ao longo da nórea, com o auxílio de uma faca pontiaguda, fazem a remoção da carne da coxa/sobrecoxa, sendo o produto deslocado até a mesa de embalagem.
- **Linhas de cones 5 e 6:** para esta mesa são direcionadas as partes que foram condenadas pelo SIF e que podem ser utilizados para cortes parciais/condicionais.
- **Mesa 7:** nesta mesa é feita a desossa da coxa quando necessário, dependendo da cota de produção da unidade que é revisada/estipulada mensalmente. O osso é direcionado para subproduto, na maioria das vezes para a produção de farinha.
- **Marel:** mesa classificadora de peças por gramatura, com 16 cubas classificadoras, de peso, tamanho, entre outros atributos.
- **Sobrecoxa/pacote unitário:** esta peça é comercializada unitariamente, por isso ela é embalada por unidade no final da linha e recebe sua devida identificação.
- **Pele de exportação:** pele retirada somente do peito e destinada à exportação.
- **Bandeja 1 kg:** coração, filezinho e peito são destinados à comercialização ao mercado interno.

- **Bandeja 900 g:** coxinha, asa, coxa e sobrecoxa são destinadas à comercialização ao mercado externo.
- **CMS (carne mecanicamente separada):** é feita por extrusora e abastecida todo o tempo de produção, com carcaças, miúdos e outros. Quando a CMS está pronta ela é embalada em sacos de 20 kg e destinada para a sala de embalagem 2 e por fim para a distribuição/comercialização que é feita para mercados internos e externos.
- **Área de matéria-prima:** nesta área todos os cortes que não são comerciais (peito, medalhão, retalho, pele) são destinados ao abastecimento de matéria-prima de outras unidades, para a produção de outros produtos do portfólio da empresa/unidades.

É importante destacar que a unidade faz o uso de ferramentas de avaliação de perdas de produção, para identificar onde, como e porque estão ocorrendo perdas nos cortes e quais as formas de evitar ou minimizar essas perdas, essas ferramentas são aplicadas pelo setor de produtividade da unidade.

3.1.9 Embalagem primária e secundária

A embalagem tem a função de assegurar e garantir que o produto chegue em boas condições para o consumidor, além disso, também é um mecanismo de propaganda eficiente (SCHMIDT; FIGUEIREDO, 2002).

Quando os cortes já estão finalizados, são pesados, embalados, etiquetados e destinados à sala de embalagem secundária para o acondicionamento nas mesmas.

Os produtos já embalados com embalagem primária são colocados manualmente nas caixas de papelão, passando por esteiras de locomoção e chegando até o sistema de apontamento de produção. Todas as caixas são pesadas no final do setor para garantir que saia com o peso especificado na caixa e destinadas ao túnel de congelamento, ficando em média 12 horas ou até atingir a temperatura de congelamento.

Todas as embalagens secundárias (caixas de papelão) são preparadas em sala separada, para otimizar o processo de embalagem. A empresa faz o uso de seladora a vácuo, que modifica a atmosfera da embalagem primária.

3.1.10 Armazenamento

O produto congelado na entrada da câmara terá uma temperatura -12 °C para mercado brasileiro e -18 °C para mercado externo, e será estocado em câmara frigorífica a uma temperatura de aproximadamente -20 °C. Na saída do túnel de congelamento as caixas passam pela máquina plastificadora e posteriormente em túnel de encolhimento para em seguida serem estocadas.

No armazenamento dos produtos a temperatura de -1 a 1 °C e UR 80-85% permite durabilidade de 6 a 8 dias e com temperatura do túnel de -35 a -40 °C por 4 horas permite o armazenamento a -12 °C com durabilidade de 8 a 18 meses.

3.1.11 Transporte

Essa etapa é realizada em veículos isotérmicos dotados de equipamento frigorífico e aparelhos de mensuração de temperatura.

3.2 Avaliação da presença de contaminantes físicos em cortes e anomalias em carcaças destinadas a desossa

Após as primeiras semanas de estágio, foi realizado um levantamento da qualidade das carcaças e dos cortes realizados manualmente pelos funcionários, nas seguintes mesas e linhas de produção: linhas 1 a 4 (frango inteiro destinados ao corte) e mesas 4, 5 e 7 (coxa e sobrecoxa desossadas manualmente) e linhas 5 e 6 (cortes condicionais).

Inicialmente, foi coletada uma amostragem de 50 carcaças de frango inteiro destinados ao corte das linhas 1 a 4, da linha 5 e 6 e de coxa e sobrecoxa desossada das mesas 4, 5 e 7. Logo em seguida a coleta, foram avaliados os parâmetros de qualidade dos cortes e da condição da carcaça.

Para as carcaças de frango das linhas 1 a 4 foram avaliados os seguintes parâmetros: osso jogador quebrado, corte no meio da asa, corte na asa esquerda e direita, salpicamento na asa, hematoma, miopatia dorsal cranial e outras anomalias.

Nas linhas 5 e 6 onde as carcaças são condenadas pelo SIF que podem ser utilizados para cortes condicionais, sendo avaliados os mesmos parâmetros da mesa de cones 1 a 4, mas com mais dois quesitos inclusos, sendo eles, a presença corte na perna esquerda e corte na perna direita.

Já para a avaliação das peças das mesas 4, 5 e 7 os parâmetros avaliados foram os seguintes: presença de dorso, osso costela, osso quebrado, osso do dorso, raspa do dorso, raspa da ostra, falta de pele, hematoma, lesão grave, penugem e outras anomalias.

As fichas técnicas de avaliação destas atividades realizadas estão disponíveis no Anexo 1. Os resultados obtidos nesta avaliação foram compilados com a elaboração de gráficos e entregues aos solicitantes do setor para tomada de decisões, mas destaca-se que uma porcentagem considerável foi identificada com alguma anomalia ou contaminantes físicos provenientes da desossa das partes das carcaças, o que muitas vezes pode inviabilizar a comercialização por possuir contaminantes físicos na peça comercializada e não garantir a segurança e a qualidade do alimento.

Segundo Silva (2006), a segurança de alimentos é o conjunto de estudos que trata da produção, manipulação, preparação e estocagem de alimentos a fim de garantir a inocuidade destes quanto as questões de contaminação de origem química, física e biológica. De acordo com o Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts (2001), segurança de alimentos é o conceito que indica que o alimento não causará danos ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com seu uso pretendido, e está relacionada com a ocorrência de perigos a segurança de alimentos e não inclui outros aspectos da saúde humana, como, por exemplo, má nutrição.

Um conceito importante na garantia de um alimento saudável é o conceito de “perigo”, que seria qualquer agente de ordem biológica, química ou física que possa trazer danos à saúde física e mental do consumidor. A presença de contaminantes em alimentos de origem avícola não significa, necessariamente, um problema de sanidade avícola, mas é de vital importância para a cadeia produtiva assegurar a inocuidade dos produtos e garantir a segurança alimentar (ARAÚJO, 2010).

Neste caso a avaliação de contaminantes físicos nas peças comercializadas era de interesse da empresa. Este tipo de perigo representa a contaminação do alimento por matérias estranhas, normalmente não encontradas no alimento.

3.3 Monitoramento do tempo de gotejamento do frango inteiro

De acordo com as demandas de produção de frango inteiro da Agroindústria, foi realizado um acompanhamento nas condições de processamento de frango inteiro para identificar possíveis causas do aumento da absorção de água e desvios nos resultados do *dripping test*.

Esta atividade teve como princípio básico de realização o monitoramento do tempo de gotejamento realizado nas carcaças destinadas à comercialização de frango inteiro. Na sala de pré-resfriamento, onde fica localizado o início do gotejamento do frango inteiro, foi realizada a coleta da carcaça aptas a ser destinada para a comercialização de frango inteiro, conforme os padrões de qualidade de produto da empresa, para realização do restante do processo (conforme a descrição das etapas abaixo).

No processo de produção, o frango, após sair do *chiller* final e passar pela esteira rotativa para retirada do excesso de água, é classificado por três funcionários e conforme a classificação vai sendo feita, os frangos inteiros, aptos para a comercialização, são colocados na nória para que ocorra o gotejamento da carcaça. O tempo de gotejamento é sempre estipulado pela velocidade da nória, sendo a mesma controlada em painel eletrônico.

Este processo foi realizado em etapas para garantir a sua correta realização, sendo elas:

- 1) classificação da carcaça
- 2) pesagem inicial
- 3) pendura em gancho identificado e marcação do tempo
- 4) acompanhamento do tempo de gotejamento
- 5) retirada da carcaça do gancho e anotado o tempo de gotejamento
- 6) pesagem final da carcaça
- 7) destinação para realizar a embalagem da carcaça
- 8) realização do cálculo de diferença de peso e de porcentagem de perda de água.

Todos os dados coletados durante o monitoramento foram tabelados, analisados e entregues para o Supervisor de Produção para futuras tomadas de decisão. Durante essa atividade, foi evidenciada uma variação significativa nos tempos de gotejamento durante o turno avaliado, sendo sugerido para os responsáveis um ajuste no tempo de gotejamento, estipulando um tempo ideal para garantir uma boa eficácia da etapa ou também um ajuste, mantendo a nória do gotejamento sempre na mesma velocidade, mas reforçando que tudo isso depende das metas de produção que a empresa adota.

Como resultado obtido nesta atividade, foi repassado que os responsáveis do setor juntamente com o controle de qualidade estabelecessem uma frequência ideal para a velocidade da nória, e que a mesma devia ser mantida e controlada pelos operadores de máquinas do pré-resfriamento, sendo que os mesmos receberam orientação para tal.

A capacidade de retenção de água é a propriedade que a carne tem de reter água durante o aquecimento, os cortes, a trituração ou a prensagem. A capacidade do tecido muscular de reter

água tem um efeito direto durante o armazenamento. Quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção de água, a perda de umidade e, conseqüentemente de peso, durante seu armazenamento é grande. A capacidade de retenção de água influencia diretamente na qualidade da carne e afeta diversas características essenciais necessárias à carne de frango. (FORREST *et al.*, 1979 *apud* PARDI *et al.*, 2006).

Retenção de água é uma característica bastante importante para a determinação da qualidade da carne, visto estar relacionada com o aspecto deste alimento antes do cozimento e comportamento durante a cocção e sensorialidade do produto (MENDES, 2001).

3.4 Realização do teste de absorção de água em frango inteiro

Ao longo do processo de abate, a carcaça de frango é submetida a várias lavagens com água. Uma fase de grande importância no matadouro de aves é a etapa de pré-resfriamento, onde seus principais objetivos são: redução da temperatura da carcaça, a fim de se impedir a proliferação microbiana existente na mesma; recuperação da hidratação e brilho perdidos desde o *ante-mortem* até a escaldagem/depenagem e evisceração; conservação dos fatores de qualidade de carcaça como textura, maciez, capacidade de retenção de água e perda na cocção, dentre outros. No entanto esta etapa é responsável pelo maior índice de absorção de água em carcaças de frango.

O pré-resfriamento por imersão permite que a carcaça recupere a água perdida durante as etapas de transporte e abate, constituindo-se uma etapa de grande importância econômica para os matadouros industriais. Apesar disso, cuidados durante esta operação devem ser tomados para se evitar que a absorção de água seja superior ao permitido pela legislação. A agitação da água no tanque, por exemplo, é importante para a limpeza das carcaças, mas se for exagerada pode aumentar consideravelmente a absorção de água (GOMIDE *et al.*, 2009).

Muitos fatores afetam a absorção de água pelas carcaças e os mais importantes são: sexo, idade, integridade ou não da carcaça, tipo de corte, tipo de pendura na nórea de gotejamento (asa, perna ou pescoço), a temperatura da água, o tempo que as carcaças permanecem no sistema de pré-resfriamento, a proporção de água e gelo no tanque, a agitação (borbulhamento), o tamanho da carcaça e a espessura de pele e gordura da mesma (KATZ; DAWSON, 1964).

A legislação é clara quando regulamenta a absorção de água, impondo limites que visam defender os interesses dos consumidores. Ela se manifesta exigindo dois tipos de controle: o método do controle interno e o *dripping test*. O primeiro é realizado pelo SIF e pela empresa a

nível industrial, através do cálculo da porcentagem de água absorvida no sistema de pré-resfriamento por imersão, o qual não deve ser superior a 8%. O segundo método consiste em determinar a perda de líquido resultante do descongelamento em condições controladas, indicando excesso de absorção na etapa de pré-resfriamento, caso as perdas sejam superiores a 6% (BRASIL, 1998).

Após o pré-resfriamento, as carcaças são suspensas pelo pescoço, perna ou asa, para escoamento da água aderida, antes de sua embalagem. O comprimento da linha de gotejamento está relacionado ao tempo necessário para drenar a água das carcaças, geralmente entre dois minutos e meio a quatro minutos e tem por objetivo a eliminação do excesso de água adquirida durante o pré-resfriamento (BRESSAN; BERAQUET, 2004).

Inicialmente, para realização do teste de absorção de água das carcaças foram coletadas as carcaças logo após a sua saída da sala de evisceração, num total de 12 carcaças, logo em seguida foi realizada a medição da temperatura corporal e anotado a valor.

Posteriormente, as 12 carcaças foram pesadas e anotado o peso, logo em seguida colocadas na nória que se destina para o pré-*chiller* com o monitoramento do tempo, sendo anotado o tempo inicial de pré-*chiller*. Em média, as carcaças ficavam no pré-*chiller* cerca de 20 minutos, mas esse tempo sempre era estipulado pela velocidade do equipamento. Na saída do pré-*chiller*, foi monitorado o horário que elas saíam do equipamento, para saber o tempo médio de pré-resfriamento. No *chiller* intermediário e no *chiller* final as carcaças ficavam cerca de 1h 10 min de resfriamento. No *chiller* final foram verificados e anotados os horários que as 12 carcaças saíam. Após passar pela peneira rotativa que fica logo após o *chiller* final, os frangos inteiros foram coletados e armazenados em caixas mono blocos e, quando todas as unidades tinham sido, coletadas foram penduradas na nória de gotejamento para a realização do gotejamento, com o monitoramento do tempo e velocidade da nória.

Ao término desta etapa de gotejamento, as carcaças foram coletadas na cuba de frango inteiro e pesadas para saber seu peso final e para calcular a diferença e a porcentagem de absorção e, logo em seguida, foram devolvidas para a esteira e direcionadas para os cortes ou frango inteiro. Ao término desses procedimentos, foram coletadas informações adicionais do processo, como por exemplo, temperatura das águas dos *chillers*, velocidade do pré-*chiller* e velocidade da nória. Todas essas informações foram anotadas em planilhas utilizadas pela empresa como método de controle interno no teste de absorção (Anexo 2).

Os valores observados para o teste de absorção ficaram dentro do estabelecido pela empresa, que é abaixo de 8 %. Os resultados obtidos nessa atividade foram tabelados e elaborados

gráficos demonstrando a diferença de peso e a porcentagem de absorção de água por cada carcaça, gerando assim uma média final, facilitando futuras tomadas de decisão dos encarregados do setor, juntamente com a supervisão e o departamento de controle de qualidade da empresa.

Também como resultado obtido nessa atividade foi informado por parte da empresa que, com base nos resultados obtidos e informações repassadas para os responsáveis, foi elaborada uma ferramenta da qualidade para analisar as causas dos desvios em *dripping test* de frango inteiro e as ações que foram tomadas para não ter mais desvios em análise de *dripping test* até 30/03/2021, sendo uma delas a padronização da velocidade da nória de frango inteiro, com isso os operadores de ambos os turnos receberam orientação para tal procedimento.

É necessário destacar que são várias as alternativas que podem causar desvios nos resultados do teste de absorção e também do *dripping test*, que vão desde fatores pré-abate dos frangos até fatores de processo, como por exemplo, temperatura da carcaça antes de entrar no pré-chiller, temperatura da água dos chillers, o tempo de permanência no processo e um dos principais, a velocidade da nória de gotejamento do frango inteiro, sendo que esta está diretamente relacionada com o tempo de gotejamento. O recomendado para garantir um bom gotejamento é que a nória tenha uma velocidade constante para um bom resultado do processo, como citado anteriormente em umas das ações corretivas realizadas.

3.5 Acompanhamento nas mesas de desossa de coxa e sobrecoxa

A atividade de desossa de coxas e sobrecoxas requer do funcionário um nível de habilidades maior, pois ele precisa manusear a faca utilizada na desossa corretamente, além de cortar a peça nos locais onde irá proporcionar uma desossa eficaz, garantindo a qualidade do produto para a comercialização. Nesta avaliação, o princípio básico foi verificar a qualidade das peças em relação a presença de contaminantes físicos relacionados ao processo de produção e identificá-los mediante avaliação. A peça desossada possui um bom valor comercial agregado, tornando-se um dos principais produtos de comercialização da empresa, tanto para o mercado interno quanto para o mercado externo, o qual a empresa tem autorização para comercializar.

Durante os dias que foram realizados o acompanhamento das atividades das mesas 4 e 5 de desossas de coxas e sobrecoxas, inicialmente foi identificado o colaborador, e em seguida era questionado quanto ao tempo de realização da atividade e, por último, também foi solicitado para que ele desossasse a quantidade de dez peças e colocasse em um monobloco. O tempo que

o colaborador levava para realizar a tarefa foi cronometrado e anotado em planilha, conforme Anexo 3.

Em seguida, em uma sala isolada, procedeu-se a avaliação relacionada a qualidade das peças desossadas pelos funcionários e indicado na planilha de controle. Após a realização desta atividade, todos os dados foram tabelados, gerando um tempo médio de desossa para cada unidade e uma porcentagem de peças conformes (de acordo com as especificações técnicas da empresa) e entregues ao solicitante.

Como resultado, foi identificado que apenas 3 colaboradores das duas mesas realizaram a atividade com uma boa eficiência, resultando em 10 peças desossadas corretamente em um tempo consideravelmente baixo, sendo que eles têm um tempo de empresa maior que dois anos, o que demonstra uma experiência nas atividades realizadas. Para os demais colaboradores das mesas 4 e 5 foi verificada a presença de contaminantes físicos pertinentes a atividade, sendo os mesmos orientados pelo monitor da linha a aprimorar a execução da atividade, para garantir que o produto esteja de acordo com as especificações técnicas da empresa.

3.6 Acompanhamento de perdas decorrentes do processo

A competitividade do mercado globalizado implica na busca contínua por redução de custos e aumento de eficiência. Onde existir um processo de transformação, certamente haverá perdas, tendo em vista que as perdas são inerentes ao processo produtivo. No entanto, quanto maior o desperdício, menor será a eficiência desse sistema. Pode-se afirmar então que a performance de um sistema pode ser mensurada pelo seu nível de perdas no processo. Logo, as organizações, que almejam atingir desempenho de excelência e qualidade em relação à concorrência, devem direcionar esforços para uma análise minuciosa dos seus processos, com o propósito de reduzir ou eliminar perdas e desperdícios (ESTEVES; MOURA, 2010).

Ohno (1997) e Shingo (1996) apresentaram uma abordagem mais completa sobre as perdas e seus desdobramentos, trata-se dos sete desperdícios dos sistemas produtivos, sendo destacado neste relatório a questão do desperdício de processamento, os quais são baseados nas atividades do processamento que são desnecessárias para que o produto alcance o nível básico de qualidade, considerando a geração de valor para o cliente. De acordo com Ghinato (1996), estas perdas correspondem a parcelas do processamento que poderiam ser eliminadas sem afetar as características e funções básicas do produto ou serviço.

Durante o mês de novembro de 2020 foi solicitado ao estagiário que realizasse um acompanhamento de perdas que estavam ocorrendo no setor de cortes da Agroindústria, sendo destacado que o principal item a ser avaliado foi o filezinho de frango, considerada uma parte nobre comercializada pela empresa.

No processo de desossa da carcaça, o filezinho é retirado após a remoção do peito e antes da carcaça ir para o chute, sistema de sucção que direciona as carcaças para a CMS. O processo de retirada do filezinho da carcaça é um processo que deve ser feito com exatidão por colaboradores treinados e capacitados para tal operação e com certa agilidade, pois se o colaborador não fizer a retirada a tempo, pode deixar passar carcaças com o produto e que vai ser direcionado para a produção de carne mecanicamente separada, gerando um desperdício de produto com alto valor agregado.

Inicialmente, foram coletadas amostras de carcaças das linhas da produção e direcionadas para um local separado para realizar a raspagem da carcaça, logo após a raspagem da carcaça a quantidade obtida do produto era pesada e anotada em planilhas do setor de produtividade, que é responsável por monitorar questões de desperdício de processo. Vale destacar que a meta diária para desperdício de filezinho é de 4,85 gramas para cada linha de produção, sendo que o setor de cortes tem 6 linhas de produção do filezinho.

Como resultado, foi constatada uma perda que deve ser considerada para o aperfeiçoamento das atividades executadas, sendo que foi repassado para os responsáveis a necessidade de orientar os colaboradores a aprimorar a exatidão da atividade realizada, possibilitando assim uma redução de desperdício e conseqüentemente perdas financeiras para a empresa.

3.7 Amostragem de gramatura das coxas na Marel

Uma das últimas atividades supervisionadas realizadas durante o estágio foi a amostragem de gramatura (peso) das coxas sem osso na Marel, máquina classificadora de peças por peso e que direciona as peças para cada cuba específica de acordo com o peso ideal através de uma esteira. Com a necessidade de conferir o direcionamento e a pesagem das peças, foi necessário realizar uma amostragem de peso das peças que são direcionadas para as 16 cubas de classificação que a máquina possui. Para cada cuba foi realizado a pesagem de uma quantidade de amostras e com os resultados foi identificado que a máquina estaria direcionando peças fora do peso ideal para a cuba 5 e possivelmente ocorrendo o empacotamento com produto abaixo do peso de comercialização.

Com esses resultados foram realizadas ações como a reprogramação de peso da máquina, a orientação para os operadores, os monitores e o departamento de controle de qualidade, para realizarem uma amostragem com mais frequência, identificando se o produto está sendo empacotado com o peso correto, além de uma revisão mecânica em toda a máquina, para garantir o bom funcionamento da mesma durante os turnos de produção, evitando paradas para ajustar a programação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades realizadas durante o estágio proporcionaram, juntamente com os conhecimentos adquiridos ao longo do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, conciliar fundamentos teóricos e práticos da área, viabilizando a incorporação de experiência profissional na realização de funções pertinentes aos processos envolvidos no setor de processamento de frangos da Agroindústria, com foco no pré-resfriamento e na sala de cortes.

Também foi possível observar que dentre todas as atividades desenvolvidas, apenas a absorção de água pela carcaça estava de acordo com a legislação, e que as demais atividades são provenientes de erros, mas que os mesmos podem ser evitados ou minimizados com treinamento constante dos funcionários.

Neste sentido, o período de estágio curricular obrigatório supervisionado alcançou seus objetivos, proporcionando a obtenção e a análise de resultados pelo estagiário, bem como tomadas de decisões, que contribuíram diretamente para o melhoramento e a otimização de atividades realizadas na Agroindústria concedente do estágio e na formação profissional do discente.

REFERÊNCIAS

ALBINO, L. F. T.; TAVERNARI, F. C. **Produção e manejo de frangos de corte**. Viçosa: UFV, 2008.

APPLEBY, M.; COE, B.; DOUGLAS, A.; GRANDIN, T.; HESTER, P.; HULLINGER, P.; MENCH, J.; MILLMAN, S.; NEWBERRY, R.; PAJOR, E.; POTTER, M.; RAJ, M.; REGENSTEIN, J.; STULL, C.; SWANSON, J.; VANDRESSER, W.; ZANELLA, A.; ZAWITOWSKI, S. **Manual de padrões 2004: Frangos de corte**. Hernodon: Humane Farm Animal Care, 2004.

ARAÚJO, S. A. (Coord). **Manual de biossegurança: Boas práticas nos laboratórios de aulas práticas da área básica das Ciências Biológicas e da Saúde**. Universidade Potiguar, 2010.

BAILEY, J. S.; THOMSON, J. E.; COX, N. A. Contamination of poultry during processing. In: COX, N. A. (Ed.). **The microbiology of poultry meat products**. New York: Academic Press Inc, 1987. p. 193-206.

BERAQUET, N. J. Abate e evisceração. In: **Abate e processamento de frangos**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p. 19-24. 1994.

BRASIL. **Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiénico-Sanitária de Carne de Aves. Brasília, 1998. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Portaria-210_000h19kjcjan02wx7ha0e2uuw60rmjy11.pdf. Acesso em: 15 nov. 2020.

BRESSAN, M. C.; BERAQUET, N. J. Tratamentos de Pré-resfriamento e Resfriamento sobre a qualidade de Carne de Peito de Frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 24, n. 2, p. 23-235, 2004.

CARCIOFI, B. A. M. **Estudo do resfriamento de carcaças de frango em chiller de imersão em água**. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

CASTILLO, C. J. C. *et al.* (Ed). **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados**. São Paulo: varela, 2003. 181p.

CODEX ALIMENTARIUS FOOD HYGIENE BASIC TEXTS. **Food and Agricultural Organization of the United Nations**. Roma: World Health Organization, 2001.

ERASMUS, M. A.; TURNER, P. V.; WIDOWSKI, T. M. Measures of insensibility used to determine effective stunning and killing of poultry. **The Journal of Applied Poultry Research**. v. 19, p. 288-298, 2010.

ESTEVES, E. F.; MOURA, L. S. **Avaliação de desperdícios e perdas de matéria-prima no processo produtivo de uma fábrica de bebidas**. Simpósio em Excelência e Gestão em Tecnologia, 2010.

FERREIRA, V. F. **Fluxograma do abate de aves e índice de absorção de água em carcaças de frango**. 2010. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2010.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A.; **Fundamentos de ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 363p. 1979.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-time**. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

GOMIDE, L. A. M; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. Viçosa: UFV, 2009.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: UFV, 2014.

KATZ, M.; DAWSON, L. E. Absorção e retenção de água por corte de peças de frango resfriadas em soluções de polifosfato. **Poultry Science**. v. 43, p. 1541-1546, 1964.

LANSINI, V. **Eficiência do TIMSEN® nas etapas de escaldagem e pré-resfriamento em abatedouro de aves**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010. p. 102.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A. **Abate humanitário de aves**. Rio de Janeiro: WSPA Brasil, 2010.

MENDES, A. A. Jejum Pré-abate em Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.3, n.3, p.199-209. 2001.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: UFG, 2006.

SALOIO, M. V. **Principais características abordadas no Serviço De Inspeção Federal (SIF), no fluxograma de abate de aves do tipo Gallus gallus**. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Inspeção de Alimentos de Origem Animal). Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2010.

SCARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA L. C. **Abate de aves**. Vitória: UFES, 2007.

SCHMIDT, G. S.; FIGUEIREDO, É. A. P. **Abate, processamento e embalagem de aves alternativas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção – do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, P. L. **Segurança alimentar e legislação na produção**. In: VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura. Anais... Chapecó, 2006.

SILVEIRA, A. M. **Parâmetros de bem-estar animal e abate humanitário em frangos de cortes**. 2013. 53 f. Monografia (Especialização em Inspeção de Alimentos de Origem Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

WORLD SOCIETY FOR THE PROTECTION OR ANIMALS. **Abate humanitário de aves**. 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: 28 nov. 2020.

Anexo 2 - Planilha utilizada pela Agroindústria no teste de absorção como método de controle interno.

TESTE DE ABSORÇÃO – MÉTODO DE CONTROLE INTERNO					DATA
MONITORAMENTO					
Nº	Peso inicial	Peso final	Diferença	%	Dados
					Temperatura carcaça (entrada)
					Hora entrada pré-chiller (início)
					Temperatura água pré-chiller (início)
					Hora saída pré-chiller
					Tempo de pré-chiller
					Temperatura água chiller (fim)
					Hora saída chiller
					Tempo de gotejamento (saída pré resfriamento até coleta das carcaças)
					Hora início pesagem final
					Hora pesagem última carcaça
					Tempo total gasto
					Borbulho nos Chillers: Pré-Chiller: () Ligado () Desligado Intermediário: () Ligado () Desligado Final: () Ligado () Desligado
TOTAL					
Observações:					

Anexo 3 - Planilha utilizada pela Agroindústria para o acompanhamento de atividade das mesas 4 e 5.

ACOMPANHAMENTO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DOS PRODUTOS		() MERCADO INTERNO (x) MERCADO EXTERNO () TRANSFERÊNCIA
MATRÍCULA		
TEMPO DE ATIVIDADE		
TEMPO DE DESOSSA		
2-Cartilagem		
17-Tendão		
4-Hematoma		
5-Sanguinolência		
49-Furo na pele		
13-Pena		
11-Penugem		
10-Lesão / marca na pele		
14-Falta de pele		
15-Excesso de pele		
19-Furo maior que 1 cm		
44-Fora da gramatura especificada		
57-Osso agulha		
51-Sem osira		
38-Peça Rasgada		
01-Osso		
18-Raspa de Osso		
71-Pele rasgada		
39- Peça dos condicionais		
114- Acerto de peso fora do padrão		
59 - Folículo		
Outros:		
Total de Peças Não Conforme:		