



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO ENGENHARIA QUÍMICA E ALIMENTOS
EQA 5611: ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROFESSOR ORIENTADOR: BRUNO AUGUSTO
MATTAR CARCIOFI
COORDENADOR: JOSÉ MIGUEL MÜLLER

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS

Acadêmico: Roberto Motta

Florianópolis, Junho de 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

FICHA DE AVALIAÇÃO DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1. DADOS DO ESTÁGIARIO

Nome: Roberto Motta

Nº matrícula: 06245046 Curso: Engenharia de Alimentos

Departamento: Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos

2. DADOS DO ESTÁGIO

Período: 05/03/2012 a 17/07/2012 Duração: 4 meses Horas: 540

Atividades Envolvidas: Analise e melhoria dos processos da produção

Supervisor de Estágio na Empresa: Junior Benelli

3. DADOS DA EMPRESA

Empresa: Cooperativa Central Aurora Alimentos

Endereço: Rua Aury Luiz Bodanese 401E

Fone: (49) 3321-3700 Cidade: Chapecó Estado: Santa Catarina

Ramo de Atividade: Frigorífico

4. AVALIAÇÃO

Conceito (00-10): 8,5

Supervisor da UFSC: Bruno Mattar Carciofi

Assinatura do Supervisor da UFSC: 

Coordenador de Estágios: José Miguel Muller

Enquadramento Concedido: (X) Curricular Obrigatório ()Não-Obrigatório

Florianópolis, 26 de junho de 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome: Roberto Motta

Nº Matricula: 06245046 Fase: 10

Curso: Engenharia de Alimentos

Coordenador de Estágios: José Miguel Muller

Nome do Supervisor: Junior Benelli

Local do Estágio: Cooperativa Central Aurora Alimentos

Endereço: Rua Aury Luiz Bodanese 401E

Fone: (49) 3321-3700 Cidade: Chapecó Estado: Santa Catarina

2. AVALIAÇÃO

Conhecimentos Gerais: *9,5*

Conhecimentos Específicos: *9,0*

Assiduidade: *9,0*

Criatividade: *8,5*

Responsabilidade: *8,5*

Iniciativa: *8,5*

Disciplina: *9,5*

Sociabilidade: *9,5*

Média: *9,0*

Outras Observações:
.....

Data da Avaliação: *22 / 06 / 2012*

COOPERATIVA AURORA ALIMENTOS
Junior Benelli
Assinatura do Supervisor
Junior Benelli
Supervisor de Produção - FACH 1

ROBERTO MOTTA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:
COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS**

Acadêmico: Roberto Motta

Florianópolis, Junho de 2012.

Dedico este trabalho a minha família que sempre me apoiou durante todos os anos de curso, especialmente durante o período de estágio, e aos amigos e amigas que fiz durante todo o tempo de faculdade. Gostaria de agradecer aos supervisores Leuci Lemes Oliveira e Junior Benelli, e ao colega Diones Orsolin pelo apoio durante todas as tarefas realizadas na empresa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da recepção de suínos – Cooperativa Central Aurora Alimentos.	8
Figura 2: Fluxograma da zona azul – Cooperativa Central Aurora Alimentos.	9
Figura 3: Fluxograma da zona branca – Cooperativa Central Aurora Alimentos.....	11
Figura 4: Estrutura organizacional – Cooperativa Central Aurora Alimentos.	12

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
1.2	FLUXOGRAMAS DA EMPRESA	8
1.2.1	FLUXOGRAMA RECEPÇÃO DE SUÍNOS	8
1.2.2	FLUXOGRAMA ZONA AZUL	9
1.2.3	FLUXOGRAMA ZONA BRANCA	11
1.3	Estrutura organizacional	12
2.	OBJETIVOS DO ESTÁGIO	14
3.	ATIVIDADES REALIZADAS	15
3.1	DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE MUCOSA PRODUZIDA DIARIAMENTE	15
3.2	ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO PESO NAS MORTADELAS	15
3.3	MEDIÇÃO DA ÁREA DAS BAIAS DOS CAMINHÕES USADOS NO TRANSPORTE DE SUÍNOS	17
3.4	AVALIAÇÃO DA QUEBRA NO PROCESSO DE SALGA E DEFUMAÇÃO DE BARRIGAS	17
3.5	ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DA ÁGUA NO TANQUE DE ESCALDAGEM SOBRE A QUALIDADE DA CARCAÇA	18
3.	CONCLUSÃO	20
4.	BIBLIOGRÁFIA	21

1. INTRODUÇÃO

1.1 HISTÓRICO DA EMPRESA

No dia 15 de abril de 1969, um grupo de cooperativas da região fundava a unidade Fricooper, que ao passar do tempo tornou-se a Cooper Central, iniciando assim uma cooperativa. A Aurora indústria de carnes iniciou suas atividades em Chapecó, Santa Catarina, um dos maiores períodos de desenvolvimento do segmento agroindustrial do Sul do Brasil.

A parte oeste do estado de Santa Catarina tornou-se ao longo dos anos referencia mundial na tecnologia e processamento de carnes, e ao lado deste título está o frigorífico Aurora, que é fruto da união e do trabalho de homens do campo.

Fundada por oito líderes cooperativistas, liderados por Aury Luiz Bodanese, e tendo como objetivo industrializar e comercializar a produção de suínos dos associados das cooperativas filiadas ao frigorífico Aurora.

Como filosofia de trabalho, a Aurora alimentos pensa em “investir no produtor, buscando alternativas para viabilizar a permanência do homem no meio rural e, por consequência, a melhoria de suas condições de vida”.

A aurora tem suas atividades que vão desde ao melhoramento genético de suínos, investimento na produção de núcleos vitamínicos e minerais, rações e concentrados, além do abate de cerca de 4600 suínos ao dia na unidade FACH 1 que se localiza no município de Chapecó. Para realizar este processamento, são necessários 1.980m³ de lenha por mês, e um consumo de energia de 593.518,000 kwh por mês e gasta 554,39 litros de água por suíno abatido.

A unidade FACH 1 produz e comercializa cortes e miúdos congelados de suínos, carcaças resfriadas ou congeladas, salgados, defumados, fatiados, temperados, banha, e subprodutos (farinha de carne e ossos, farinha de sangue, graxa industrial, cerdas e couro salgado), sendo estes produtos destinados tanto para o mercado interno, como a exportação para países como Argentina, China, Hong Kong, Russia, etc.

1.2 FLUXOGRAMAS DA EMPRESA

1.2.1 FLUXOGRAMA RECEPÇÃO DE SUÍNOS

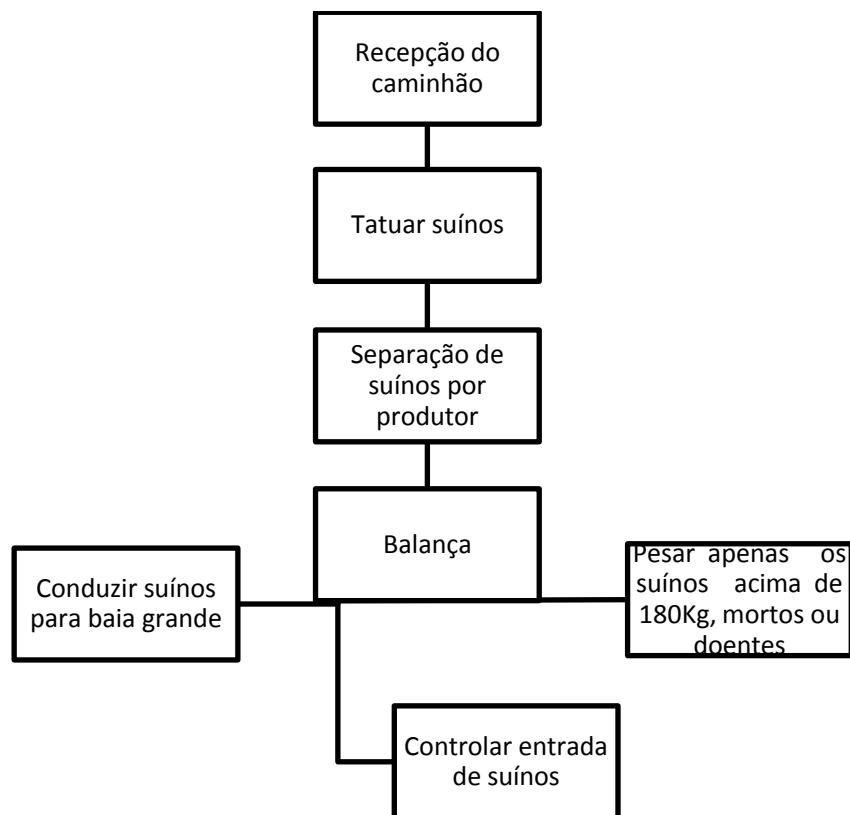


Figura 1: Fluxograma da recepção de suínos – Cooperativa Central Aurora Alimentos.

Na figura 1 temos um fluxograma da recepção de suínos na Cooperativa Central Aurora Alimentos (FACH 1) diariamente. Após a recepção do caminhão acontece o desembarque dos animais, que serão tatuados na inspeção *ante morten* nas pocilgas de sequestro, e destinados as baias conforme seus pesos e produtores. Os suínos deverão passar cerca de 24 horas nas pocilgas de matança mediante uma dieta hídrica

e temperaturas amenas de 15 a 20°C, visando a o esvaziamento do trato gastrointestinal do animal, bem como a sanidade do abate e a diminuição do stress animal que diminui a incidência de carnes PSE(pálida, flácida e exsudativa) DFD (escura, firme e seca).

1.2.2 FLUXOGRAMA ZONA AZUL

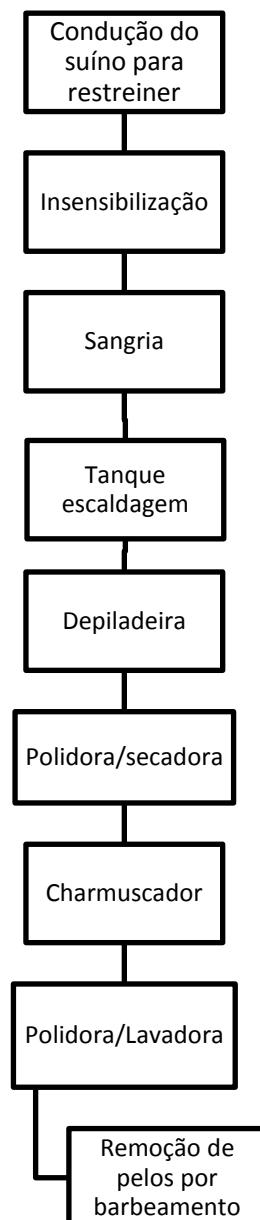


Figura 2: Fluxograma da zona azul – Cooperativa Central Aurora Alimentos.

A figura 2 nos mostra o começo da linha de produção da Cooperativa Central Aurora Alimentos, que consiste na parte suja da empresa. Após a entrada do suíno no restreiner este sofrerá uma eletronarcose de 300V e 1,5^a por 6 a 10 segundos, que tem como objetivo o atordoamento do animal para que este não sofra durante a sangria.

Segundo a legislação no máximo 1 minuto após a insensibilização, o suíno deverá sofrer um corte de até 5cm na jugular, criando um fluxo de sangue para fora da carcaça. O sangue presente na carcaça é um vetor de transmissão de doenças, por isso deve ser retirado da carcaça o mais rápido possível.

Após a sangria do animal, a carcaça passa no túnel de escaldagem que deve estar entre 60 a 65°C, por um tempo de 2 a 5 minutos, visando o amolecimento das cerdas. Este processo consiste num perigo biológico devido a possibilidade de contaminação com mesofilos, por este motivo a água utilizada no processo deve ser constantemente renovada.

A depilação na carcaça se torna mais fácil devido o amolecimento das cerdas e pelos na escaldagem. Após a depilação com pás giratórias, a carcaça passará por um polimento que visa a retirada de pelos residuais, e um chamuscamento, onde os pelos e cerdas restantes serão queimados.

Para a finalização da carcaça na parte suja, está será polida, lavada, e será depilada por um colaborador nas partes mais críticas, retirando assim qualquer pelo e sujeira residual na carcaça.

1.2.3 FLUXOGRAMA ZONA BRANCA

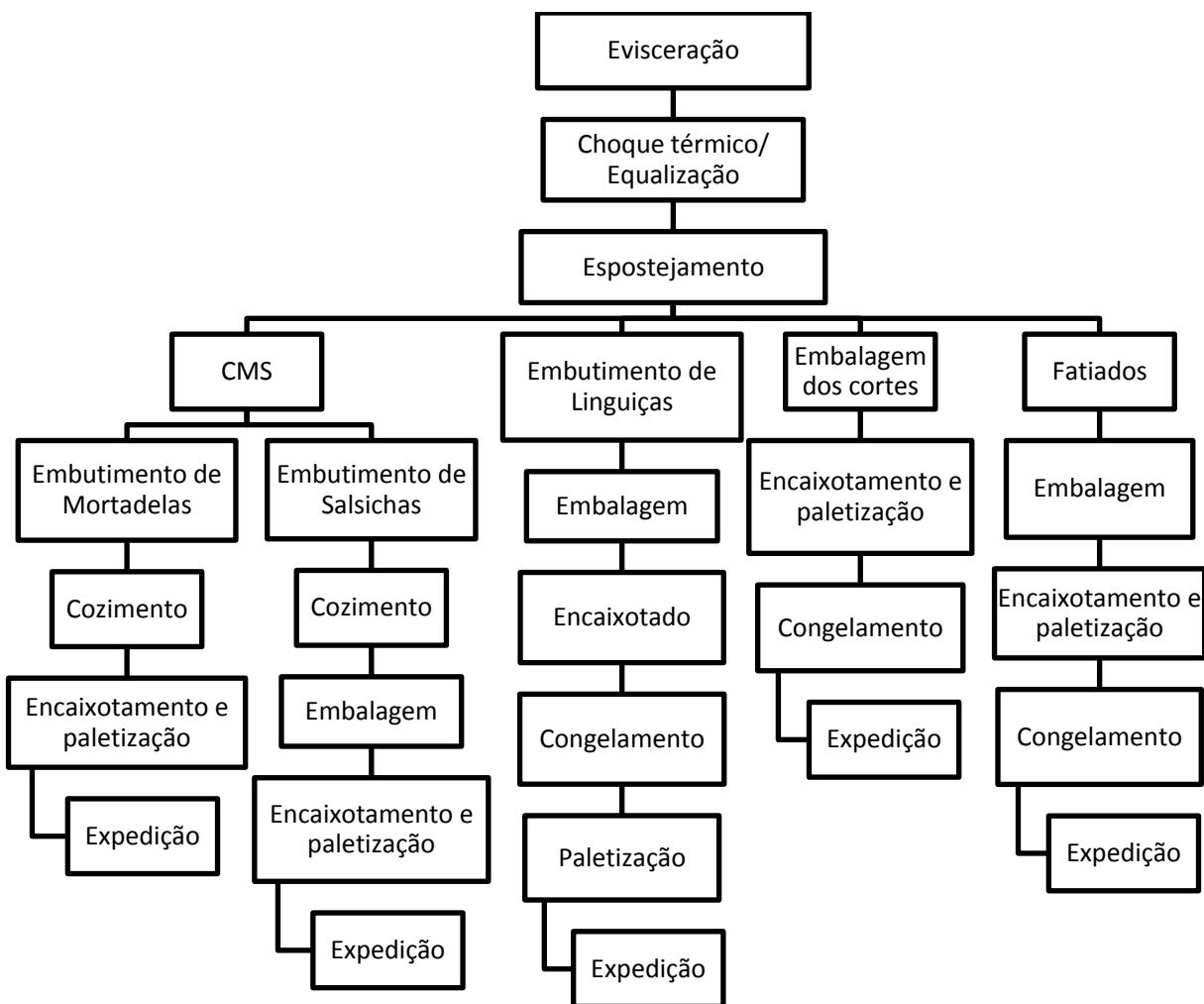


Figura 3: Fluxograma da zona branca – Cooperativa Central Aurora Alimentos.

Na figura 3, vemos a evisceração que consiste na serragem das carcaças e cabeça, retira dos miúdos internos e externos, orelhas, rabo, patas, medula e joelhos. Durante este processo é feita a inspeção *post morten*, a pesagem, e posteriormente é feita a lavagem da carcaça, que passará cerca de 1 hora a 7°C no choque térmico, e 24 horas no túnel de equalização a -18°C para cessar o *rigor mortis*.

Após o túnel de equalização a carcaça passará pelo espostejamento, onde será dividida em seus diversos cortes como o pernil, barriga, caré e lombo, sendo estes destinados tanto a exportação como ao mercado interno. Os ossos restantes da dessossa seriam levados para o setor de CMS (carne mecanicamente separada), onde serão retirados as carnes residuais presente nos ossos, sendo esta carne destinada a

produção de salsichas e mortadelas. Os demais cortes serão exportados, ou serão destinados a sala de fatiados, onde serão processados na forma de espetinhos, medalhões e bisteclas, embalados, congelados e expedidos.

1.3 Estrutura organizacional

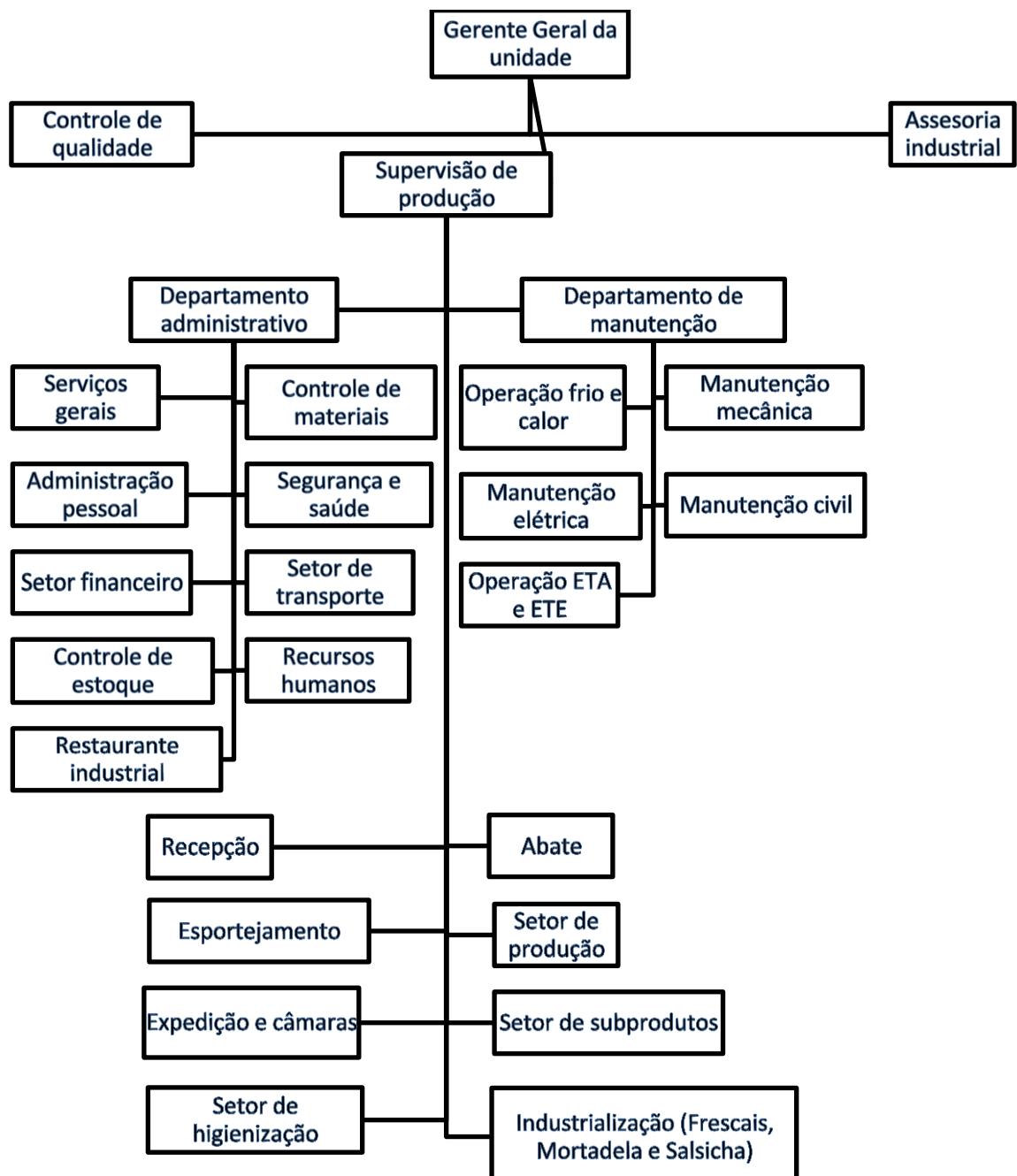


Figura 4: Estrutura organizacional – Cooperativa Central Aurora Alimentos.

Na figura 4 observamos a estrutura organizacional da Cooperativa Central Aurora Alimentos (FACH 1), sendo está unidade controlada pelo presidente e gerente geral de todas unidades da Aurora. Na unidade FACH 1, temos como líder direto o gerente geral que comanda todos supervisores do controle de qualidade, produção e assessoria industrial. A supervisão da produção é composta por 4 supervisores (2 por turno), que supervisionam diretamente todos os setores de produção, bem como os encarregados de cada setor, monitores e colaboradores.

2. OBJETIVOS DO ESTÁGIO

Deseja-se aplicar os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas do curso de Engenharia de Alimentos em projetos realizados na empresa Cooperativa Central Aurora Alimentos, visando a melhoria dos processos utilizados na indústria. A melhoria dos processos da produção será feita em conjunto com outros engenheiros da empresa, visando assim a obtenção do maior número de informações possíveis sobre o processo, e promovendo uma variação nos parâmetros utilizados na indústria visando a análise da qualidade final do produto obtido em relação aos parâmetros.

Para a realização destes projetos deverão ser utilizadas a disciplina de produtos cárneos juntamente com disciplinas que tratam sobre os fenômenos e operações utilizadas na empresa, além das ferramentas de controle de qualidade, BPF (boas práticas de fabricação) e APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle).

3. ATIVIDADES REALIZADAS

3.1 DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE MUCOSA PRODUZIDA DIARIAMENTE

O projeto foi realizado, pois o apontamento da mucosa na indústria estava sendo realizado por suposições, as quais eram baseadas em dados sobre os instrumentos do processo que não condizem com a realidade e sobre características defasadas do produto.

Primeiramente foi determinada a variação do volume no tanque de armazenando, o qual alimenta o tanque que bombeia o produto na forma “chute”.

Posteriormente foi determinada a densidade média da mucosa por meio de pesagens ao longo do turno, visto que este dado seria necessário para o apontamento, já que este é feito com base no peso diário do produto, e não no volume.

Antes de este trabalho ser realizado, o apontamento era feito com base nos dados do fabricante do tanque “chute”, o qual relatava um volume de cerca de 400 litros por “chute”. Feito o trabalho constatou-se que o real valor de bombeamento é cerca de 214 litros por chute, o que representava um erro de 53,5% no valor real.

No presente trabalho obteve-se uma melhoria nos valores do apontamento de mucosa, o que facilita geração de informações corretas no restante da cadeia produtiva.

3.2 ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO PESO NAS MORTADELAS

Devido a grande variação no peso das mortadelas durante a linha de produção, foi necessária a identificação do fator causador deste problema, evitando assim multas referentes a não conformidade do peso do produto em relação ao que é descrito na embalagem, e paralelamente evitando o sobre peso do produto, o que gera um déficit para a empresa.

Foram levantadas as possíveis variáveis causadoras do problema, e retirada diversas amostras dos produtos embutidos, nas quais eram avaliados o peso, temperatura da massa, volume no silo e características operacionais.

Com os dados em mãos, foram elaboradas planilhas onde se analisou o desvio padrão do peso das amostras em relação às diversas variáveis estudadas, como o tempo, volume do silo, e temperatura, procurando assim se estabelecer o fator determinante desta variação.

Foram plotados os gráficos que demonstram as variações no peso em relação às variáveis estabelecidas, onde foi possível notar que a mortadela de frango light possui a maior variação de peso em relação às outras. Por este motivo este o produto que foi escolhido para determinar o fator causador, pois apresenta um desvio mais elevado que os outros produtos, o que facilita a visualização do erro.

Considerando que a empresa programou uma reforma no maquinário responsável pelo embutimento das peças de mortadela, foi então estudada a variação do peso pré e pós reforma, notando assim uma diminuição de cerca de 66% na variação do peso em uma das embutidoras (número 2), sendo esta embutidora a qual foi trocada o maior numero de peças durante a reforma.

Foi também criado um gráfico do desvio padrão em relação à temperatura da massa, mostrando assim que quanto menor a temperatura da massa menor é o desvio, provando assim o que é notado pelos operadores durante o embutimento, que quanto menor a temperatura da massa melhor é o processo, provando que a temperatura é fator determinante na estabilidade da emulsão.

O volume no silo foi fixado durante todo o estudo, mostrando assim que esta variável não interferia na variação, pois em algumas embutidoras havia uma variação em grande escala, diferentemente de outras.

Com o estudo dos dados, foi possível inferir que o maquinário é grande responsável na variação do peso, sendo este o fator determinante do processo. Nota-se também que a temperatura é uma variável indispensável para o andamento do processo, sendo que quanto menor a temperatura da massa, menor a variação no peso.

3.3 MEDAÇÃO DA ÁREA DAS BAIAS DOS CAMINHÕES USADOS NO TRANSPORTE DE SUÍNOS

Durante o transporte de suínos da propriedade rural até a indústria é indicado que seja disponibilizada uma área de 0,4 m² por suíno que possua um peso maior ou igual a 100 kg, viabilizando assim o bem estar animal. Por este motivo é foi realizada à medição correta da área livre destinada aos animais, visando a melhor acomodação dos mesmos segundo os padrões estabelecidos.

Para facilitar a medição dos caminhões que transportam os suínos, foi estudado o cronograma da entrada dos caminhões na empresa, diminuindo assim o tempo requerido para a atividade.

Após o desembarque dos suínos, e sanitização dos caminhões, foi então medida as áreas livres de todas as baias, que correspondem à área total destinada aos animais. Foi feito o somatório das áreas das baias, visando saber a área total destinada a suínos, deste modo podendo calcular o número total de suínos que podem ser transportados em cada caminhão.

Foi notado visualmente que muitas baias carregavam números de suínos superiores a sua capacidade, o que foi comprovado pelos cálculos, que a maioria dos caminhões tinha área inferior ao valor que vinha sendo usado para o cálculo de suínos possíveis de se transportar em cada caminhão.

Com base nos cálculos realizados, é possível inferir que as baias dos caminhões não foram padronizadas com o objetivo de carregar um numero fixo de suínos por viagem, o que gera baias com áreas insuficientes para o transporte.

3.4 AVALIAÇÃO DA QUEBRA NO PROCESSO DE SALGA E DEFUMAÇÃO DE BARRIGAS

Segundo Le Meste (2002), Lemos (1999), Volpato (2007) e Xiong (2005), o objetivo do processo de cura é a incorporação de água e agentes de cura, devido a imersão de cortes cárneos em soluções salinas relativamente pouco concentradas. Este tratamento modifica as características sensoriais, produzindo um sabor característico, macies e suculência ao produto final.

Devido ao grande volume de matéria prima processada na área da salga da unidade FACH I, e visto a limitação de espaço na sala, foi então decidido que seria avaliado o processo de salga quanto a possível diminuição no número de horas na cura, assim fazendo com que o processo seja mais dinâmico, e liberando espaço na sala.

Foi determinado que a quebra no processo de salga fosse estudado nos tempos de 6 e 12 horas, além do tempo atual que é de 18 horas. Para isto foi padronizado que os contentores seriam pesados antes e depois da salga, bem como o resíduo de salmoura restante no contentor, assim se conhecendo a quantidade de salmoura injetada em cada processo.

Como a quebra no processo de defumação é dependente do processo de salga, foi determinado que as barrigas fossem dispostas no fumeiro de maneira homogênea, fazendo com que todas as peças recebessem a mesma quantidade de calor e fumaça, sendo cada amostra devidamente diferenciada uma das outras para facilitar a pesagem posterior, e assim podendo-se comparar umas as outras em relação à quebra no peso proveniente da defumação.

As análises deste processo continuam em andamento, por este motivo não é possível inferir no resultado final deste projeto.

3.5 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DA ÁGUA NO TANQUE DE ESCALDAGEM SOBRE A QUALIDADE DA CARCAÇA

Segundo a portaria numero 711 do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, as carcaças de suínos devem passar pelo tanque de escaldagem por um período de 2 a 5 minutos, a uma temperatura de 62 a 65°C.

Com o objetivo de avaliar a influência da temperatura da água do tanque de escaldagem na qualidade da carcaça foi realizado testes onde as amostras passam pelo processo de escaldagem com água na temperatura de 60 e 63°C.

Os suínos passarão por uma avaliação visual da qualidade das carcaças após passarem pelo processo de depilação, onde os requisitos que serão levados em conta

são a coloração (pele avermelhada), marcas presentes na pele do suíno, além de pelos aderidos.

Para a melhor análise dos dados, será feita a analise das amostras obtidas fixando-se a temperatura média da água entre o inicio e final do tanque e variando o tempo de retenção da carcaça no tanque, deste modo podendo-se observar a influencia de cada parâmetro na qualidade final da carcaça.

De acordo o acompanhamento realizado, foi possível inferir que ambos os parâmetros, tanto a temperatura como o tempo de retenção da carcaça no tanque de escaldagem influenciam na qualidade final da carcaça.

É importante levarmos em consideração que existem variações na qualidade das carcaças se mantida a temperatura da água constante e variando-se o tempo de permanência das carcaças no interior do tanque. Todavia foi possível observar que o fator dominante do processo é o tempo que a carcaça passa dentro do tanque de escaldagem, pois quando o tempo de residência da carcaça no tanque é alto (superior a 4 minutos e meio) a qualidade diminui, aparecendo então marcas na pele, as quais sugerem processamento defeituoso. Porém é necessário levar em conta que quanto maior a temperatura da água utilizada para a escaldagem, maior será a presença de defeitos na carcaça se estas forem submetidas a longos tempos de residência no tanque.

Outro parâmetro analisado foi a variação da temperatura da água utilizada nas depiladeiras, e consequente quantidade de pelos aderidos na carcaça após esse processo, o que se constatou que a pequena variação deste parâmetro não influencia na qualidade final da carcaça

Através do acompanhamento da linha de produção da aurora alimentos (FACH 1) podemos inferir que as carcaças que passam pelo tanque de escaldagem presente na fabrica, e que levam um tempo menor que 4 minutos e meio não possuem diferença na qualidade da carcaça, sendo utilizadas temperaturas entre 60 e 63°C, sendo que quanto menor a temperatura menos defeitos serão apresentados. Porém com o tempo maior que 4 minutos e meio as carcaças apresentam vermelhidão e marcas, e possível descamações, sendo estas de maior intensidade à medida que a temperatura e o tempo aumentam.

3. CONCLUSÃO

Durante o período de estágio na Cooperativa Central Aurora Alimentos foi possível a utilização de ferramentas relacionadas ao controle de qualidade, além da aplicação de boas práticas de fabricação e análise de perigos e pontos críticos de controle nas diversas etapas dos processos relacionados ao abate e industrialização de produtos cárneos, sendo estes os objetivos propostos para a realização do estágio.

Foram vistos durante o estágio alguns fenômenos de transporte, como no caso da transferência de calor utilizada no cozimento de mortadelas e salsichas, o qual foi possível analisar as variáveis intrínsecas ao processo, a matéria prima e ao túnel de cozimento, o que se adequa aos objetivos do estágio.

A realização do estágio na área da produção dá ao estagiário uma liberdade para conhecer todas as áreas produtivas da indústria, seus parâmetros de qualidade, e variáveis relacionados ao processo, o que é de grande valia para o desenvolvimento profissional, além do desenvolvimento pessoal que se dá devido à possibilidade de interação com funcionários das mais diversas áreas, que vão desde a gerencia até a cadeia produtiva.

4. BIBLIOGRÁFIA

Le Meste, M., Lorient, D., Simatos, D., 2002. L'eau dans aliments. Editions Tec & Doc, Paris.

Lemos, A.L.S.C., Nunes, D.R.M., Viana, A.G., 1999. Optimization of the still-marinating process of chicken parts. Meat Science 52, 227–234.

Volpato, G., Michelin, E.M.Z., Ferreira, S.R.S., Petrus, J.C.C., 2007. Kinetics of the diffusion of sodium chloride in chicken breast (*Pectoralis major*) during curing. Journal of Food Engineering 79, 779–785.

Xiong, Y.L., 2005. Role of myofibrillar proteins in water-binding in brine-enhanced meats. Food Research International 38, 281– 287.

Brasil. Secretaria ministério da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária. 1995. Portaria 711, 98 p.

Histórico. Disponível em: <HTTP://www.auroraalimentos.com.br/br/aurora.php>. Acesso em 18 de jun. 2012.