

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CTC – CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE
ALIMENTOS

Relatório de Estágio Supervisionado I e II

Acadêmico: Carlos Eduardo Fogaça

Florianópolis, julho de 2012

CARLOS EDUARDO FOGAÇA

Relatório de Estágio Supervisionado I e II

Relatório apresentado como conclusão
do Estágio Supervisionado I e II do
Curso de Engenharia de Alimentos da
Universidade Federal de Santa
Catarina

Orientador:
Bruno Augusto Mattar Carciof

FLORIANÓPOLIS
2012

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

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

(Para uso do Supervisor)

1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome: Carlos Eduardo Fegosa
Nº de Matrícula: 06145003 Fase: 1º
Curso: ENGENHARIA DE ALIMENTOS
Coordenador de Estágios: JOSÉ MIGUEL MULLER
Nome do Supervisor: RICARDO FRITZEN
Local do Estágio: Coop. Central Aurora Alimentos
Endereço: Rod. BR 282 Km 610
Fone: (49) 3664.6300 Cidade: Minasulha Estado: SC

2. AVALIAÇÃO (Nota de 01 a 10)

Conhecimentos Gerais: 9,0
Conhecimentos específicos: 9,0
Assiduidade: 9,0
Criatividade: 8,0
Responsabilidade: 10,0

Iniciativa: 8,0
Disciplina: 9,0
Sociabilidade: 8,0
Média: 8,75

Outras Observações: O estagiário desenvolveu um bom trabalho, dentro da expectativa, porém pode melhorar sua determinação para alcançar melhores resultados.

Data da Avaliação: 19/06/12



Assinatura do Supervisor
Ricardo José Fritzen
Superv. Produção
C.R.Q. 13º R/13401366
Coop. Central Aurora Alim.

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 ESTAGIÁRIO

Nome: Carlos Eduardo Fogaca
Nº. Matrícula: 06145003 Curso: Engenharia de Alimentos
Departamento: Departamento de Engenharia Química e Alimentos

2. DADOS DO ESTÁGIO

Período: 19, 01, 12 a 11, 07, 12 Duração: 120 dias Horas: 720 horas
Atividades Envolvidas: Estudo de gerenciamento no processo de pre-resfriamento de carcaças e miúdos de frango para gerenciar o consumo de água. Etapas envolvidas:
- Estudo do processo de resfriamento; - Levantamento de dados; - Discussão das variáveis; - Plano de ação; - Execução; - Verificação; - Conclusão dos Dados
Supervisor de Estágio na Empresa: Ricardo Fritzen

3. DADOS DA EMPRESA

Empresa: Cooperativa Central Aurora Alimentos
Endereço: Rodovia Br 282, Km 610
Fone: 49 3664-0433 Cidade: Maravilha Estado: Santa Catarina
Ramo de Atividade: Setor de Produção

4. AVALIAÇÃO

Conceito (00 - 10): 9,5 (nove e meio)
Supervisor da UFSC (Nome Completo): Bruno Augusto Mattar Carciofi
Assinatura do Supervisor da UFSC: Bruno Carciofi
Coordenador de Estágios (Nome Completo): José Miguel Müller
Enquadramento concedido: Curricular Obrigatório Não-Obrigatório

Florianópolis, 06 de Julho de 2012

SUMÁRIO

1. Identificação da Empresa	1
1.1 Razão Social	1
1.2 Endereço	1
1.3 Área na empresa onde foi realizado o estágio	1
1.4 Dados do estágio	1
2. Apresentação da Empresa	2
3. Introdução	4
4. Fluxograma do processo	5
4.1 Bosque de espera	5
4.2 Pendura e Insensibilização	5
4.3 Sangria	5
4.4 Escaldagem	5
4.5 Evisceração	6
4.6 Pré – resfriamento	6
4.7 Sala de cortes	6
4.8 Túnel de congelamento	6
4.9 Expedição	7
5. Atividades desenvolvidas	7
5.1 O que foi feito	7
5.2 Por que foi feito	7
5.3 Como foi feito	7
5.3.1 Observação do Problema	8
5.3.2 Análise da causa	9
5.3.2.1 Método	9
5.3.2.2 Máquina	9
5.3.2.3 Edificações	10
5.3.2.4 Medição	11
5.3.3 Plano de Ação	12
5.3.4 Verificação	12
5.3.5 Conclusão	13
6. Considerações Finais	15
7. Referência Bibliográfica	16

1. Identificação da Empresa

1.1 Razão Social

COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS

Nome Fantasia: AURORA ALIMENTOS

CNPJ: 83.3101441/0016-01

1.2 Endereço

Rodovia BR 282, km 610

Maravilha– SC

CEP: 89974-000

Telefone: (0xx49) 3664-0433

1.3 Área na empresa onde foi realizado o estágio

Setor de Produção

1.4 Dados do estágio

Data de início: 19 de janeiro de 2012

Data do término: 11 de julho de 2012

Duração em horas:

Nome do supervisor responsável: Ricardo Fritzen

Gerente da Unidade: Gilma Gruber

Presidente: Mario Lanznaster

Vice – Presidente: Neivor Canton

2. Apresentação da Empresa

Trecho retirado da revista especial Aurora 35 anos:

“Tudo começou no ano de 1969, na reunião de oito cooperativas e dezoito homens que tinham como sonho industrializar a produção de suínos dos integrados. Na época a determinação e o arrojo dos dirigentes cooperativistas, tendo em a frente o Sr. Aury Luiz Bodanese, permitiram construir uma estrutura agroindustrial.

Formou-se, então, a Aurora (Cooperativa Central Oeste Catarinense), como forma de melhorar as condições do produtor rural e conseguir, com união, conquistar seu espaço no mercado.

Na época da fundação da Aurora, o setor frigorífico era artesanal e oferecia produtos básicos como salame, banha, corte e carcaças. Mas a Aurora, que tinha fortes concorrentes, queria ir muito além. A industrialização da matéria-prima era prioridade, para faturar mais com a produção dos associados.

Viabilizar a construção de indústrias de processamento de produtos cárneos e de beneficiamento de grãos, investir em marketing e na expansão da estrutura comercial foram passos fundamentais para o nome da Aurora se tornar grande. Com parque industrial próprio e controle sobre a transformação da própria matéria-prima, a Aurora abriu as portas rumo a um futuro certo.

As atividades se expandiram e hoje a Aurora atua na área de carne de suína e de frango, sucos e rações, sendo a maior abatedora de suínos de Santa Catarina e uma das maiores do Brasil. Suas prioridades hoje giram em torno da ampliação do mix de produtos com embalagens menores e semi-elaborados, levando ao consumidor alimentos de preparo rápido.

Aos 35 anos, a Aurora tem um grande diferencial: ser uma empresa moderna, voltada ao mercado, e, ao mesmo tempo estar comprometida com os produtores rurais, as comunidades onde está inserida e seus consumidores.”

Missão

Valorizar a qualidade de vida no campo e na cidade, produzindo alimentos de excelência.

Visão

Ser referência como cooperativa fornecedora de alimentos.

Política da qualidade

“Promover a satisfação dos clientes e o crescimento da Cooperativa Central Aurora Alimentos, produzindo e comercializando alimentos de qualidade e seguros, através da melhoria contínua dos processos, atendimento as legislações e da capacitação dos funcionários”.

Objetivos da Qualidade

Clientes satisfeitos;

Crescimento da Cooperativa Central Aurora Alimentos;

Melhoria Contínua;

Funcionários Capacitados;

Garantia de segurança alimentar e atendimento às legislações.

3. Introdução

A carne de frango tem ótima aceitação em todo o mundo. O consumo de carne de aves tem crescido quando comparado ao consumo das carnes bovinas e suínas. Sendo estas três as mais comercializadas em termos mundiais. No cenário econômico atual, o Brasil tem grande destaque mundial na exportação e produção de carne de frango, sendo o maior exportador mundial(SANT'ANNA, 2008).

O processamento na industrialização de carne de frango cobre várias etapas: isensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré – resfriamento, cortes na carcaça e congelamento.

A etapa de pré-resfriamento mais utilizada por empresas brasileiras é o resfriamento por água, que consiste na passagem da carcaça por tanques contínuos (chillers), contendo água gelada e gelo no seu interior (OLIVO, 2006).

Em um mercado altamente acirrado, qualquer fator que leve à redução do custo produtivo é visto como um diferencial competitivo. Sabendo que o consumo energético é o responsável por grande parcela destes custos, e que por sua vez a refrigeração representa grande parte deste consumo, todo esforço para otimizar os processos que empregam o “frio” pode ser relevante (CARCIOF, 2005).

O objetivo do estágio foi, além de conhecer e aprender todo o processo da industrialização da carne de frango, elaborar um projeto no gerenciamento do consumo de água no setor de pré – resfriamento. Para isso foi estudado as variáveis que poderiam estar interferindo na vazão litros de água por carcaça e litros de água por quilograma de miúdos.

4. Fluxograma do processo

4.1 Bosque de espera

Este bosque contém ventiladores e aspersão de água para que as aves fiquem bem acomodadas dentro das gaiolas e tenham o mínimo de stress, evitando danos no produto final.

4.2 Pendura e Insensibilização

As aves são penduras pelos pés na nórea em uma sala com luz negra para que elas fiquem mais calmas. A seguir passam pela insensibilização, na qual as aves são imersas na parte da cabeça em um tanque com água onde passa uma corrente elétrica de 1,10 A e uma voltagem de 84 V, que tem por finalidade a inconsciência da ave.

4.3 Sangria

É feito um corte no pescoço da ave através de um disco afiado ou manualmente quando é para abate HALAL (certificado de abate para os países árabes), onde a ave pendurada pelas patas na nórea é sangrada sobre a calha da sangria.

4.4 Escaldagem

Após a sangria a ave é imersa em um tanque agitado com água de aproximadamente 60°C para facilitar a retirada das penas. A seguir é retirada as penas da sambiquira e posteriormente 3 depenadeiras com aspersão de água e vapor faz a depenagem total da ave. Seguindo, ocorre a inspeção do SIF, onde se verifica doenças e danos na ave. Após ocorre o corte o corte dos pés, onde estes são limpos e selecionados para o resfriamento. A carcaça segue para o transpasse e posterior retirada da cabeça, a qual vai para ração e a carcaça para o setor de evisceração.

4.5 Evisceração

É retirada mecanicamente da carcaça a cloaca através de uma máquina que contém uma espécie de furadeira, seguindo-se ocorre o corte peitoral também mecanicamente e a eventração que é a retirada das vísceras da carcaça. Posteriormente ocorre a separação das vísceras onde se retira o coração, moela e fígado que seguem para o resfriamento, as demais vísceras vão para fábrica de farinha. Continuando na carcaça ocorre a extração da traquéia através da traqueadora e lavagem através do chuveirão

4.6 Pré – resfriamento

Na etapa de pré-resfriamento a carcaça a 40°C é imersa no tanque de pré-chiller, onde a carcaça percorre o tanque em torno de 15 minutos saindo a uma temperatura em média de 18,14°C. Este tanque tem 1 ponto de vazão de gelo e 1 ponto de vazão de água que entra a 1°C e no gargalo do tanque sai a 9°C. A seguir a carcaça é transportada da etapa de pré – chiller para intermediário através de uma pá mecânica acoplada ao parafuso sem fim do chiller, onde a carcaça percorre este tanque em um tempo de 25 minutos. Este tanque contém 1 ponto de gelo e uma vazão de água onde ela entra a 1°C e sai no gargalo a 5,94°C. Na última etapa denominada de chiller a carcaça percorre o caminho em um tempo de 45 minutos, este tanque também contém 1 ponto de gelo e 1 ponto de água que entra a 1°C e sai a 3,54°C. Saindo do chiller ocorre o transpasse da carcaça que segue até a sala de cortes em um tempo de 1,5 minutos (tempo de gotejamento).

4.7 Sala de cortes

Primeiro é retirado a coxa e sobrecoxa seguido das asas, posteriormente o peito e em seguida o filézinho. A coxa e sobrecoxa são desossadas e o peito refilado. Depois os cortes são selecionados por colaboradores treinados para que não seja embalado cortes com algum dano. O restante da carcaça vai para CMS (carne mecanicamente separada), onde uma máquina separa a carne dos ossos por um mecanismo de esmagamento da carcaça.

4.8 Túnel de congelamento

Depois de embalado o produto, o mesmo segue até o túnel de congelamento onde fica armazenado durante 6 horas. Ao sair do túnel o produto tem que estar no mínimo a -18°C que é o estabelecido para produtos de mercado externo é colocado em caixas identificadas, lacradas com fita contrátil e passadas pelo detector de metais. Posteriormente os produtos são colocados em pallets e enviados a câmara de refrigeração.

4.9 Expedição

Os produtos são retirados ou não dos pallets (os retirados são enviados direto para o porto e o não retirados são enviados a outra unidade para processamento de outros produtos) e colocados em caminhões com temperatura controlada.

Antes de serem colocados nos caminhões passam pela inspeção do SIF onde é verificada a temperatura do produto que também tem que ter temperatura mínima de -18°C para mercado externo.

5. Atividades desenvolvidas

5.1 O que foi feito

Foi realizada uma análise para se obter um melhor gerenciamento na vazão de litros de água utilizado por carcaça e litros de água por quilograma de miúdos no setor de pré – resfriamento utilizando o método Ciclo PDCA (Plan, Do, Check Act).

5.2 Por que foi feito

Reduzir o consumo de água neste setor, no qual é etapa do processo onde ocorre o maior consumo de água.

5.3 Como foi feito

Para realização do PDCA foi verificado a cada processo concluído em cada chiller:

- Vazão de água;

- Vazão de gelo;
- Temperatura inicial da água;
- Temperatura final da água;
- Temperatura inicial da carcaça e miúdos;
- Temperatura final da carcaça e miúdos;
- Tempo de imersão;
- Absorção de água na carcaça e miúdos.

Com estes dados coletados foi realizado a observação do problema, análise da causa do problema, elaboração do plano de ação e verificação após execução do plano de ação.

5.3.1 Observação do Problema

Os dados relataram estatisticamente através da correlação de Pearson quais variáveis estão correlacionadas com a vazão (litros de água por carcaça e litros de água por quilograma de miúdos).

No resfriamento de carcaças se obtiveram as seguintes conclusões:

- No Pré – Chiller as variáveis volume de água, quantidade de carcaça e tempo de imersão estão moderadamente influenciando na vazão;
- No Intermediário a variável volume de água tem uma forte correlação e volume de gelo uma moderada correlação na vazão;
- No Chiller a variável quantidade ave tem uma moderada correlação com a vazão.

No resfriamento dos miúdos se obtiveram as seguintes conclusões:

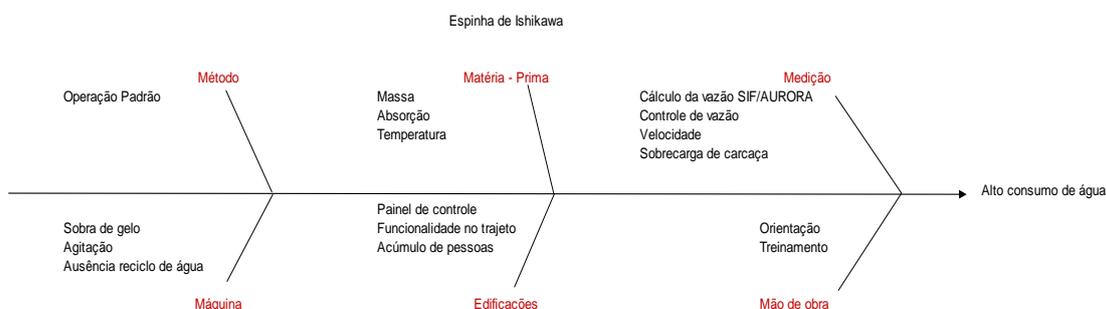
- No chiller fígado as variáveis tempo, variação de temperatura do fígado e variação de temperatura da água estão moderadamente influenciando na vazão

- No chiller coração as variáveis variação de temperatura do coração e variação de temperatura da água estão influenciando na vazão;
- No chiller moela as variáveis não estão influenciando.

5.3.2 Análise da causa

Concluída as correlações das variáveis com as vazões foi construído o diagrama de causa e efeito de Ishikawa para elaboração do plano de ação.

O diagrama de causa de Ishikawa é baseado em 6 causas (mão-de-obra, medição, máquina, edificação, matéria-prima, método)



A seguir é descrito as principais causas na identificação do problema explicada através do método do “Por quê?”

5.3.2.1 Método

Operação padrão

Por quê?

Falta de procedimento padrão na operação dos equipamentos.

Motivo

Os colaboradores ajustam a vazão de água, a velocidade dos chillers por conta própria na hora que eles acham que é necessário.

5.3.2.2 Máquina

Agitação

Por quê?

Não há ocorrência de borbulho nos chillers o qual diminui a agitação do sistema e conseqüentemente diminui a eficiência na troca de calor da água com a carcaça.

Motivo

Não acionamento do borbulho no chiller intermediário ou chiller.

Sobra de Gelo:

Por quê?

Na saída do chiller ocorre um desperdício de gelo muito alto.

Motivo

As pás não contêm espaçamento suficiente entre os trilhos para que o gelo caia novamente ao chiller e o gelo tem baixa superfície de contato com a água.

Reciclo de água:

Por quê?

O gelo e a água do chiller são perdidos constantemente na saída do mesmo

Motivo

Ausência de uma calha de ligação entre o intermediário e o chiller para que ocorra o reciclo

5.3.2.3 Edificações

Painel do controle:

Por quê?

Dificuldade na operação e anotação de dados dos equipamentos.

Motivo

Os painéis de controle ficam dispostos de uma maneira que interfere na funcionalidade.

Disposição dos equipamentos

Por quê?

Colaboradores têm dificuldade em desempenhar o trabalho devido a falta de espaço

Motivo

Disposição dos equipamentos na sala de miúdos.

Acúmulo de pessoas

Por quê?

Nos horários de intervalos ocorre um acúmulo de pessoas no setor o qual interfere na funcionalidade do processo.

Motivo

As entradas dos colaboradores para as salas de cortes são ligadas ao setor de pré – resfriamento.

5.3.2.4 Medição

Sobrecarga de carcaça

Por quê?

Frequentemente está ocorrendo sobrecarga de carcaça devido as inúmeras pausas feitas pelo operador

Motivo

Falta de um procedimento padrão

Na figura é apresentado o diagrama e Ishikawa de acordo com as correlações das variáveis.

5.3.3 Plano de Ação

Após ser discutido o diagrama de causa efeito de Ishikawa foi elaborado o plano de ação com é mostrado na figura a seguir.

Causas	O quê	Quem?	Como?	Quando?
Os colaboradores ajustam a vazão de água, a velocidade dos chillers por conta própria na hora que eles acham que é necessário.	Padronizar a acção dos colaboradores			
Ausência de borbulho nos chillers	Ativar borbulho no chiller			
Espaçamento insuficiente para escoamento do gelo	Aumentar o espaçamento das pás			
perda de água e gelo na saída do chiller	Ausência de uma calha para reciclo			
Os painéis estão dispostos de maneira que dificulta a funcionalidade	Rearranajr a disposição dos painéis			
Acúmulo de pessoas no setor o qual interfere na funcionalidade do processo	Reaarranjar as entradas para as salas de cortes			
Imprecisão na quantidade da saída de carcaça em cada chiller	Automatizar a contagem ou refinarr o cálculo			

5.3.4 Verificação

As bombas radiais foram instaladas no chiller para que ocorra uma turbulência no meio para evitar que o gelo percorra até a pá de transporte de

carçaça, também sua instalação favorecerá uma maior transferência de calor e massa da água com a carçaça.

Foi para análise a inclusão de hidrômetros digitais que tem como objetivo uma menor variação na vazão de água. O cálculo para verificação do rendimento na vazão se baseou na quantidade de carga necessária para resfriamento da carçaça em cada chiller como mostrado a seguir.

Base de Cálculo

Balanço de energia em cada chiller

$$Q_T = Q_A + Q_G$$

Q_T : calor total necessário para resfriamento da carçaça

Q_A : calor total de resfriamento fornecido pela água

Q_G : calor total de resfriamento fornecido pelo gelo

Sendo que,

$$Q_A = mc\Delta T \quad Q_T = mc\Delta T$$

m = massa do produto em cada chiller- água, carçaça (Kg/h)

c = calor específico – água, carçaça (Kcal/Kg°C)

ΔT = variação de temperatura em cada chiller

$$Q_G = mL$$

m = massa de gelo (Kg/h)

L = calor latente do gelo (Kcal/Kg)

5.3.5 Conclusão

Verificou-se que a vazão de água é uma variável que interfere no controle de vazão litros de água por carçaça, então a inclusão de hidrômetros digitais

iriam diminuir a variação no controle da vazão, assim tendo um melhor rendimento no consumo de água.

Outra verificação é que a inclusão de bomba radial irá evitar a perda de gelo para resfriamento da carcaça e contribuirá na absorção e transferência de calor entre a água e a carcaça.

No entanto, vale ressaltar que existem outras variáveis que podem interferir no controle da vazão litros de água por carcaça, ou seja, a inclusão destes equipamentos não contribuirá uma correção de 100% na vazão e sim contribuirá de forma significativa em seu controle.

6. Considerações Finais

Neste período de 6 meses de estágio ocorreram várias oportunidades onde foi colocado em prática aprendizados da sala de aula. Coloca-se em destaque a importância do uso da ferramenta PDCA para estudar as causas e resoluções de problemas, o qual foi usado para o projeto realizado no estágio.

As informações fornecidas e o aprendizado sobre o processamento de carne de frango no estágio se deve a contribuição de todos os funcionários da empresa (encarregados, monitores, operadores e colaboradores), dando destaque aos supervisores Ricardo Fritzen e Marcelo por suas atenções e paciência em explicar o processo.

Uma importante observação é que grande parte dos colaboradores se esforçam no trabalho para que a Aurora Alimentos continue sendo referência como cooperativa fornecedora de alimentos.

7. Referência Bibliográfica

CARCIOFI, B. A. M. **Estudo do Resfriamento de Carcaças de Frango em Chiller de Imersão em Água**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, UFSC, Florianópolis, SC.

INCROPERA, F.P.;DEWIT, D.P. (1998). “**Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**” – Ed. LCT – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, Rio de Janeiro – RJ, 4ªedição.

OLIVO, RUBISON. **O Mundo do frango: cadeia produtiva de carne de frango**, Criciúma, SC, 2006.

REVISTA ESPECIAL, **Aurora 35 anos**, 2004.

REVISTA ESPECIAL, **Aurora 43 anos**, 2012.

SANT’ÁNNA, VOLTAIRE. **Análise dos Fatores que Afetam a Temperatura e Absorção de Água de Carcaças de Frango em Chiller Industrial**. 2008. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, Porto Alegre, RS.