



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
JEFERSON DA SILVA

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DESCARGA AUTOMÁTICA DE
CAMINHÕES FRANGUEIROS VISANDO O BEM ESTAR ANIMAL E A
SEGURANÇA DO TRABALHADOR**

Tubarão
DEZEMBRO /2007

JEFERSON DA SILVA

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DESCARGA AUTOMÁTICA DE
CAMINHÕES FRANGUEIROS VISANDO O BEM ESTAR ANIMAL E A
SEGURANÇA DO TRABALHADOR**

Relatório apresentado ao curso de graduação
em engenharia química como requisito parcial
para aprovação na disciplina Estágio
Supervisionado curricular.

Universidade do Sul de Santa Catarina

Supervisor : Dr. Jair Juarez João

**Tubarão
DEZEMBRO /2007**

JEFERSON DA SILVA

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DESCARGA AUTOMÁTICA DE
CAMINHÕES FRANGUEIROS VISANDO O BEM ESTAR ANIMAL E A
SEGURANÇA DO TRABALHADOR**

Este relatório foi avaliado e considerado adequado como requisito parcial na aprovação da disciplina Estágio Supervisionado Curricular em Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 12 de Dezembro de 2007



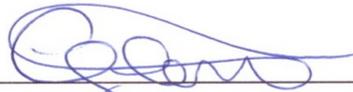
Orientador Dr. Jair Juarez João

Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL



Prof. Msc. César Renato Alves da Rosa

Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL



Prof(a). Msc. Glene Suely Ribes Fagundes

Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

Dedico este trabalho à empresa Cargill/Seara que me possibilitou a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos no curso de Engenharia Química da UNISUL, contribuindo desta forma para o meu aprendizado e para o desenvolvimento tecnológico da empresa.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me guardado e protegido em todos os dias de minha vida, sendo misericordioso para comigo.

À minha esposa Carla Cabreira da Silva, por ter me apoiado e me incentivado, sendo paciente em todo o tempo.

Aos meus pais por terem me ensinado a persistir e buscar meus objetivos diante das adversidades da vida.

Ao orientador Prof. Dr. Jair Juarez Jão por ter investido seu tempo para me mostrar a direção correta.

Ao professor Everton Skoronski por sua contribuição durante a elaboração do relatório.

Ao supervisor de estágio Gilberto Teston por ter apoiado e ter dado crédito ao projeto, não medindo esforços.

À Universidade do Sul de Santa Catarina e ao Curso de Engenharia Química que oportunizaram a realização deste trabalho.

À Empresa Cargill/Seara por ter concedido a oportunidade da realização do estágio e de dar crédito ao projeto desenvolvido.

Ao Dr. Laércio dos Santos Crocetta, fiscal federal e médico veterinário encarregado do SIF 2172, unidade de Forquilha pelo suporte dado nos aspectos de legislação.

Ao Dr. Rubson Olivo, PhD em tecnologia de alimentos, pelo suporte técnico e científico, não medindo esforços em esclarecer dúvidas e disponibilizar material didático para a elaboração deste trabalho.

RESUMO

Além das exigências dos clientes as atividades em um abatedouro de aves são repletas de normas nacionais e internacionais, destacando-se as normas de Bem-Estar Animal (BEA), que visa minimizar os efeitos do estresse sofrido pelos frangos até o momento do abate. Para garantir o atendimento destas normas na etapa de descarregamento de caminhões frangueiros na empresa e realizar melhorias na mesma foi aplicada a ferramenta da qualidade PDCA (Planejamento, Desenvolvimento, Checagem e Ação). Com a implementação do sistema de descarga automática dos caminhões através da mesa de elevação e do arraste de gaiolas por guinchos, foi possível eliminar o tombamento de pilhas nos caminhões, eliminação assim, o risco de acidentes de trabalho, redução dos efeitos do estresse e injúrias sofridas pelos frangos nesta etapa do processo, o que certamente conferirá melhor qualidade a carne de frango produzida na unidade.

As melhorias introduzidas no sistema trouxeram ganhos de ergonomia, corrigindo a postura de trabalho dos funcionários reduzindo consideravelmente o desenvolvimento de doenças ocupacionais.

Palavras-chave: Bem-Estar Animal; Abate Humanitário; Doenças ocupacionais.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FRANGO EM ESTADO DE APNÉIA DEVIDO AO ESTRESSE	14
FIGURA 2 – PERDA DE LÍQUIDO APÓS 1 H DE ABATE, CARNE PSE X NORMAL	22
FIGURA 3 – ABAIXAMENTO DO PH EM 24H.....	23
FIGURA 4 – PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS NAS EXPORTAÇÕES DE CARNE DE FRANGO.....	24
FIGURA 5 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CARNE DE FRANGO POR ÁREA GEOGRÁFICA	25
FIGURA 6 – CICLO PDCA.....	27
FIGURA 7 – NIVELAMENTO DAS GAIOLAS COM A ESTEIRA.....	29
FIGURA 8 – TOMBAMENTO DE GAIOLAS NO CAMINHÃO	29
FIGURA 9 – ARRASTE DE GAIOLAS NO CAMINHÃO.....	30
FIGURA 10 – MESA DE ELEVAÇÃO	33
FIGURA 11 – SISTEMA DE TRAÇÃO NO INÍCIO DA CARGA.....	34
FIGURA 12 – SISTEMA DE TRAÇÃO NO FINAL DA CARGA	34
FIGURA 13 – ARRASTE DAS GAIOLAS ATÉ A MESA DE ELEVAÇÃO	35

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TEMPERATURA AMBIENTE IDEAL PARA CRIAÇÃO DE AVES	16
TABELA 2 – INDICADORES DE BEA NO AVIÁRIO	17
TABELA 3 – INDICADORES DE BEM-ESTAR NO ABATEDOURO	19
TABELA 4 – INCIDÊNCIA DOS FENÔMENOS PSE, NORMAL E DFD	23
FERRAMENTA 4WIH – PLANO DE AÇÃO PARA INVESTIMENTO DA DESCARGA	
AUTOMÁTICA	31
TABELA 5 – COMPONENTES DA EQUIPE DE MELHORIA.....	31
TABELA 6 – ORÇAMENTOS.....	32
TABELA 7 – TOMBAMENTO DE PILHAS DE GAIOLA POR CAMINHÃO	35
TABELA 8 – ACIDENTES E QUEIXAIS DE DOR.....	36

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE TABELAS	7
1.0 INTRODUÇÃO	11
2.0 DESENVOLVIMENTO	12
2.1 Objetivo Geral	12
2. 2 Objetivos Específicos	12
2.3 Levantamento Bibliográfico	12
2.3.1 Bem-Estar Animal	12
2.3.1.1 Estresse	14
2.3.1.2 Legislação	14
2.3.1.3 Cuidados de BEA nos aviários.....	15
2.3.1.4 Cuidados de BEA no transporte.....	17
2.3.1.5 Cuidados de BEA no abatedouro	18
2.3.2 Cuidados com a saúde e bem-estar dos funcionários	20
2.3.3 Carne PSE.....	21
2.3.4 Carne DFD.....	22
2.3.5 Importância do BEA na avicultura	24
2.4 Justificativa:.....	25
2.5 Metodologia (Materiais e Métodos)	26
2.5.1 PDCA	26
2.5.1.1 Planejar	27
2.5.1.2 Desenvolver ou Executar	27
2.5.1.3 Checar.....	28

2.5.1.4 Agir.....	28
2.6 Resultados e Discussões	28
2.6.1 Planejamento	28
2.6.1.1Levantamento das Não-Conformidades	28
2.6.1.2Plano de Ação	30
2.6.2 Desenvolvimento	32
2.6.3 Verificação.....	32
2.6.4 Discussão	35
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICE A - DESCRIÇÃO DO PROCESSO	39
APÊNDICE B – A EMPRESA	40
ANEXO A – MAPA DE EXPORTAÇÃO (PRINCIPAIS MERCADOS)	41

1.0 INTRODUÇÃO

Há quase três décadas o Bem-Estar Animal deixou de ser um assunto exclusivo de órgãos que atuam em defesa dos direitos dos animais e se tornou um assunto internacional. Isso aconteceu principalmente porque os consumidores passaram a entender que os animais que seriam utilizados para a produção de alimento deveriam ser bem tratados. O assunto ganhou destaque em parlamentos e câmaras legislativas, gerando a criação de leis específicas nos principais mercados consumidores do mundo, destacando-se a CE (Comunidade Européia).

Estas normas afetaram diretamente os criadores brasileiros de frangos de corte, que tiveram de se adaptar as novas exigências de mercado, acabando por se tornar o Brasil uma referência mundial em Bem-Estar e Sanidade Animal desenvolvendo a tecnologia mais avançada do mundo em criação de frangos.

A definição do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para Abate Humanitário engloba não só a etapa de abate propriamente dita, mas também leva em consideração aspectos relacionados às etapas de pré-abate. Neste contexto a etapa de descarga de caminhões frangueiros é um dos processos que mais expõem os frangos a injúrias e estresse, podendo inclusive desencadear os fenômenos conhecidos como carne PSE (Pálida, Mole e Exsudativa) e carne DFD (Escura, Dura e Seca), sendo ambas resultantes de alterações do metabolismo *post mortem*, que foram iniciados durante a etapa de pré-abate devido ao estresse e as injúrias sofridas pela ave, sendo a condição PSE de maior impacto econômico, devido a tornar a carne imprópria para o processamento de produtos industrializados, ou, reduzir os rendimentos destes produtos e até mesmo comprometer sua qualidade quando utilizada.

Outro aspecto bastante relevante na etapa de descarga de caminhões frangueiros, esta relacionada ao aspecto de saúde e segurança do trabalhador, visto que, no sistema tradicional ocorre o tombamento de pilhas de gaiolas que podem atingir as pessoas envolvidas nesta tarefa, podendo até mesmo causar lesões graves.

2.0 DESENVOLVIMENTO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é implementar o sistema de descarga automática dos caminhões frangueiros, visando atender as exigências de BEA estabelecidas pelo MAPA e normas da CE, além das exigências de clientes estrangeiros. Com isso aconteceriam melhorias nas condições de saúde e segurança do trabalhador, proporcionando um ambiente saudável e seguro, contribuindo com a política de melhoria contínua de processo, produtos e serviços da empresa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Aplicar a ferramenta PDCA para promover melhorias no ambiente de trabalho;
- ✓ Assegurar o cumprimento de normas nacionais e internacionais de BEA dos frangos;
- ✓ Proporcionar um ambiente limpo, agradável e seguro as pessoas envolvidas na etapa de descarga de caminhões frangueiros;
- ✓ Desenvolver o trabalho em equipe, envolvendo diferentes áreas da empresa;

2.3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

2.3.1 Bem-Estar Animal

O BEA deixou de ser somente um tema de grupos que atuam em defesa dos animais e se tornou um assunto de discussão mundial. Isso se deu devido à

conscientização dos consumidores de que os animais que são utilizados para a produção de alimentos devem ser bem tratados, criando um nicho específico de mercado consumidor.

Com isso a legislação da CE voltada ao bem-estar aumentou consideravelmente suas exigências, que devem ser cada vez mais rigorosas com o passar dos anos. Nos últimos anos os países Árabes vêm mostrando um crescente interesse nas condições de abate das empresas, não somente os aspectos culturais, mas também o aspecto de abate humanitário tem sido questionado por estes países.

O governo brasileiro por sua vez, tendo em vista a competitividade, a manutenção dos mercados e possuindo a agroindústria um papel fundamental na economia do país, adotou as regras e normas de BEA preconizadas pelos países membros da CE, desta forma o MAPA vem monitorando e fiscalizando o bem-estar dos animais na agroindústria por intermédio do DIPOA (Departamento de Produtos de Origem Animal).

Esta legislação interferiu diretamente nos produtores brasileiros de frango de corte que exportam para o mercado europeu e árabe, alterando radicalmente o sistema de produção e criação.

Devido ao esforço das empresas em se adaptarem as novas regras de mercado e a busca constante de custos mais competitivos, o Brasil possui hoje o melhor desempenho e a melhor tecnologia de criação de frangos do mundo e as condições de BEA atendem aos pré-requisitos estabelecidos pela CE.

O BEA das aves precisa ser monitorado e comprovado, as variáveis fisiológicas são difíceis de medir, os estudos do comportamento têm se mostrado os mais viáveis para inferir sobre os níveis de BEA. Conhecendo a interferência do meio externo sobre o animal e como esse atua por meio do comportamento, é possível identificar e quantificar o bem-estar dos animais. (GRAVES et al., 1982) conceitua o comportamento animal como sendo uma janela entre o organismo vivo e o exterior, ou seja, o ambiente externo, que é composto pelas variáveis climáticas e sociais, atua sobre o animal positiva ou negativamente, e esse reage, dentre outros mecanismos biológicos, morfológicos e fisiológicos, através do seu comportamento. (CAMPOS et al., 2000) considera fundamental a identificação de fatores responsáveis pelo bem-estar das aves.

2.3.1.1 Estresse

O termo estresse é uma expressão comum para designar o conjunto de reações do organismo às agressões de ordem física, psíquica e outras, capazes de perturbar a homeostase (HEDRICK et al., 1994). As aves expostas ao estresse podem exibir um aumento da temperatura corporal (OLIVO et al., 2001) e acelerado declínio no pH muscular, resultando em carnes mais duras, após o descongelamento e o cozimento (FRONING et al., 1978).



Figura 1 – Frango em estado de apnéia devido ao estresse

2.3.1.2 Legislação

A preocupação da CE com o BEA, ou seja, o respeito pelo estado de equilíbrio fisiológico e etológico dos animais foi formalizado em 19 de Junho de 1978, pela Decisão do Conselho 78/923/CEE. Esta Convenção aplicava-se à alimentação, cuidados e alojamento dos animais, que os produtores deveriam considerar em particular no que se referia aos sistemas modernos de criação intensiva.

Em 19 de Novembro de 1991 entrou em vigor a portaria 91/928/CEE relativa a proteção dos animais durante o transporte.

Para atender as normas de BEA nas etapas de abate, criou-se então o termo “abate humanitário” dos animais, que como definição pode adotar-se a que

consta no anexo da Instrução Normativa Nº. 3, de 17 de Janeiro de 2000 do MAPA que define abate humanitário como sendo o “conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria”.

A agroindústria também deve se basear na legislação nacional, a circular 294 de 5 de Maio de 2006, prevê as condições mínimas de bem-estar que deve ser oferecida aos animais nas explorações pecuárias.

A sociedade evoluiu no sentido de se fazerem respeitar, quer nos sistemas de produção intensivos quer extensivos, as cinco necessidades básicas dos animais que foram descritas pela FAWC (Farm Animal Welfare Council - Conselho de Bem-Estar dos Animais de Produção):

- **Liberdade Fisiológica:** Livres de fome, sede ou carências;
- **Liberdade Sanitária:** Livres de dor, traumatismo ou doenças;
- **Liberdade Ambiental:** Livres de desconforto;
- **Liberdade Psicológica:** Livres de medo, ansiedade e estresse;
- **Liberdade Comportamental:** Livres para expressar o comportamento natural.

Em matéria de BEA de aves, a partir do dia 1 de Janeiro de 2007, os agricultores devem cumprir a directiva 98/58/CE, de 20 de Julho de 2006, relativa à proteção dos animais nas explorações agrícolas.

2.3.1.3 Cuidados de BEA nos aviários

Durante o período em que o frango fica alojado no campo, se faz necessário observar alguns cuidados de BEA, visto que os pintinhos chegam ao aviário com apenas um dia de vida e ali permanecerão até a idade de abate, entre 40 e 50 dias.

A alimentação balanceada é fornecida conforme a idade da ave, não podendo faltar no comedouro. Os comedouros e bebedouros em número suficiente para a densidade (frangos/m²) que se pretende adotar.

O manejo das aves e dos equipamentos deve prever a mínima movimentação de pessoas no aviário para não estressar as aves.

O abastecimento de água deve ser de boa qualidade e suficiente para atender aos equipamentos de resfriamento e para o consumo das aves.

O frango é uma ave territorialista e compete por seu espaço, para evitar que a mesma venha a se machucar causando arranhões e ferimentos umas nas outras, o que poderia desencadear um processo infeccioso resultando em dermatites e celulite, fazendo-se necessário o controle da densidade do aviário.

Para frangos com idade média final de 35 a 55 dias e com peso bruto vivos variável entre 1,500 kg a 3,000 kg (dependendo do mercado a ser atingido), a densidade gira em torno de 10 frangos/m² no verão e 14 frangos/m² no inverno (Guarnieri et al., 2003).

O conforto térmico deve ser mantido durante toda a estadia do frango, devendo o agricultor observar a idade do animal, conforme demonstra a Tabela 1.

TABELA 1 – Temperatura ambiente ideal para criação de aves

Idade (semanas)	Temperatura ambiente (°C)
1	32 – 35
2	29 – 32
3	26 – 29
4	23 – 26
5	20 – 23
6	20
7	20

Fonte: Departamento de agropecuária da Cargill, unidade de Forquilha.

A temperatura ambiente deve estar dentro da zona de conforto térmico. Um melhor controle da temperatura ambiente pode ser feito melhorando o paisagismo circundante ao aviário (Barreira Verde), com plantio de grama e árvores, a cobertura do aviário deve ser de material com boa resistência à carga térmica radiante. Pode-se melhorar o comportamento térmico da cobertura com utilização de tintas reflexivas, poliuretano, poliestireno e com o uso de forro. Os ventiladores devem ser utilizados para assegurar ventilação suficiente em períodos quentes, permitindo ventilação higiênica para os primeiros dias de vida das aves e períodos frios. Providenciar sistema de resfriamento evaporativo por nebulização.

Um dos principais cuidados que se deve ter durante a estadia da ave esta relacionada com a qualidade da cama aviária, o material utilizado para a confecção da mesma varia conforme a região, os mais comuns em Santa Catarina são serragem e casca de arroz, podendo a cama ser preparada com um único material

ou a associação dos mesmos, deve ser mexida diariamente estando sempre fofa. Este cuidado possui grande influência, pois pode causar calos nos pés, joelhos (Hock Burn) e peito do frango.

Deve-se evitar a entrada de pessoas estranhas no aviário para não estressar as aves causando alvoroço, o que poderia resultar e arranhões nas próprias aves.

TABELA 2 – Indicadores de BEA no aviário

Indicador	Índice	Unidade
Calo de pé/peito	Máximo 30	%
Temperatura ambiente	20 – 35	°C
Mortalidade na granja	Máximo 5	%
Debicagem, corte de crista, corte de dedo, cauterização da espora.	Ausência	%
Hock Burn	Máximo 15	%

Fonte: IT 3061 Cargill/Seara

2.3.1.4 Cuidados de BEA no transporte

O transporte do aviário ao abatedouro é uma das etapas mais estressantes para o frango. Na prática o transporte inicia no momento da pega dos frangos no aviário e a colocação dos mesmos dentro dos contenedores (gaiolas) de material plástico, de fácil ventilação. Em geral cada caminhão possui a capacidade para 432 gaiolas e em cada uma delas é acondicionado de 8 a 9 frangos, com um total de 3456 frangos/caminhão (+/- 500 frangos), considerando-se um peso médio de 2,650 kg (+/- 100g), dependendo ainda do clima, da idade, do sexo e da distância de cada granja, procurando manter uma densidade na gaiola de aproximadamente 10 g/cm². O tempo de viagem deve variar entre 30 min e 6 horas. Aconselha-se não ultrapassar o tempo de 6 horas de viagem.

A equipe de apanha deve ser formada por profissionais devidamente treinados e orientados nas praticas de BEA, para evitar desconforto e injurias as aves.

As gaiolas devem estar integras e limpas bem como o caminhão, evitando assim lesões nos frangos e reduzindo a possibilidade de contaminação cruzada entre abatedouro-aviário e entre aviário-aviário.

O motorista deve ser devidamente treinado nas praticas de BEA e orientado em como proceder em casos de paradas inesperadas ou quebra do veículo, devendo comunicar imediatamente o responsável pelo BEA da empresa e acionar a oficina mecânica mais próxima para a execução do serviço.

2.3.1.5 Cuidados de BEA no abatedouro

Ao chegarem ao aviário às aves devem ser mantidas em ambiente apropriado com cobertura adequada contra a incidência direta de raios solares e tempos adversos como chuva, vento, granizo, etc., e em condições de conforto térmico pelo uso do sistema de ventilação e/ou nebulização, devendo-se monitorar e controlar a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar no galpão de espera.

Para dias quentes as aves devem receber um banho de aproximadamente 10 minutos para promover o conforto térmico reduzindo o estresse.

É aconselhável que a luminosidade e o ruído do local sejam reduzidos.

Os funcionários devem ser devidamente treinados nas praticas de BEA e abate humanitário, tendo a preocupação com o manejo adequado das aves até o momento da pendura.

No momento da descarga do caminhão os frangos não devem estar fora das gaiolas, o descarregamento deve ser feito com cuidado evitando-se movimentos bruscos e intensos, tombamento de pilhas e quedas acentuadas.

Deve-se criar um programa de luz, sendo que a luminosidade do local da pendura deve ser reduzida para cinco lux e as lâmpadas devem ser de cor azul.

Os tempos de pendura, insensibilização e sangria devem ser ajustados de acordo com a velocidade de abate (frangos/h) respeitando as orientações internacionais de BEA. Neste caso, a universidade de Bristol na Inglaterra recomenda que se sigam os tempos de:

- Pendura = 12 à 90s
- Final da pendura até o insensibilizador = 12s
- Atordoador = 10s
- Atordoador até o sangrador = 8 à 12s

Os tempos de insensibilização, bem como os parâmetros do insensibilizador devem ser monitorados e registrados pelo AWO (Animal Welfare Officer) da empresa.

As aves insensibilizadas apresentam sinais electopléticos nas fases tônica e seguidas da clônica, como:

- Paralisia dos movimentos da pálpebra, olho aberto ou fechado e insensível ao teste da pena, pupila dilatada.
- Fibrilação muscular (tremores pequenos e contínuos).
- Cloaca relaxada.
- Pescoço flácido e com a cabeça direcionada verticalmente.
- Asas junto ao corpo com movimentos involuntários.
- Pernas estendidas rigidamente e tremores corporais rápidos.
- Ausência de movimento de abrir e fechar do bico.

As condições físicas do contato electoplético são constantemente rápidas e pouco pronunciadas quando a parada cardíaca é induzida no atordoamento. Elas são seguidas de:

- Carcaça completamente flácida.
- Ausência de respiração.
- Perda dos reflexos da membrana nictitante.
- Pupilas dilatadas.

TABELA 3 – Indicadores de bem-estar no abatedouro

Indicador	Índice	Unidade
Mortos no transporte	0,2	%
Programa de luz	5	lux
Parâmetros de atordoamento		V, Hz, A
Umidade relativa do ar	Mínimo 75	%
Temperatura Ambiente	16 – 21	°C
% condenados do total abatido	Máximo 2	%

Fonte: IT 3061 Cargill/Seara

2.3.2 Cuidados com a saúde e bem-estar dos funcionários

Além dos cuidados com o BEA, também a necessidade de melhorar as condições de saúde e segurança do trabalhador, visando seu bem-estar, prevenindo doenças ocupacionais.

A atividade de descarga das aves do caminhão consiste em arrastar as pilhas de gaiolas sobre a superfície lisa do caminhão.

Esta atividade gera fadiga e cansaço físico as pessoas envolvidas. Conforme cita a NR_1 - DISPOSIÇÕES GERAIS (101.000-0) (Norma Regulamentadora), cabe ao empregador adotar medidas para eliminar ou neutralizar a insalubridade e as condições inseguras de trabalho.

Principais riscos aos quais os funcionários estavam expostos:

- **Fadiga corporal:**
Em média as pilhas são formadas de oito a nove gaiolas de altura, sendo de oito a nove aves por gaiola, considerando peso médio das aves em torno de 2,650 kg o que resulta numa massa de 169,60 Kg/pilha a 214,65 kg/pilha.
- **Estresse:**
Cansaço e a fadiga corporal causam a diminuição do ritmo de produção, diminuição da concentração e estado de irritação.
- **Tombamento de pilhas no momento da descarga:**
Constante tombamento de pilhas devido a situações de desgaste da carroceria do caminhão, falta de atenção ao aplicar a força na pilha de gaiolas fazendo com que as mesmas viessem a tombar podendo assim atingir os colaboradores e resultar em sérias lesões corporais.
- **Ergonomia:**
Postura incorreta dos colaboradores no arraste das gaiolas e no elevador.

2.3.3 Carne PSE

Pesquisas recentes apontaram que os frangos, assim como suínos e perus são susceptíveis ao estresse físico e que o pH muscular final influencia na cor do filé de peito e nas suas propriedades funcionais, constituindo-se no fenômeno, PSE do inglês *Pale, Soft, Exudative*, ou pálido, macio e exudativo, respectivamente (OLIVO et al., 2001).

A rápida glicólise após o abate gera pH muscular ácido enquanto a carcaça ainda esta quente. Este fenômeno causa a desnaturação das proteínas musculares, comprometendo suas propriedades funcionais e o seu aproveitamento.

O pH indicativo de carne *PSE* em frangos é de 5,7 no tempo de 15 min. *post-mortem* (OLIVO, et al., 1999).

Este fenômeno pode ser desencadeado por problemas genéticos e ou condições precárias de BEA, sendo que o fator genético pode ser minimizado ou até mesmo eliminado como os devidos cuidados de bem-estar animal. Os problemas observados no PSE afetam a textura, coesividade e sua suculência da carne, considerando que o fenômeno pode ser observado em até 40% em perus e 28% em frangos, vêm ganhando destaque devido a crescente produção de industrializados no Brasil (OLIVO, et al., 2006)

Apesar da carne PSE não oferecer nem um risco a saúde humana, possui um potencial comprometimento das proteínas funcionais e resultar em perdas de rendimento de até 1,5% da massa do peito como mostra a Figura 1, resultando em produtos industrializados defeituosos. Estes defeitos ocorrem principalmente em produtos injetados com salmouras e cozidos, devido a possível liberação de exsudato durante a sua vida de prateleira e quebra durante o fatiamento (GUARNIERI et al., 2003).

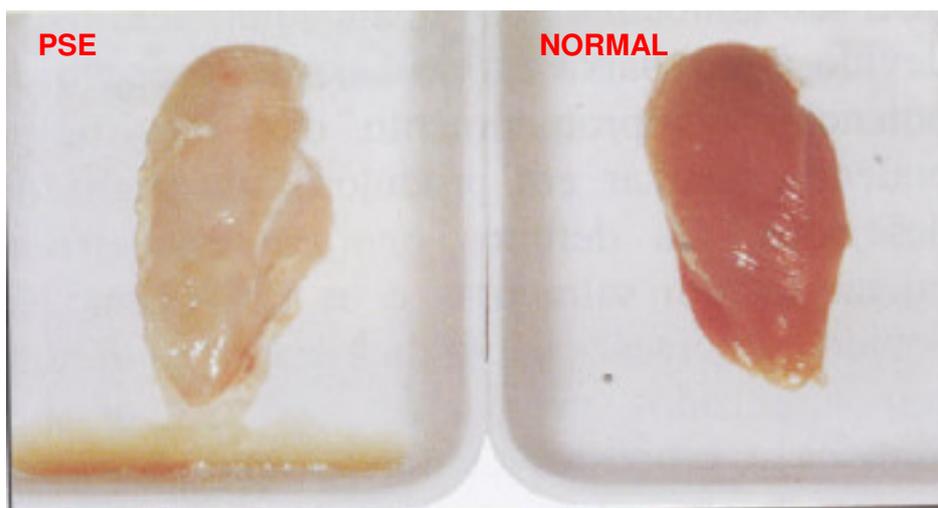


Figura 2 – Perda de líquido após 1 h de abate, carne PSE X NORMAL

2.3.4 Carne DFD

O fenômeno, DFD do inglês *Dark, firm and Dry*, significando carnes com características escura, firme e seca na sua superfície. O fenômeno é também considerado uma condição anormal da cor associado ao metabolismo muscular com reflexos nas propriedades funcionais (SCHNEIDER et al., 2004). É também uma das conseqüências do estresse *ante mortem* a que as aves são submetidas, porém como demonstra a Figura 3 ao contrario do PSE que se instala devido o estresse que a ave sofre no momento próximo do sacrifício e possui pH final abaixo do normal, o DFD esta associado ao estresse de longo período antes do abate, sem que tenha ocorrido a reposição de açúcar no organismo, gerando pH final a cima do normal.

Animais que tenham sofrido estresse prolongado, exercícios físicos, exaustão durante o transporte, falta de alimentação durante intervalos muito grandes, comportamento agressivo ou medo, causam depleção do glicogênio (SCHNEIDER et al., 2004).

A falta de glicogênio muscular, no momento da morte do animal, impedirá a formação proporcional de ácido láctico. Por conseguinte, o declínio do pH e de instalação do rigor mortis, dar-se-ão de forma mais lenta do que o normal. O pH da carne permanecerá relativamente elevado, em geral maior do que 6,0 ou até próximo de valores fisiológicos (MILLER, et al., 2002).

A carne apresenta-se escura porque tem um pH alto e assim absorve mais luz do que o normal, firme porque as fibras estão intumescidas pelo preenchimento por fluidos sarcoplasmáticos e seca porque a água endógena da carne está firmemente ligada às proteínas, não deixando que escorra para a superfície (SWATLAND, et al., 1995).

A sensação seca, é uma impressão enganosa, pois na verdade a carne DFD possui um maior teor de água que o normal. É que nesse caso, após o cozimento, a umidade da carne permanece fortemente ligada às proteínas da carne, conferindo menor quantidade de suco livre, percebido principalmente quando da mastigação (SWATLAND, et al., 1995).

Como demonstra a Tabela-4, em frangos a incidência de carne DFD é relativamente baixa e não representa um fator de risco para o abatedouro, este fenômeno é bastante comum em bovinos, onde foi identificado pela primeira vez.

TABELA 4 – Incidência dos Fenômenos PSE, Normal e DFD

Período do Inverno		Período do Verão	
Fenômenos	(%)	Fenômenos	(%)
PSE	24,92	PSE	15,86
NORMAL	73,55	NORMAL	78,19
DFD	1,52	DFD	5,86

Fonte: (SCHNEIDER, 2004)

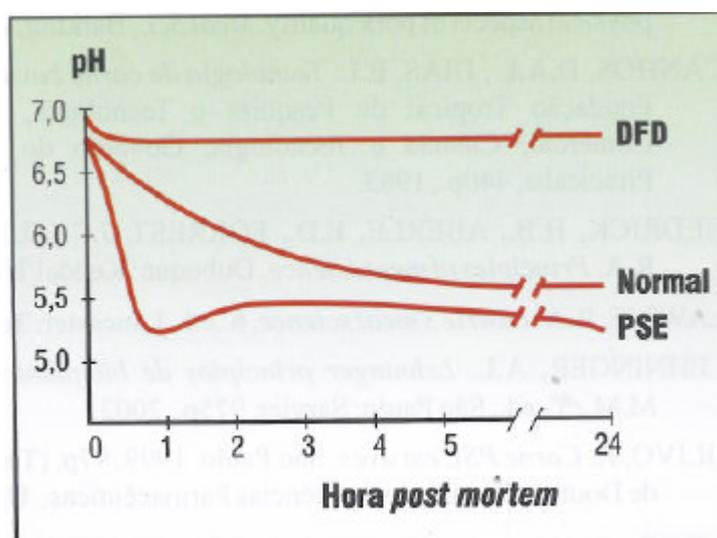


Figura 3 – Abaixamento do pH em 24h

2.3.5 Importância do BEA na avicultura

A avicultura brasileira tem uma excelente posição no cenário internacional conforme a USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos). Isso ocorre porque o Brasil é o produtor que possui o menor custo de produção do mundo, visto que estudos comprovam que 90% da avicultura brasileira atua em regime de integração, com custos de produção competitivos – 18,85 centavos de dólar por pound (453,59 g) de frango produzido no Brasil, contra 24,86 centavos de dólar nos EUA, e 27,55 centavos de dólar na Tailândia.

O Brasil possui a tecnologia mais avançada do mundo em criação de aves de corte, em parte, isso ocorre devido ao sistema de integração para criação de aves de corte, onde há uma parceria entre empresas e criadores, fazendo com que haja um maior comprometimento do agricultor reduzindo a mortalidade no aviário.

Desde 2004 o Brasil ocupa o lugar de maior exportador de carne de frango no mundo, ultrapassando os EUA (Estados Unidos da América). Neste contexto a avicultura de Santa Catarina possui um papel de destaque, sendo o maior exportador de carne de frango do país como mostra a Figura 4, e segundo lugar em produção de frangos no país.



Figura 4 – Participação dos estados nas exportações de carne de frango.
Fonte: Relatório ABEF 2006.

Como mostra a Figura 5, a Ásia, Oriente Médio e a Europa são os maiores consumidores, correspondendo a 73,5% das exportações da carne de frango brasileira sendo a Europa o mercado com maior grau de exigência.

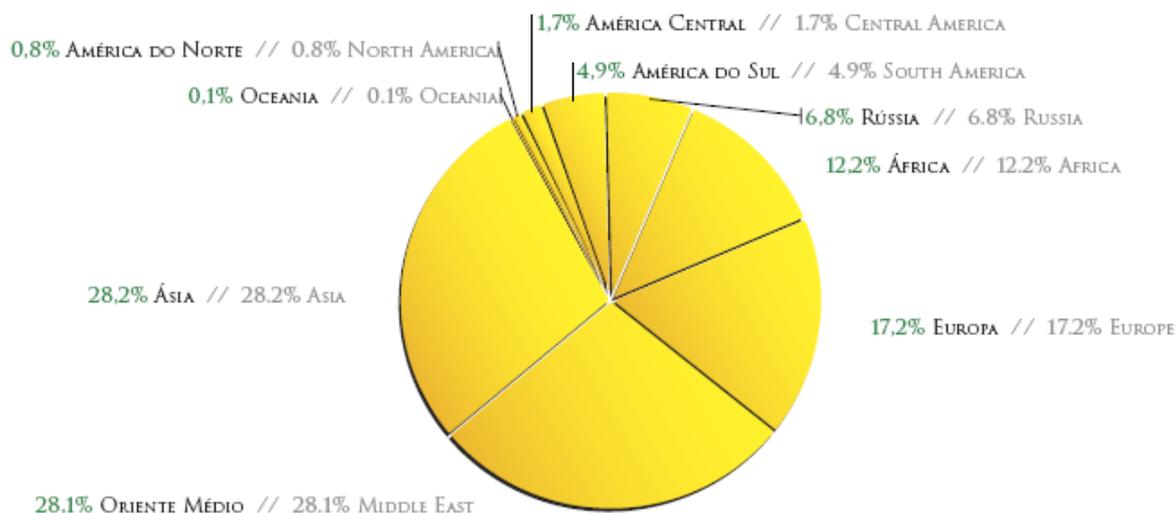


Figura 5 - Exportações Brasileiras de Carne de Frango por Área Geográfica
Fonte: ABEF

Conforme ABEF (Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos), em 2006 a Europa foi responsável pela exportação de 351.479 toneladas de carne de frango brasileira em 2006 e a receita cambial somou um total de US\$ 684,401 milhões.

O Oriente Médio foi responsável pela exportação de 754.721 toneladas de carne de frango brasileira em 2006 e a receita cambial somou um total de US\$ 821,888 milhões.

Juntas estas duas áreas geográficas representam 45,3% das exportações de carne de frango do Brasil.

Há uma predileção por partes distintas do frango como mostra o mapa de exportação da carne de frangos no Anexo A, sendo que cada região geográfica conforme a sua cultura e poder aquisitivo tem preferência por estas partes no mercado.

2.4 JUSTIFICATIVA:

O estágio proposto foi no setor de recepção de aves da empresa Cargill/Seara, unidade de Forquilha em Santa Catarina, onde se propunha avaliar

as condições de BEA, saúde e segurança do trabalhador. Visando a melhoria do processo de descarga de caminhões frangueiros que por se tratar de um sistema ultrapassado, não mais atendia a necessidade de segurança dos funcionários e a crescente exigência do BEA por parte de clientes e órgãos governamentais nacionais e internacionais.

Iniciando pelo programa de BEA da empresa, que tem como objetivo principal o atendimento de normas nacionais e internacionais para o abate humanitário e consecutivamente proporcionando um aumento de qualidade na carne do frango. Programa este que garante a manutenção das exportações da unidade para UE (União Européia).

Em conjunto pretende-se criar um ambiente mais seguro, minimizando ao máximo os riscos de acidentes de trabalho e a probabilidade do desencadeamento de doenças ocupacionais nas pessoas envolvidas na atividade de descarga dos caminhões frangueiros, proporcionando melhores condições de trabalho e maior satisfação dos trabalhadores. Assegurando desta forma o cumprimento da NR 1 – DISPOSIÇÕES GERAIS (101.000-0), da NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais (111.000-4) e da NR 17 – Ergonomia (117.000-7).

2.5 METODOLOGIA (MATERIAIS E MÉTODOS)

2.5.1 PDCA

A ferramenta PDCA foi aplicada neste problema por se tratar de uma ferramenta dinâmica e que leva em consideração um estudo bastante apurado das variáveis envolvidas no processo e tem como objetivo realizar as melhorias necessárias e possibilitar análises posteriores de eficiência da solução proposta. Sendo que a mesma descreve com exatidão a política de melhoria contínua de processos produtos e serviços da empresa.

Como demonstra a Figura 6, o PDCA consiste em quatro etapas distintas que juntas formam um ciclo e devendo ser rodado propondo a melhoria contínua.



Figura 6 – Ciclo PDCA

2.5.1.1 Planejar

A etapa do planejamento é a principal etapa do ciclo PDCA, é nesta fase em que ocorre a identificação do problema, o levantamento e a análise dos dados, o estabelecimento de metas e a elaboração do plano de ação.

É também nesta etapa em que será estudada e definida a possível solução para o problema e se haverá ou não a necessidade de investimento por parte da empresa. O planejamento deve ser bem elaborado para evitar o retrabalho e o desperdício de investimento.

2.5.1.2 Desenvolver ou Executar

Nesta etapa ocorre a execução ou implementação dos itens definidos no plano de ação. Devendo ser acompanhada pelo coordenador do projeto ou pela pessoa designada para a tarefa, visando que todos os itens sejam minuciosamente cumpridos e identificando possíveis falhas na execução ou elaboração do projeto procurando assim evitar o retrabalho e o desperdício de investimento, que pode ser financeiro ou intelectual.

2.5.1.3 Checar

Nesta etapa o projeto já está concluído devendo-se realizar a verificação da eficácia do mesmo. Esta verificação pode ser feita por métodos analíticos e até mesmo visualmente in loco.

É nesta fase que determinamos se o projeto atendeu ou não ao seu propósito e seus possíveis desvios.

2.5.1.4 Agir

Nesta etapa deve-se elaborar um plano de ação contendo as melhorias necessárias para as possíveis irregularidades levantadas na verificação.

Caso o projeto atenda ao seu propósito, deve-se então realizar a padronização do processo através da rotina de trabalho.

2.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.6.1 Planejamento

2.6.1.1 Levantamento das Não-Conformidades

A primeira não conformidade observada diz respeito ao sistema de elevação das gaiolas para o nivelamento com a esteira. Conforme IT3061: POLÍTICA PARA O BEM ESTAR DAS AVES, ABATE HUMANITÁRIO E PLANO DE EMERGÊNCIA (Instrução de Trabalho) da empresa, o descarregamento deve ser feito com cuidado evitando-se movimentos bruscos, intensos e quedas acentuadas.

Como mostra a Figura 7, durante o levantamento das não conformidades podemos observar uma inclinação bastante acentuada na mesa de nivelamento com a esteira fazendo com que as gaiolas deslizem com grande velocidade gerando impacto e choque com a gaiola posterior.



Figura 7 – Nivelamento das gaiolas com a esteira

Como mostra a Figura 8, Durante a descarga pode ser observado com bastante regularidade o tombamento de gaiolas no caminhão contrariando normas de BEA, uma vez que geram dor e sofrimento aos frangos, causando lesões e fraturas nas asas e coxas. Devido a sua massa também podem gerar graves acidentes de trabalho caso venham a atingir os funcionários.



Figura 8 – tombamento de gaiolas no caminhão

Como mostra a Figura 7, a Figura 8 e a Figura 9, os funcionários têm de realizar repetidas vezes a tarefa de arrastar as pilhas no caminhão e posicioná-las no elevador, visto que para atender a velocidade de 150 frangos/min, são necessárias dezessete gaiolas por minuto com nove frangos cada, isso significa que a cada minuto os colaboradores precisam arrastar no caminhão e colocar no elevador duas pilhas de gaiola (considerando oito gaiolas por pilha), gerando uma atividade com risco eminente de acidentes de trabalho, causando grande esforço físico e fadiga corpóral.



Figura 9 – Arraste de gaiolas no caminhão.

Além dessas considerações, o assoalho liso pela presença das fezes das aves e água proveniente do banho no galpão de espera pode ocasionar quedas involuntárias aos funcionários. Gerando lesões que dependendo do caso podem ser graves.

2.6.1.2 Plano de Ação

Nesta etapa do processo foi utilizada a ferramenta 4W1H, para elaboração do plano de ação.

Ferramenta 4W1H – Plano de ação para investimento da descarga automática

O que?	Quem?	Como?	Quando?	Realizado?
Montar equipe multidisciplinar	Jeferson	Selecionando os membros conforme suas atribuições na empresa.	03/09/07	Ok
Fazer estudo do projeto	Equipe	Analisando possibilidades para a instalação do sistema na unidade.	10/09/07	Ok
Orçamentos	Rafael	Fazer orçamentos e Especificar materiais para o projeto.	03/10/07	Ok
Plano de investimento	Pelissa Gilberto	Buscar junto à diretoria verba para execução.	15/10/07	Ok
Execução	Rafael	Efetuar execução conforme pré-projeto.	25/10/07	Ok
Avaliação	Equipe	Avaliar o funcionamento do sistema.	30/11/07	Ok
Elaborar relatório final	Jeferson Moisés	Realizando a apresentação dos dados de BEA.	01/12/07	Ok

Tabela 5 – Componentes da Equipe de Melhoria.

Integrante	Área	Função
Jeferson	Produção	Supervisor de Produção.
Moisés	Produção	Coordenador do Setor de Abate de Aves.
Rafael	Manutenção	Supervisor de manutenção.
Gilberto	Produção	Gerente de Produção.
Pelissa	Unidade	Gerente Geral da Unidade.

Fonte: Organograma Cargill/Seara

2.6.2 Desenvolvimento

Tendo em vista a dimensão do projeto e a sua importância para a manutenção das normas de BEA e levando-se em consideração a saúde e segurança dos funcionários, a equipe decidiu pela realização de orçamentos entre três empresas especializadas em equipamentos para a indústria avícola.

Tabela 6 – Orçamentos

Empresa	Aço Inox
A	US\$ 70,000.00
B	US\$ 74,000.00
C	US\$ 75,000.00

Fonte: Departamento de manutenção da unidade.

Tendo como fator determinante para a escolha do prestador de serviço a qualidade, garantia, assistência técnica e a melhor relação entre custo-benefício, a equipe multidisciplinar optou pela empresa B para a execução e implementação do sistema de descarga automática através da mesa de elevação e do arraste das gaiolas por guinchos, confeccionada em aço inox.

O aço inox é um material resistente a corrosão tendo sua vida útil bastante prolongada.

As alterações nos caminhões frangueiros foram feitas pelos proprietários dos caminhões, não gerando custos adicionais para a empresa.

A obra de substituição do sistema de descarga teve início no dia 15/11/2007 sendo integralmente concluída no dia 18/11/2007.

2.6.3 Verificação

Com a implementação do projeto pode-se evidenciar o cumprimento das normas de BEA, ficando a unidade enquadrada na Instrução de Trabalho corporativa da Cargill/Seara IT3061, que foi elaborada a partir de normas técnicas, diretivas nacionais e internacionais e de entidades especializadas nos estudos do BEA.

Com o novo sistema de descarga automática através da mesa de elevação e do arraste das gaiolas por guinchos, as aves ao serem descarregadas do caminhão não mais sofriam a carga de estresse a que estavam sujeitas com os movimentos bruscos e intensos e tombamentos de pilhas de gaiolas.

Como demonstra a Figura 10, a descarga passou a ser feita com mais cuidado, uma vez que a esteira elevadiça com o auxílio de sensores posiciona-se na altura ideal da gaiola em qualquer posição da pilha, eliminando desta forma a queda acentuada a qual estava sujeita com o antigo sistema de descarga manual por elevador de plataforma.



Figura 10 – Mesa de elevação

Como demonstra a Figura 11 e a Figura 12, o sistema de guinchos faz o arraste de toda a carga puxando-a para o final da carroceria do caminhão até a mesa de elevação, este arraste é feito por intermédio de correntes nas laterais da carga, presas a uma estrutura metálica eliminando o risco de tombamento de pilhas. Como mostrado na Figura 8.



Figura 11 – Sistema de tração no início da carga



Figura 12 – Sistema de tração no final da carga

Como demonstra a Figura 13, com o novo sistema de descarga automática através da mesa de elevação e do arraste das gaiolas por guinchos, os funcionários não mais precisam puxar as pilhas de gaiolas, eliminando o esforço físico, a fadiga, o estresse do trabalho, o risco de acidentes por tombamento de pilhas de gaiolas e o risco de quedas involuntárias dos funcionários.



Figura 13 – Arraste das gaiolas até a mesa de elevação

O novo sistema foi desenvolvido de acordo com as exigências da NR12 - Máquinas e Equipamentos (112.000-0), atendendo aos requisitos de segurança do trabalhador.

2.6.4 Discussão

Como demonstra a tabela 7, houve a eliminação do tombamento de gaiolas na superfície do caminhão, eliminando o risco de acidentes de trabalho nesta etapa do processo e o melhoramento das condições do BEA.

Tabela 7 – Tombamento de pilhas de gaiola por caminhão

Antes da implementação		Após a implementação	
Data	Pilhas tombadas/Caminhão	Data	Pilhas tombadas/Caminhão
01/09/07	3,2	16/11/07	0
03/09/07	2,7	17/11/07	0
04/09/07	2,6	19/11/07	0
05/09/07	3,8	20/11/07	0

Fonte: Dados coletados na recepção de aves da unidade.

Como demonstra a Tabela 8, no trimestre de agosto a outubro houve oito ocorrências envolvendo a segurança no ambiente de trabalho. Embora seja cedo para se realizar alguma conclusão, visto que em termos de segurança o fator humano é de fundamental importância, já se observa uma tendência na redução de queixas de dor devido ao estresse e afadiga na etapa de descarga dos caminhões frangueiros.

Tabela 8 – Acidentes e Queixas de dor

Antes da implementação			Após a implementação		
Mês	Acidentes	Queixas de dor	Mês	Acidentes	Queixas de dor
Ago	1	4	Nov	0	0
Set	0	1			
Out	0	2			

Fonte: Departamento de EHS (Meio Ambiente, Saúde e Segurança).

Com a implementação do projeto, houve a redução de uma mão de obra para a realização da atividade de descarga de caminhões. No sistema antigo havia 1 pessoa controlando o elevador e duas pessoas realizando o arraste de gaiolas no caminhão.

No atual sistema somente duas pessoas realizam a descarga do caminhão através da esteira elevadiça, a terceira pessoa foi realocada em outro setor visando atender as necessidades da empresa.

3.0 Conclusões

Com a aplicação da ferramenta PDCA houve integração entre as diferentes áreas da unidade para a solução do problema.

A implementação do sistema de descarga automática por mesa de elevação com arraste de gaiolas por guincho embora tenha tido um custo elevado (US\$ 74.000,00) gerará excelente retorno em BEA e segurança do trabalho, contribuindo desta forma para o atendimento das normas de BEA e melhoria das condições de trabalho.

O cumprimento destas normas garantirá também a manutenção do certificado de exportação para a CE, concedido pelo MAPA através do registro do SIF 2172 da unidade.

Com o sistema implantado na unidade o tombamento de pilhas de gaiolas na carroceria dos caminhões foi eliminado, aumentando o nível de segurança dos funcionários, visto que os mesmos deixaram de arrastar as pilhas na carroceria do caminhão.

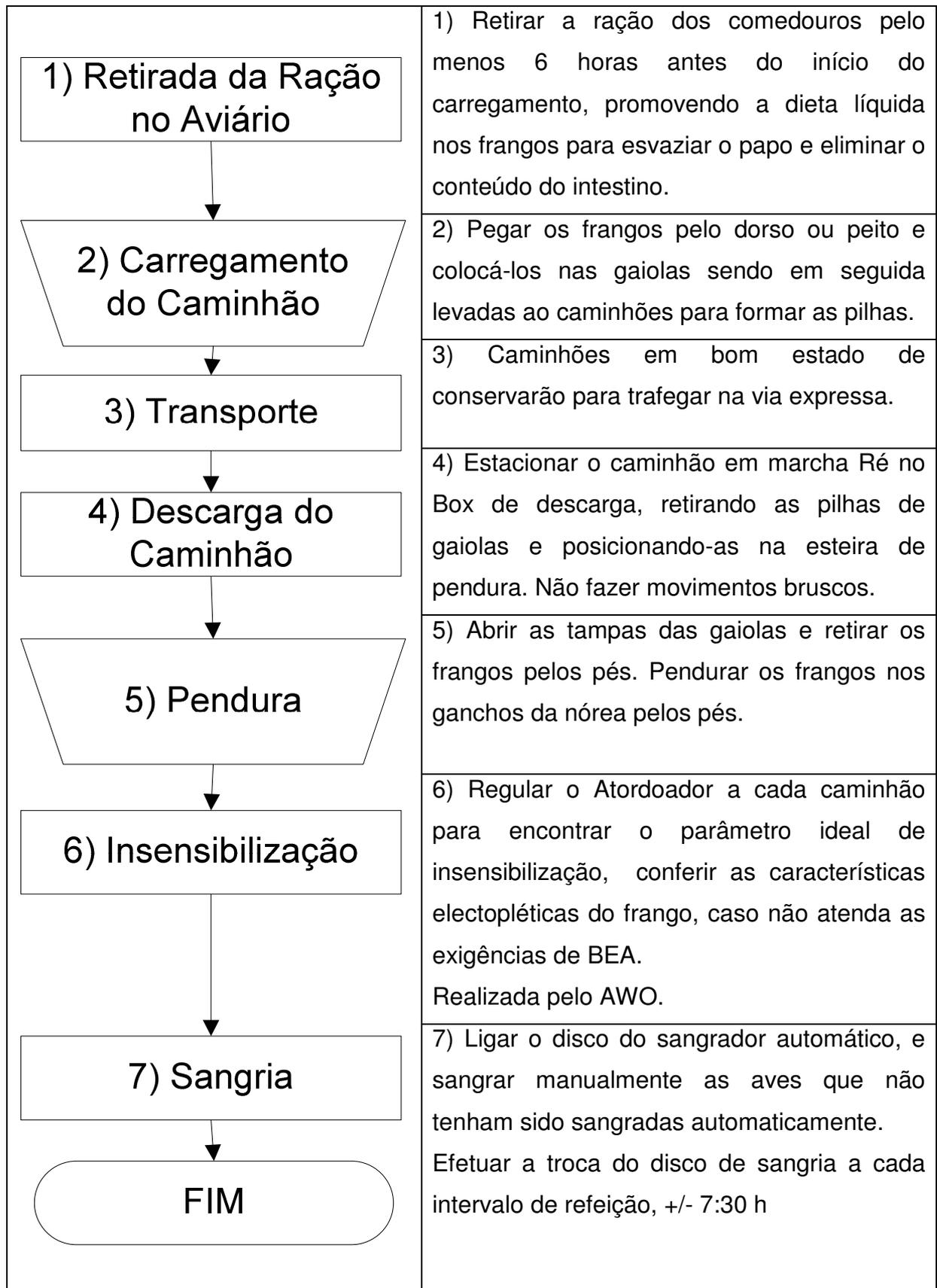
Houve ainda redução da ocorrência de injurias sofridas pelos frangos, uma vez que a descarga passou a ser feita com mais cuidado.

As melhorias introduzidas trouxeram ganhos de ergonomia, corrigindo a postura de trabalho dos funcionários, reduzindo consideravelmente o desenvolvimento de doenças ocupacionais.

REFERÊNCIAS

- ABEF, Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos. Relatório Anual, 2006. Disponível em: www.abef.com.br. Acesso em: 14/11/2007 às 19:20 h.
- CAMPOS, E.J. **O comportamento das aves.** *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v.2, n.2, 2000, p.93-113.
- FRONING, G.W., BABJI, A.S., MATHER, F.B. The effect of preslaughter temperature, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. *Poult. Sci.*, Savoy, v.57, p.630-633, 1978.
- GRAVES, H.B. **Behavioral responses of poultry (chickens) to management systems.** In: SYMPOSIUM OF MANAGEMENT OF FOOD PRODUCING ANIMALS, 1982, West Lafayette. Proceedings... Wes Lafayette: Purdue University, 1982. v.2, p.122-38.
- Guarnieri, Paulo D. Manejo Pré-Abate em Aves. Efeito no Banho no grau de estresse em frangos e qualidade da carne. São Paulo. 2003. p.3-37 (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP).
- HEDRICK, H.B., ABERLE, E.D., FORREST, J.C., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. Principles of meat science. 3.ed. Dubuque: Kendal/Hunt, 1994. 354p.
- MILLER, R.K. Factors affecting the quality of raw material. In: KEERY, J.; KEERY, J.; LEDWARD, D., eds. Meat processing: improving quality. Cambridge: Woodhead, 2002. p.27-63.
- OLIVO, R. Carne PSE em aves. São Paulo. 1999. 97p. (Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP).
- OLIVO, R., SHIMOKOMAKI, M. Carnes: No Caminho da Pesquisa. Cocal do Sul: Imprinti, 2001, 155p.
- OLIVO, R., SOARES, A.L., IDA, E.I., SHIMOKOMAKI, M. Dietary vitamin E inhibits poultry PSE and improves meat functional properties. *J. Food Biochem.*, Trumbull, v.25, p.271-283, 2001.
- OLIVO, R., OLIVO, N. O Mundo das Carnes. Criciúma: Varela, 2006. 4.ed. p.56-167
- SCHNEIDER, J.P. Carne DFD em Frangos. São Paulo. 2004. p.11-20. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP).
- SWATLAND, H.J. On line evaluation of meat. Lancaster: Technomic, 1955. 343p.
- USDA, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Disponível em: www.usdabrazil.org.br. Acesso em:14/11/2007.

APÊNDICE A - DESCRIÇÃO DO PROCESSO



APÊNDICE B – A EMPRESA

A empresa Cargil/Seara unidade de Forquilha é uma empresa do grupo multinacional Cargill. Atua no ramo de processamento de carnes de frango tendo como principal objetivo a exportação. Seus produtos estão presentes nos cinco continentes do globo e seus principais clientes são:

Alemanha, Holanda, Rússia, França, Japão, Cingapura, China, Jordânia, África do Sul, Nova Zelândia, entre outros.

Esta situada na Av. 25 de Julho, número 2080 no município de Forquilha em Santa Catarina. Latitude 28°44'43.78"S, longitude 49°28'33.07"O.

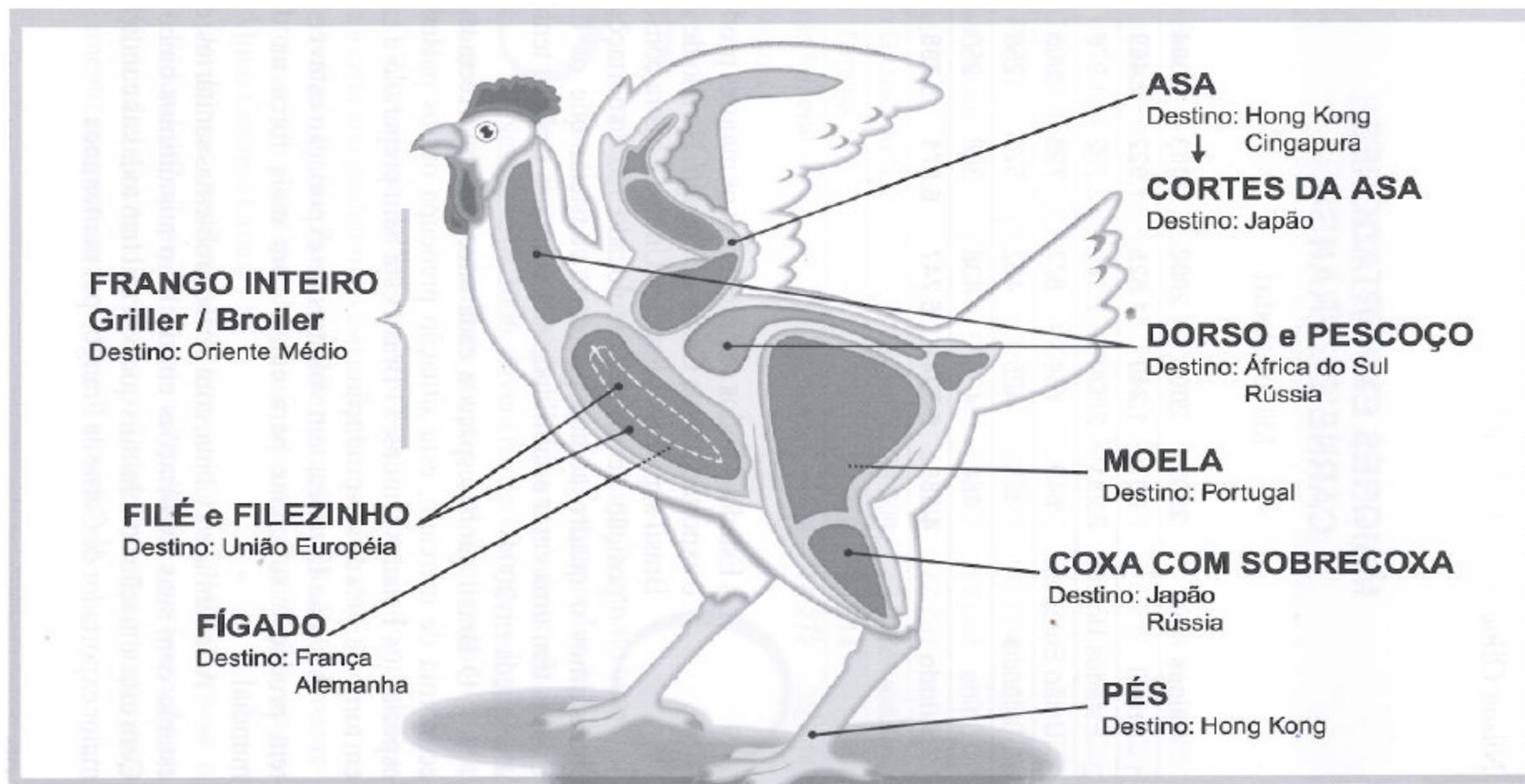
Nome e Razão Social: Seara Alimentos S/A.

Cidade-Estado: Forquilha - Santa Catarina

Setor do estágio: Recepção de Aves

Nome do Supervisor na Empresa: Gilberto Teston

Período de estágio: 01/08/2007 à 30/11/2007

ANEXO A – MAPA DE EXPORTAÇÃO (PRINCIPAIS MERCADOS)

Fonte: (OLIVO, 2004)

