

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS – UFGD
FACULDADE DE ENGENHARIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LEONARDO VINÍCIUS VASQUES DE SOUZA

**MELHORIAS NO PROCESSO DE CONGELAMENTO AUTOMÁTICO EM UM
FRIGORÍFICO DE AVES**

DOURADOS

2014

LEONARDO VINÍCIUS VASQUES DE SOUZA

**MELHORIAS NO PROCESSO DE CONGELAMENTO AUTOMÁTICO EM UM
FRIGORÍFICO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação apresentado para a obtenção do
título de
Bacharel em Engenharia de Produção.
Faculdade de Engenharia
Universidade Federal da Grande Dourados
Orientador: Prof. Dr. Walter Roberto
Hernandez Vergara

DOURADOS

2014

LEONARDO VINÍCIUS VASQUES DE SOUZA

**MELHORIAS NO PROCESSO DE CONGELAMENTO AUTOMÁTICO EM UM
FRIGORÍFICO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

Orientador: Prof. Dr. Walter R. H. Vergara
FAEN – UFGD

Examinador: Prof. Dr. Fabiana Raupp
FAEN – UFGD

Examinador: Prof. Dr. Fábio Alves Barbosa
FAEN-UFGD

Aprovado em: ____/____/____

Dedico este trabalho ao meus familiares e todos que contribuíram para a execução do mesmo.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus pelas oportunidades a mim concedidas, ao meu orientador por me dar a base para a elaboração do presente trabalho. À minha mãe Eloisa que sempre esteve a meu lado me dando força para não desistir dos meus sonhos e buscar um futuro próspero, ao meu pai Dario que me fez acreditar nos princípios e objetivos da vida buscando um caminho de perseverança e superação. Aos meus avós não mais presentes, mas que sempre me deram amor, carinho e afeto influenciando diretamente na minha base familiar e na minha estrutura pessoal. E também a todos que contribuíram para minhas conquistas pessoais intervindo diretamente em minhas atitudes e anseios.

Resumo

A indústria brasileira de aves tem evoluído constantemente desde os incubatórios até o processo final de abate alcançando um índice de destaque mundial. O sucesso dos abatedouros é consequência de qualidade e eficácia no sistema de produção, tornando o Brasil um dos maiores exportadores de aves. A tecnologia implantada nos frigoríficos tem contribuído diretamente para a evolução do processo produtivo influenciando nas melhorias aplicadas no setor. A pesquisa foi realizada a partir da demonstração dos impactos que as embalagens comprometidas causam no processo de congelamento automático, evidenciando a relação entre paradas não programadas e caixas danificadas. O foco da pesquisa foi tentar encontrar o produto com maior incidência de embalagens defeituosas dentro do Túnel de Congelamento Automático (TCA). Deste modo com a explanação do processo foi possível encontrar a causa dos defeitos e propor uma melhoria para o processo produtivo, reduzindo o índice de paradas e consequentemente às perdas em função destas.

Palavras - chave: Caixas, túnel de congelamento automático, abatedouro, aves, processos.

Abstract

The Brazilian poultry industry has a constant development from the hatcheries to the final slaughter process reaching a global featured index. The slaughterhouses success is a consequence of the production system's quality and efficiency, making Brazil one of the largest poultry exporters. The technology deployed in the refrigerators has a direct contribution in the production process, influencing in the advances applied in the sector. The research was conducted from the demonstration of damaged packing impacts, cause in the automatic freezing process, showing the relation between unscheduled downtimes and damaged packs. The research focused in trying to find out the product with the highest incidence of defective packages inside the Automatic Freezing Tunnel (AFT). Thus with the process explanation was possible to reach the defect's cause and to propose an improvement in the productive process, reducing the downtime index and hence the losses due that.

Keywords: Boxes, the Automatic Freezing Tunnel, slaughterhouses, poultry, process.

“Um homem não está acabado quando enfrenta a derrota.
Ele está acabado quando desiste”

Richard Nixon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os doze princípios da melhoria contínua.....	18
Figura 2: Processo da gestão financeira da cadeia de fornecimento	19
Figura 3: Como gerenciar para melhorar os resultados.....	21
Figura 4: PDCA para melhoramento contínuo	21
Figura 5: Diagrama de causa e efeito	22
Figura 6: Esquema Básico de um Processo	24
Figura 7: Gestão de Processos.....	25
Figura 8: Análise e melhoria de processos	26
Figura 9: Fluxograma	28
Figura 10: Fluxograma do Abate de aves.....	40
Figura 11: Planilha de amostragem	41
Figura 12: Caixa de Papelão.....	42
Figura 13: Inserção do produto.....	43
Figura 14: Embalagem sem tampa	43
Figura 15: Embalagem com tampa sob o fundo.....	44
Figura 16: Produtos condenados	49
Figura 17: Diagrama de Ishikawa: Causas prováveis.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definição das entradas.....	45
Quadro 2: Quantificação de caixas imperfeitas	47
Quadro 3: Porcentagem de caixas defeituosas	48
Quadro 4: Defeitos presentes.....	50
Quadro 5: Porcentagem de produtos em caixas descoladas	51
Quadro 6: Porcentagem de produtos em caixas amassadas.....	52
Quadro 7: Porcentagem de produtos em caixas rasgadas.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantidade de produtos rasgados.....	23
Gráfico 2: Entradas x Permanência	45
Gráfico 3: Caixas com defeito	49
Gráfico 4: Gráfico de Pareto: Caixas danificadas	50
Gráfico 5: Gráfico de Pareto: Caixas Descoladas	52
Gráfico 6: Gráfico de Pareto: Caixas Amassadas.....	53
Gráfico 7: Gráfico de Pareto: Caixas rasgadas	54
Gráfico 8: Número de defeitos	55

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	13
1.1. - Justificativa	14
1.2 - Problemática	15
1.3 - Objetivos	15
1.3.1 - Objetivos Gerais	15
1.3.2 - Objetivos específicos	15
1.4 - Estrutura do trabalho	16
2 - REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	17
2.1- Melhoramentos em produção e operações	17
2.2- Ferramentas da Qualidade.....	19
2.2.1- PDCA	19
2.2.2- Diagrama de Causa e efeito	22
2.2.3 - Diagrama de Pareto	23
2.2.4 - Processos	24
2.2.5 - Melhorias de Processos	25
2.2.6 - Fluxograma.....	27
3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
3.1 - Fundamentações metodológicas.....	29
3.2 - Classificações da pesquisa	29
3.3 - Procedimentos	30
3.3.1. - Pesquisa Experimental.....	30
3.3.2. - Desenvolvimento da Pesquisa	30
3.3.3. - Método de análise de dados.....	30
4- ESTUDO DE CASO.....	32
4.1.- A indústria de alimentos BRF	32
4.2. - Abatedouro de Aves	33
4.3. - Processos de Abate de Aves	33
4.3.1. - Pré Abate	34
4.3.2. - Captura e Embarque	34
4.3.3. - Recepção de aves.....	34
4.3.4. - Pendura	35
4.3.5. - Insensibilização	35

4.3.6. - Sangria	35
4.3.7. - Escaldagem	35
4.3.8. - Depenagem	36
4.3.9. - Evisceração	36
4.3.10. - Resfriamento das Carcaças	37
4.3.11. - Gotejamento	37
4.3.12. - Sala de cortes	37
4.3.13. - Embalagem primária	38
4.3.14. - Embalagem Secundária.	38
4.3.15. - Congelamento.....	38
4.4. - Fluxograma do Processo.....	39
4.5.- Setor da Pesquisa.....	40
4.6. - Amostragem.....	41
4.7. - Coleta dos dados.....	41
5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	48
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1 INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil representa em torno de 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) e gera em média quatro milhões de empregos diretos e indiretos gerando mais de seis bilhões de reais em impostos (ABPA, 2014). Sendo que o consumo de frango no mercado interno é de 44 quilos de frango por pessoa ao ano, o crescimento do consumo de frango no país cresceu 5,6 % ao ano nas últimas três décadas. Da produção total de frango no Brasil 70 % da produção é destinada ao mercado interno, os outros 30% é fornecido para mais de cento e cinquenta países.

A avicultura brasileira é uma das mais desenvolvidas do mundo, com índices de produtividade realmente excepcionais. Esse patamar foi atingido graças a programas de qualidade implantados, destacando a nutrição, genética, biosseguridade, manejo, boas práticas de produção, rastreabilidade, programas de bem estar animal e preservação do meio ambiente.

A modernização dos aviários tem transformado a avicultura no Mato Grosso do Sul, a tecnologia favorece o abate do frango em até quarenta e cinco dias. A expectativa da cultura de aves no MS é que os abates venham a superar os cento e quarenta e três milhões de aves, número atingido em 2011 quando a produção atingiu o ápice, devido ao custo de produção favorável. Os frigoríficos de MS abatem cerca de cinquenta milhões de aves e trinta e nove mil toneladas foram destinadas a exportação (ABPA, 2014).

Para a produção de alimentos saudáveis é necessário adotar procedimentos para garantir a qualidade higiênico-sanitária e nutricional dos alimentos prevenindo a transmissão de doenças e evitando a contaminação do consumidor. Diversas doenças podem ser transmitidas pelos alimentos quando estão contaminados por agentes etiológicos patogênicos podendo afetar a saúde do consumidor.

A qualidade da carne de aves é um fator estabelecido pelo mercado consumidor. Para a adequação aos requisitos dos clientes, várias mudanças foram realizadas na gestão de produção incluindo o processo de logística e congelamento do produto final (VIEIRA, 2007).

Buscando atender as exigências do mercado, deve-se lembrar da importância da análise de condições como temperatura e velocidade de resfriamento que influencia diretamente na qualidade de carne de frango. A demanda pelo produto vai depender da percepção de qualidade do consumidor, assim a capacidade de retenção de água, maciez,

suculência, cor da carne e pele serão avaliados, portanto devem ser considerados para uma melhor aceitação do produto (BUENO, 2008).

De acordo com a Portaria nº 210 de novembro de 1998 a armazenagem frigorífica deve ser efetuada de modo que não haja contaminação da carcaça e miudezas, permitir fácil acesso aos lotes com vista à verificação do seu estado de conservação. Os recipientes que contenham o produto não devem entrar em contato com o solo, e sendo proibida a armazenagem do produto em recipientes de madeira, plástico, vime, sacos de juta ou ráfia. As carcaças refrigeradas devem ser conservadas em câmeras frigoríficas que mantenham a temperatura entre 0°C e +4°C e as congeladas devem ser submetidas a uma temperatura menor ou igual a -18°C.

1.1 Justificativa

A indústria brasileira de aves tem se destacado em função da constante evolução que este ramo tem alcançado. Os fatores para esse desenvolvimento estão ligados a satisfação dos consumidores, baixo custo do produto quando comparado a outras proteínas animais e a confiabilidade gerada pelo produto e empresa fabricante.

O sucesso dos abatedouros é consequência de qualidade e eficiência nos processos. A eficácia do sistema de produção de aves é essencial para o desenvolvimento do produto, melhorias contínuas relacionadas ao procedimento de abate geram intensas mudanças no ambiente em questão. As diversas tecnologias implantadas neste setor acabaram por conquistar não apenas o mercado interno, expandindo-se ao comércio no exterior.

Atualmente o Brasil é um dos maiores exportadores de carne de frango. Portanto a embalagem passa a ser primordial para a comercialização do produto, a fim de evitar a contaminação e atender as normas de higiene vigentes. Conseqüentemente danos presentes em embalagens irão acarretar em retrabalho, atraso no processo produtivo e perda da confiabilidade do produto.

1.2 Problemática

Durante o processo de entrada das caixas no túnel de congelamento automático, muitas caixas danificadas penetram no mesmo prejudicando o processo com paradas e depreciando o equipamento. A redução de caixas danificadas pode reduzir as falhas e tempo extra de processo indevido, atenuando o número de entradas dos operadores dentro do túnel e gerando maior lucratividade em virtude de menor ocorrência de paradas não programadas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos Gerais

Aumentar a eficiência produtiva do processo de congelamento automático reduzindo o número de caixas danificadas e de paradas não programadas. Atenuando conseqüentemente os tempos de parada e os custos com reprocesso.

1.3.2 Objetivos específicos

- Revisão bibliográfica da teoria que envolve incremento de produtividade, eficiência e controle de qualidade;
- Estudar e analisar o estado das caixas no processo de congelamento;
- Quantificar as caixas danificadas que são inseridas no túnel de congelamento automático;
- Identificar a causa e tipo de danos sofridos pelas caixas no processo de embalagem.

1.4 Estrutura do trabalho

A estrutura do trabalho foi dividida em seis capítulos onde o:

- Capítulo 1- Descreve uma contextualização do tema, identificando os pontos fortes da produção de aves, o crescimento de mercado e as oportunidades de negócio. Este contém a introdução, a problemática, a justificativa e os objetivos.
- Capítulo 2- Define o referencial bibliográfico, evidenciando melhoramento em produção e operações, ferramentas de qualidade, melhorias de processo
- Capítulo 3- Demonstra a metodologia que foi aplicada na pesquisa.
- Capítulo 4- Demonstra o estudo de caso evidenciando os processos produtivos e a coleta de dados.
- Capítulo 5- Descreve as análises dos resultados a partir da pesquisa realizada.
- Capítulo 6- Descreve as considerações finais abrigando as recomendações necessárias para a melhoria do processo.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1 Melhoramentos em produção e operações

Os economistas definem produção como sendo o aumento da utilidade de bens e/ou serviços considerando fatores de produção, o trabalho, o capital, a natureza e a tecnologia.

Para Correa (2008), nos anos 80 a indústria ocidental lidou com movimentos intensos alterando substancialmente a opinião sobre qualidade e seu modelo de gestão, enfrentando a concorrência oriental nos mercados. A competição determinou melhores desempenhos, motivando padrões de qualidades mais altos e eficiência de custos.

Segundo Slack (1997), o desempenho é mensurado e conduzido a diferentes níveis estruturais chegando a pontos especiais que necessitam de maior atenção precisando de melhorias.

Inovação e melhoria contínua são configurações diferentes de tratar o avanço de determinado padrão, porém devem ser interligadas entre si. (MESQUITA; ALLIPRANDINI, 2003).

Na Figura 1 é possível observar doze princípios para alcançar a melhoria contínua.



Figura 1: Os doze princípios da melhoria contínua

Fonte: Gonçalves (2014)

As etapas de um processo de produção são consideradas sub-processos industriais interagindo entre cliente e fornecedor. O intercâmbio da sequência operacional irá depender da eficácia do trabalho e da sincronia existente em suas relações (SEBRAE, 2007).

A gestão do processo produtivo será o arranjo de atividades unificadas buscando resultados nos negócios.

Para Chase (2006), os elementos do processo de produção estão envolvidos diretamente com a administração da produção sendo esta responsável pelo sistema como um todo.

Para o controle do resultado geral da empresa será necessário um indicador financeiro baseado em dados de etapas críticas no processo produtivo. As consequências do processo irão definir a competitividade da empresa relacionada ao custo e qualidade do produto. A qualidade do final do produto irá depender da qualidade implantada em cada etapa do processo (SEBRAE, 2007).

O alvo da cadeia de fornecimento será fornecer produtos com um nível superior ao da concorrência em termos de competitividade. A *performance* em qualidade na cadeia irá depender da contribuição de cada ato. O comportamento da qualidade de cada elo carecerá ser

planejado para abranger o objetivo final da cadeia, deste modo ações deverão ser tomadas para proporcionar o alcance do objetivo (CORREA, 2008).

Na Figura 2 é demonstrado o processo de gestão financeira de uma cadeia de fornecimento.

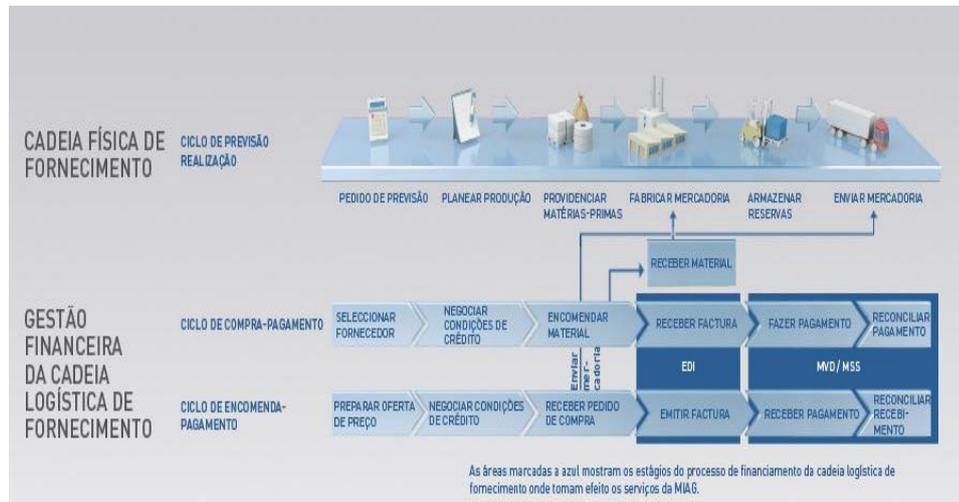


Figura 2: Processo da gestão financeira da cadeia de fornecimento

Fonte: MIAG (2010)

2.2 Ferramentas da Qualidade

Ferramentas da qualidade são métodos utilizados para analisar e proporcionar soluções para problemas, podendo intervir no desenvolvimento efetivo de processos e promover a melhoria contínua da produção. As ferramentas vão auxiliar na padronização de processos e nas tomadas de decisões.

2.2.1 PDCA

O ciclo PDCA foi desenvolvido pelo americano Shewhart, mas foi com Deming na década de 50 que o método passou a ser conhecido. O PDCA é um método gerencial com o objetivo de controlar e alcançar a melhoria de processos.

Com relação ao PDCA Campos (1992), afirma que:

“O controle da qualidade via PDCA é o modelo gerencial para todas as pessoas da empresa. Este método de solução de problemas deve ser dominado por todos. Todos nós devemos ser exímios solucionadores de problemas. O domínio deste método é o que há de mais importante no TQC.”

O PDCA é composto por quatro letras e cada uma delas tem um significado na língua inglesa que será traduzido deste modo: *Plan* - Planejar; *Do* - Executar; *Check* - Checar e *Act* - Agir.

Segundo Correa (2008):

- Planejar é estudar o processo identificando problemas e formas de resolver os mesmos.
- Executar é programar um plano de forma experimental para analisar e medir os resultados obtidos.
- Verificar é avaliar o plano com base nos resultados experimentais obtidos na primeira fase.
- Agir é onde o plano implementado passará a fazer parte dos processos normais de operação. Assim reiniciará o ciclo a partir dos melhoramentos já obtidos.

Para Campos e Aguiar (1994), uma empresa que é administrada a partir da filosofia do controle da qualidade será regida por três tipos de ação gerencial e cada uma utilizará o PDCA de maneira diferente.

- Melhoria da qualidade - Será a melhoria contínua dos resultados a partir dos processos já existentes.
- Manutenção da qualidade - Tornar previsíveis os resultados da empresa.
- Planejamento da qualidade ou inovação - Promover mudanças radicais nos processos e produtos existentes.

Na Figura 3 é demonstrado o PDCA utilizado para gerenciar melhorias de resultados.



Figura 3: Como gerenciar para melhorar os resultados

Fonte: BRENOEIRADO (2014)

Toda melhoria irá mudar foco do PDCA, pois novos procedimentos e metas irão entrar em questão. Deste modo essa forma de gerenciamento que combina melhoria, manutenção e planejamento serão ininterruptos por tempo indeterminado conforme Figura 4.

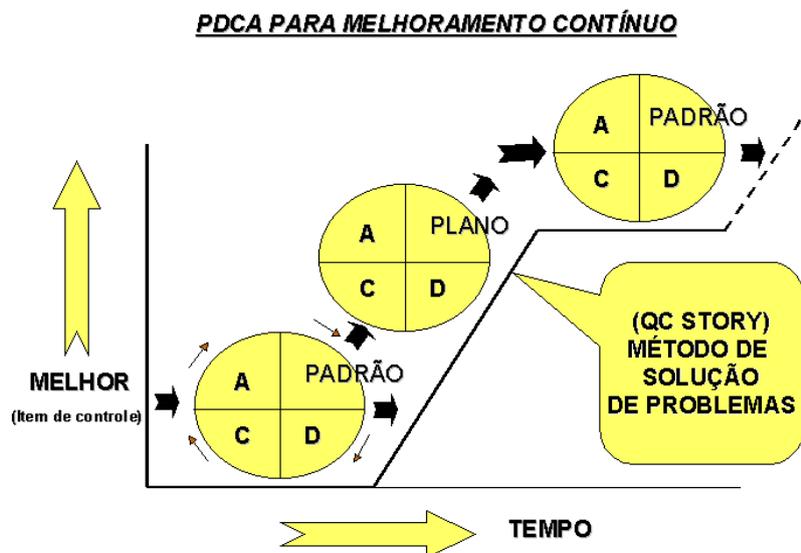


Figura 4: PDCA para melhoramento contínuo

Fonte: CAMPOS (2010)

2.2.2 Diagrama de Causa e efeito

O diagrama de Causa e efeito também é denominado diagrama espinha de peixe pela semelhança ao mesmo e diagrama de Ishikawa em prol de Kaoru Ishikawa ser o criador do primeiro diagrama de causa e Efeito.

O objetivo desse diagrama é evidenciar a relação existente entre o resultado de um processo e os fatores do processo que podem vir a intervir no processo e afetar algum resultado ambicionado.

Conforme Correa (2008), o princípio desses diagramas é sustentar o processo de identificação das possíveis causas-raízes de um problema e geralmente são utilizados após uma análise de Pareto. A Figura 5 exemplifica um diagrama de causa e efeito

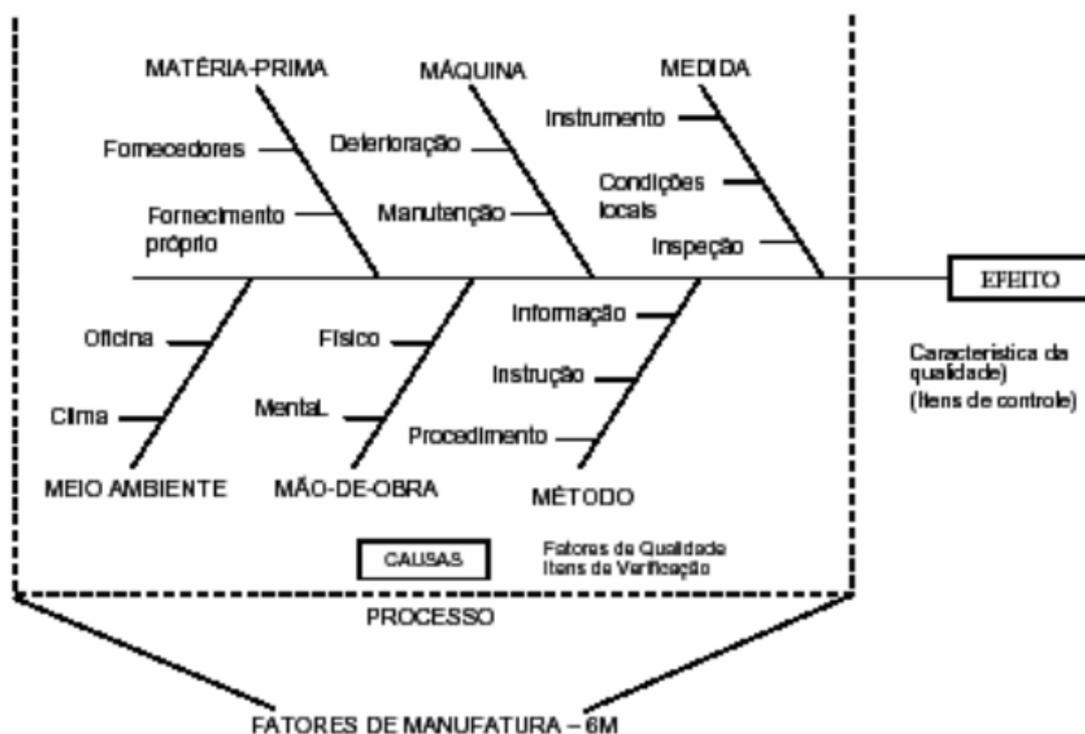


Figura 5: Diagrama de causa e efeito

Fonte: CAMPOS (1992)

2.2.3 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto teve origem a partir do economista italiano Vilfredo Pareto. Em seu estudo na década de XVI este constatou que 80 % da riqueza mundial estavam sob posse de apenas 20% da população. Essa situação ocorre com frequência na análise de diversas situações habituais. (CORREA, 2008).

O modelo de Pareto foi revelado para a qualidade a partir de Joseph M. Juran onde o mesmo dizia que o modelo era uma forma de “separar os poucos elementos vitais”. Com isso o mesmo queria explicar sobre alguns elementos serem essenciais e outros apenas comuns. (PALADINI, 1994).

Segundo Silva (2006), quando um grande número de causas contribuir para um determinado efeito, poucas delas serão responsáveis pela maioria dos efeitos.

O diagrama de Pareto é um gráfico de colunas que irá ordenar em sentido decrescente as frequências de ocorrência admitindo a priorização dos problemas seguindo o princípio de Pareto onde 80% das conseqüências sucedem de 20% das causas. O objetivo deste diagrama é a fácil visualização dos problemas e causas mais relevantes, identificando os pontos mais críticos e que exigem maior atenção para melhoria da qualidade.

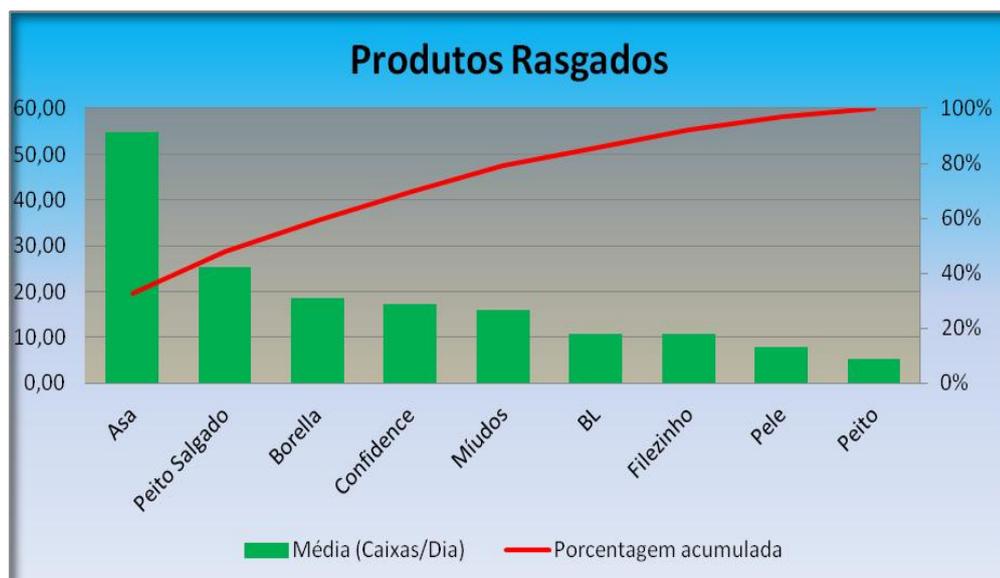


Gráfico 1: Quantidade de produtos rasgados

Fonte: Autor

O Gráfico 1 demonstra um Gráfico de Pareto, gerado para demonstrar a quantidade de caixas rasgadas, que penetram em um túnel de congelamento automático em um frigorífico de aves.

2.2.4 Processos

Em acordo com Muller (2003), as empresas são um conjugado de processos interligados. Para definir o gerenciamento de processos é fundamental conceituar esses processos no âmbito de negócios. Segundo Campos (1992) processo é a junção de causas (materiais, equipamentos, máquinas) dando aceso a um ou mais efeitos (produtos). Conforme Hammer e Champy (1994), os processos são atividades obtidas em uma seqüência lógica objetivando produzir um bem ou serviço que possua valor para os clientes.

Na opinião de Cruz (2002) processo é um meio pelo qual um conjunto de atividades gera, trabalha ou transforma insumos (entradas), agregando valor a estes, com a intenção de produzir bens ou serviços de qualidade para serem entregues aos clientes (saídas).

Na Figura 6 existe um esquema básico de processo demonstrando a interação entre cliente e fornecedor.



Figura 6: Esquema Básico de um Processo

Fonte: NUNES (2008).

Em um processo é necessário estabelecer metas e padrões de qualidade as quais a empresa tenta alcançar. O Processo deve ser sistemático no sentido de as tarefas estarem interligadas e serem interdependentes, sendo capaz de atender as metas sob condições operacionais normais e legítimo para ser aprovado pela equipe que recebeu a responsabilidade.

A Gestão de Processos provoca uma eliminação de barreiras dentro da organização, favorecendo a sua visualização como um todo e uma maior inter-relação entre fornecedores, executores do processo e clientes. (PAIM, 2009)

HAMMER (2010), diz que através do Gerenciamento de Processos a organização poderá criar processos mais rápidos, mais baratos, com redução de ativos, maior precisão e flexibilidade. Na figura 7 existe a possibilidade de observar um modelo de gestão de processos.



Figura 7: Gestão de Processos

Fonte: MATOS (2013)

2.2.5 Melhorias de Processos

A melhoria de processos é uma necessidade intrínseca para que as empresas venham a se adequar com as inúmeras mudanças que ocorrem frequentemente em seu âmbito de atuação, como também para manter o nível de competitividade de seus produtos e serviços.

Deste modo, os processos ocupam o papel central nas empresas, forçando o alinhamento das estratégias e a organização das mesmas (ANTUNES, 2006).

Na Figura 8 está exemplificado um modelo para análise e melhoria de processos.



Figura 8: Análise e melhoria de processos

Fonte: MUNIZ (2014)

Segundo Gonçalves (2000), o entendimento do funcionamento dos processos e os diferentes tipos existentes, são de extrema importância para a determinação de como eles são gerenciados para se adquirir o maior resultado. Conforme Chang (2006), a atualidade está associada a uma gestão de processos baseada na tecnologia, onde sistemas de informação estão voltados para a mesma e levando a melhoria dos processos para o cotidiano das organizações.

Para Rosemann (2006), as empresas em presença do desafio de arquitetar e aumentar a transparência nos processos encontra barreiras e problemas como: falta de padronização, utilização ou não utilização de vários métodos de maneira desordenada, resistência a mudança, falta de comprometimento, falta de alinhamento da estratégia com a iniciativa, ferramentas inadequadas, falta de comprometimento e baixa integração.

A metodologia de aprimoramento de processos de Harrington (1993), busca a melhoria dos processos empresariais fundamentado nos seguintes pontos:

- Minimizar atrasos;

- Eliminar erros;
- Maximizar o uso de recursos;
- Promoção do entendimento;
- Sejam de fácil utilização;
- Sejam amistosos para os clientes;
- Reduzam o número de pessoal necessário;
- Forneça a empresa uma vantagem competitiva;
- Sejam adaptáveis as mudanças das necessidades dos clientes.

2.2.6 Fluxograma

O fluxograma torna possível que uma organização identifique os processos e determine a interação entre eles. A caracterização de um processo deve concentrar-se nas atividades e nas características relevantes que facilitam o controle e a gestão do processo. O objetivo é assegurar que as atividades em cada processo são desenvolvidas eficazmente.

“O fluxograma é uma representação gráfica destinada ao registro das diversas etapas que constituem um determinado processo, facilitando sua visualização e análise. Tem a finalidade de ordenar a sequência de etapas” (PEREIRA, 1994).

Na Figura 9 pode-se observar um fluxograma aplicado na fabricação de escadas.

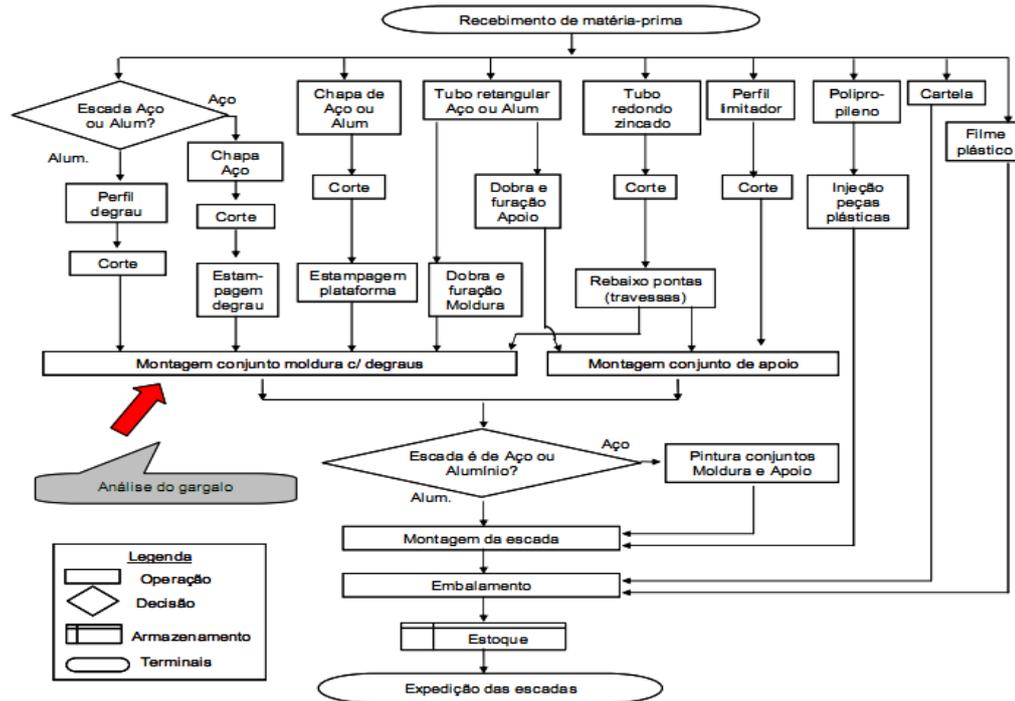


Figura 9: Fluxograma

Fonte: RIBEIRO et al. (2006)

Segundo Correa (2008), a função dos fluxogramas é a listagem de todas as fases do processo de forma simples, rápida visualização e entendimento. Clareza e fidelidade são as condições básicas para essa ferramenta.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Fundamentações metodológicas

Metodologia é um conjunto de abordagens, processos e técnicas utilizadas pela ciência para decretar e resolver problemas. Esta é responsável por analisar e captar as características dos métodos que são indispensáveis à pesquisa, avaliando suas capacidades, limitações, potencialidades e também desafiando a integridade daquilo que se acredita ser científico.

A pesquisa é um processo formal e ordenado para desenvolvimento do método científico, possuindo um caráter pragmático. O principal objetivo da pesquisa é o descobrimento de respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos (GIL, 2002).

3.2 Classificações da pesquisa

Quanto sua natureza a pesquisa realizada é classificada como uma pesquisa aplicada, pois a mesma será gerada para a aplicação prática e para a solução de problemas específicos relacionados ao Túnel de Congelamento Automático (TCA).

Conforme o ponto de vista da abordagem a pesquisa é considerada uma pesquisa quantitativa, pois serão necessários recursos e técnicas estatísticas para classificação e análise do estudo.

A classificação da pesquisa relacionada aos seus objetivos é encarada como uma pesquisa explicativa visando identificar os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos relacionados aos danos presentes nas caixas que ingressam no TCA, buscando desvendar o motivo dos danos presentes nas caixas.

3.3 Procedimentos

3.3.1 Estudo de caso

A pesquisa realizada é um estudo de caso, os dados foram coletados e analisados em um frigorífico de aves, evidenciando as caixas lesadas que terão acesso ao TCA.

3.3.2 Desenvolvimento da Pesquisa

O estudo foi desenvolvido em um abatedouro de aves localizado na cidade de Dourados/MS. A pesquisa está relacionada ao processo de congelamento automático de cortes de aves, onde estes são transportados dentro de caixas e via esteiras, exercendo um ciclo contínuo de entrada e saída de produtos.

A pesquisa foi desenvolvida com base nas caixas danificadas que são inseridas no Túnel de Congelamento Automático gerando paradas e falhas no processo. As embalagens foram quantificadas a partir de uma planilha gerada para contagem, indicando os tipos de danos presentes nas caixas, podendo ser eles: caixas amassadas, caixas rasgadas ou caixas descoladas. A planilha também evidenciou os produtos que estão presentes nas caixas.

3.3.3 Método de análise de dados

O método para a análise de dados partiu da contagem feita nos horários de pico de produção e sua quantificação é através do número de caixas defeituosas presentes em uma hora. Deste modo é calculada uma média por turno e dia indicando um percentual de caixas danosas.

A partir destes dados estatísticos foram gerados gráficos onde ficam evidenciados os tipos de defeitos presentes nas caixas e os produtos inseridos nas mesmas; portanto, será possível ter conhecimento sobre qual produto há maior incidência de caixas com danos.

4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo são fixadas informações desde a história da companhia, demonstrando os fatos mais relevantes na mesma e a descrição detalhada do processo de Abate de aves em um frigorífico. São expostas informações adicionais sobre o Abatedouro de aves em Dourados/MS, e estabelece o setor onde a pesquisa vai ser realizada, relacionando as falhas proeminentes que ocorrem a partir do setor de embalagem secundária.

4.1 A indústria de alimentos BRF

A indústria de alimentos BRF antiga Brasil Foods S.A surgiu a partir da fusão das ações da Sadia com o capital social da Perdigão. As negociações para a formação deste conglomerado tiveram início em 2008, porém o sucesso da união das duas marcas só foi anunciado em maio de 2009 dando origem a BRF.

O fim do processo de fusão das marcas foi consolidado apenas em Dezembro de 2012 tornando a BRF uma das maiores companhias de alimentos do mundo, em específico a sétima maior empresa de alimentos do mundo em valor de mercado.

Atualmente a BRF atua com uma equipe de mais de cem mil funcionários produzindo em torno de sete milhões de toneladas de alimento ao ano onde 2,5 milhões de toneladas são destinadas a exportação, ficando responsável por 9% do comércio internacional de proteínas. A empresa conta com quarenta e sete fábricas nacionais, oito unidades industriais na Argentina e duas na Europa.

Com essa dimensão alcançada a BRF atende 98% do mercado interno e com a ajuda dos dezenove escritórios comerciais no exterior atende cinco continentes e mais de cento e dez países. No ano de 2014 foi considerada uma das cem empresas mais inovadoras do mundo, alcançando um valor de mercado de cinquenta e um bilhões de reais onde a Sadia e Perdigão foram consideradas as marcas mais valiosas do Brasil.

A base do sucesso da empresa esta relacionada com a visão a missão e os valores da mesma. A visão consiste em ser uma das maiores empresas de alimentos do mundo, conquistando admiração pelas suas marcas, inovação, resultados e contribuindo para um

mundo melhor e sustentável. A missão desta é participar da vida das pessoas oferecendo alimentos saborosos, de qualidade e a preços acessíveis em escala mundial.

O valores da indústria de alimentos consiste em foco no consumidor, integridade com base de qualquer relação, desenvolvimento de pessoas e respeito por estas, alta performance, qualidade em produtos e excelência em processos, desenvolvimento sustentável e inovação visão global e agilidade local.

4.2 Abatedouro de Aves

O abatedouro onde foi realizada a pesquisa é uma unidade da BRF especializada na produção de corte de aves, localizado na cidade de Dourados/MS. O frigorífico de aves está ligado à unidade agropecuária encontrada na mesma cidade, esta contém uma fábrica de rações e o incubatório aonde serão gerados os frangos para o abate.

A unidade da BRF de Dourados possui uma capacidade de abate de cento e setenta mil frangos ao dia, a maior parte dessa produção será destinada ao mercado externo. A unidade é especializada na comercialização de cortes de frangos e miúdos, não produzindo aves inteiras, seus maiores clientes são o Japão, Emirados Árabes e Europa.

Com a maioria dos produtos destinados a exportação, toda a produção passa por uma rigorosa inspeção de qualidade, em prol de os clientes serem extremamente exigentes com a higiene do produto e o meio em que este é acabado.

4.3 Processos de Abate de Aves

O emprego deste tópico será evidenciar e analisar todo o processo de abate de aves realizado em um frigorífico para o comércio de carne de aves. Com o desmembramento deste assunto chegaremos ao ponto crítico da pesquisa que será demonstrar o gargalo do processo, situado no túnel de congelamento automático.

4.3.1 Pré Abate

Esse período é a ocasião em que as aves são submetidas ao jejum e uma dieta líquida. O objetivo deste método é limpar o trato gastrointestinal do animal para posteriormente evitar casos de contaminação da carcaça e ruptura do intestino durante o processo da evisceração.

A restrição alimentar que as aves são sujeitas é uma média de seis a oito horas de jejum. O tempo de descanso das aves também tem o objetivo de aumentar as reservas energéticas para uma maior acidificação da carne.

4.3.2 Captura e Embarque

O processo de captura das aves deve ser realizado preferencialmente no período noturno e sob luz azul, em função das aves apresentarem baixa visibilidade desta cor. Para facilitar a captura o lote deve ser agrupado e o operador realizará o processo de apanha, onde este irá pegar o frango com as duas mãos entre as asas e o dorso do animal, a fim de evitar fraturas e hematomas na carne.

A recomendação para o embarque e transporte das aves é que ocorra a noite, de forma que o primeiro lote que chegue ao frigorífico deve ser o primeiro a ser abatido. Os animais deverão ser transportados em gaiolas, cerca de dez a doze aves por gaiola dependendo do clima.

4.3.3 Recepção de aves

Essa etapa do processo é marcada pela entrada dos caminhões carregados com aves no abatedouro, onde os mesmos irão passar por uma balança onde carga será pesada. Após a balança os caminhões são destinados ao galpão de espera, uma espécie de garagem com inúmeros ventiladores e um sistema nebulizador que irá aspergir água sobre os caminhões carregados para proporcionar maior conforto térmico às aves.

4.3.4 Pendura

O processo de pendura consiste no descarregamento dos caminhões, onde os mesmos irão estacionar próximos a um elevador onde as gaiolas serão descarregadas por dois operadores. As gaiolas passarão por um equipamento que será responsável por abrir as mesmas, as aves serão retiradas e penduradas manualmente pelos pés por uma linha de operadores.

4.3.5 Insensibilização

Durante o processo de insensibilização o animal é submetido a uma imersão em água com uma corrente elétrica em torno de 60V. Esse processo de imersão é denominado eletronarcose, a ave recebe um choque elétrico para não ocorrer sofrimento do animal.

O processo de eletronarcose dura aproximadamente 7 segundos, o animal não pode morrer durante essa fase, sendo que o intuito principal é apenas atordoar o frango para a degola.

4.3.6 Sangria

Nesta etapa do processo a ave é degolada manualmente ou através de um equipamento de degola automática. A degola consiste em cortar os grandes vasos de circulação de sangue, evitando cortar a traquéia de modo que a ave continue respirando facilitando o sangramento.

Após a degola o animal fica pendurado cerca de três minutos de modo que irá perder 80% do sangue corporal nos primeiros setenta e dois segundos, uma margem de 40% do tempo, ultrapassar esse limite de tempo poderá prejudicar a etapa de depenagem.

4.3.7 Escaldagem

A escalda é o processo em que a ave é submetida à imersão em água a uma temperatura de 52°C para o afrouxamento das penas. É necessário que o tempo de dois minutos seja cumprido com eficácia de modo que se a ave ficar imersa por mais tempo existe a probabilidade de cozimento da carcaça dificultando a depenagem.

4.3.8 Depenagem

A depenagem é o processo onde existe a retirada de penas através de equipamentos denominado maquinas depenadeiras, essas máquinas tem o objetivo de retirar as penas das asas, pescoço, pernas, corpo e sambiquira através de uma série de rolos contendo dedos de borracha.

Nessa etapa podem ocorrer algumas lesões na carcaça, como a quebra de asas, deste modo o equipamento deve ser constantemente regulado a partir do tamanho dos frangos que adentram ao processo. Para as aves avançarem a próxima etapa do processo as mesmas são lavadas a partir de um chuveiro de aspensão.

4.3.9 Evisceração

A evisceração é o processo de retirada das vísceras das aves, essa etapa é totalmente automatizada onde as aves são submetidas a um conjunto de módulos. Estes são responsáveis pela extração de cabeça, remoção de pés, extração da cloaca, abertura do abdômen, exposição de vísceras, remoção de papo e traqueia e pulmão, extração do pescoço e uma lavagem externa e interna da ave.

No processo de exposição de vísceras após a inspeção total das aves, serão retirados os miúdos (fígado, coração e moela) das aves julgadas sadias pela inspeção federal. Estes miúdos são limpos, selecionados, resfriados e despachados até o setor de miúdos onde são embalados.

4.3.10 Resfriamento das Carcaças

Este processo é dividido em duas etapas o pré-resfriamento e resfriamento. O processo de pré-resfriamento tem a função de diminuir a temperatura da carcaça e reidratar à mesma, nessa etapa as aves abatidas são inseridas em tanques de aço inoxidável, com um helicóide dentro denominado de *pré-chiller* onde o mesmo é alimentado com água a 16°C. Este processo é a fase inicial de conservação da carne, onde irá retardar o crescimento de microorganismos e reduzir as reações enzimáticas endógenas.

Na segunda etapa as aves serão transferidas através de uma esteira para o *Chiller*, o mesmo tem a função semelhante ao *pré-chiller*, porém a temperatura máxima da água é de 4°C.

O processo inteiro de resfriamento deverá reduzir a temperatura da carcaça de 35°C para no máximo 7°C, e não poderá durar mais que uma hora. A função dos tanques é reduzir lentamente a temperatura do frango evitando que ocorra uma rápida contração das fibras musculares e ocasione o enrijecimento da carne. A temperatura dos tanques é controlada a partir da adição de gelo nos mesmos.

4.3.11 Gotejamento

O processo de gotejamento consiste em retirar o excesso de água presente nas aves após o resfriamento. Nesta etapa os frangos são pendurados na nórea para que ocorra o processo de perda de água. Segundo normas brasileiras, o percentual de absorção de água permitido é de 8% do peso total da carcaça e o tempo mínimo desta fase é de três minutos.

4.3.12 Sala de cortes

Na sala de cortes o frango será desossado e suas partes separadas conforme o mercado que será destinado. No abatedouro em questão os mercados consumidores são Emirados Árabes, Ásia e Europa.

O processo de cortes é dividido em linhas de produção sendo a maioria automatizada. Após o gotejamento o frango passa por uma balança que pesa os mesmos e determina a linha de destino destes. Os frangos que estiverem dentro de uma faixa de peso serão destinados as linhas de desossa automáticas, já os que não se enquadrarem vão para a linha de cone que é uma linha manual.

Os frangos destinados ao corte automático, são encaminhados para a primeira linha que é a ACM, módulo responsável por separar o frango ao meio. A parte do dorso junto com asa e peito é destinada ao modulo FHF, que é um módulo de filetagem onde será retirado toda a carne e pele da parte superior da ave. Este vai separar o peito, a asa o sassami e a cartilagem do peito. A outra metade do frango será destinada a outra linha manual, que fará a desossa da coxa e sobrecoxa onde serão comercializadas em diversos cortes conforme o mercado consumidor.

4.3.13 Embalagem primária

O setor de embalagem primária se encontra dentro da sala de cortes. Neste processo o produto será embalado á vácuo em sacos plásticos ou bandejas, destinadas ao consumidor final que irá encontrar estes nos comércios varejistas.

4.3.14 Embalagem Secundária

Nesta etapa do processo os produtos embalados em pesos menores serão alojados em caixas maiores para organizar o transporte e congelamento dos produtos. Essa etapa será essencial para o desenvolvimento da pesquisa, pois é nesta fase que as caixas são danificadas e acabam por dificultar o processo seguinte.

4.3.15 Congelamento

O processo de congelamento consiste na entrada do produto devidamente embalado ao túnel de congelamento automático. O túnel irá reduzir a temperatura de forma abrupta a fim de evitar formação de grandes cristais de gelo no produto. A temperatura no interior do túnel será de -35°C até -40°C , onde o produto fica de doze a quinze horas para o congelamento total do produto.

Na etapa de congelamento o produto irá adentrar o túnel a partir do método FIFO (*First In First Out*), deste modo o primeiro que entrar no túnel será o primeiro a sair. Após a saída do produto final, são colocadas as tampas das caixas as mesmas são seladas e destinadas a câmaras frias pra aguardar o transporte que as levará a seu destino final.

4.4 Fluxograma do Processo

Com a elaboração da pesquisa realizada no Frigorífico de aves de Dourados/MS foi possível elaborar um fluxograma demonstrado na Figura 10.

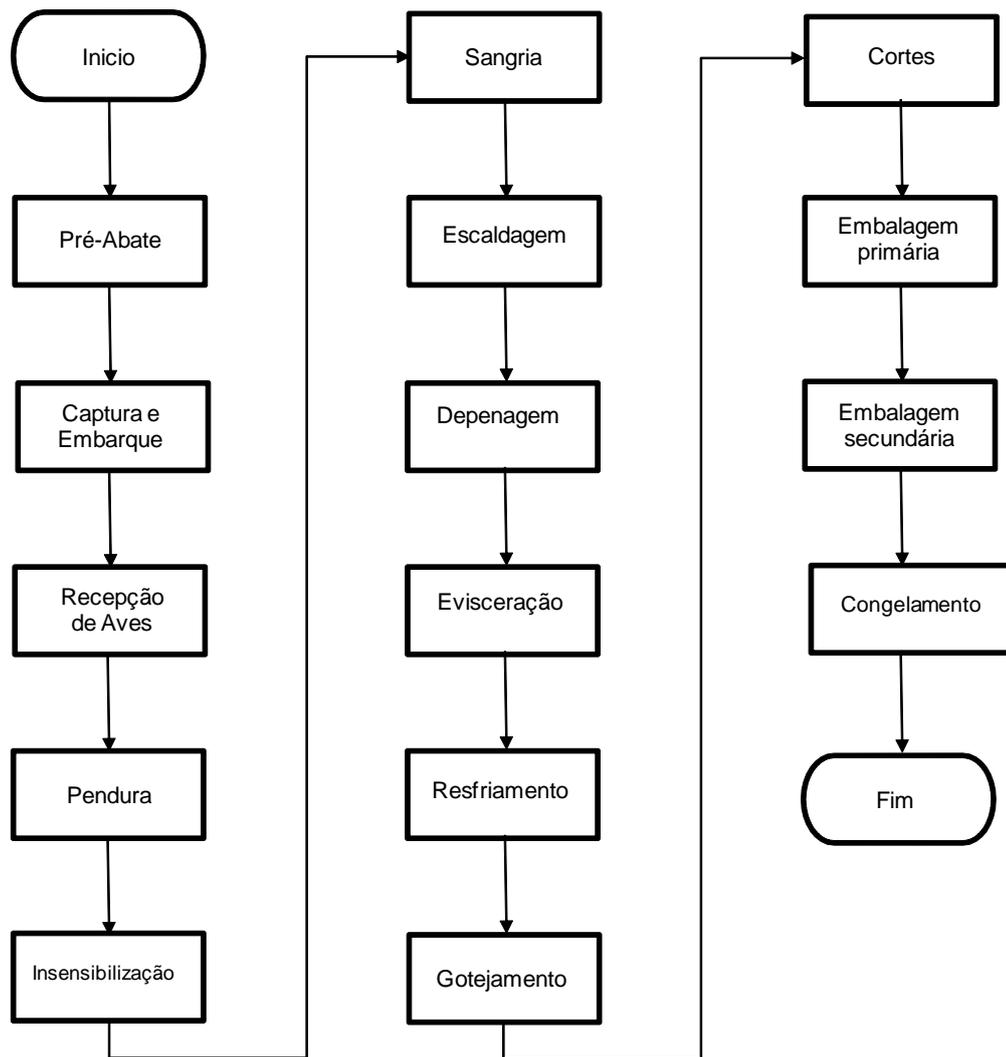


Figura 10: Fluxograma do Abate de aves

Fonte: Autor

4.5 Setor da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no setor de congelamento, evidenciando o processo de entrada de caixas no túnel de congelamento automático a partir do setor de embalagem secundária. Durante esse processo serão definidas as falhas presentes nas caixas, enfatizando os danos causados por estas desde a entrada até a saída das mesmas no TCA.

Para a análise dos dados é de extrema importância entender o processo de embalagem secundária até o setor de congelamento. Nessa etapa ficam evidentes como os produtos são armazenados nas caixas até o congelamento dos mesmos.

No processo de embalagem secundária os produtos são colocados em caixas de papelão onde a formação destas é feita por uma máquina. Esta é responsável por dobrar, moldar e colar o papelão nos pontos de solda. Os produtos são alocados em diversos tamanhos de caixa, conforme o corte da ave e mercado consumidor que irá receber o produto. Na Figura 12 fica explícito o modelo de caixa onde os produtos são instalados.



Figura 12: Caixa de Papelão

Fonte: Autor

Durante o procedimento de embalagem, o produto chega da sala de cortes em uma bandeja plástica e é alocado nas caixas por um operador. Este é responsável por pegar a bandeja e entornar a mesma sobre a caixa de papelão conforme Figura 13.



Figura 13: Inserção do produto

Fonte: Autor

Nas Figuras 14 e 15 é possível observar o produto final, já embalado e a caminho do processo de congelamento. A partir destas é possível visualizar uma diferença nas embalagens, um produto é destinado ao congelamento somente com o fundo da caixa, enquanto o outro possui a tampa sob o fundo.



Figura 14: Embalagem sem tampa

Fonte: Autor



Figura 15: Embalagem com tampa sob o fundo

Fonte: Autor

Após o processo de embalagem secundária as caixas são transportadas até o túnel de congelamento automático (TCA), neste os produtos são reprimidos a temperaturas extremamente baixas para o congelamento. O TCA é um processo contínuo onde este é alimentado automaticamente via esteiras, estas transportam o produto até bandejas que serão imersas no túnel. As bandejas possuem uma capacidade para vinte e oito caixas, cada caixa tem em média quinze quilos de produto.

Analisando o processo foi possível evidenciar a entrada de caixas danificadas, onde estas acabam influenciando em paradas no processo de congelamento. Quando caixas rasgadas ou descoladas entram no túnel, grande parte dessas acaba deformando ainda mais na hora da transferência entre esteira e bandeja. Assim o operador deve deixar seu posto de operação e adentrar ao túnel para retirar as embalagens danificadas, onde o túnel fica parado uma média de 2 a 5 minutos.

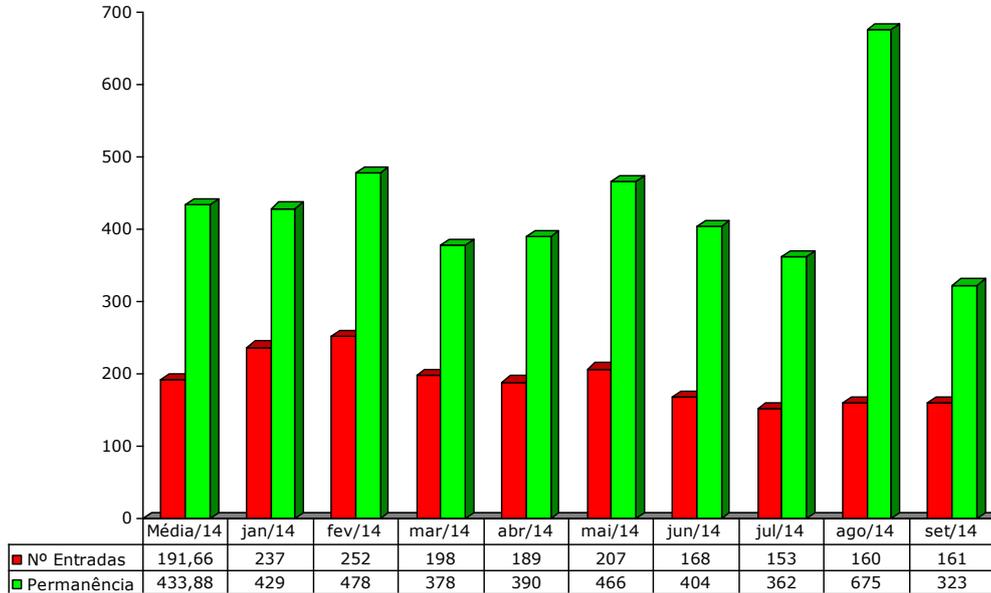


Gráfico 2: Entradas x Permanência

Fonte: Autor

No Gráfico 2 foi estabelecido o número total de entradas durante um mês e o tempo em minutos que os operadores permanecem dentro do túnel durante as entradas.

A partir das entradas no túnel foi elaborada uma tabela para detecção do quanto às caixas danificadas interferem no processo de parada do TCA, conforme o Quadro 1.

ENTRADAS NO MÊS DE SETEMBRO		
MOTIVO DAS ENTRADAS	Entradas	Impacto
Caixa fora/ Caixa virada na bandeja de saída / Caixa virada na bandeja de nível 0	23	18,11%
Arrumar caixa na bandeja de carga	67	52,76%
Desvirar caixa na esteira "H"	18	14,17%
Puxar Bandeja no elevador "A"	19	14,96%
Total de entradas	127	100,00%

Quadro 1: Definição das entradas

Fonte: Autor

Durante o mês de setembro foi possível observar que em torno de 70% das vezes que o operador entrava no túnel era por motivos de caixas danificadas, estas ficavam desalinhadas, viradas ou fora das bandejas do TCA. Assim ficou evidenciado o problema com relação às paradas de processo e identificado que o maior número de entradas no TCA era em função das caixas comprometidas.

A partir dos dados coletados em campo foram colhidas amostras durante três dias consecutivos e nos horários críticos. Os horários de pico eram caracterizados próximos as pausas, aos horários de refeição e nos fim de cada turno de serviço onde os funcionários estavam mais eufóricos e desatentos.

Analisando a planilha exposta no Quadro 2 identifica-se a quantificação de caixas defeituosas e é relatado os danos e os produtos nela inserido. A partir dos dados coletados no processo é calculada uma média parcial, um desvio padrão e a média total de imperfeições por produto.

Experimentos TCA													Produtos defeituosos						
Caixas		06h			07h			08h			Medida		Medida (Caixas/hora)						
Data	Hora	Quantidade	Desvio padrão	Quantidade	Desvio padrão	Quantidade	Desvio padrão	Quantidade	Desvio padrão	Quantidade	Desvio padrão	Quantidade	Desvio padrão						
Caixas	10:55 as 11:55	Miludos	4	1,41	0	0,00	2	0,00	7	2,25	3,30	0	0,00	8	3,25	3,40	2,83		
		Asa	5	2,51	1	1,75	2	1,75	2	1,75	0,50	9	3	7,75	0	7,25	7,50	3,83	
		C desossado	4	2	3	1,41	5	0	1,25	2,50	0	0	0	0	0	1	0,25	0,50	1,50
		Pele	1	0,71	0	0,00	0	0,00	2	0,00	0	0,00	2	0	0	0,5	1,00	0,33	
		Pele Salgado	0	0,00	0	0,00	1	0,25	0,50	1	0	0	0	0	0	0,25	0,50	0,17	
		BL	0	0,00	0	0,00	3	0,75	1,50	0	0	1	0	0	0,25	0,50	0,33	0,33	
		Pele	0	0,00	0	0,00	2	2,5	3,11	0	0	0	0	9	19	7	9,08	3,17	
		Fleznho	4	2	3	1,41	1	0,5	0,58	0	0	0	0	0	0	0	0,00	1,17	
		B desossado	4	1	2,51	2,12	5	0	1,5	2,38	0	0	0	3	0	0,75	1,50	1,58	
		Total caixas amassadas	22	7	14,5	10,61	12	10	10,75	14,37	12	7	37	22	19,5	18,23	14,92	14,92	
		Miludos	1	0,5	0,71	0	0,75	1,50	3	2	1,75	1,28	1,00	0	1,75	1,28	1,00	1,00	
		Asa	4	7	5,51	2,12	0	4	2	2,31	0	5	3	3	2,75	2,08	3,42	3,42	
		C desossado	0	3	1,5	2,12	7	0	1,75	3,50	0	0	0	0	0	0	0,00	1,08	
		Pele	1	0	0,5	0,71	0	0	0,00	2	0	0	0	0	0,5	1,00	0,33	0,33	
		Pele Salgado	3	0	1,51	2,12	5	1	2,25	2,22	2	0	2	2	1	1,75	1,58	1,58	
		BL	1	0	0,51	0,71	0	2	0,75	0,96	2	1	0	0	0,75	0,96	0,87	0,87	
		Pele	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0	0	0	1	5	1,5	2,38	0,50	0,50	
		Fleznho	0	1	0,51	0,71	5	0	1,5	2,38	0	0	0	0	0	0,00	0,67	0,67	
		B desossado	3	2	2,51	0,71	2	0	0,75	0,96	0	0	0	1	0,25	0,50	1,17	1,17	
Total de caixas rasgadas	13	13	13	0,00	19	5	9,75	6,80	9	8	6	11	8,5	2,08	10,42	10,42			
Miludos	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	2	0	0	0	0	0,5	1,00	0,17	0,17			
Asa	16	5	10,51	7,78	34	9	17,5	11,38	11	14	3	0	7	6,58	11,67	11,67			
C desossado	0	2	1	1,41	6	0	1,5	3,00	0	0	0	0	0	0,00	0,83	0,83			
Pele	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	2	0	0	0	0	0	0,5	1,00	0,17			
Pele Salgado	3	0	1,51	2,12	0	2	0,75	0,96	4	0	0	2	1,5	1,91	1,25	1,25			
BL	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	2	0	0	0	0	0,5	1,00	0,17	0,17			
Pele	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00			
Fleznho	0	3	1,51	2,12	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,50	0,50			
B desossado	0	0	0,00	0,00	5	0	1,25	2,50	0	0	0	0	0	0,00	0,42	0,42			
Total de caixas descoladas	19	10	14,5	6,38	45	11	16	16,5	21	14	3	2	10	9,13	15,17	15,17			
Total de caixas/hora	650	822	736	121,62	802	745	483	632	715,5	153,14	808	724	738	804	783,5	39,88	745,00		

Quadro 2: Quantificação de caixas imperfeitas

Fonte: Autor

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analisando os processos em uma multinacional é possível perceber que existem inúmeros problemas relacionados a paradas de equipamento, minimizar este número pode interferir positivamente na produção. Mensurando as paradas de processo foi presumível evidenciar que 70 % destas eram em função de caixas danificadas.

Considerando a média de paradas total por mês ser de 434 minutos, isso acarretaria em 5,6 horas de paradas de processo em função de caixas danificadas ao mês. O túnel de congelamento automático tem uma capacidade média de 745 caixas por hora e cada uma destas possui em torno de 15 kg de produto final. Portanto partindo do pressuposto a empresa deixa de produzir mais de 62 mil kg mensais.

A partir dos dados coletados, foi possível perceber o quanto as caixas comprometidas intervêm no processo, e o quão positivo seria uma melhoria aplicada no sentido de reduzir caixas com danos.

Data	Nº de caixas que entraram no TCA	% caixas defeituosas	nº de caixas defeituosas
06/out	14057	14%	1905,71
07/out	13205		1790,21
08/out	14052		1905,04

Quadro 3: Porcentagem de caixas defeituosas

Fonte: Autor

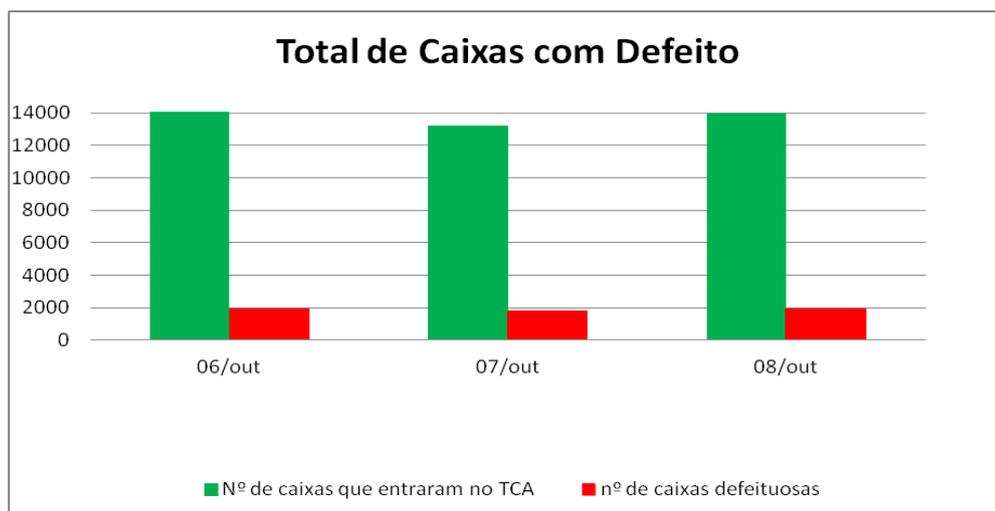


Gráfico 3: Caixas com defeito

Fonte: Autor

Com a análise do Quadro 3, fica possível evidenciar que 14% das caixas que entram no túnel possuem imperfeições. A partir da análise do Gráfico 3, podemos observar uma disparidade grandiosa entre o total de caixas que entram no TCA com o número de caixas defeituosas. Porém se for levando em consideração que a maioria destes produtos consequentemente passará por retrabalho, sendo realocados em novas caixas ou condenados por acabarem saindo da bandeja e entrando em contato com o chão conforme Figura 16, acaba impactando em perdas grandiosas para a empresa.



Figura 16: Produtos condenados

Fonte: Autor

Com o impacto provocado pelas caixas danificadas, buscou-se evidenciar os defeitos presentes nas caixas, a partir de um percentual obtido com as amostras coletadas. No Quadro e Gráfico 4 ficam expostos os resultados encontrados.

Caixas Danificadas				
Defeitos	Quantidade/ hora	Quantidade/dia	Porcentagem	Porcentagem acumulada
Normais	644,00	10304,00	86%	86%
Descoladas	45	720,00	6%	92%
Amassadas	37	592,00	5%	97%
Rasgadas	19	304,00	3%	100%

Quadro 4: Defeitos presentes

Fonte: Autor

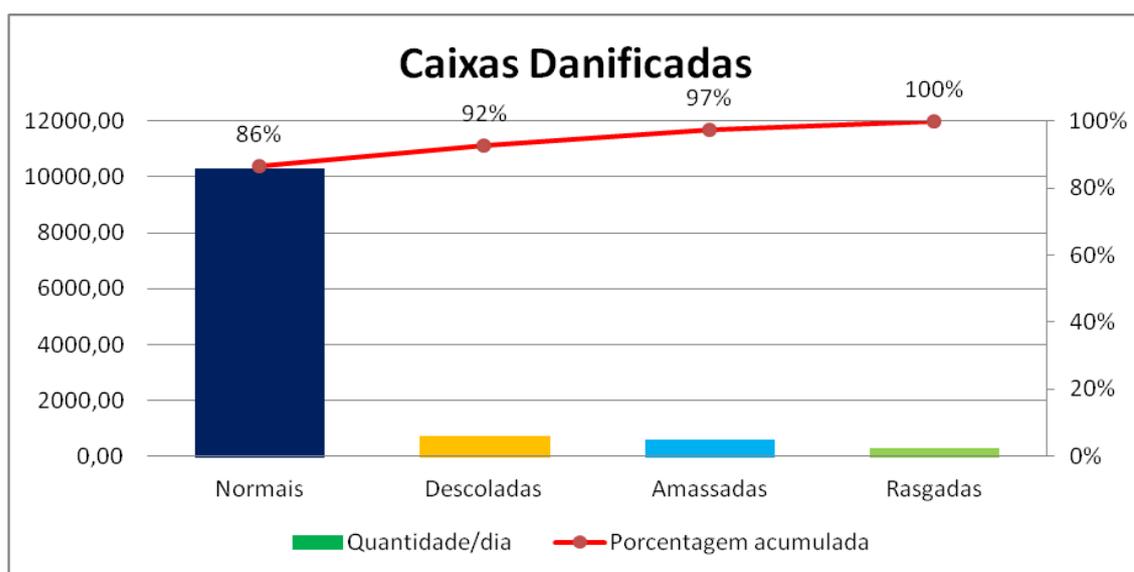


Gráfico 4: Gráfico de Pareto: Caixas danificadas

Fonte: Autor

A partir da análise do gráfico é possível identificar uma quantidade maior de caixas descoladas, evidenciando uma fragilidade nos pontos de soldagem. As embalagens amassadas e rasgadas indicam uma baixa resistência do material. Os danos sofridos pelas caixas estão relacionados com o excesso de peso do produto ou falha operacional no momento em que o funcionário passa o produto da bandeja plástica para a embalagem final.

Encontrado os defeitos presentes nas caixas, o foco da pesquisa foi afunilado para a identificação dos produtos com maior número de embalagens defeituosas. Nessa etapa da pesquisa a ênfase fica por conta dos produtos inseridos em caixas descoladas, amassadas e rasgadas.

Diante análise dos quadros e gráficos 5 a 7 conclui-se que, o produto com a embalagem mais afetada foi à asa. Com uma análise mais específica do produto através dos gráficos de Pareto, pode se observar que a porcentagem de asas presentes em caixas descoladas é de 77%, 26% em caixas amassadas e 33% em caixas rasgadas. Na Figura 17 será possível observar um diagrama de causa e efeito buscando encontrar as causas principais com relação à fragilidade das caixas que contém a asa.

Caixas	Produtos	Média (Caixas/ hora)	Média (Caixas/Dia)	Porcentagem	Porcentagem acumulada
Descoladas	Asa	11,67	186,67	77%	77%
	Peito Salgado	1,25	20,00	8%	85%
	Cdesossado	0,83	13,33	5%	91%
	Filezinho	0,50	8,00	3%	94%
	Bdesossado	0,42	6,67	3%	97%
	Míudos	0,17	2,67	1%	98%
	Peito	0,17	2,67	1%	99%
	BL	0,17	2,67	1%	100%
	Pele	0,00	0,00	0	100%
	Total de caixas descoladas	15,17	242,67	-	-

Quadro 5: Porcentagem de produtos em caixas descoladas

Fonte: Autor

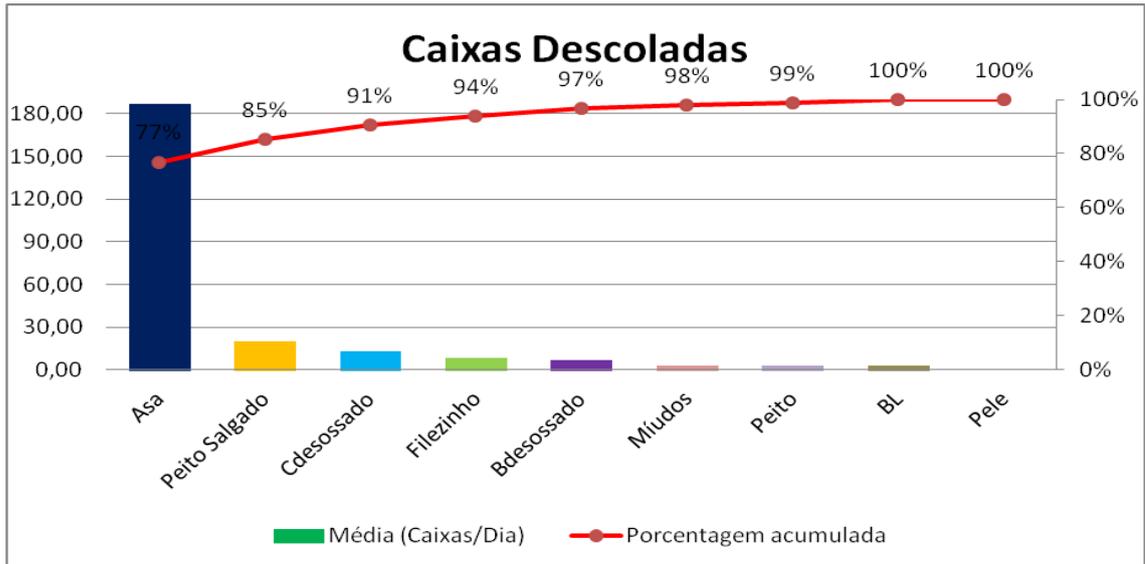


Gráfico 5: Gráfico de Pareto: Caixas Descoladas

Fonte: Autor

Caixas	Produtos	Média (Caixas/ hora)	Média (Caixas/Dia)	Porcentagem	Porcentagem acumulada
Amassadas	Asa	3,8	61,3	26%	26%
	Pele	3,2	50,7	21%	47%
	Miudos	2,8	45,3	19%	66%
	Bdesossado	1,6	25,3	11%	77%
	Cdesossado	1,5	24,0	10%	87%
	Filezinho	1,2	18,7	8%	94%
	Peito	0,3	5,3	2%	97%
	BL	0,3	5,3	2%	99%
	Peito Salgado	0,2	2,7	1%	100%
	Total caixas amassadas	14,9	238,7	-	-

Quadro 6: Porcentagem de produtos em caixas amassadas

Fonte: Autor

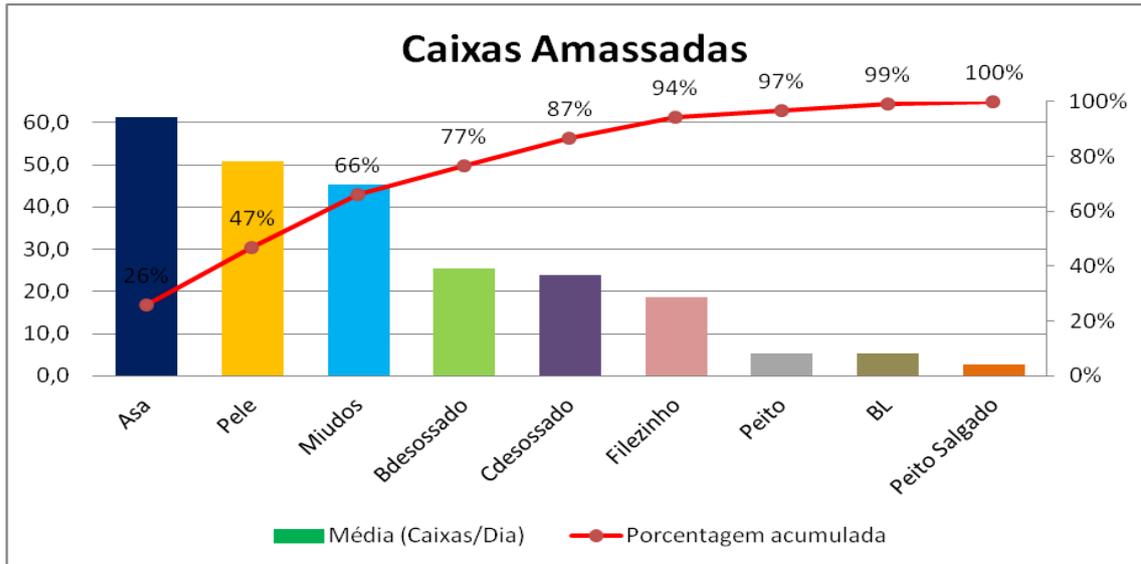


Gráfico 6: Gráfico de Pareto: Caixas Amassadas

Fonte: Autor

Caixas	Produtos	Média (Caixas/ hora)	Média (Caixas/Dia)	Porcentagem	Porcentagem acumulada
Rasgadas	Asa	3,42	54,67	33%	33%
	Peito Salgado	1,58	25,33	15%	48%
	Bdesossado	1,17	18,67	11%	59%
	Cdesossado	1,08	17,33	10%	70%
	Miudos	1	16,00	10%	79%
	BL	0,67	10,67	6%	86%
	Filezinho	0,67	10,67	6%	92%
	Pele	0,5	8,00	5%	97%
	Peito	0,33	5,33	3%	100%
	Total de caixas rasgadas		10,42	166,67	-

Quadro 7: Porcentagem de produtos em caixas rasgadas

Fonte: Autor

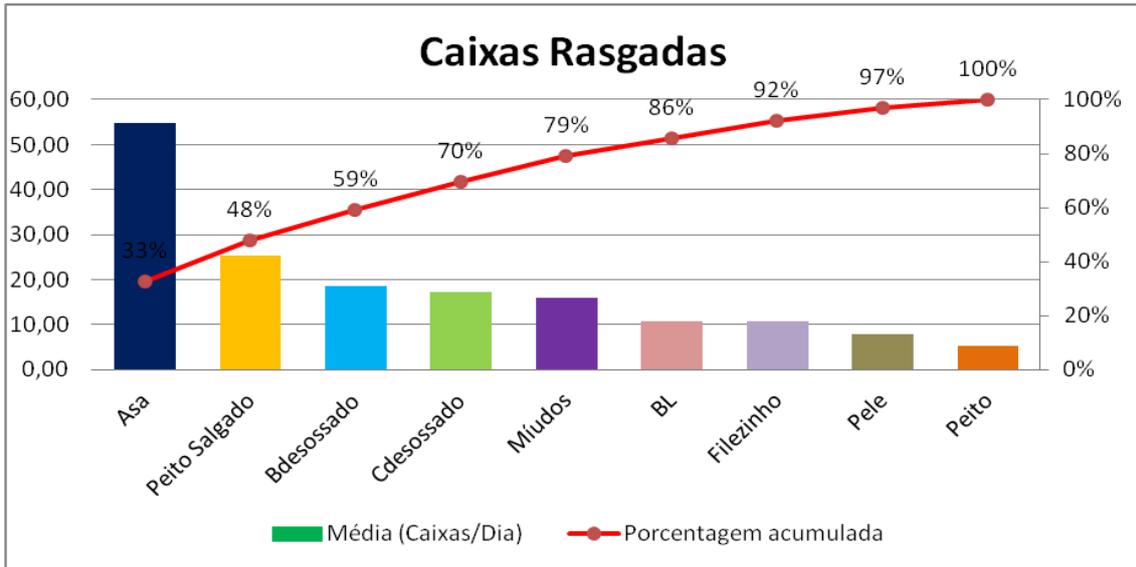


Gráfico 7: Gráfico de Pareto: Caixas rasgadas

Fonte: Autor

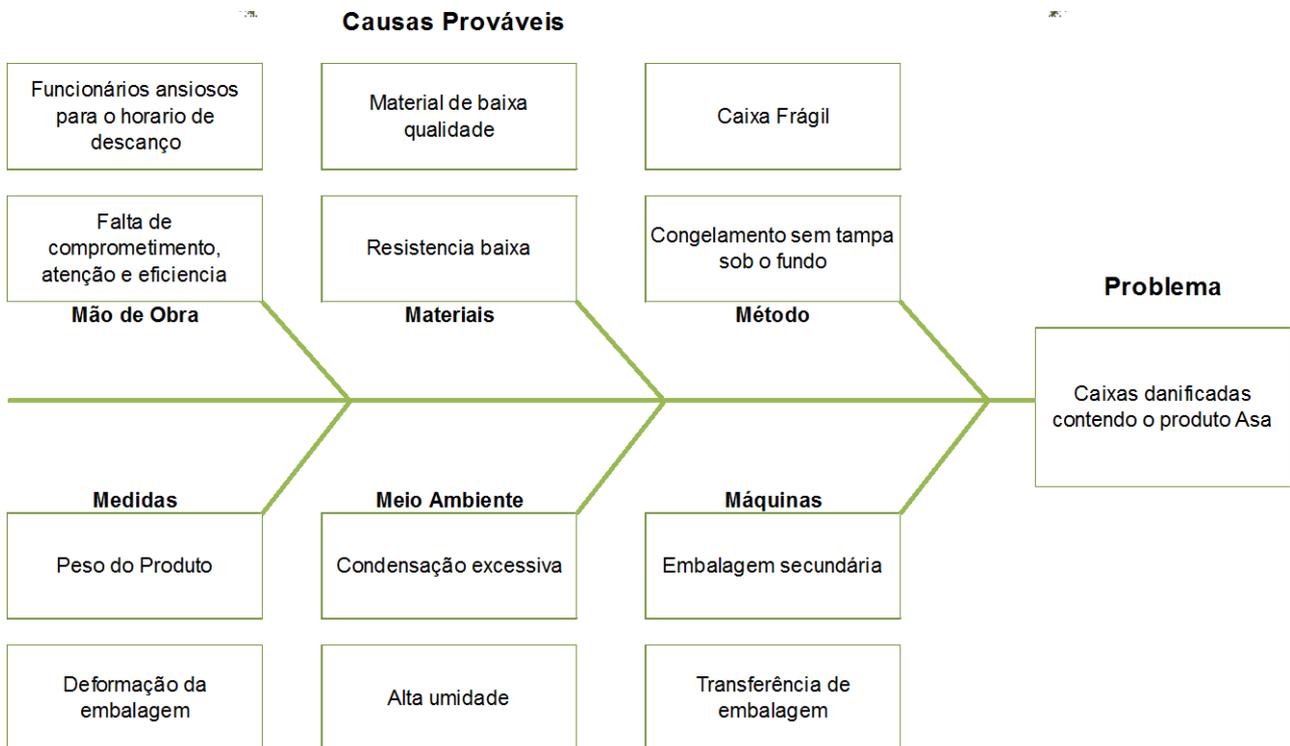


Figura 17: Diagrama de Ishikawa: Causas prováveis

Fonte: Autor

Baseado nas causas prováveis obtidas a partir do diagrama de causa e efeito foi possível observar que a fragilidade da embalagem estava relacionada com um material de baixa resistência, um produto com uma margem de peso de 15 kg que acabava deformando a caixa, produtos embalados em caixas sem a tampa sob o fundo, operadores não comprometidos com a função, meio ambiente úmido e danos gerados no momento de transferência da bandeja plástica para a caixa de papelão.

Com os dados obtidos foi dado início no ciclo PDCA utilizando a primeira etapa *Plan* (planejar), de modo a encontrar o problema referente às deformidades nas caixas que embalam a asa e propor soluções para amenizar as falhas.

Com base nos gráficos de Pareto utilizados para identificar os produtos que tinham uma quantidade maior de embalagens defeituosas, foi possível notar que alguns dos produtos como o peito apresentavam falhas praticamente irrelevantes se comparados com a asa. Assim ao analisar o processo de embalagem foi descoberto que alguns desses produtos eram embalados com a tampa sob o fundo da caixa, apresentando uma maior resistência durante o processo e apresentando imperfeições menos impactantes.

Em função da viabilidade de projeto, redução de custos e melhoria do processo a solução proposta foi criar um plano de ação para que o produto final asa fosse embalado e congelado com a tampa sob o fundo da caixa.

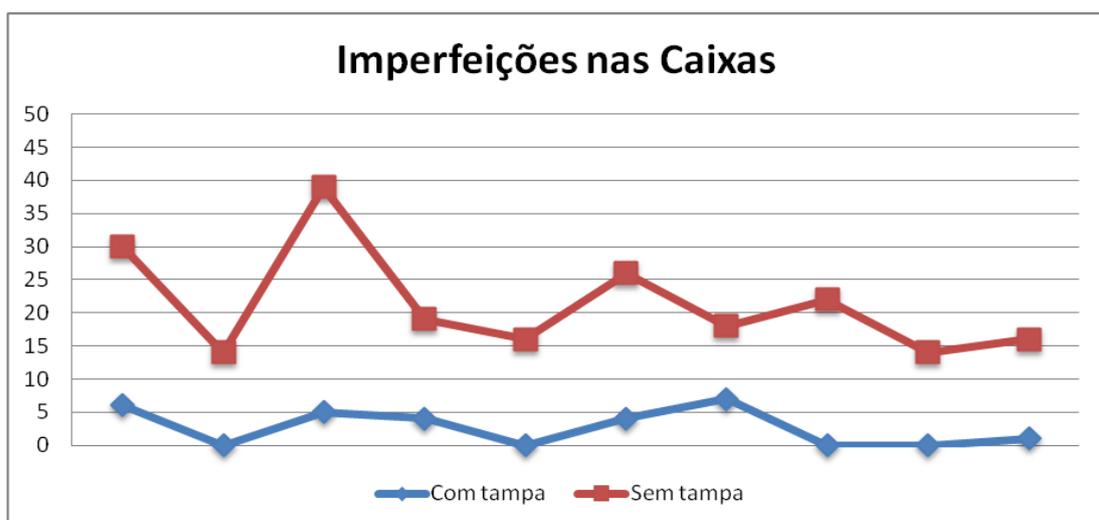


Gráfico 8: Número de defeitos

Fonte: Autor

O gráfico 8 foi gerado a partir do número de defeitos presentes nas embalagens do peito comparando com a asa. O peito é embalado com a tampa da caixa sob o fundo enquanto a asa não. A partir destes dados amostrais foi possível perceber que as caixas com tampa possuem uma resistência superior as que não utilizam deste artifício. Assim foi possível afirmar que as caixas sem tampas influenciam em 46% do total de caixas defeituosas como é o caso da asa, enquanto as que possuem tampas como o peito irá afetar em apenas 2% dos defeitos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fato de a produção no abatedouro de aves de Dourados/MS ter aumentado nos últimos anos influenciou em um fato inesperado, a falta de planejamento acabou por influenciar em processos distintos, como foi o caso da embalagem afetar diretamente o túnel de congelamento automático, este vem a ser gargalo do processo considerando que o mesmo trabalha com sua capacidade máxima e é a porta de entrada principal da produção.

Com base nos resultados obtidos é possível afirmar que a primeira etapa do PDCA foi concluída com êxito onde foi identificado o problema e uma solução para o mesmo. A partir da pesquisa relacionada às paradas de processo relacionando o impacto causado pelas caixas, pode - se garantir que o processo atual necessita de uma otimização, buscando assegurar maior eficiência do processo.

Apesar de não haver o cumprimento total do ciclo PDCA, percebe-se uma melhoria com relação ao número de defeitos presentes nas caixas, conforme o Gráfico 8. Analisando as prováveis causas dos danos a partir do diagrama de Ishikawa a melhoria aplicada no processo partiria em mudar o material ou o processo de fabricação das caixas, porém isso implicaria em despesas adicionais. Deste modo a atitude mais plausível seria adicionar as tampas sob as caixas, aumentando a resistência da embalagem e reduzindo gastos extras relacionados com a matéria prima das caixas e funcionários responsáveis pela fabricação manual destas.

Por se tratar de um processo contínuo de produção e o TCA ser o gargalo, fica evidenciado que as caixas prejudicam o processo gerando em média 5,6 horas mensais de paradas e deixando de produzir em torno de 62 mil quilos de produto final. As perdas estão relacionadas ao tempo de não produção durante as paradas não programadas, aos produtos que são condenados por serem considerados impróprios para o consumo em função de não estarem embalados adequadamente e aos produtos que irão passar por um reprocesso onde a caixa danificada será trocada por uma intacta implicando em gasto com material e tempo.

Evidenciando o foco do problema está sendo criado juntamente com a empresa um caderno de recomendações onde a intenção é reduzir o número de paradas não programadas evitando prejuízos desnecessários. A partir da melhoria proposta que é adicionar a tampa junto às caixas, conseqüentemente será possível melhorar a eficiência do processo de

congelamento. A redução de caixas danificadas no processo irá atenuar o tempo de paradas não programadas e conseqüentemente despesas ocasionais relacionadas a perdas.

Portanto é possível afirmar que todos os objetivos da pesquisa foram alcançados considerando o estudo e análise das caixas serem realizados a partir da descrição dos processos de embalagem e congelamento. A quantificação das caixas defeituosas que são inseridas no túnel foram demonstradas a partir do Quadro 2 que proporcionou gerar quadros e gráficos identificando o produto com maior índice de embalagens comprometidas. E a partir do diagrama de causa efeito onde se encontrou a causa principal dos danos sofridos pelas embalagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. **HISTÓRIA DA AVICULTURA NO BRASIL**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/a_avicultura_brasileira/historia_da_avicultura_no_brasil>. Acesso em: 14 abr. 2014.

AGUIAR S. **Integração das ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

ANTUNES, JR. **Os paradigmas na engenharia de produção**. Capítulo 2, Livro ainda não publicado, Gestão de Processos, COPPE/UFRJ, 2006.

BRENOEIRADO. **Compreenda melhor o Método do PDCA**. 2014. Disponível em: <<http://admnarede.com/2014/06/09/o-que-e-pdca-descubra-agora>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

BUENO, L. G.F. **diagnóstico do uso de um frigorífico de frangos de corte enfatizando medidas de eficiência energética**. Universidade Estadual de Campinas. 2008.

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total (no estilo Japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, V. F. **TQC: Gerenciamento da rotina de trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **O que é PDCA**. 2010. Disponível em: <<http://www.smarnet.com.br/qualidade/FerramentasQualidade/PDCA.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

CHANG, J. **Business Process Management Systems**. New York: Auerbach Publications, 2006.

CORREA, HENRIQUE L.; CORREA, CARLOS. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica** 2. ed. Sao Paulo : Atlas, 2008. 446p.

CRUZ, T.. **Sistemas, Organizações & Métodos: estudo integrado das novas tecnologias de informação**. São Paulo: Atlas, 2002.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J., CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

FREIRE, Luiz. **Sistema Toyota de Produção: Lean Manufacturing**. 2008. Disponível em: <http://www.luizfreire.com/producao/lean_manufacturing/just_in_time.php>. Acesso em 21 jun. 2014.

GESTÃO DO PROCESSO PRODUTIVO. Porto Alegre: Sebrae, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Rodrigo (Org.). **Melhoria Contínua**. Disponível em: <<http://zurigah.com/melhoria-continua/>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grande coleções de processos**. **RAE - Revista de Administração de empresas**. São Paulo, v. 40, n. 1, Jan./ Mar., 2000

HAMMER, M. **What is Business Process Management?** IN: BROCKE, J. V.; ROSEMANN, M. (eds.). **Handbook on Business Process Management 1 - Introduction, Methods, and Information Systems**, Springer Publisher, 2010.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengineering the Corporation**. New York: HarperBusiness, 1994.

HARRINGTON, H. James. **Aperfeiçoando os processos empresariais: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade, da produtividade e da competitividade**. São Paulo: Makron Books, 1993.

MATOS, Gomes de. **Gestão de processos**. 2013. Disponível em: <<http://www.gomesdematos.com.br/portal/index.php/gprocessos>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

MESQUITA, Melissa; ALLIPRANDINI, Dário Henrique. Competências essenciais para a melhoria contínua da produção: Estudo de caso em empresas da indústria de autopeças. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 10, n. 1, p.17-33, 20 abr. 2003.

MIAG. **MANAGE THE FINANCIAL SUPPLY CHAIN**. 2010. Disponível em: <<https://www.miag.com/en/access-capital/manage-fsc/index.html>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

MULLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos(MEIO - Modelo de estratégia,**

Indicadores e Operações). 2003. Tese (doutorado em engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MUNIZ, Marielli. **Gestão/gerenciamento de documentos eletrônicos**. 2014. Disponível em: <<http://mariellita7.blogspot.com.br/2014/07/organizacao-tratamento-armazenamento.html>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

NUNES, Thaísa Granato. **Metodos de melhoria de processo e uma aplicação na MRS logistica s/a**. 2008. 78 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

PAIM, R. **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PALADINI, E. P. **Qualidade total na pratica: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**. São Paulo: Atlas, 1994.

PEREIRA A.G. **Gerenciamento da qualidade total: o caminho para aperfeiçoar o desempenho**. São Paulo: Nobel, 1994

PESQUISA., Albert Einstein – Instituto Israelita de Ensino e; GONÇALVES, Rodrigo. **Melhoria continua**. 2014. Disponível em: <<http://zurigah.com/melhoria-continua/>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

RIBEIRO, Claudete Fogliato et al. Análise da atividade produtiva em uma empresa metalúrgica - o gargalo na fabricação de escadas. In: SIMPEP, 13., 2006, Bauru/sp. **XIII SIMPEP**. Bauru: Simpep, 2006. p. 1 - 12.

ROSEMANN, M. **Potential pitfalls of process o modeling: part A**. Business Process Management Journal. V. 12, p. 249-254,2006.

SEBRAE; ESPINDOLA, Maria Julieta. Gestão do processo produtivo. **Oque é Que O Empresário Precisa Saber Sobre**, Porto Alegre/rs, v. 1, p.6-39, 2007.

SILVA, J. A. **Apostila de controle da Qualidade I**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.;HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997

VIEIRA, E.T.T. **Influência no processo de congelamento na qualidade do peito de frango**. 2007. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.URL.Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos.