UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

FACULDADE DE ENGENHARIA – FAEN

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GÉSSICA TROJAN NABUCO

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MAPEAMENTO DE OSSOS NO PRODUTO FINAL DO MEIO PEITO

Dourados, MS

2018

GÉSSICA TROJAN NABUCO

A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MAPEAMENTO DE OSSOS NO PRODUTO FINAL DO MEIO PEITO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Carlos Eduardo Soares Camparotti

Dourados, MS

2018

GÉSSICA TROJAN NABUCO

Trabalho apresentado a Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Me. Carlos Eduardo Soares Camparotti

Universidade Federal da Grande Dourados

_____

Profa. Dra. Fabiana Raupp

Universidade Federal da Grande Dourados

_____

Prof. Me. Vinícius Carrijo dos Santos

Universidade Federal da Grande Dourados

Dourados, 10 de dezembro de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho principalmente à minha família, em especial minha mãe e meu pai, por terem sido sempre meus maiores exemplos, e sempre me apoiaram em todas as fases da minha vida, me incentivando sempre a dar o meu melhor para ser uma pessoa realizada profissionalmente, e ao meu professor e orientador o qual tenho imensa gratidão por ter me ensinado, orientado e acreditado na minha pessoa até o fim, além também, de mostrar a importância da nossa profissão à sociedade e como podemos impactar na vida das pessoas com nosso trabalho e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela dádiva da vida.

Agradeço à minha família, por sempre torcerem por mim e desejar meu sucesso, em especial, agradeço aos meus pais Cida e Nabuco, por abraçarem meu sonho junto comigo, me dando mais forças ainda, até um a um se tornar realidade. Pelos conselhos e pelo apoio nos momentos difíceis, sempre me incentivando e me fazendo acreditar que eu sou capaz de alcançar todos meus objetivos, pois sempre estarão do meu lado, juntamente com minha irmã, a Gabriela, que mesmo longe de casa no momento, sei que está sempre torcendo por mim e quer me ver ter muito sucesso na vida, e tal sentimento é totalmente recíproco.

Aos meus familiares de modo geral, por sempre desejar meu sucesso e crescimento, sempre me motivando em todas as escolhas da minha vida.

Agradeço também ao meu orientador que sempre teve muita paciência comigo, e compreendeu meu jeito de trabalhar e entregar as atividades, e nunca desistiu de mim, sempre me deu coragem e motivação de acreditar que no final tudo sempre vai dar certo.

Agradeço também, à todos os professores que compartilharam seus conhecimentos e experiências, ajudando a formar minha própria imagem profissional.

Agradeço à todos os profissionais que fizeram parte do projeto, e com o conhecimento e experiência de cada um, foi possível alcançar resultados positivos para a empresa.

RESUMO

O Brasil é o segundo maior produtor de carne de frangos do mundo e maior exportador da proteína. Com isso, a segurança alimentar e a qualidade nos processos das indústrias alimentícias para garantir essa segurança, já se tornou pontos de prioridades nas empresas desse ramo. Utilizando-se ferramentas de gestão, pode-se observar alguns pontos críticos em uma visão mais ampla, desde a recepção das aves até o momento da expedição do produto final. O PDCA é uma metodologia bastante utilizada nas grandes empresas, por facilitar o processo de identificação das causas raízes da problemática em questão, juntamente com o auxílio das diversas ferramentas da qualidade, deixando o processo da análise e tratativa dos dados coletados mais eficaz. Com a globalização e consumidores cada vez mais exigentes é imprescindível assegurar a qualidade e segurança dos alimentos que exportamos e também, os comercializados no mercado interno. Segurança alimentar vai além da inocuidade, presa também pela ética, reflete em confiança por parte do consumidor. Com o intuito de se certificar que os padrões estabelecidos estão sendo seguidos, são realizados inúmeros testes durante o abate e produção de todos os produtos. As exigências são bastante rigorosas desde a criação até a embalagem final do produto, por isso, tem-se um monitoramento e controle bem sólido em todos os processos da empresa, e para isso, cada vez mais tem-se padronizado a utilização das ferramentas da qualidade e o Ciclo PDCA.

Palavras-chave**:** Ciclo PDCA, Ferramentas da qualidade, segurança alimentar, controle de processos, causas raízes.

ABSTRACT

Brazil is the world's second largest chicken meat producer and the biggest exporter of the protein. Thus, the food security and the quality in the food industry's process to ensure safety has already become a priority at companies in this field. By using management tools, one can notice some critical points in a wider view, from receiving the poultry until the final product's expedition moment. The PDCA is a well-used methodology in big companies, to facilitate the process of identifying the root causes of the problematic in question, along with the support of many other quality tools, making the analysis process and the collect of data more effective. Because of globalization and increasingly demanding clients, securing the quality and safety of both the exported food and the ones sold in the domestic market, is indispensable. Food security goes beyond safety, it also values the ethics and it reflects in trust from the consumer's part. With the intention of making sure that the established standards are being followed, extensive tests are conducted during the slaughter and the production of all the products. The requirements are very rigorous from the farming to the final product's packaging, therefore, there is a very solid monitoring and controlling in all the processes of the company, and for that, the usage of quality tools and the PDCA cycle is being increasingly standardized.

Keywords: PDCA Cycle, Quality Tools, Food Security, Process Control, Root Causes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa 19
Figura 2: O Ciclo de Shewhart de 1939 20
Figura 3: O Ciclo de Shewhart para desenvolvimento de produto 20
Figura 4: O Ciclo de Shewhart para processos repetitivos de melhoria 21
Figura 5: O Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão 21
Figura 6: Método PDCA de gerenciamento de processos 22
Figura 7: Rampa da melhoria do Ciclo PDCA 23
Figura 8: Tabela de causas e contramedidas 24
Figura 9: Diagrama de Causa e Efeito 32
Figura 10: Gráfico de Pareto 33
Figura 11: Exemplo de Histograma 34
Figura 12: Ferramenta 5W2H 35
Figura 13: Exemplo de fluxograma de produção de frigorífico de abate de aves 36
Figura 14: Fluxograma do processo macro de um frigorífico de abate de aves 41
Figura 15: Processo do meio peito na FHF 42
Figura 16: Processo manual realizado no meio peito 43
Figura 17: Anatomia de um frango 44
Figura 18: Carcaça com escápula direita quebrada 44
Figura 19: Carcaça com costela quebrada 45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Principais motivos das reclamações MI recebidas de setembro à novembro . 40
Gráfico 2: Porcentagem de carcaças quebradas após máquinas de depenagem 46
Gráfico 3: Estratificação da quebra das carcaças após depenadeiras 46
Gráfico 4: Porcentagem de carcaças quebradas na sala evisceração 47
Gráfico 5: Estratificação da quebra de carcaças na sala de evisceração 48
Gráfico 6: Porcentagem de carcaças quebradas após resfriamento 49
Gráfico 7: Estratificação da quebra de carcaças após processo de Resfriamento 49
Gráfico 8: Porcentagem de meia carcaça quebrada nas FHFs 50
Gráfico 9: Estratificação das fraturas nas FHFs 51
Gráfico 10: Porcentagem de ossos, filete central e coxinha da asa nas FHFs 52
Gráfico 11: Estratificação por tamanho dos ossos da costela 53
Gráfico 12: Estratificação por tamanho dos ossos raquete 53
Gráfico 13: Estratificação por tamanho de osso jogador 54
Gráfico 14: Estratificação dos ossos encontrados após máquina de Raio-X 55
Gráfico 15: Número de reclamações de Mercado Interno recebidas no ano de 2018 61
Gráfico 16: Comparação de dados na Sala de Depenagem 62
Gráfico 17: Comparação de dados na Sala de Evisceração 62
Gráfico 18: Comparação de dados no processo de resfriamento na sala de cortes 63
Gráfico 19: Comparação de dados das FHFs na sala de cortes 63

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Sete principais causas priorizadas.....57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Diagrama de Ishikawa.....56
Quadro 2: Método dos 5 porquês.....57
Quadro 3: Plano de ação desenvolvido pela equipe do projeto.....58

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

PDCA – Plan, Do, Check, Action (Metodologia do Ciclo PDCA)

ME – Mercado Externo

MI – Mercado Interno

5W2H – Who, What, When, Why, Where, How, How much (Ferramenta da Qualidade)

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

TCA – Túnel de Congelamento Automático

TCE – Túnel de Congelamento Estático

FHF – Equipamento Marel de separação do peito e asa da parte inferior da carcaça

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 15
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO TEMA 15
1.2. PROBLEMÁTICA DO TEMA 16
1.3. OBJETIVO GERAL 17
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
2. REFERENCIAL TEÓRICO 18
2.1. QUALIDADE 18
2.2. MÉTODO PDCA 19
2.2.1. **Módulo *PLAN*** 23
2.2.2. **Módulo *DO*** 26
2.2.3. **Módulo *CHECK*** 27
2.2.4. **Módulo *ACT*** 28
2.3. MELHORIA CONTÍNUA 29
2.4. FERRAMENTAS DA QUALIDADE 30
2.4.1. ***Brainstorming*** 30
2.4.2. **Diagrama de Causa e Efeito** 31
2.4.3. **Gráfico de Pareto** 32
2.4.4. **Histograma** 33
2.4.5. **Estratificação** 34
2.4.6. **Método dos 5 Porquês** 34
2.4.7. **5W2H** 35
2.4.8. **Fluxograma** 36
3. METODOLOGIA 37
4. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA 39
4.1. DESCRIÇÃO DO SETOR 39
5. RESULTADOS 41
5.1. PLAN 41
5.1.1. **Coleta de dados** 43
5.1.1.1. Máquinas depenadeiras 45
5.1.1.2. Sala de Evisceração 47
5.1.1.3. Pré resfriamento e Resfriamento 48

5.1.1.4. FHFs 50
5.1.1.4.1. Tipificação dos Ossos 51
5.1.2. **Diagrama de ISHIKAWA** 55
5.1.3. **Priorização das Causas** 56
5.1.4. **Métodos dos 5 Porquês** 57
5.1.5. **Plano de Ação** 58
5.2. DO 60
5.3. CHECK 60
5.4. ACTION 64
6. CONCLUSÃO 66
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 68

1. INTRODUÇÃO

1.1. CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

Cada vez mais, há uma procura e necessidade, por parte da sociedade em geral, de mais qualidade, seja ela no produto, no atendimento, no processo ou em serviços oferecidos. De acordo com Maximiano (1995), a qualidade é um problema de todos e abrange todos os aspectos da operação da empresa, ou seja, a qualidade é uma questão sistêmica. Garantindo-se a qualidade do sistema, garante-se a qualidade dos produtos e serviços. Esta mudança de filosofia significa a evolução para a era da qualidade total.

Segundo Garvin (2002), a prevenção de problemas continuou sendo seu objetivo fundamental, mas os instrumentos da profissão se expandiram para muito além da estatística. Havia quatro elementos distintos: quantificação dos custos da qualidade, controle total da qualidade, engenharia da confiabilidade e zero defeito.

Como o mercado competitivo está crescendo cada vez mais, as organizações possuem a qualidade como um meio de sobrevivência, fazendo com que busquem sempre alternativas em ferramentas que possam auxiliar as mesmas na detecção de anomalias e controle do processo (SAMOHYL, 2009).

As organizações cada vez mais implementam a qualidade em toda sua cadeia sistêmica, com um visual processual mais amplo, e é de extrema importância que se entenda a fundo os diferentes conceitos sobre o assunto, para que o mesmo se adeque às necessidades reais da empresa, evitando assim, futuros erros e falhas, por não utilizar o sistema de gestão adequado à mesma (TACHIZAWA, SACAICO, 1997).

Diante desse cenário, vários métodos e ferramentas são utilizadas para auxiliar no controle e alcance dos resultados desejáveis, e resultados esses, que sejam eficazes e confiáveis para as atividades exercidas.

O conceito do método PDCA já está difundido em escala mundial nos dias de hoje, utilizado primeiramente e com maior frequência por áreas da manufatura, porém, atualmente todos os setores já utilizam desse método, e a maioria deles com o propósito de identificar os problemas e lacunas que podem ser melhoradas e por fim, alcançar uma melhoria contínua em seu processo, além de objetivos mais simples, como gerenciamento de rotinas de uma empresa (CICLO PDCA, 2005).

O Ciclo PDCA basicamente é uma metodologia que auxilia desde o diagnóstico até o prognóstico de falhas e problemas organizacionais, já que o mesmo oferece sistemáticas que possibilitam de forma mais rápida e direta melhores resultados para a empresa (QUINQUIOLO, 2002). Esse ciclo também é conhecido como Ciclo da Qualidade, Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart, já que em meados da década de 30, foi desenvolvida por Walter A. Shewhart e, aproximadamente na década de 50, essa metodologia foi consagrada e tornou-se popular por Willian Edwards Deming, sendo empregada em empresas japonesas, dando resultados positivos na qualidade de seus processos (CICLO PDCA, 2005).

1.2. PROBLEMÁTICA DO TEMA

A empresa em questão possui várias unidades produtivas, e uma delas, localizada no estado do Mato Grosso do Sul, possui no mix do setor peito/asa, sendo o produto meio peito, embalado em pacotes de 20kg, que é utilizado em outras plantas da mesma empresa como matéria-prima para pizzas, torta de frango, escondidinho de frango, entre outros produtos.

No ano de 2018, a unidade produtiva em estudo, recebeu um total de 119 reclamações de clientes, sendo que 35% é de clientes ME (Mercado Externo) e 65% de clientes MI (Mercado Interno). Os clientes internos nesse caso, são outras fábricas da mesma empresa que receberam o meio peito com excesso de ossos, e com isso, esse produto precisou passar por novas inspeções no processo, além de ser consumido com uma certa atenção e de forma monitorada.

Tal atenção se deve ao fato de que ao mandar um produto para o mercado com osso, a unidade pode receber uma reclamação classe III, que é quando coloca-se em risco à integridade e/ou saúde do consumidor final com aquele produto, por isso tem-se um cuidado muito grande, principalmente por parte das empresas alimentícias de modo geral, quando a produção não está conseguindo entregar um produto no padrão desejado, com a devida qualidade, nesse caso em específico sem a presença de ossos, e medidas devem ser tomadas o mais rápido possível para reverter essa situação.

Considerando que a maior concentração de reclamações de ossos no produto final foi no mês de agosto, com pedidos de devolução da carga, a empresa viu a necessidade urgente de tratar essa problemática, visto que a mesma representou perdas financeiras para a companhia, e assim, viu-se a oportunidade e possibilidade de um projeto de PDCA nessa problemática, para

que um mapeamento de toda a cadeia fosse levantado, para atacar o problema antes de chegar na sala de cortes.

1.3. OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo principal aplicar a metodologia do Ciclo PDCA e ferramentas da qualidade, para reduzir falhas do processo propondo algumas melhorias no setor do peito in natura de um frigorífico de aves.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar coleta de dados na empresa;
- Analisar os dados levantados;
- Identificar a problemática e suas principais causas;
- Aplicar ferramentas da qualidade durante a aplicação da metodologia do PDCA;
- Concluir e entregar o projeto PDCA, entregando uma solução satisfatória diante do problema levantado e utilizado como tema desse trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. QUALIDADE

Qualidade é uma rápida percepção e satisfação das necessidades exigidas pelo mercado, a adequação ao uso e homogeneidade dos resultados do processo. Através da qualidade, torna-se possível desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que seja mais econômico, satisfatório e com mais utilidade para o cliente final (ISHIKAWA, 1993).

De acordo com Juran (1997), a qualidade tem como objetivo de forma geral detectar as diferenças e lacunas existentes entre o desempenho real e as metas de certo parâmetro, através de comparações, avaliações e testes entre essas duas variáveis, e o controle de qualidade de uma empresa, deve conduzir as operações e executar os planos padrões para que atinjam os níveis e resultados desejáveis já pré determinados pelo planejamento da qualidade, identificando e tratando todas as não conformidades apontadas.

O gerenciamento dessas não conformidades abrange diversas atividades, que vão desde a constatação da ocorrência, passando também pelo registro, investigação, ações de disposição (preventivas ou corretivas), ações de acompanhamento (eficácia e efetividade), até o encerramento pela Garantia de Qualidade (MARRAFA, 2006).

Segundo Garvin (2002, p.53):

> Praticamente todas as definições baseadas na produção identificaram a qualidade como "conformidade com as especificações". Uma vez estabelecido um projeto ou uma especificação, qualquer desvio implica uma queda da qualidade. A excelência é equiparada ao atendimento das especificações e a "fazer certo da primeira vez".

A qualidade está ligada à filosofia de gestão organizacional, criada depois da Segunda Guerra mundial e propagado pelos japoneses, e esse conceito de qualidade está fortemente vinculado à três fatores importantes: redução de custos, aumento de produtividade e a satisfação do cliente (PEARSON, 2011).

Segundo Robles Jr. (1996), é considerado questão de excelência de uma organização a que se preocupa e toma atitudes para qualquer eliminação de excessos ou desperdícios. E com o aumento da produção, otimizando processos internos, impulsiona-se a melhoria da qualidade, refletindo também em reduções de desperdícios de modo geral.

2.2. MÉTODO PDCA

Método é uma palavra que tem origem grega, e é composta pela palavra meta, que significa “além de”, e também pela palavra hodos, que significa “caminho”. Assim, pode-se concluir que método significa “caminho para se chegar a um ponto além do caminho” (CAMPOS, 1992).

O método de melhoria, conhecido como a sigla PDCA, foi desenvolvido em meados da década de 30 pelo estatístico americano Walter A. Shewhart, como um ciclo de controle do processo, podendo este, ser repetido continuamente diante de qualquer problema ou processo. Tal método foi divulgado, por volta da década de 50, pelo especialista da qualidade, W. Edwards Deming, tornando-se conhecido no mundo todo, depois de aplicar essa metodologia em conceitos de qualidade nos trabalhos feitos no Japão (DEMING, 1990).

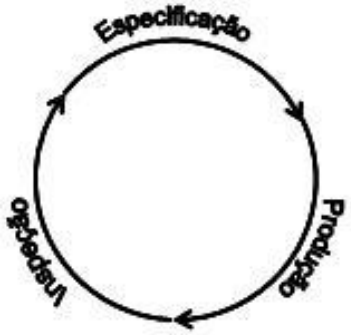
Desde o início do século passado, as indústrias já tinham o conhecimento do processo da produção em massa: especificação, produção e inspeção, e Taylor já recomendava o processo *plan-do-see* (planeja, executa e veja) para que a organização industrial planejasse seu processo produtivo, em forma de sequencias lineares, como ilustrado na figura 1.

Figura 1: Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa

Fonte: Moen e Norman (2007).

O ciclo de Shewhart, visto como um sistema cíclico, ilustrado na figura 2, foi proposto por Walter A. Shewhart em 1939, em sua obra *Statistical method from the viewpoint of quality control* e posteriormente, levado ao Japão por Deming, que constituía-se primeiramente me três passos: Inspeção, Especificação e Produção, baseava-se numa filosofia de aquisição de conhecimento, logo, deveria ser cíclico, já que os primeiros resultados obtidos, poderiam ser planejamentos das próximas passagens da metodologia, aprimorando-se cada vez mais com as análises e estudo de problemas e falhas do ciclo anterior.

Figura 2: O Ciclo de Shewhart de 1939



Fonte: Moen e Norman (2007).

No ano de 1951, o ciclo de Shewhart ganhou mais dois passos passando a compreender:

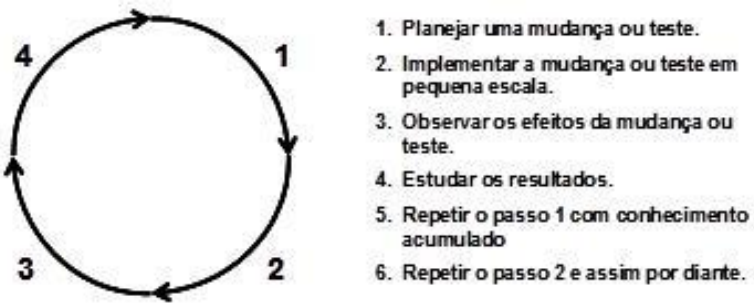
- O desenho do produto;
- Produzi-lo testando na linha de produção e no laboratório;
- Colocar no mercado;
- Testar no mercado por meio de pesquisas;
- Redesenhar o produto à luz da reação dos consumidores e continuar girando o ciclo.

Figura 3: O Ciclo de Shewhart para desenvolvimento de produto

Fonte: Moen e Norman (2007).

Walter Shewhart notou também, que seu modelo era aplicável para processos repetitivos de melhoria, substituindo etapas como a de desenvolvimento e a comercialização de produtos, por atividades de planejamento e análise de melhorias, continuando ainda com sua característica cíclica, como mostra a figura 4.

Figura 4: O Ciclo de Shewhart para processos repetitivos de melhoria

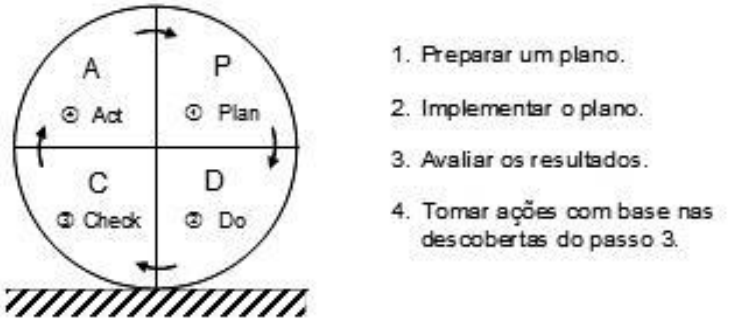


Fonte: Moen e Norman (2007).

O primeiro ciclo de Shewhart teve uma boa introdução e aceitação no Japão, mas a ideia inicial sofreu contestações. Ishikawa rapidamente viu que o processo *plan-do-see* não era o mais apropriado para os japoneses pois "[...] propicia a atitude passiva de apenas se manter em expectativa" (ISHIKAWA, 1986).

Deming esclareceu aos japoneses que a correta interpretação da palavra *see* não era apenas revisar ou ver, e sim tomar uma atitude, uma ação (*take action* em inglês). Já que essa ideia foi mais consistente, de forma rápida os japoneses já introduziram o "*action*" ao modelo, segundo o Dr. Noriaki Kano (ORIBE,2009). Desse modo, o modelo aderido no Japão passou a ser o *plan-do-check-action,* conhecido como PDCA atualmente, e traduzindo para o português, tem-se planejar-executar-verificar-agir, conforme figura 5.

Figura 5: O Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão

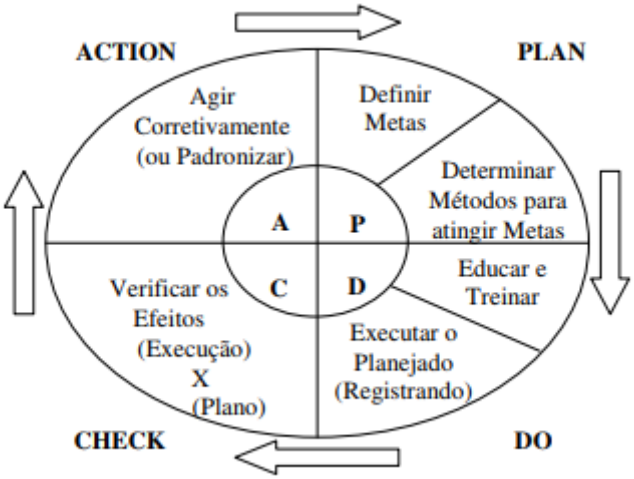


Fonte: Hosotani (1992).

Em meados da década de 80, Ishikawa ainda desdobra o PDCA em seis etapas, subdividindo o P (*Plan*) e o D (*Do*) em duas novas etapas para cada uma citada. A primeira, é dividida entre as tarefas de definir metas e objetivos, e estabelecer as formas que serão utilizadas

para cumprir as metas. E na segunda etapa, o D, é subdividida entre educar e treinar e a execução das tarefas (CAMPOS, 1992).

Figura 6: Método PDCA de gerenciamento de processos



Fonte: Campos (1992).

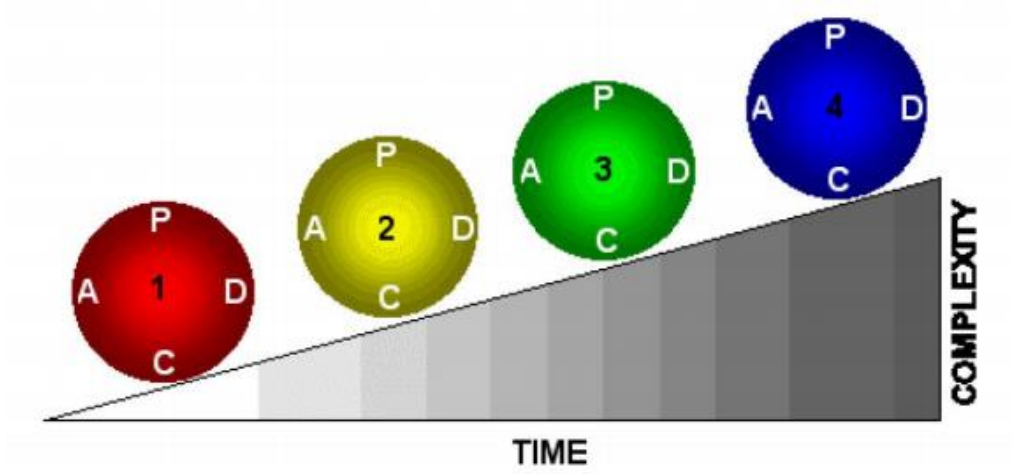
Campos esclarece algumas situações de uso desta maneira de utilização do PDCA:

> O ciclo PDCA de controle pode ser utilizado para manutenção do nível de controle (ou cumprimento das "diretrizes de controle"), quando o processo é repetitivo e o plano (P) consta de uma meta que é uma faixa aceitável de valores e de um método que corresponde os "Procedimentos Padrão de Operação". ...Também utilizado nas melhorias do nível de controle (ou melhoria da "diretriz de controle"). Neste caso, o processo não é repetitivo e o plano consta de uma meta que é um valor definido (por exemplo: reduzir o índice de peças defeituosas em 50%) e de um método, que compreende aqueles procedimentos próprios necessários para se atingir uma meta. Esta meta é o novo "nível de controle" pretendido (CAMPOS, 1992, p.31).

"A natureza repetida e cíclica da melhoria contínua pode ser resumida no ciclo do PDCA, definido como uma sequência de atividades que são percorridas de maneira cíclica para melhoria das atividades" (SLACK, 1996). Dessa forma, os processos podem ser aproveitados de maneira mais efetiva, diminuindo valores de custos e aumentando a produtividade.

A sistemática cíclica e ininterrupta de mudança é representada através da rampa de melhoria conforme ilustrado na figura abaixo. Como já citado anteriormente sobre a utilização de um ciclo PDCA, pode-se dar início à outro ciclo, de uma forma mais complexa, e assim por diante, repetitivamente. Assim, o último ponto sobre o PDCA tem extrema importância, já que o mesmo assumirá um novo começo (NASCIMENTO, 2011).

Figura 7: Rampa da melhoria do Ciclo PDCA



Fonte: ANDRADE, 2003.

2.2.1. Módulo PLAN

A primeira etapa do PDCA é o *PLAN* (planejar), e é de extrema importância, já que é ela que inicia o ciclo, portanto, um bom planejamento está diretamente relacionado à futura eficácia do ciclo, além de fornecer todos os dados e informações das etapas seguintes (BADIRU, 1993).

Segundo Clark, 2001, todos os interessados e envolvidos com o ciclo precisam ir atrás de meios que possam melhorar seus negócios, e assim, desenvolver metas para que funcione a sistemática da melhoria contínua dessa fase.

Ahuja, 1994 afirma a importância do módulo como o planejamento sendo a principal atividade do administrador: "*Planejar é estipular objetivos e, então, determinar programas e procedimentos para o alcance desses objetivos. É tomar decisões para o futuro, olhar mais adiante*".

Campos, 1996 e Melo, 2001 subdividem o módulo *PLAN* em outras cinco etapas, assim, todas as premissas expostas quanto à importância do planejamento dentro do contexto do ciclo podem ser atendidas de forma mais concreta. As 5 etapas são:

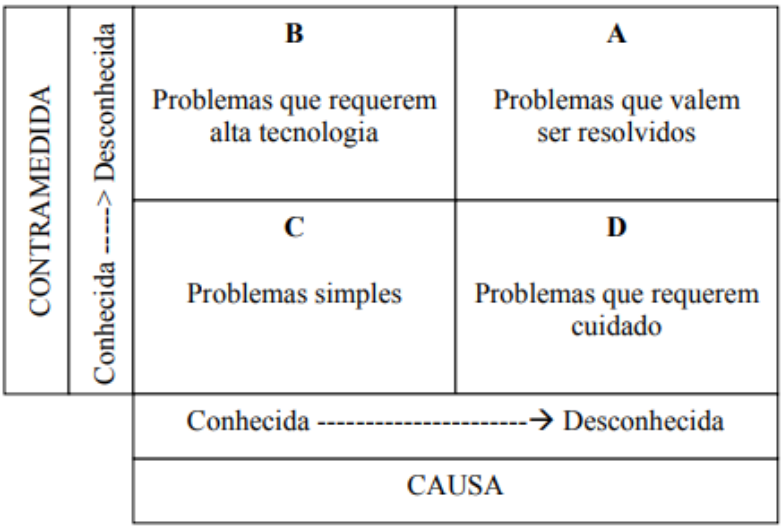
1. Localizar o problema;
2. Estabelecer metas;
3. Análise do fenômeno;

4. Análise do processo;
5. Elaboração do plano de ação.

O primeiro item citado acima é realizado sempre que a organização tiver um resultado indesejado de um certo processo, pois a partir do momento que se identifica o problema, é possível delimitar seu campo de atuação, aumentando a eficácia e reduzindo o tempo de solução do problema (CAMPOS, 1996).

Segundo Campos (1996) e Moura (1997), problema é caracterizado por um resultado indesejado de um processo. E de forma mais detalhada, Hosotani aput Melo (2001), estabelece problema segundo a figura 8.

Figura 8: Tabela de causas e contramedidas



Fonte: Melo, 2001.

A partir dessa figura, é possível notar que um problema é tangenciado por basicamente dois fatores: a causa do problema e a contramedida que deve ser tomada. A partir da relação desses dois pontos que é possível tipificar o problema a ser resolvido (MELO, 2001).

Um problema presente na área da letra D, não possui uma causa conhecida, mas suas contramedidas para solução são conhecidas. Então, se uma empresa tem a solução para um problema, o mesmo deve ser solucionado e depois disso, deve-se realizar uma metodologia para encontrar as causas para que não ocorra novamente.

Já um problema na região B tem características contrárias à região D, já que as causas são conhecidas, mas por outro lado, as contramedidas não estão tão claras e explícitas para a

empresa. Diante dessa situação, é aconselhado consultorias de empresas especializadas ou até mesmo centros de pesquisa para conseguir solucionar os problemas.

A localização da letra A corresponde aos problemas que valem a pena serem resolvidos, já que, nem as contramedidas nem as causas são de conhecimento da empresa, logo, merece um tratamento especial, pois na maioria das vezes, já são problemas críticos que de alguma forma (direta ou indireta) prejudicam o desempenho num todo da empresa, e o método PDCA que geralmente é utilizado nessa situação (MELO, 2001).

Por fim, a última região, a letra C, é a situação contrária à região A, com causa e contramedidas já conhecidas pela organização, tornando assim, um problema mais fácil de ser resolvido.

No segundo item mencionado, estabelecer meta, basicamente expõe a ideia de que todo serviço ou produto, em qualquer meio, precisa de metas. Segundo Campos (1996), um problema sempre será a meta não alcançada, sendo a lacuna que separa o resultado real atual, da meta já estabelecida.

As metas não devem ser estabelecidas nos meios (processos), e sim nos fins, como no produto, na segurança dos envolvidos no processo, na satisfação, porque no processo vão existir medidas para as causas dos problemas existentes e não metas. Além disso, a meta para ter um conceito mais completo, é composta por três partes: objetivo gerencial, valor e prazo (CAMPOS, 1996).

Campos (2001), ainda relata sobre as metas de melhorias:

> *"As pessoas (mercado) sempre desejam um produto cada vez melhor, a um custo cada vez mais baixo, com uma entrega cada vez mais precisa (local certo, tempo certo, quantidade certa). Isto dá origem às metas de melhorias".*

A análise do fenômeno, terceira subdivisão citada do módulo *Plan* é focada numa análise mais detalhada da falha apontada, levantando todas as características do erro através de coleta de dados relacionados diretamente e indiretamente. Por isso, é importante que se tenha informações históricas de ocorrências para a partir daí, possibilitar o uso de ferramentas para estratificar os dados, facilitando as ações da sequência (SOUZA, 1997).

Na quarta etapa, a análise do processo está relacionada à identificar as causas e a partir disso, definir o grau de priorização diante do problema estudado. Analisar o processo é ir atrás

das mais importantes causas que ocasionam o problema, por meio de análise das características importantes (CAMPOS, 1996).

Por fim, a quinta etapa é elaborar o plano de ação, que é o produto final do processo relacionado à etapa *PLAN* do PDCA, contendo nele todas as ações a serem tomadas para que a meta definida no início seja atingida. Segundo Campos (1996), *"os planos de ação colocam o gerenciamento em movimento"*.

O plano de ação tem como objetivo operacionalizar a implantação das metas no processo de produção, de forma que as chances de sucesso sejam bem altas (BARROS, 2001). Além disso, ele deve ter o cronograma das ações que serão tomadas, definir responsabilidades para as mesmas, alocar os recursos disponíveis, bem como delegar as ações e acompanhar as mesmas (CTE, 1994).

De acordo com CTE (1994), o plano de ação pode apresentar um caráter dinâmico, já que envolve avaliações periódicas, podendo passar por revisões para se adaptar à mudanças no cenário não pressupostos anteriormente pela empresa.

A etapa *PLAN* do ciclo PDCA é finalizada com a elaboração do plano de ação, e a partir disso, dá-se início a etapa seguinte, *DO*, para de fato executar as ações determinadas no plano de ação.

Ainda nessa fase, foram citadas algumas questões por Badiru, 1993, como por exemplo, qual a meta que a organização deseja alcançar; quem são as pessoas que estarão envolvidas nesse processo; qual o prazo para efetivação e elaboração do plano de ação; quais os dados relevantes para o processo; quais os recursos disponíveis para a conclusão do plano, dentre algumas outras perguntas.

2.2.2. Módulo *DO*

No módulo *DO,* em português EXECUTAR, as ações definidas precisam ser realizadas, mas sempre respeitando a filosofia que cada organização tem como trabalho. Essa fase possibilita que o plano de ação seja colocado em prática gradualmente, de forma organizada além de permitir eficácia maior das medidas que serão tomadas (BADIRU, 1993).

Para que essa fase alcance a eficiência almejada, a mesma é subdivida entre: etapa de treinamento e a etapa de execução da ação (CAMPOS, 2001).

Na primeira, todos os colaboradores envolvidos deve ter conhecimento do plano, para serem definidas as atividades que precisarão da participação ativa de todas as pessoas. A divulgação dessas informações são feitas por meio de reuniões participativas, e é de extrema importância que todos tenham entendido o que foi passado sobre as ações e se a maioria está de acordo com as medidas apresentadas (CAMPOS, 2001).

A segunda fase, segundo Campos (2001), diz respeito à execução do plano proposto, e ressalta a importância de ter verificações periódicas no local em questão, para que se possa ter um controle maior, além de esclarecer mais rápido as dúvidas que surgirem ao longo das tarefas. Todos os resultados, independente se forem positivos ou negativos, precisam ser registrados com a data em que foram tomados, para facilitar e alimentar a etapa subsequente do PDCA, no caso, a etapa *CHECK*.

2.2.3. Módulo *CHECK*

Esse terceiro módulo é a fase de verificações das ações que foram realizadas na fase anterior, e se baseia nos resultados obtidos na fase de planejamento, portanto, é necessário que todas as ações sejam controladas, monitoradas e formalizadas adequadamente na etapa executar, tornando mais eficaz a verificação dos resultados nessa terceira fase.

É considerada a fase mais importante do ciclo e precisa ter ênfase por parte da organização, para que seja possível obter resultados positivos e satisfatórios ao fim de cada ciclo. *"Em um ciclo PDCA forte a etapa CHECK/STUDY é enfatizada"* (CLARK, 2001, p.2).

Com a intenção de análises mais críticas sobre as ações tomadas nas etapas anteriores, algumas questões foram levantadas nessa fase, como por exemplo: qual foi o grau de desvio das ações determinadas no início e se é aceitável esse valor para atingir os objetivos, qual a eficácia das ações, se é possível superar o problema identificado, se é possível estabelecer um padrão a partir das ações escolhidas e tomadas (BADIRU, 1993).

Foi proposto por Melo (2001), dividir essa etapa em outras três fases, assim, todos os pontos mencionados acima podem ser analisados de maneira organizada, e são elas:

- Comparação dos resultados: coletar dados antes e depois da tomada de ações, verificando com isso, a efetividade das ações escolhidas e o grau de redução de resultados não desejados (MELO, 2001);
- Listagem dos efeitos secundários: a empresa deve tomar providências diante dos efeitos secundários negativos ou positivos que a etapa anterior, *DO*, pode causar (MELO, 2001);
- Verificação da continuidade ou não do problema: diante de resultados que atendam o esperado de forma satisfatória, a empresa precisa se certificar de que as ações do plano inicial foram de fato implementadas e executadas, caso contrário, se o resultado não atender às necessidades após colocar em prática as ações planejadas, deve-se reiniciar o ciclo PDCA, com novas propostas de ações para solucionar de forma eficaz o problema. Com o problema resolvido e resultados alcançados, a organização estará capacitada e apta à dar início ao último módulo do PDCA, o *ACT*.

2.2.4. Módulo *ACT*

Nessa etapa, as ações já realizadas no *DO*, cujas verificações foram feitas no *CHECK* são padronizadas aqui, para que possam ser utilizadas em outras situações semelhantes (BADIRU, 1993).

Basicamente, o processo consiste em criar um novo padrão ou alterar e melhorar um que já existe. (SOUZA, 1997; MELO, 2001). De acordo com Moura (1997), os padrões podem ser elaboradas de duas formas diferentes: descritivo e textual ou esquemático, apresentado por figuras ou fluxogramas.

Após a elaboração dos padrões, deve-se divulgá-los por meio de comunicados, reuniões, ou e-mail. Ainda, devem ser estabelecidas e divulgadas a data de início da nova sistemática e quais serão as áreas impactadas, para que o novo padrão aconteça ao mesmo tempo, além de ter todos os envolvidos nos locais corretos e necessários. Por fim, esses padrões precisam de acompanhamento regular, para que a organização certifique-se de que estão sendo cumpridos. A organização deve evitar ao máximo que um problema ressurja por degeneração no cumprimento dos padrões já estabelecidos (MELO, 2001).

2.3. MELHORIA CONTÍNUA

A melhoria contínua é um dos principais pontos de sistema de gestão da qualidade, por isso a existência de diversos estudos sobre suas características e como alcançá-la pelo método do PDCA. Segundo Moura (1997), “a melhoria contínua é a busca da excelência. Essa consiste em exercer e praticar a Qualidade Total em todos os seus princípios e conceitos”.

O objetivo da empresa deve ser a melhoria contínua, e sua origem pode ser tanto por iniciativa gerencial ou também, de modo espontâneo pela sugestão dos colaboradores de níveis mais baixos da empresa (MOURA, 1997).

KAIZEN foi o termo escolhido para definir a melhoria contínua no sistema de gestão japonês, e tal termo significa melhoramento, KAI = mudança e ZEN = o bom. O significado dessa palavra representa também uma cultura e política, que adota propostas de melhoramento em qualquer momento, e de forma mais rápida (DEMING, 1986).

O KAIZEN desenvolveu para o processo uma forma orientada de se pensar, além de um sistema de administração que reconhece os esforços no melhoramento das pessoas levados ao processo, e defende-os (IMAI, 1986).

Deming (1986) ainda expõe que a melhoria contínua – KAIZEN, “é uma proposta de otimização, que não é carregada de grandes condições básicas de estratégia, porém de um trabalho diário de domináveis, pois evolucionários passos”.

Segundo Marshall (2003, p. 78):

> O ciclo PDCA (planejar, executar, verificar e agir corretamente) é um método gerencial para a promoção de melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia de melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas.

Para que se conquiste e garanta o processo de melhoria contínua, é de extrema importância a formação de um grupo responsável por avaliar os resultados, metas, além de planejar e programar a melhoria em conjunto com os resultados (MOURA, 1997).

Juran (1990) concorda e aprova o posicionamento de Moura sobre a existência desse grupo de pessoas para desenvolver modelos de serviços e bens que deem retorno para o processo de melhorias contínuas da qualidade, tendo como responsabilidade lançar, coordenar e também institucionalizar periodicamente as melhorias de qualidade.

Já para Develin (1995), não basta apenas criar equipes para alcançar de forma satisfatória a melhoria total, o autor acredita que a criação desses grupos precisam estar aliados à programas de treinamentos constantes para todos os colaboradores, implementados a longo prazo.

Após cada equipe ter suas funções delegadas, e o Sistema de Gestão da Qualidade implantado, a empresa pode colocar em prática a melhoria, através da prática do método de melhorias do PDCA.

O ciclo PDCA é um meio de alcance muito eficaz da melhoria contínua, pelo fato de ser um método que pretende controlar e alcançar resultados confiáveis e eficazes nas atividades da organização. Padronizar as informações do controle da qualidade facilita evitar erros lógicos nas análises, tornando as informações mais fácies e rápidas de se compreender (ROSSATO, 1996).

2.4. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas foram sendo estruturadas no decorrer das décadas com base em práticas e conceitos que já existiam, e também, de acordo com cada fase do planejamento, para que cada uma fosse usada de forma correta, no lugar correto para otimizar os dados e resultados.

De acordo com Maximiano (1995, p. 93):

> O processo estruturado de resolução de problemas é uma sequência metódica de análises e decisões, que auxiliam a organização do raciocínio. As técnicas do processo estruturado de resolução de problemas aplicam-se a cada uma das fases do processo de resolução de problemas: diagnóstico, geração e análise de alternativas e decisão.

Buscar o entendimento correto do problema é o início do processo, para que não se defina ações e tarefas que não vão solucionar o problema mais pra frente. Diversas ferramentas podem ser utilizadas durante o giro do PDCA.

2.4.1. Brainstorming

As duas palavras do inglês: *Brain* (cérebro, intelecto) e *Storm* (tempestade), deram origem a palavra *Brainstorming*, conhecida também como Tempestade de ideias. É uma técnica bastante utilizada para se obter soluções de um certo problema ou melhorias em alguma situação através das diversas ideias que as pessoas envolvidas com o processo fornecerão. Assim, um

grupo de pessoas para solucionar ou melhorar alguma situação, em uma reunião no início desse processo, irá expor suas ideias, sem ter certo ou errado, e todas serão levadas em consideração (ANASTASIOU e ALVES, 2003).

De acordo com Minicucci (2001), a ferramenta pode ser de forma escrita ou oral, estruturada ou não, pois a mesma deve ser adaptada de acordo com a realidade do grupo, da empresa e situação em análise, mas tem um padrão genérico que vale ser seguido, auxiliando no atingimento dos objetivos finais da técnica:

- Exposição de abertura, em que o mediador da reunião expõe a problemática de forma detalhada, frisando também qual o objetivo final a ser alcançado;
- Exposição de ideias, em que todos os participantes exponham qualquer que seja a ideia que vier à cabeça;
- Fase de escrutínio, quando as ideias apresentadas são selecionadas e organizadas para que o mediador realize o fechamento da reunião.

Com a utilização dessa ferramenta, é possível ter ideias de todas as áreas envolvidas, já que as pessoas que participam da execução da mesma, devem compor um grupo multidisciplinar.

2.4.2. Diagrama de Causa e Efeito

Também conhecido como Diagrama de Ishikawa, já que foi criado por Kaoru Ishikawa em 1943, e por gráfico de espinha de peixe. Seu eixo principal apresenta um fluxo de informações e as “espinhas” ligadas ao fluxo são as contribuições secundárias que o processo em questão está interligado, identificando assim, as causas que impactaram em cada efeito, podendo também, intensificar aqueles elementos que de forma positiva afetam as operações (PALADINI, 1995).

Segundo Marshall (2003, p. 90):

> As causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas, ou percebidas durante o processo de classificação. A grande vantagem é que se pode atuar de modo mais especifico e direcionado no detalhamento das causas possíveis.

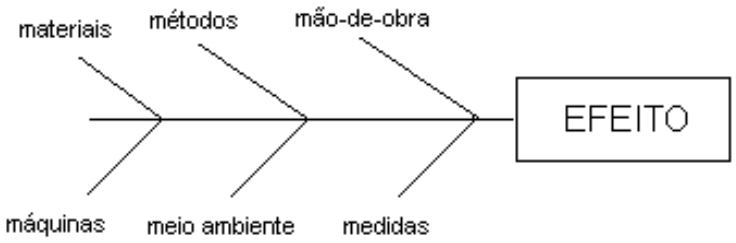
Elaborar esse diagrama é bem simples, e envolve todos os fatores que fazem parte de um produto ou de um efeito. Quando se trata de uma indústria, os fatores são conhecidos como

“os seis M”, que são: método, meio ambiente, mão de oba, máquinas, medidas e matéria prima, e são esses seis fatores que são responsáveis por variabilidades nos processos (BALLESTERO-ALVAREZ, 2001).

De acordo com Ballestero-Alvarez (2001, p.438) os “seis M” são constituídos por variabilidades nos seguintes fatores:

> Máquinas: ajustes, desgastes, flutuações de energia, entre outras. Máquinas supostamente iguais apresentam variabilidades diferentes; Métodos: mudanças de tecnologia e alterações nos processos podem ocasionar variações nos produtos; Materiais: as matérias-primas, como produtos acabados de outros processos, podem apresentar variações no produto final; Meio ambiente: umidade, luminosidade, temperatura podem causar variações no produto final; mão-de-obra: a produtividade de um operador pode ser alterada em função de fatores físicos e emocionais. O treinamento também é fator fundamental; Medidas: os instrumentos de medida quando não calibrados ou não utilizados de forma adequada podem gerar produtos não conformes.

Figura 9: Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Ballestero-Alvarez, 2001.

2.4.3. Gráfico de Pareto

Esse gráfico estratifica e classifica os dados de um modo que possibilita a priorização quantitativa dos itens mais importantes. Ele faz uma classificação dos problemas da qualidade em muito triviais e poucos vitais, e também é bastante usado em levantamentos de informações de refugos em processos produtivos (SASHKIN; KISER, 1994).

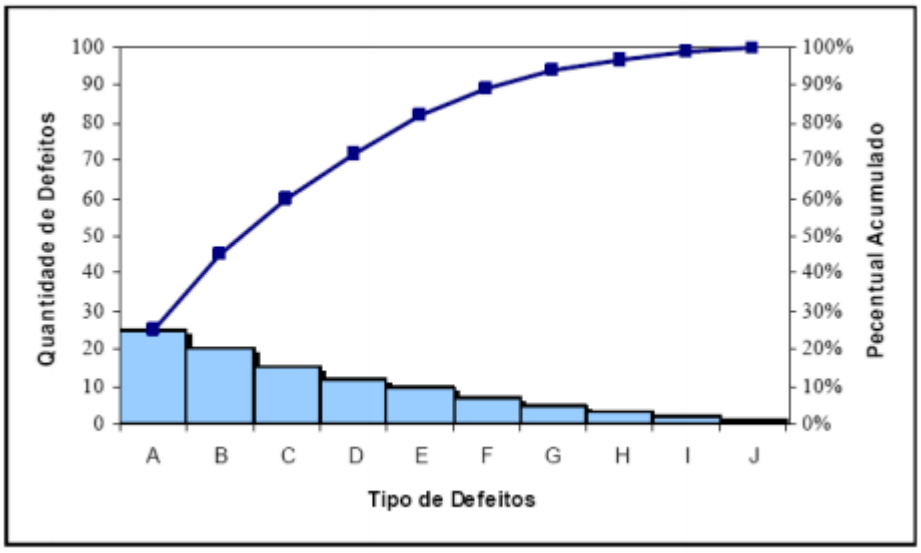
Alguns defeitos são responsáveis pelo maior potencial de perda, alguns fornecedores respondem pela maioria dos processos, alguns serviços correspondem maior parte da demanda, e assim por diante (PALADINI, 1995).

De acordo com Marshall (2003, p. 95):

> Gráfico de Pareto trata-se de um gráfico de barras, construído a partir de um processo de coleta de dados (em geral, uma folha de verificação), e pode ser utilizado quando se deseja priorizar problemas ou causas relativas a um determinado assunto.

Segundo Lins (1993), o gráfico de Pareto é bem similar à um gráfico de barras. Cada causa é quantificada de acordo com sua contribuição para o problema em questão, e colocada em ordem decrescente de ocorrência ou influência, conforme mostra a figura 10.

Figura 10: Gráfico de Pareto



Fonte: Sashkin e Kiser, 1994.

2.4.4. Histograma

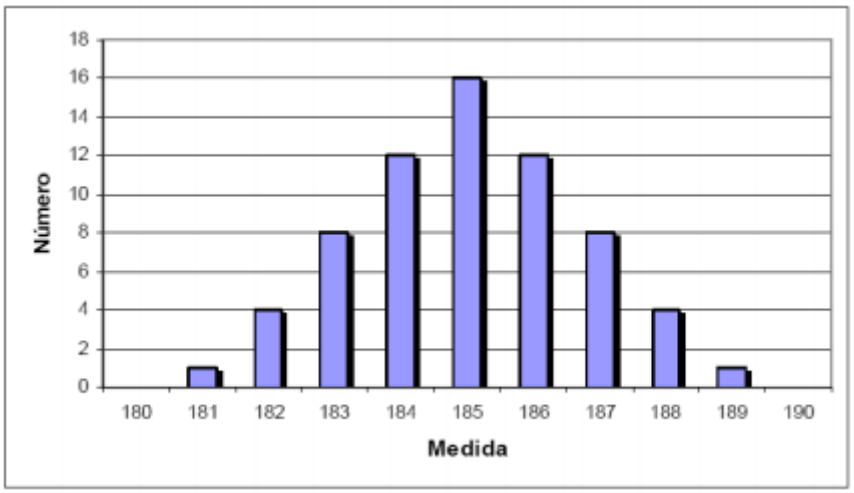
Lins (1993) define o histograma como sendo um gráfico de barras verticais com valores agrupados por faixas de certas características, facilitando assim, identificar o comportamento típico das mesmas, já que permite uma fácil visualização de certos fatores, fornecendo a frequência em que eles acontecem.

A distribuição das características que referem à uma faixa de interesse em estudo, tem como foco demonstrar o padrão da variação de todas as resultantes presentes em um processo sob controle, representando, portanto o padrão de variação existente em uma população (WERKEMA,1995).

Para criar um histograma, na reta horizontal é preciso marcar as medidas, e na vertical, escrever as frequências que ocorrem os intervalos ou as medidas, como a figura 11 ilustra. A

construção da curva de dados vai aparecer em cima dos retângulos erguidos, a partir dos intervalos de medidas estabelecidos (PALADINI, 1997).

Figura 11: Exemplo de Histograma



Fonte: Paladini, 1997.

2.4.5. Estratificação

É uma técnica bastante utilizada, pois ela facilita uma análise e investigação mais profunda em busca da solução de problemas, já que estratifica o problema em partes menores, a partir da busca das causas, deixando mais visível os itens de influência. (BRASSARD, 1994). Vale ressaltar que não existe um modelo padrão único, cada caso é um caso, e cabe aos envolvidos decidirem como será feita essa subdivisão de acordo com os dados que possuem.

2.4.6. Método dos 5 Porquês

A técnica dos 5 porquês parte da premissa que depois de questionar por 5 vezes o porquê de um problema que está ocorrendo e sendo analisado, sempre fazendo referência à resposta anterior, será possível determinar a causa raiz deste problema (WERKEMA, 1995).

Conforme Slack et al. (2002), a análise “porquê” é uma técnica bem simples, porém efetiva para ajudar a compreender as razões da ocorrência de problemas. É uma técnica que estabelece a existência de um determinado problema e como o mesmo ocorreu, através da pergunta “porquê”. Deve-se perguntar o porquê do problema, sempre questionando a causa anterior, chegando assim na causa raiz ou o mais próximo dela.

2.4.7. 5W 2H

Após um levantamento das possíveis causas, com uma gestão visual mais simples e direta, fornecendo informações mais significativas, como por volume, por frequência, por importância, por impactos, entre outros, pode-se determinar as ações corretivas o e o grau de prioridade pra cada uma delas para implementar o trabalho.

De acordo com o SEBRAE (2008), a técnica 5W2H é uma ferramenta bem prática que permite identificar os dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. Além disso, identifica quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais tarefas.

Polacinski (2012) descreve a ferramenta em, basicamente um plano de ações bem detalhado, para atividades já estabelecidas anteriormente, e que devem ser mapeadas e desenvolvidas com bastante clareza, para diminuir o risco de erro na execução da ação. Essa ferramenta foi criada pelos japoneses para auxílio na fase de planejamento da metodologia PDCA.

O método é constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções, como ilustrado na figura 12:

Figura 12: Ferramenta 5W2H

MÉTODO DA FERRAMENTA 5W2H			
5W	*What?*	O que?	Que ação será executada?
	Who?	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where?	Onde?	Onde será executada a ação?
	When?	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why?	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	*How?*	Como?	Como será executada a ação?
	How much?	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Aplicação do Método 5W2H no Processo Produtivo – Researchgate, 2014.

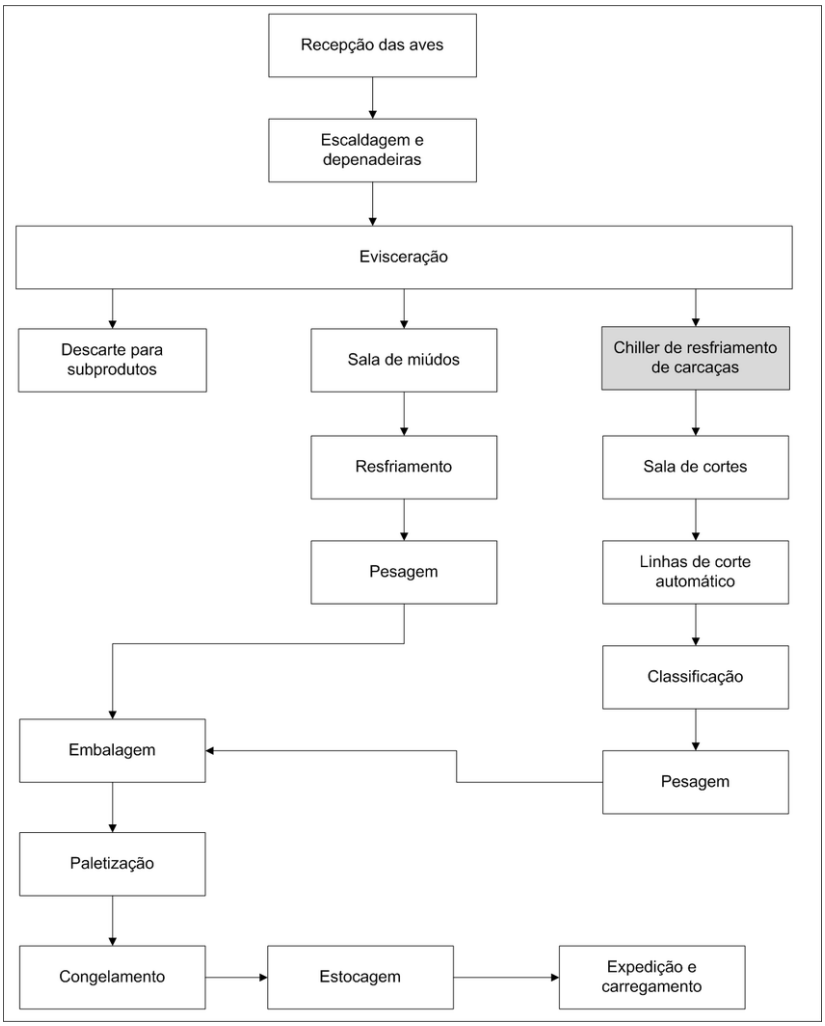
Respondendo então todas as questões acima levantadas, tem-se ações detalhadas com informações de pessoas, locais, datas, métodos e gastos, podendo assim, ter objetividade e clareza do que será feito.

2.4.8. Fluxograma

Os fluxogramas são representações visuais das etapas de um certo processo, e deixa claro, passo a passo de uma atividade, e na ordem correta do fluxo da ação como um todo, pois a partir do momento que se define todas as relações entre as atividades que envolvem um certo processo, fica mais fácil analisa-lo de forma mais crítica, entendendo sua origem e onde cada atividade impacta no fluxo, conforme ilustrado na figura 13.

O fluxograma possui símbolos padronizados, tornando sua análise fácil e universal. Ele tem como objetivo mostrar a origem, o processo e destino, por meio de dados escritos e/ou verbais, de elementos de um processo (OLIVEIRA, 2002).

Figura 13: Exemplo de fluxograma de produção de frigorífico de abate de aves



Fonte: Frigorífico de Abate de Aves – Researchgate, 2016.

3. METODOLOGIA

De acordo com Rodrigues (2007), a metodologia científica é um conjunto de técnicas e abordagens utilizadas para formular e/ou resolver problemas identificados, com a finalidade de adquirir conhecimentos de uma maneira sistemática.

Para a elaboração desse trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos, estudos de caso, entre outras fontes disponíveis *online*. O trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva, para uma análise mais detalhada depois das diversas coletas de dados que serão realizadas no desenvolvimento do estudo. A partir desse estudo e levantamento de diversas teorias de diversos autores, um entendimento maior será possível, para que se defina quais as melhores ferramentas e meios para se atingir o objetivo proposto pelo trabalho.

As pesquisas descritivas visam expor características de determinado fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis levantadas (GIL, 1996, LACERDA et al., 2007 e VERGARA, 2000), mas não tem o compromisso de explicar o os fenômenos que descreve, ainda que sirva de base para tal explicação (VERGARA 2000).

O atual trabalho teve fontes de pesquisas tanto primárias quanto secundárias, visto que além das fontes de outros autores, terá o levantamento de dados direto da empresa em questão. Os resultados obtidos no final do estudo, serão tratados com números e dados concretos, assim, apresenta características de uma pesquisa quantitativa.

Segundo Gil (2002), quando uma pesquisa possui a maior parte das informações como dados quantificáveis, ou de alguma forma, podem ser transformados em números para a partir daí, iniciar uma análise, essa pesquisa tem como natureza ser quantitativa. Como alguns pontos na pesquisa apresentam subjetividade e fragilidades no processo, pode-se considerar também essas características como qualitativas, assim definimos a pesquisa em questão como quali-quantitativa.

A combinação das abordagens qualitativa e quantitativa, segundo Martins (2010), permite que a vantagem de uma amenize a desvantagem da outra abordagem. Martins (2010) ainda exemplifica que, enquanto a abordagem quantitativa é fraca no que diz respeito à compreensão do contexto, a qualitativa não é, e que a abordagem quantitativa é menos suscetível a desvios na coleta de dados do que a qualitativa.

Analisando os tipos de pesquisas quanto aos meios, também vale levantar a utilização da pesquisa ação, que foi realizada no local do processo produtivo, com investigações, testes de hipóteses, coletas de dados presenciais, acompanhamentos *in loco*, com embasamentos teórico e os mesmos colocados em prática, dando um grau de confiabilidade maior aos dados coletados e analisados. Segundo Koerich et al. (2009), a pesquisa ação compreende a identificação do problema através dos participantes, levantamento e análise de dados e a posterior interpretação dos mesmos, dentro da empresa ou chão de fábrica em questão.

Para o desenvolvimento em si do projeto, uma equipe multidisciplinar de profissionais foi formada, envolvendo diversas áreas, como manutenção, produção, qualidade, e dentro dessas áreas, diversas funções, como técnicos, operadores de máquina, analistas de produtividade, supervisores, coordenadores e gerência para as tomadas de decisões necessárias e execução de atividades das diversas etapas do projeto.

Após a exposição e detalhamento da problemática que seria atacada, nesse caso o excesso de ossos no produto meio peito, através de uma reunião, deu-se início ao levantamento dos dados necessários para tal análise antes da aplicação da metodologia do PDCA em si.

Em seguida, com os dados levantados e analisados, foi feito o *brainstorming* com a equipe, as causas foram identificadas através do Diagrama de Ishikawa e posteriormente as mesmas foram priorizadas, as 7 (sete) causas principais foram definidas e com a técnica dos 5 Porquês, as primeiras causas foram pré-estabelecidas. Essa priorização de causas é pré-definida para mostrar qual o melhor método de solução de problema diante dos dados e informações já coletadas, mas como não tem a causa do problema, a melhor ferramenta é o desenvolvimento de um PDCA.

4. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O projeto foi realizado em um Frigorífico de aves, localizado no Estado do Mato Grosso do Sul.

A empresa hoje é uma das maiores companhias de alimentos do mundo, com diversas marcas em seu portfólio, comercializados em mais de 150 países nos cinco continentes. A companhia conta com o serviço de mais de 100 mil colaboradores que mantém mais de 50 fábricas em 08 países diferentes para atender mais de 240 mil clientes e alimentar milhares de famílias.

A unidade em questão é responsável pelo abate de frango de corte, conta com o serviço de aproximadamente 1.400 funcionários diretos, abatendo aproximadamente 145.000 aves por dia, e 280 toneladas de produto/dia, no caso, frango in natura, sendo esses divididos em basicamente 3 linhas, cada um com um supervisor responsável por turno: frango inteiro desossado, peito/asa e perna. A planta produtiva trabalha em 3 diferentes turnos, sendo os dois primeiros para produção dos produtos e o terceiro responsável pela higienização pré-operacional.

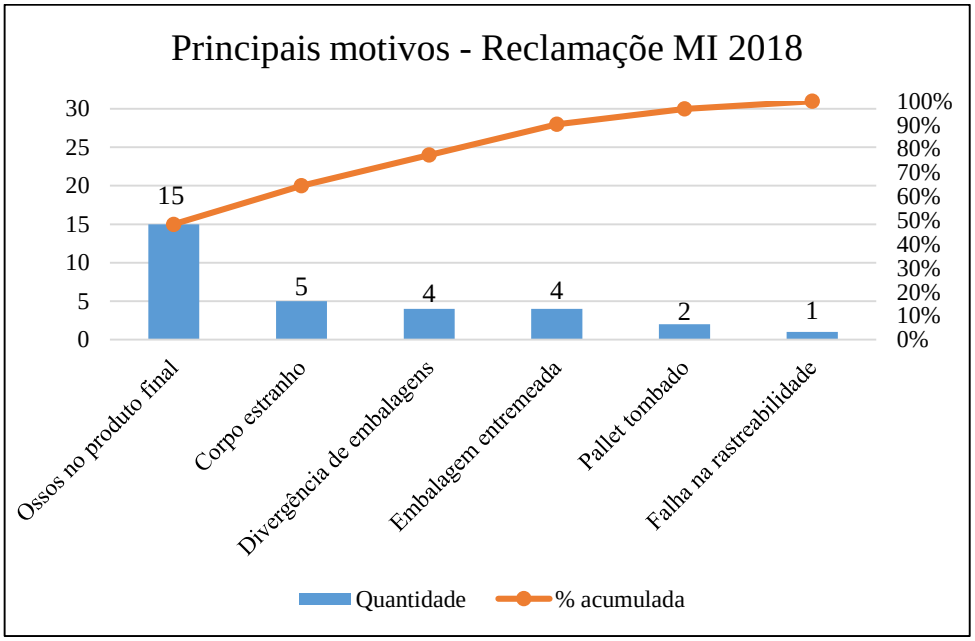
4.1. DESCRIÇÃO DO SETOR

O setor escolhido para o desenvolvimento do projeto foi a linha de produção de peito in natura. Essa linha abrange vários mix de produtos para diferentes mercados, como por exemplo, o filézinho e alguns meio peitos que vão para mercado interno, e outros meio peitos e asas que vão para o mercado externo. O setor tem um supervisor por turno (1º e 2º), e produz uma média de 90 toneladas de produtos por dia. O setor peito/asa possui uma média de 124 funcionários por turno, trabalhando 8 horas por dia para atendimento do plano de aderência de mix de produtos mensal.

A partir dos elevado número de reclamações sobre ossos no peito que o setor recebeu, a problemática precisou de uma atenção maior de imediato, com uma visão mais ampla do que apenas levantar pontos dentro do próprio setor, e sim, analisar as etapas anteriores e o que a mesma poderia estar causando de impactos negativos diretos na sala de cortes.

Considerando todas as reclamações de mercado interno recebidas no ano de 2018, tem-se que 1/3 dessas reclamações foram no mês de setembro e outubro e abrindo os principais motivos dos relatórios de não conformidades, observa-se que mais da metade das reclamações dos dois últimos meses citados, foram por conta do excesso de ossos no produto final, nesse caso, no meio peito.

Gráfico 1: Principais motivos das reclamações MI recebidas de setembro à novembro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, foi levantada a necessidade de aplicar a metodologia do PDCA para identificar os diversos pontos que impactam no elevado número de ossos no meio peito, melhorando processos de outros setores como no abate, evisceração, além de claro, o próprio setor em questão, melhorando assim a qualidade do produto e a aceitação do mesmo pelo mercado, visto que algumas unidades estavam cancelando cargas do produto da unidade em questão por conta dos ossos, já que esse fator influencia diretamente na qualidade do produto dessas outras unidades.

5. RESULTADOS

5.1. PLAN

O projeto iniciou com a formação da equipe que seria responsável desde o levantamento dos dados no processo, até àqueles que participariam das tomadas de decisões e responsabilidade por execução de ações do plano de ação. Essa equipe é composta por Supervisores de Produção (abate, peito/asa e manutenção), Analista da Produtividade da Qualidade, Garantia da Qualidade, Coordenador de Produção, Gerente de Produção, Operadores de máquina e operadores de processo.

Definida a equipe do projeto, a primeira etapa foi analisar todo o processo que envolvia nossa problemática, para a partir dele facilitar a identificação das principais causas do problema e definir as metas e ações para atacar e eliminá-la.

Segue o fluxograma na figura 14, para melhor visualização do processo como um todo.

Figura 14: Fluxograma do processo macro de um frigorífico de abate de aves

Fonte: Elaborado pelo autor.

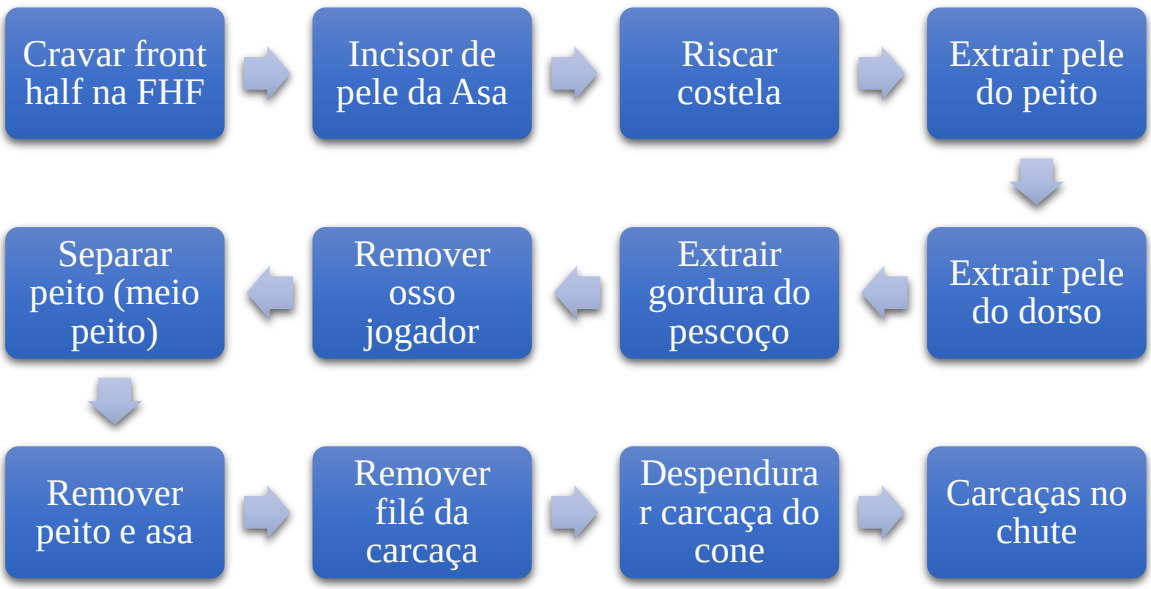
O processo produtivo no frigorífico de modo geral, tem início com o recebimento das aves, em que cada carga programada chega na indústria para ser abatida, ficando no galpão quando necessário até o momento exato do seu processo de abate, posteriormente, as aves vão para a sangria, onde após o processo de insensibilização a mesma tem o pescoço cortado, e vai para um corredor até o fim de seu sangramento. Após a sangria, a ave vai para o tanque de escaldagem, seguido das máquinas depenadeiras, para entrar na sala de evisceração sem pena nenhuma. Após o processo de retirar as vísceras, a carcaça, que está com uma temperatura elevada por conta da escaldagem, vai pra o processo de pré resfriamento (pré *chiller*) e

resfriamento (*chiller*), ficando em imersão na primeira etapa em uma temperatura de no máximo 16ºC durante 30 minutos (levando em consideração a porcentagem máxima de absorção de água na proteína definida por legislação), e a segunda etapa, o *chiller*, que tem como limite máximo a temperatura da água de 4ºC, para atender aos limites de temperatura interna e subcutânea do frango.

Assim que a carcaça é resfriada, ela começa seu fluxo na sala de cortes, onde é rependurada na nórea, seguindo parte delas para a linha do frango desossado, e a outra parte para os setores de peito/asa e perna. Saindo da sala de cortes, o produto é apontado e vai para os túneis de congelamento (TCA – Túnel de Congelamento Automático ou TCE – Túnel de Congelamento Estático). Após atingir a temperatura mínima exigida de acordo com seu mercado (externo -18ºC e interno -12ºC), o produto é paletizado e passa para o setor de expedição, onde segue para a estocagem ou é carregado para envio ao cliente/porto.

Considerando o produto em questão que é o meio peito, segue o fluxograma da figura 15, do processo do produto em si, detalhando as etapas que envolvem o processo que acontece na máquina FHF.

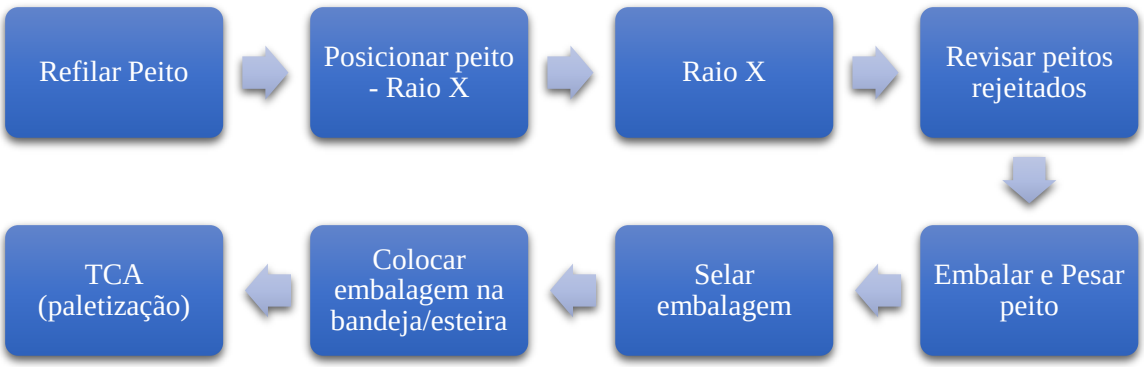
Figura 15: Processo do meio peito na FHF



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O processo do peito é composto por mais de uma etapa, a primeira delas é quando a meia carcaça, parte superior do frango, pegando a parte do peito e asas, chamada de *front half*, é cravada manualmente nos cones da máquina FHF. Considerando os processos ilustrados acima, apenas a cravação do *front* e a remoção do filézinho da carcaça que são atividades manuais, as outras todas o próprio equipamento realiza automaticamente.

Figura 16: Processo manual realizado no meio peito



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

O fluxograma da figura 16 ilustra as outras etapas no processo que envolvem o meio peito. Após o peito sair da carcaça da FHF, tem a etapa da mesa de refile, em que o produto segue por uma esteira até chegar nos colaboradores responsáveis pela atividade de refilar o peito, cuidando fatores como ossos, excesso de gordura, filete central, sanguinolência, *trimming*, entre outros.

Quando os funcionários terminam de refilar, colocam a peça em uma outra esteira que direciona os produtos para passar pelo Raio-X, onde possui pessoas que posicionam esse peito para melhor leitura do equipamento, e todas as peças que são rejeitadas pela máquina, vai por uma esteira diferente para serem revisados manualmente, passando mais uma vez pelo Raio-X antes de seguir pela esteira onde os mesmos serão embalados e pesados de acordo com suas especificações. Posteriormente, as embalagens são posicionadas na máquina seladora, e alocadas em bandejas, caso esteja nas especificações do mesmo, dando sequência ao fluxo, indo para a esteira para congelamento do mesmo.

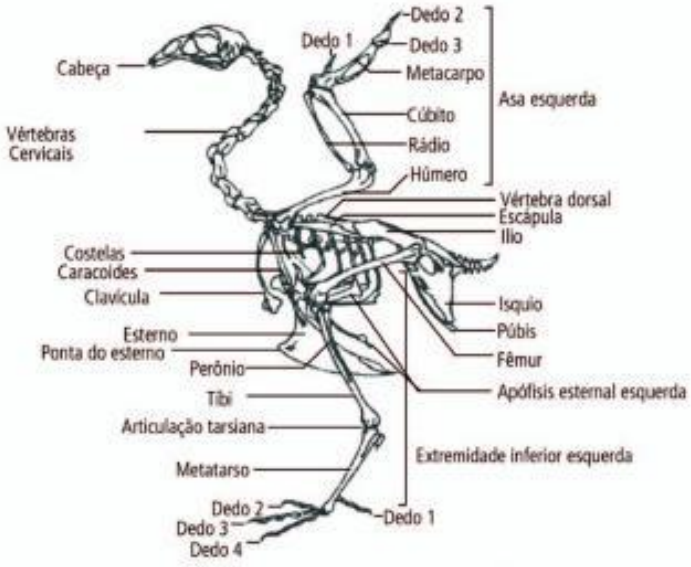
5.1.1. Coleta de dados

Após um levantamento de todos os processos que impactam diretamente no produto final do peito, começaram os levantamentos de dados nesses setores para identificar com mais precisão as principais causas.

Sabe-se que quanto mais inteira chegar a carcaça da ave na sala de cortes, sem ossos fraturados, sejam eles as escápulas ou costelas por exemplo, que vai dificultar o trabalho das

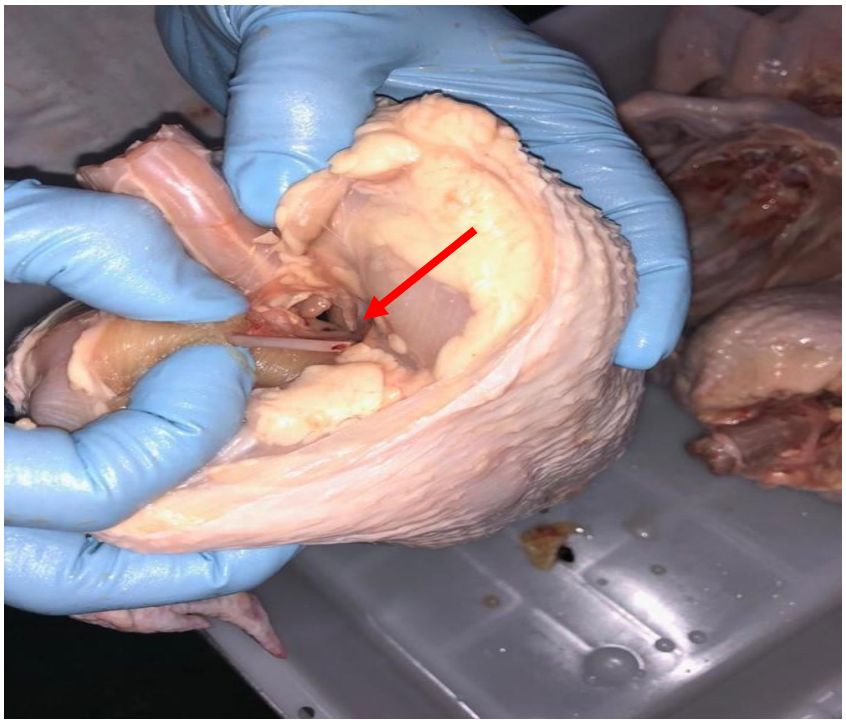
máquinas, aumentando a possibilidade de ir fragmento desses ossos para o produto final, por isso não só a sala de cortes foi analisada nesse projeto.

Figura 17: Anatomia de um frango



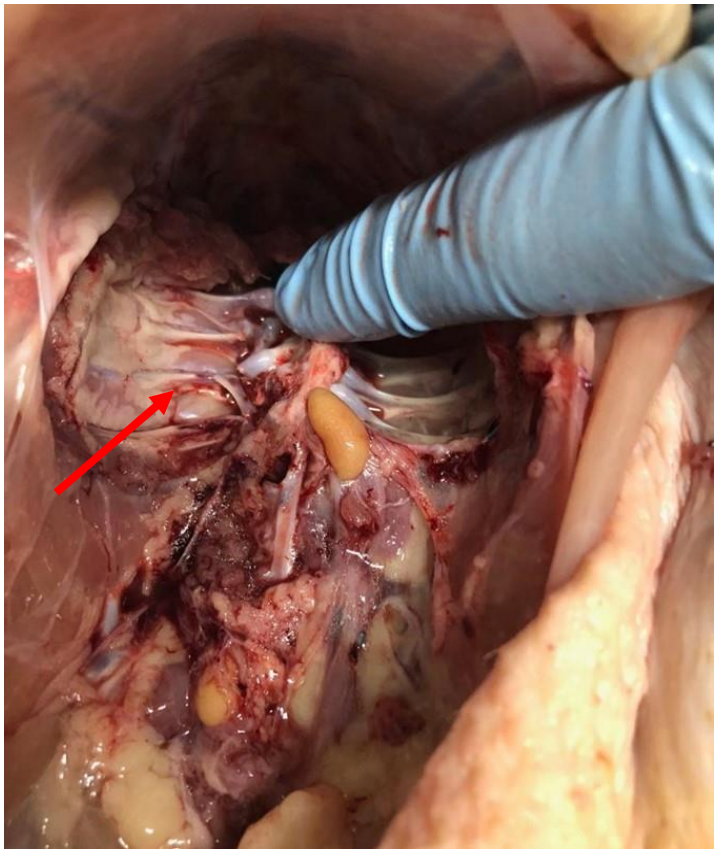
Fonte: Lana, (2000).

Figura 18: Carcaça com escápula direita quebrada



Fonte: Registrada pelo autor.

Figura 19: Carcaça com costela quebrada



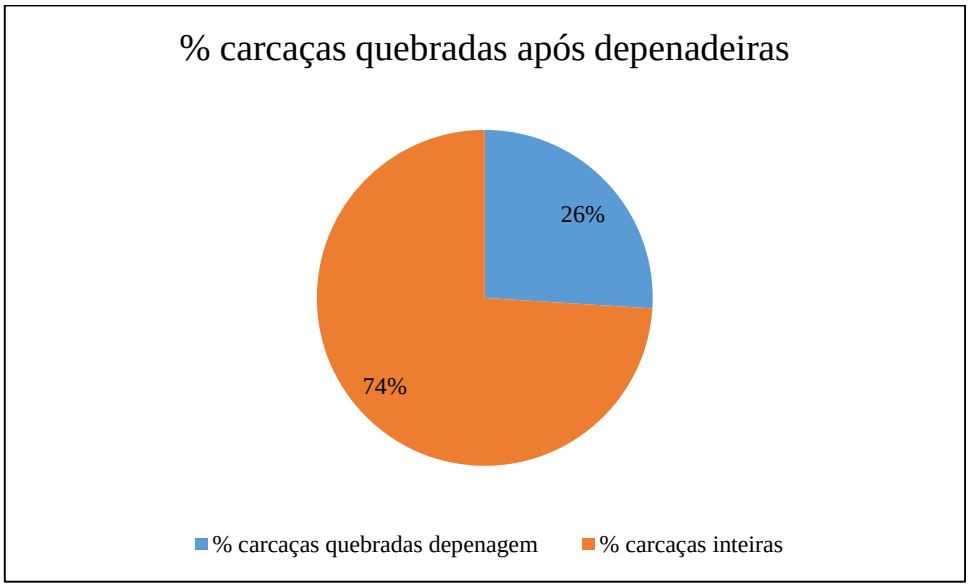
Fonte: Registrada pelo autor.

5.1.1.1. Máquinas depenadeiras

Os primeiros dados a serem coletados foi no setor do abate, mais especificadamente na sala de escaldagem e depenagem. Foram avaliadas 50 aves antes de entrarem no tanque de escaldagem, e através de um teste tátil, analisando se a escápula esquerda ou direita já se encontra quebrada antes de seguir o processo, apenas 2% (1 ave) já entrou no processo com uma das escápulas quebradas.

Após passar pelas máquinas de depenadeira, foram retiradas da linha para o mesmo teste, 50 aves, e foram encontrados os seguintes números demonstrados no gráfico abaixo.

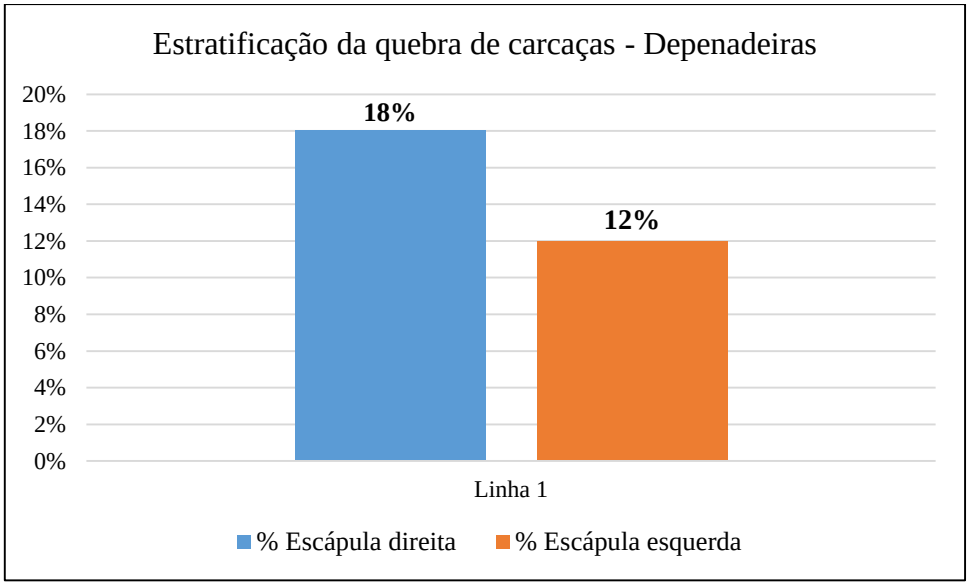
Gráfico 2: Porcentagem de carcaças quebradas após máquinas de depenagem



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após passar pelas máquinas depenadeiras, em uma amostra de 50 aves, 26% delas apresentaram fratura nas escápulas.

Gráfico 3: Estratificação da quebra das carcaças após depenadeiras



Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando o número de aves que entrou na máquina de depenagem com a escápula quebrada e o número das mesmas após passar pelo processo da retirada das penas, podemos ver que essa etapa está causando um impacto significativo, com um aumento de 24% das escápulas quebradas, ilustrado no gráfico 2, sendo que 18% teve a esquerda fraturada e 12% o lado direito, como mostra o gráfico 3. Vale ressaltar que algumas aves tiveram as duas escápulas quebradas

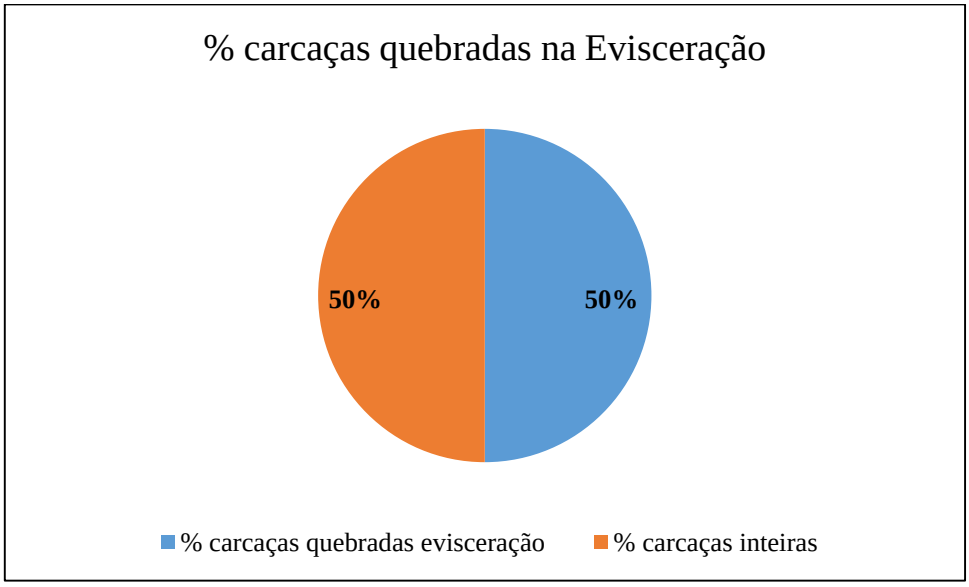
no equipamento, por isso a soma da porcentagem da especificação das escápulas é maior que 24%.

5.1.1.2. Sala de Evisceração

A próxima área para análise foi a sala de evisceração, e novamente 50 carcaças foram avaliadas, essas que passaram por várias máquinas, como a extratora de cloaca, abridora de abdômen, extratora de sambiquira, a própria evisceradora, que retira todo o pacote das vísceras, a extratora de papo e traqueia. E diante de todas as etapas que a carcaça passa até o final do processo na sala de evisceração, as máquinas que mais impactam na fratura de ossos de escápula e/ou costelas é a evisceradora e a extratora papo traqueia.

Foram contadas as fraturas encontradas nas escápulas (direita e esquerda) e nas costelas também, analisando de forma separada ambos os lados. Abaixo seguem os resultados encontrados após testes no setor.

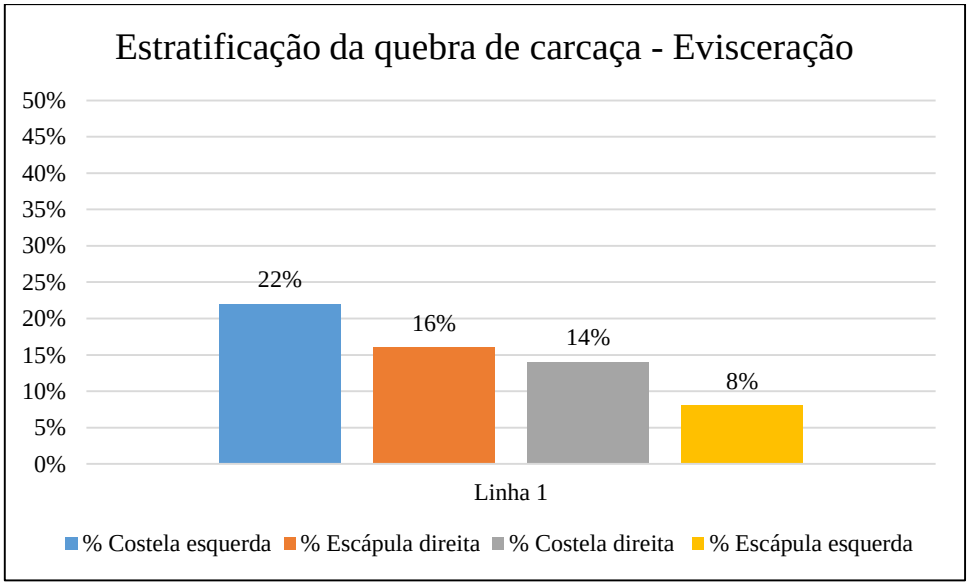
Gráfico 4: Porcentagem de carcaças quebradas na sala evisceração



Fonte: Elaborado pelo autor.

No setor onde são retiradas as vísceras da ave, após passar por todos os processos necessários, e sendo analisadas antes de entrar na sala de resfriamento, observou-se conforme dados do Gráfico 4, que 50% da amostra apresentou ossos da escápula e/ou costela quebrados.

Gráfico 5: Estratificação da quebra de carcaças na sala de evisceração



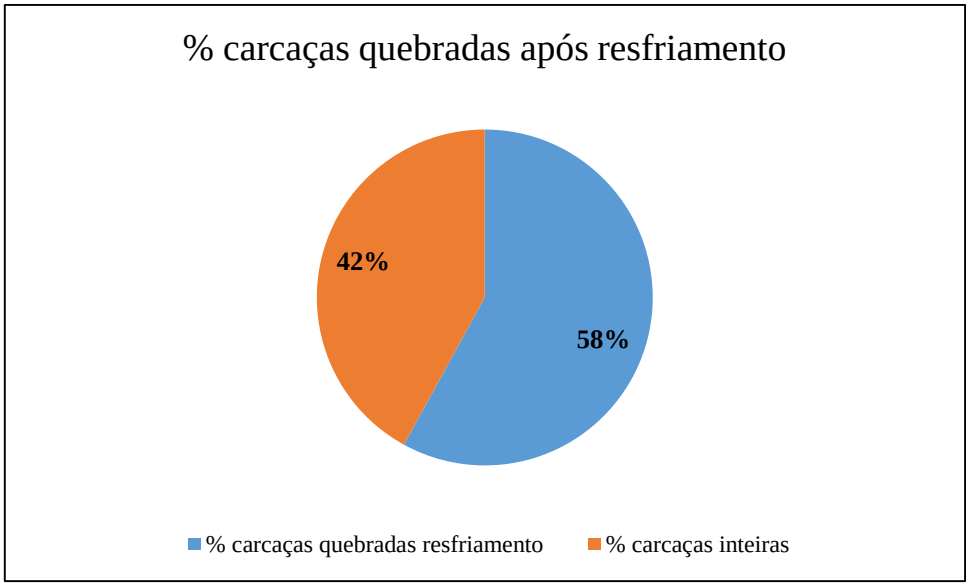
Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos dados do gráfico 5, pode-se observar que os equipamentos da sala de evisceração também estão trabalhando de forma desregulada e/ou ineficiente, o que está causando novas fraturas nas carcaças antes de chegar na sala de cortes. Fica explícito um aumento de 24% das carcaças quebradas do setor anterior. A estratificação do segundo gráfico mostra que a maior parte das fraturas estão concentradas nas costelas e escápula direita, podendo ser por fatores como a medida da folga da colher da evisceradora errada, desregulagem nos guias da extratora de papo traqueia, não entrando de forma centralizada na carcaça, ocasionando essas fraturas, entre outros motivos.

5.1.1.3. Pré resfriamento e Resfriamento

Dando continuidade ao levantamento dos dados, o próximo local a ser observado foi no início do processo da sala de cortes, após as carcaças passarem pelo pré *chiller* e *chiller*, onde durante uma média de 1 hora e 20 minutos ficam nessa etapa do resfriamento, passando do início do *chiller* ao final do mesmo, por hélices rotacionais até a mesa de rependura. Foram analisadas as escápulas e costelas de 50 carcaças logo após a saída do *chiller*.

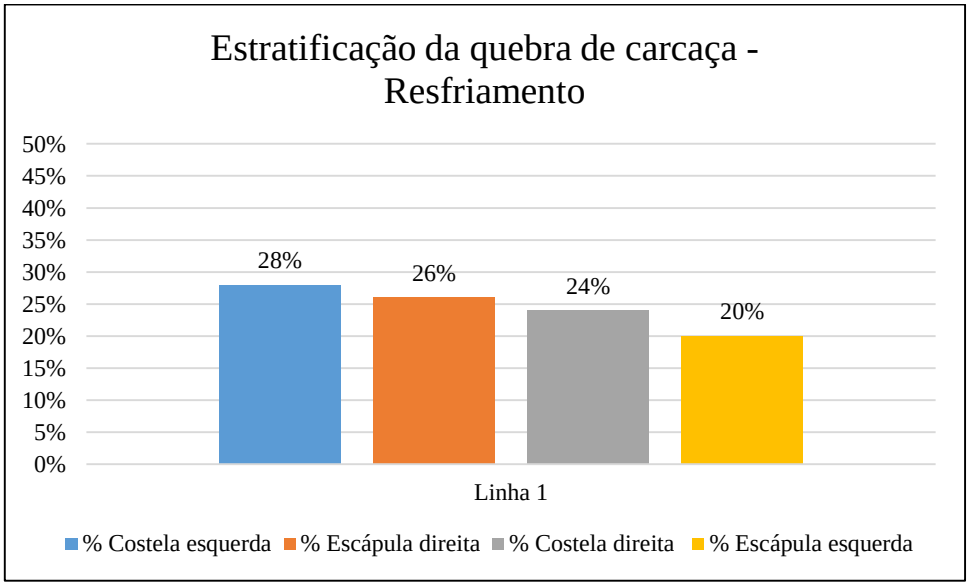
Gráfico 6: Porcentagem de carcaças quebradas após resfriamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após passarem pelo processo de pré resfriamento e resfriamento, analisados na caída na esteira da rependura, 58% das carcaças apresentaram alguma fratura.

Gráfico 7: Estratificação da quebra de carcaças após processo de Resfriamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

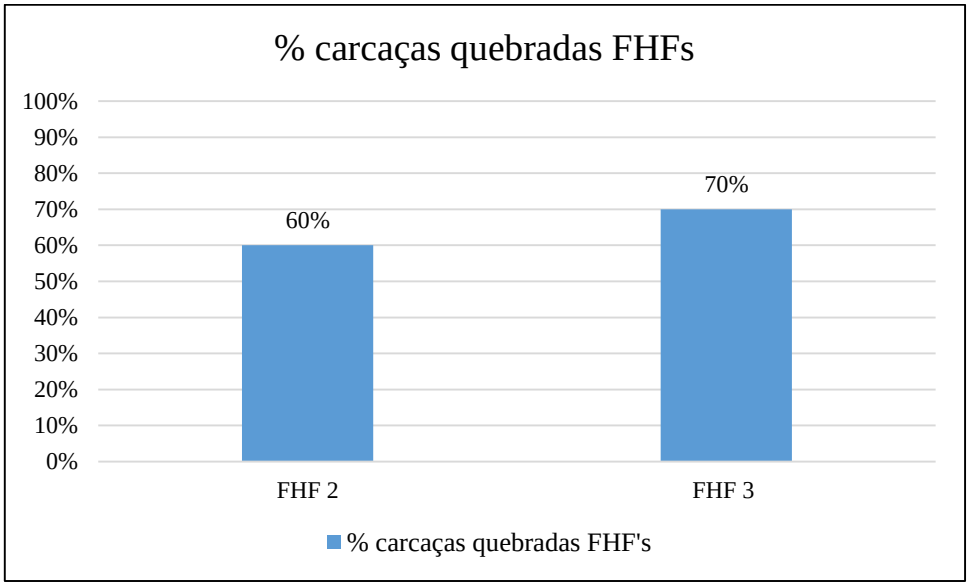
Analisando os dados dos gráficos 6 e 7, é possível notar que a etapa de resfriamento de carcaças não tem um impacto tão grande como as outras duas já mencionadas nesse trabalho, apresentando um aumento de 8% em relação ao último número levantado na sala de evisceração. E a partir do momento que estratifica-se esses dados, é possível observar que a

lacuna entre a maior porcentagem quebrada, que é a costela esquerda, e a menor, a escápula esquerda vem diminuindo, ficando de forma mais equilibrada as fraturas nos quatro pontos analisados.

5.1.1.4. FHFs

A última área a ser observada foi o próprio setor do peito, mais especificadamente nas duas FHFs (equipamento que corta o peito metade frontal) que o setor possui atualmente, identificadas como FHF 2 e FHF 3. Nesse ponto, foram analisadas 50 meias carcaças (*front half*), anotando e avaliando os mesmos critérios anteriormente levantados nos outros setores.

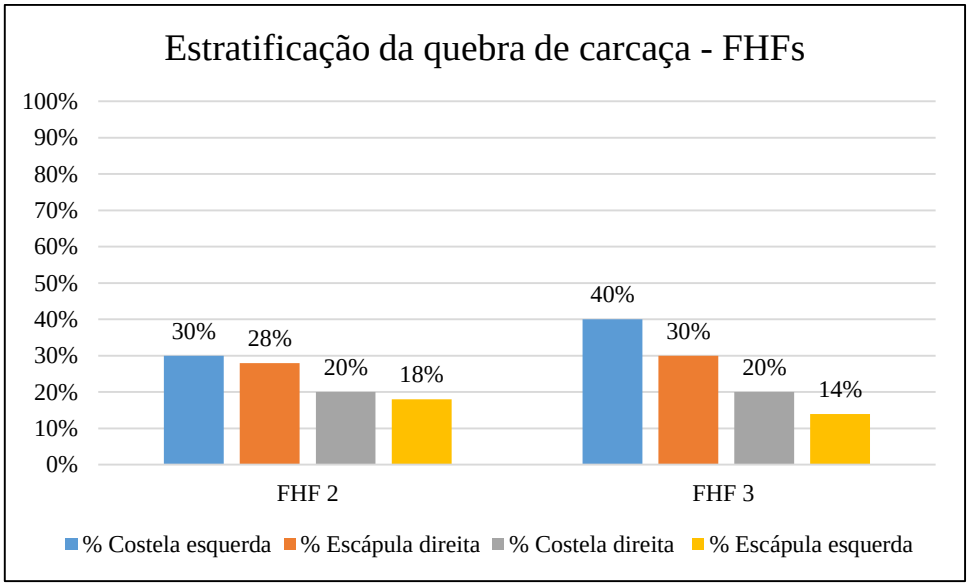
Gráfico 8: Porcentagem de meia carcaça quebrada nas FHFs



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por mais que os equipamentos sejam iguais, sempre há pequenas diferenças entre eles, e tal característica é demonstrada também nos números do gráfico 8, quanto às carcaças quebradas em cada uma das FHFs, sendo que a primeira apresentou um número menor de fraturas dentro da amostra coletada quando comparada com o outro equipamento de separação de carcaças.

Gráfico 9: Estratificação das fraturas nas FHFs



Fonte: Elaborado pelo autor.

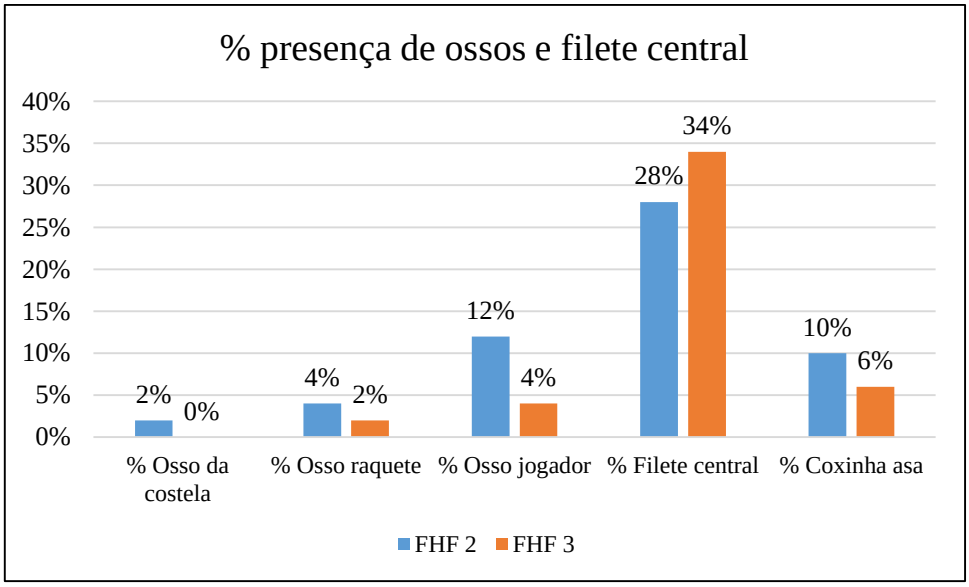
Analisando todos os gráficos, desde os primeiros dados identificados até a porcentagem de carcaças quebradas nas FHFs, fica claro que o número de carcaças com alguma fratura cresce de forma acentuada, o que abre maiores possibilidades de as pessoas responsáveis pelo refile do meio peito, não atinja 100% o resultado esperado devido ao elevado número de ossos que saem do processo automático e vão para o manual. E o gráfico com as informações estratificadas, só confirmam os resultados anteriores, só que em proporções um pouco maiores.

Quando todos os setores do planejamento inicial foram observados e seus dados levantados, foi feito uma análise mais a fundo, para que fosse possível atacar de forma mais eficaz a causa, fazendo uma tipificação dos ossos, avaliando 50 meio peitos no momento em que cai na esteira após todo seu ciclo na FHF, e antes de passar pela mesa de refile.

5.1.1.4.1. Tipificação dos Ossos

Os fatores que serão avaliados nessa etapa são: ossos da costela, osso jogador, osso raquete, filete central e coxinha da asa, todas informações em porcentagem considerando um número total de 50 meio peitos.

Gráfico 10: Porcentagem de ossos, filete central e coxinha da asa nas FHFs



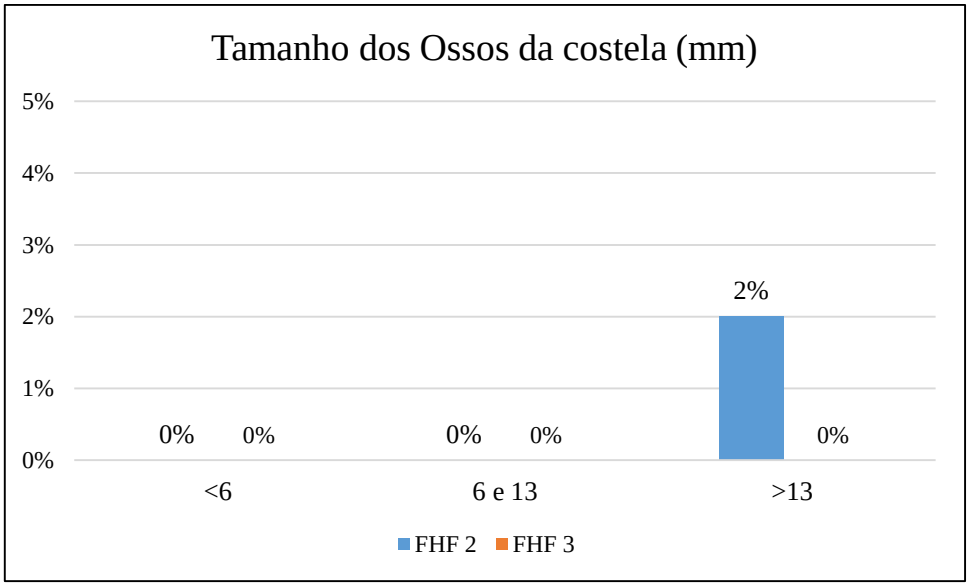
Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico 10 nos mostra elevados números de meio peitos com filete central, isso é resultado principalmente do momento de cravar o *front half* no cone, que o colaborador está fazendo com apenas uma mão, aumentando a descentralização na hora de cravar no cone, fazendo com que a separação do peito ao meio fique levemente torta, aumentando o número de filete central na mesa do refile. Vale ressaltar que o padrão do processo é pegar a meia carcaça com as duas mãos na região das asas, e posicionar no cone.

O segundo maior percentual, que é o de osso jogador na FHF 2, é resultado principalmente das escápulas quebradas nos setores anteriores, que dificultam o trabalho do equipamento na remoção automática do osso jogador, passando para a mesa de refile fragmentos do mesmo. Em terceiro lugar, da maior pra menor porcentagem, vem a quantidade de coxinha da asa que passa no meio peito, resultado de uma má centralização no cone no início do processo na FHF e desajustes na própria máquina no ponto de remoção das asas. E por fim, os ossos raquete e da costela, tem origem na quebra da costela em etapas anteriores, dificultando o trabalho da máquina já que chegam quebradas, facilitando que passe esses tipos de osso para processos posteriores.

Os três tipos de ossos analisados, por controles internos são abertos em três novos índices, considerando o tamanho deles, e no produto analisado, foram estratificados os dados de acordo com seus tamanhos, em centímetros.

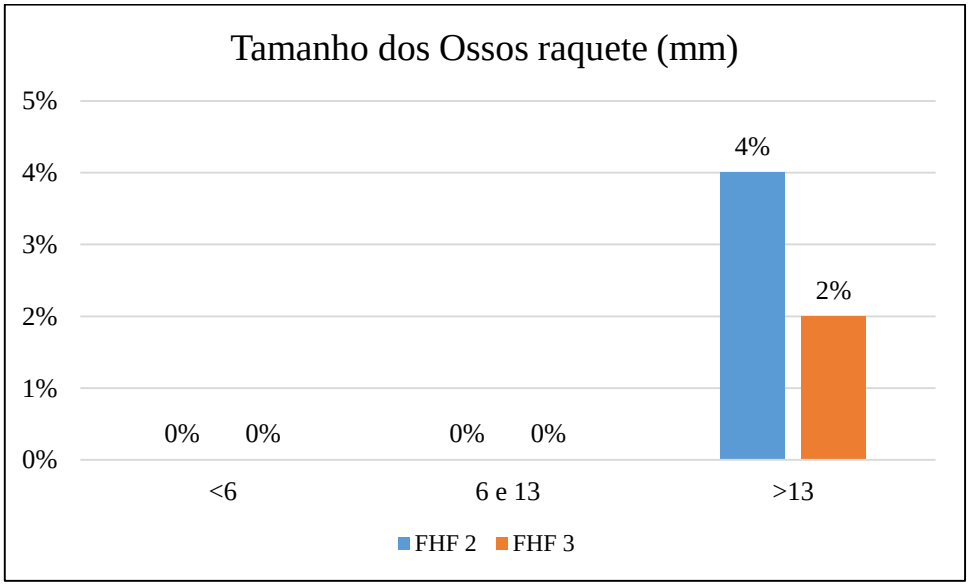
Gráfico 11: Estratificação por tamanho dos ossos da costela



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados do gráfico 11 mostram que o osso da costela encontrado na amostragem feita é um “osso maior”, ou seja, é um osso com mais de 13mm de comprimento.

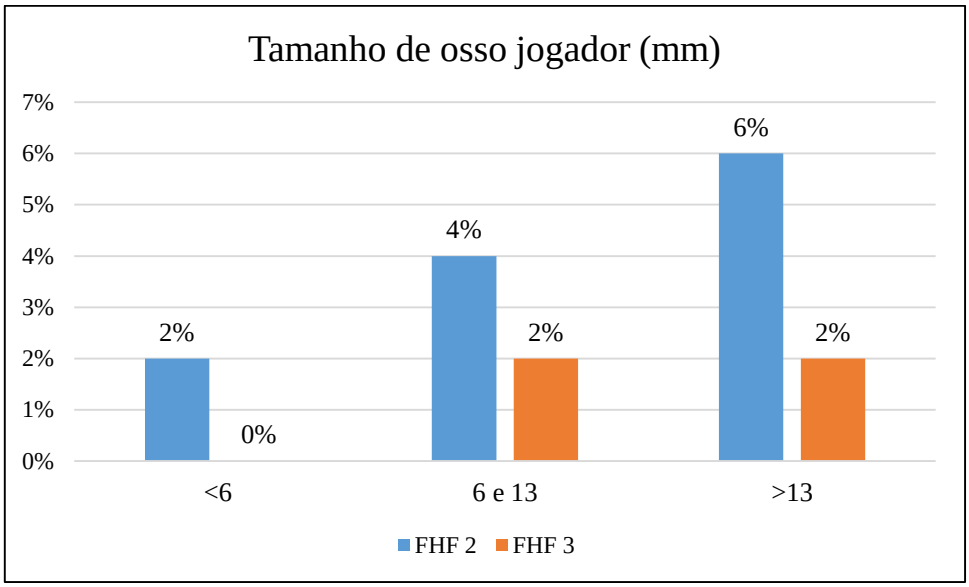
Gráfico 12: Estratificação por tamanho dos ossos raquete



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto aos ossos raquete encontrados no meio peito, de ambas as FHFs foram “ossos maiores”, com mais de 13mm e nenhum outro osso com tamanho inferior à esse como mostra o gráfico 12.

Gráfico 13: Estratificação por tamanho de osso jogador

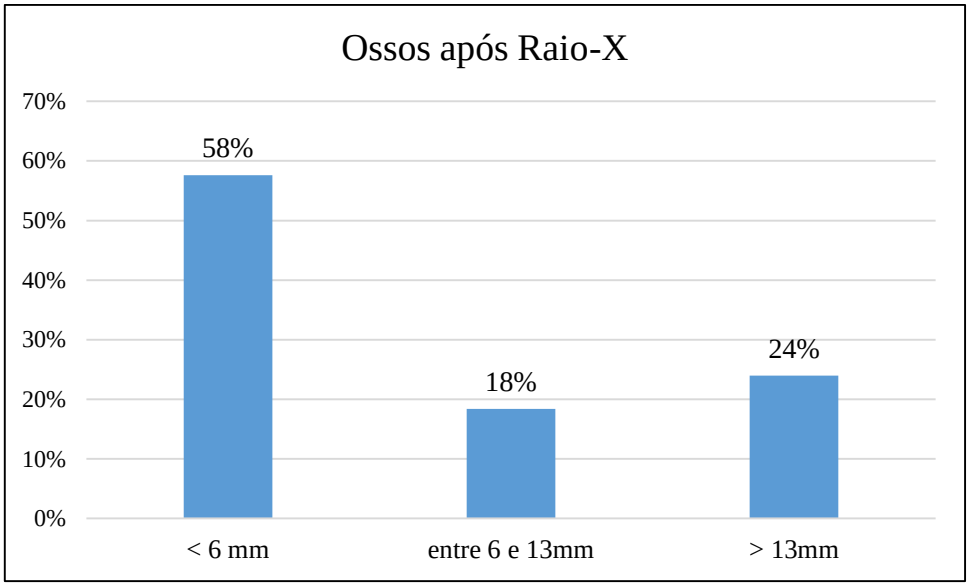


Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser visto no Gráfico 13, entre os três tipos de ossos analisados, apenas o osso jogador que teve variações nos tamanhos encontrados no produto, além de ter um número total de ossos superior aos outros dois tipos citados anteriormente. Tal informação reforça a teoria de que as escápulas que já chegam fraturadas na FHF, dificultam o trabalho do módulo do removedor de osso jogador do *front* no equipamento.

E para finalizar essa etapa de identificar e observar o que mais interfere no problema em questão, foram separados, analisados e contados os ossos rejeitados pelo Raio-X, que foram revisados e retirados pelos colaboradores responsáveis por tal atividade. Em uma hora de produção, foram retirados após passar pelo Raio-X um total de 125 ossos.

Gráfico 14: Estratificação dos ossos encontrados após máquina de Raio-X



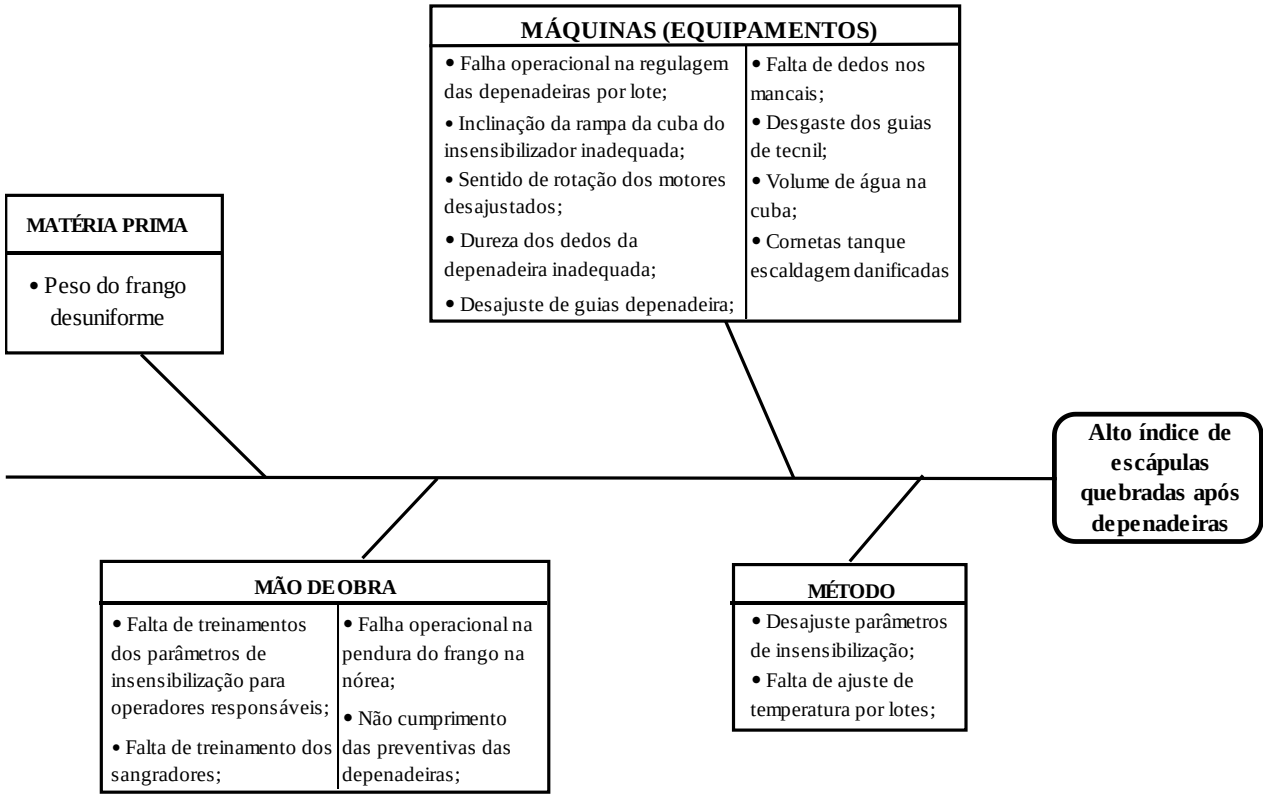
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse total de ossos chegando no Raio-X é um número bastante elevado, e levando em conta que a máquina não tem 100% de eficiência, pode-se afirmar que aumentam os números de ossos que passam por essa última etapa, que poderia evitar os ossos dentro das embalagens do produto final, pois quanto maior o número de ossos que chegam até o equipamento, maior a chance de passar algum e chegar até o consumidor final.

5.1.2. Diagrama de ISHIKAWA

Todas as informações coletadas foram apresentadas em reunião pra equipe do projeto, e foi elaborado um diagrama de causa e efeito, para a partir dele, serem priorizadas algumas causas de maior impacto.

Quadro 1: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após levantar diversas causas por *brainstorming* com a equipe, finalizou-se o diagrama de causa e efeito, foram priorizadas 7 (sete) delas, sendo 6 delas pontos relacionados à “Máquina” e 1 à “Mão de Obra”, para que a técnica dos 5 porquês fosse aplicada nessas causas, e a partir disso, encaminhou-se para a etapa de elaboração do plano de ação.

5.1.3. Priorização das Causas

As causas foram priorizadas a partir da somatória de pesos que cada pessoa da equipe atribuiu. Foram estipuladas as notas 1, 3 e 5, sendo a primeira com menor urgência de priorização, a segunda com média e a última com muita urgência e importância para priorização para as ações de momento. Foram definidas as causas que tiveram maior pontuação, logo, as que seriam priorizadas no plano de ação do projeto.

Tabela 1: Sete principais causas priorizadas

CAUSA INFLUENTE	TOTAL
Falha operacional na regulagem das depenadeiras	50
Sentido de rotação dos motores inadequados	50
Dureza inadequada dos dedos das depenadeiras	48
Guias das depenadeiras desajustados	46
Inclinação da rampa de entrada do insensibilizador inadequada	44
Falta de dedo nos pratos das depenadeiras	44
Não cumprimento das preventivas das depenadeiras	44

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.4. Método dos 5 Porquês

Estabelecidas as causas que seriam primeiramente levadas adiante para elaboração do plano de ação, não desconsiderando todas as outras levantadas também, e sim, deixando para trabalhos futuros, foi aplicado o método dos 5 porquês para facilitar as melhores ações a serem tomadas diante de cada problema isolado.

Quadro 2: Método dos 5 porquês

PRINCIPAIS CAUSAS	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?	O QUE FAZER?
Falha operacional na regulagem das depenadeiras por lote	Alguns operadores não avaliam o lote	Falta de comunicação entre os setores da recepção e pendura	Os turnos operam de forma diferente	Falta de padronização entre os turnos	Elaborar padrão técnico de ajuste de regulagem
Sentido de rotação dos motores inadequados	Inversão na troca de motores	Falta de inspeção dos sentidos dos motores das depenadeiras 1,2 e 3 após a troca	Os operadores não tem conhecimento do *checklist*	Falha no fluxo de informação sobre o *checklist*	Revisar o plano de manutenção e implantar *checklist* das depenadeiras
Dureza inadequada dos dedos das depenadeiras	Tipo de dedo por cada etapa das depenadeiras	Falta de avaliação da melhor dureza de dedo por depenadeira	Utilizado padrão de especificação do equipamento	Padrão do equipamento não atende 100% realidade da empresa	Avaliar e padronizar melhor dureza de dedos
Guias das depenadeiras desajustados	Guias desgastados	Falha na manutenção preventiva dessa máquina	Assunto não priorizado nas reuniões semanais de PCM	Falha no planejamento de assuntos das reuniões	Cumprir datas da preventiva e incluir tópico na reunião PCM

PRINCIPAIS CAUSAS	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?	O QUE FAZER?
Inclinação da rampa de entrada do insensibilizador inadequada	Rampa má posicionada ocasionando pré-choque	Falha na adaptação e posicionamento na rampa de relaxamento de pescoço	Falta de testes de ângulos para a rampa	Não elaboração de um projeto de melhoria para a rampa da cuba	Projetar e redimensionar melhor rampa entrada da cuba
Falta de dedo nos pratos das depenadeiras	Frequente queda dos dedos da depenadeira	Pratos danificados, facilitando a queda dos dedos	Vida útil dos pratos		Substituir pratos danificados
Não cumprimento das preventivas das depenadeiras	Falta verificação se 100% itens estão no plano de manutenção no SAP	Falha na gestão de manutenção preventiva das depenadeiras	Assunto não priorizado nas reuniões semanais de PCM		Realizar verificação da manutenção das depenadeiras no SAP

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.5. Plano de Ação

Com o levantamento das causas após utilização do método dos 5 porquês, a próxima atividade da equipe foi elaborar o plano de ação, definindo quem realizaria quais atividades, em que lugar exatamente, destacando sempre a importância do cumprimento dos prazos estabelecidos.

Quadro 3: Plano de ação desenvolvido pela equipe do projeto

O QUE	QUEM	QUANDO		POR QUE	ONDE	COMO
		PREVISTO	REAL			
Elaborar um padrão técnico de ajuste de regulagem das depenadeiras	Supervisores Abate/Géssica	16/10/2018	15/10/2018	Para reduzir o número de escápulas quebradas nesse setor	Sala Depenagem	Elaborando IT e treinando envolvidos
Revisar o plano de manutenção e *checklist* dos operadores depenadeiras	Supervisor Manutenção	05/10/2018	05/10/2018	Para garantir o sentido correto de rotação dos motores	Manutenção e depenagem	Revisando o plano e *checklist*; e treinando operadores e manutentores
Avaliar e definir a dureza dos dedos em cada etapa das depenadeiras	Supervisores Abate	04/10/2018	03/10/2018	Para garantir a utilização dos dedos adequados	Sala Depenagem	Realizando testes de diferentes durezas de dedos

O QUE	QUEM	QUANDO		POR QUE	ONDE	COMO
		PREVISTO	REAL			
Substituir pratos danificados	Supervisor Manutenção	29/09/2019	29/09/2018	Para evitar a queda prematura dos dedos	Sala Depenagem	Verificando as condições dos pratos e substituindo os danificados
Padronizar o tamanho das brocas de extração de papo e traqueia	Supervisor Manutenção	08/10/2018	08/10/2018	Para melhorar a eficiência da máquina e reduzir a quebra das carcaças	Evisceração	Definindo o melhor tamanho e trocando as brocas diferentes
Realizar teste de utilização de vácuo (extratora cloaca/extratora papo traqueia)	Supervisor Manutenção	03/10/2018	03/10/2018	Para melhorar o desempenho da extratora papo traqueia	Evisceração	Avaliando a capacidade de vácuo compartilhando entre as duas extratoras
Realizar revisão e ajustes necessários nos apoiadores e colheres	Supervisor Manutenção	07/10/2018	07/10/2018	Para evitar a quebra da costela da carcaça	Evisceração	Realizando a revisão da evisceradora, retirando as folgas erradas das colheres
Realizar trocas periódicas das navalhas e discos de corte do filete central das FHFs	Supervisor Peito/Asa	09/10/2018	09/10/2018	Para reduzir o índice de filete central no meio peito	Sala de Cortes	Programando troca de imediato e cumprindo prazos quinzenais a partir da data
Implantar inspeção após mesa de refile	Supervisor Peito/Asa	31/10/2018	31/10/2018	Para reduzir o número de ossos que chegam na máquina de Raio-X	Sala de Cortes	Solicitando adequação do plano mestre para novas contratações
Realizar teste de hipóteses com aves antes da escaldagem	Géssica	18/10/2018	18/10/2018	Para avaliar os impactos dos parâmetros da insensibilização	Sala de Escaldagem	Realizando amostras casadas com as carcaças antes e após depenadeiras
Estabelecer rotina de tratativa de ossos	Géssica	15/10/2018	15/10/2018	Para gerar ações imediatas de falhas identificadas no processo	Sala de Cortes	Tratando *in loco* junto com supervisores e operadores

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após conclusão do plano de ações do projeto ilustrado acima, o mesmo foi apresentado para o gerente da unidade para que as ações fossem validadas e colocadas em prática.

5.2. DO

Nessa etapa do projeto, as ações da etapa anterior, *Plan*, foram sendo colocadas em prática de acordo com as datas prevista para realização das mesmas. Durante toda essa etapa é realizado o controle e monitoramento das atividades relacionadas ao projeto e a etapa de execução das ações. Assim, houve o acompanhamento da equipe do projeto feito por meio de reuniões e acompanhamento direto na linha de produção. Nas reuniões eram discutidas o acompanhamento dos feedbacks das outras unidades que estavam recebendo o meio peito, a evolução dos índices de conformidade internos, realizados pela Garantia da Qualidade e o andamento das ações definidas no plano, se estavam ou não surtindo o efeito esperado. Todas as ações foram postas em prática e realizadas dentro do prazo pré estabelecido

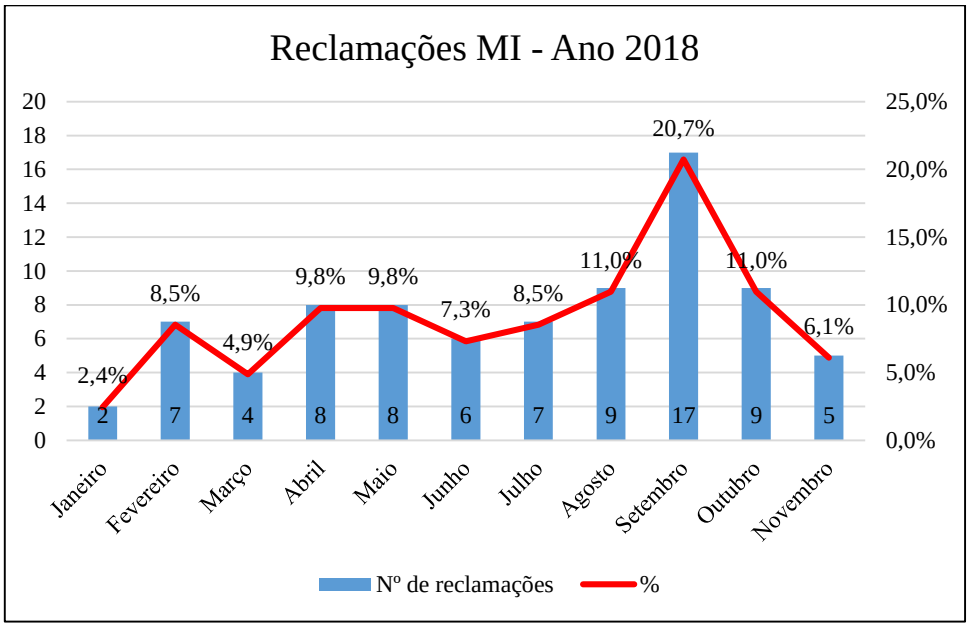
.

5.3. CHECK

A etapa do *check* desse projeto se baseou em acompanhar a evolução dos indicadores para análise dos resultados, dessa maneira, conseguimos verificar também, a eficácia das ações definidas no plano.

Quanto às reclamações, levando em consideração que as ações começaram a ser executadas no final do mês de setembro, de 20,7% (17 reclamações) foram recebidas no mês de setembro, o número de reclamações no mês de novembro caiu para 6,1% (5 reclamações)

Gráfico 15: Número de reclamações de Mercado Interno recebidas no ano de 2018

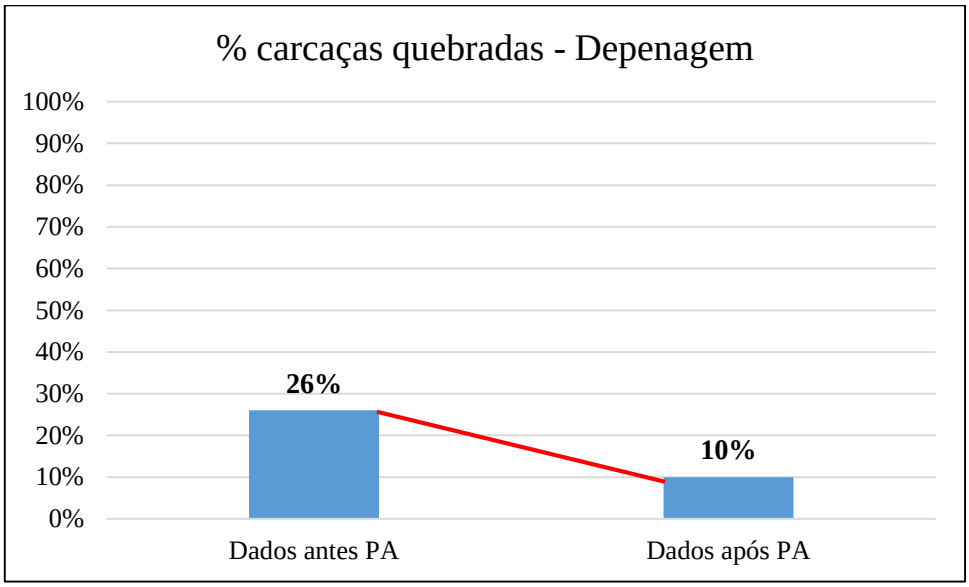


Fonte: Elaborado pelo autor.

Com as ações realizadas até o mês de novembro, observou-se que a empresa teve uma melhora significativa quanto ao elevado número de reclamações abertas a partir do mês de setembro, que foi o maior número do ano de 2018, como ilustrado no gráfico acima, e teve uma redução de 14,6% na quantidade total de RNC recebida.

Os primeiros testes realizados na etapa *Plan* foram repetidos, para fazer uma comparação com os primeiros dados coletados, antes de qualquer ação do plano ser executada, e depois da maioria das ações definidas no plano estarem concluídas, o teste foi executado novamente nos setores de depenagem, evisceração, resfriamento e nas duas FHFs.

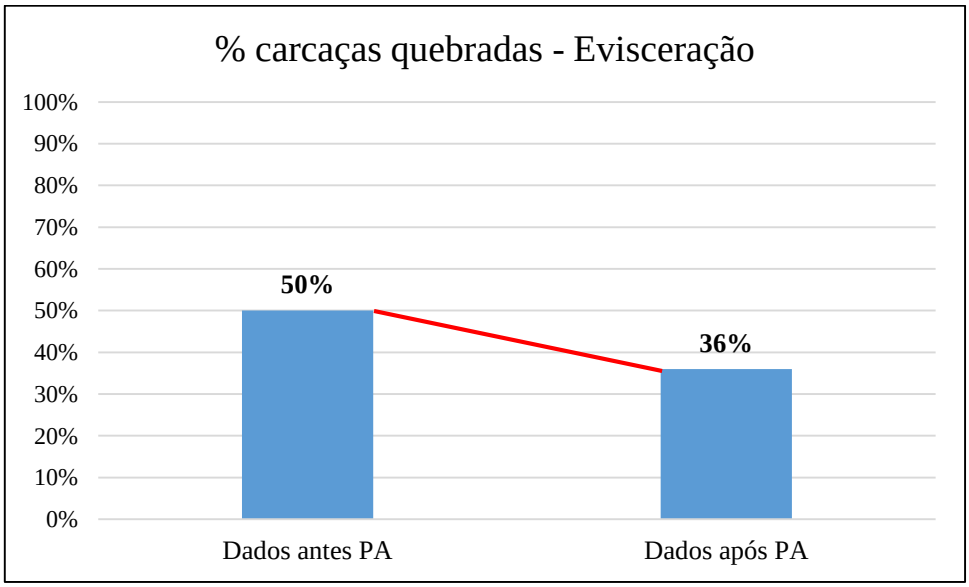
Gráfico 16: Comparação de dados na Sala de Depenagem



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a conclusão de algumas ações, e o andamento de outras, foi possível analisar uma melhoria no número de aves que tinham quebra nas escápulas após as máquinas de depenagem, com uma redução de 16% de fraturas nessa etapa, ilustrado acima.

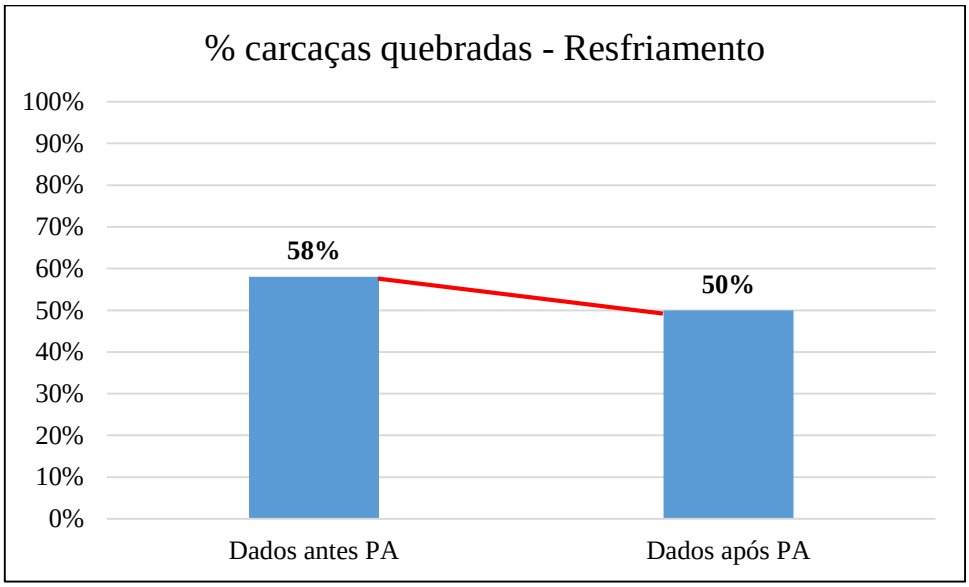
Gráfico 17: Comparação de dados na Sala de Evisceração



Fonte: Elaborado pelo autor.

Comparando os dados antes do Plano de Ação e após o mesmo, observou-se uma redução de 14% na quebra das carcaças avaliadas nesse setor até o momento.

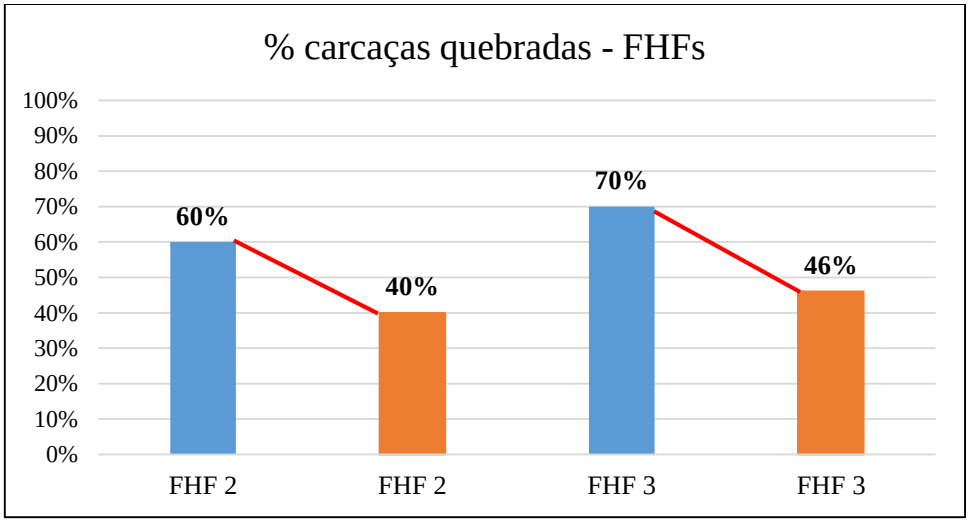
Gráfico 18: Comparação de dados no processo de resfriamento na sala de cortes



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa etapa analisada, foi possível observar uma redução não tão grande quanto nas duas anteriores mencionadas, até porque desde o início identificou-se que esse não era o processo que mais impactava na fratura dos ossos da carcaça. Porém, os 8% a menos de carcaças com algum osso quebrado nessa etapa já contribui de forma bastante positiva o processo como um todo.

Gráfico 19: Comparação de dados das FHFs na sala de cortes



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, a última etapa em que se analisou o número de carcaças com fraturas, sejam elas, nas escápulas e/ou costela, foi no início do processo do *front half* nas FHFs, ressaltando que foram analisadas dois equipamentos.

A partir dos números levantados, observou-se que a FHF 2 teve uma redução de 20% nas fraturas das meias carcaças e a FHF 3, que já tinha apresentado um número maior na primeira coleta, reduziu no total 24% no segundo levantamento de dados.

Diminuindo setor por setor o número de ossos que já chegam fraturados no processo, considerando o grande volume de aves que passa pelo fluxo industrial, aproximadamente 150 mil frangos por dia, qualquer que seja o percentual da redução que se tem, no final se transforma em um grande número de carcaças.

5.4. ACTION

As ações realizadas durante o projeto, como apresentaram resultados positivos e satisfatórios, devem ser padronizadas nessa etapa, com o objetivo de manter as boas práticas, tornando-as rotinas no processo produtivo, e também, para que em um curto, médio ou longo prazo, as melhorias possam ser identificadas e novos projetos desenvolvidos, de acordo com o método da melhoria contínua, KAIZEN.

Foram elaborados os padrões técnicos como definidos no plano de ações, abrindo a oportunidade de identificar que outros processos do setor não estavam com todos seus documentos (PO, IT ou PE) atualizados, e aproveitou-se para atualizar os mesmos no sistema.

Importante apontar a realização dos treinamentos dos funcionários nessa etapa, pois cada mudança e alteração que era definido em algum setor, um dos pontos sempre priorizados era o treinamentos de todos os envolvidos antes de valer oficialmente tal alteração, visto que não adianta definir um novo padrão ou novo método, se as pessoas que executarão tais atividades não estão capacitadas e treinadas da melhor maneira possível para realizarem suas atividades com segurança e qualidade.

Todas as ações que envolvem a manutenção, e como demonstrado no plano de ação, a grande maioria delas envolvem algum ajuste e manutenção nos equipamentos, devem ser padronizadas quando o melhor ajuste é encontrado, porém é de extrema importância que se atualizem os registros no sistema com essas informações de ajustes e regulagens nova, para que

em alguma situação atípica, que necessite alguma intervenção rápida, o operador tenha acesso fácil à informação, além de que a manutenção preventiva precisa ser realizada sempre dentro dos prazos, para garantir melhor eficiência das máquinas entregando o melhor produto no final da cadeia produtiva.

Quanto às ações propostas e executadas no projeto, vale lembrar que para um processo com variáveis que oscilam e mudam muito, por se tratar de matéria prima viva, é extremamente importante manter o monitoramento e controle diário, envolvendo pessoas que também estejam treinadas e capacitadas à tomarem ações rápidas sempre que necessário, para que o problema não volte a aparecer.

Algumas ideias como o desenvolvimento de algumas planilhas de controle de processos estão em fase de validação, em seguida serão treinadas as pessoas responsáveis por tais coletas, e essas planilhas terão o objetivo principal de registrar e apontar e algum momento específico da produção, oscilações no processo caso comece a ocorrer um aumento no número de ossos chegando no Raio-X, com esses dados, será possível uma comunicação rápida entre os setores do abate com a sala de cortes, e tomadas de decisões mais rápidas e assertivas. Além de ter dados e registros para serem discutidos em reuniões semanais com os principais líderes da fábrica.

6. CONCLUSÃO

O objetivo principal desse trabalho foi aplicar a metodologia PDCA para identificar as causas que impactavam diretamente no problema principal em questão, que foi o excesso de ossos no produto final do meio peito, mas com uma visão mais sistêmica do processo, analisando não só os fatores de influência dentro da sala de cortes em si, e sim, processos que antecedem a sala de cortes, começando desde as atividades do abate, abrindo portas para trabalhos futuros de novas melhorias.

Com a execução do PDCA, obteve-se uma melhoria bastante significativa no número de quebra de carcaças em todos os locais avaliados, com reduções variando entre 8% (setor de resfriamento) até 24% (FHF 3), números esses, que quando convertidos em carcaças por dia, considerando uma média de abate de 150 mil aves diárias, chegam a representar até 36 mil carcaças com algum osso fraturado em um dia de produção.

Em questão de número de reclamações recebidos no ano de 2018, os novos números também já estão bem mais satisfatórios, pois já reduziu para 6,1% o número de reclamações recebidas no mês de novembro, e considerando que todas as unidades possuem indicadores mensais em cima do número de reclamações, e como os ossos estavam representando maior parte dessas reclamações, esse ponto também vem decrescendo de forma bem positiva para a empresa, aumentando assim, o grau de confiabilidade com o cliente.

Aplicar a metodologia PDCA, envolvendo um grande número de pessoas na equipe, visto que foi levado em consideração mais de um setor do fluxo produtivo, exigiu o estímulo de liderança e principalmente, uma comunicação entre todas as áreas hierárquicas da empresa, com isso, o espírito de equipe ficou bastante notório, envolvendo desde a alta gerência, até pessoas da própria linha de produção, que tiveram a oportunidade de se envolver mais nos problemas da empresa, além de enxergar a importância do trabalhado e participação de cada um, e assim, estimulou-se a dedicação de tentar melhorar sempre, gerando um ambiente mais motivador para se trabalhar e crescer.

Um ponto importante observado foi a comunicação para supervisores e líderes quanto ao número de reclamações, tanto mercado externo como mercado interno, recebidos na semana, para que todos os elos da cadeia tenham conhecimento, e assim, outros setores possam enxergar dentro do seu próprio processo o que tem de oportunidade para melhorar e ajustar de forma que impacte positivamente no produto do colega de trabalho.

Logo, a execução do projeto baseada na metodologia PDCA, com auxílio de algumas ferramentas da qualidade aplicadas, como Diagrama de Pareto, Histogramas, Diagrama de Ishikawa, *Brainstorming*, Método dos 5 porquês, Fluxogramas, 5W1H, reforçou o porquê que a utilização do Ciclo PDCA ganha cada vez mais atenção nas empresas, independente do ramo em que atua ou seu tamanho, e que em ambientes industriais, mais propriamente dito, em frigoríficos, é possível obter ótimos resultados, de forma rápida muitas vezes, e sem envolver custos elevados, trabalhando apenas de forma que envolva as pessoas certas, com organização, liderança e boa comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos da empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Joana França. **Utilização do Ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico**. MONOGRAFIA SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DE CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, JUIZ DE FORA, MG, p. 1-60, n./nov. 2008. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2008_3_Joana.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

ANDRADE, Fábio Felippe De. **O Método de melhorias PDCA**. ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, p. 1-169, set. 2003.

ANDRADE, Rafael Augusto Marcuci De. **Qualidade como fator estratégico: Abordagem da melhoria contínua e Ciclo PDCA**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção, Marília, SP, abr. 2013. Disponível em: <http://aberto.univem.edu.br/bitstream/handle/11077/1088/Rafael%20Augusto%20Marcuci%20de%20Andrade.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 jul. 2018.

BARROS, Maria Helena Bessa. **O método PDCA como ferramenta de análise ergonômica do trabalho: estudo de caso em uma indústria de embalagem cartonada.** XIII SIMPEP, Bauru, p. 1-13, nov. 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/885.pdf>. Acesso em: 09 set. 2018.

BOIKO, Thays Josyane Perassoli, et. al., **Classificação de sistemas de produção: Uma abordagem de engenharia de produção**, In EPCT – Encontro de Produção Científica e Tecnológica, IV, 2009. NUPEM – Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar, Campo Mourão-PR, 20 a 23 de outubro de 2009.

CARVALHO, Gabriella Lourenço; NASCIMENTO, Luciana Barbosa; MORAIS, Monique Frauzino De. **Ciclo PDCA: Influência no sistema de gestão da qualidade.** Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 1-80, dez. 2010. Disponível em: <https://www.eec.ufg.br/up/140/o/CICLO_PDCA_-_INFLU%C3%8ANCIA_NO_SISTEMA_DE_GEST%C3%83O_DA_QUALIDADE.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

ESTEVES, Edmilson Ferreira; MOURA, Leandro Souza. **Avaliação de desperdícios e perdas de matéria-prima no processo produtivo de uma fábrica de bebidas.** VII SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, [S.L], ago. 2010. Disponível em: <http://cont.aedb.br/seget/artigos10/416_Edmilson_segetFINAL.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

FERREIRA, I. S. B. et al. **Utilização do Ciclo PDCA para análise e aplicação de melhoria em um processo produtivo: Estudo de caso em um abatedouro de aves.** Simpósio de Engenharia de Produção, Catalão, GO, ago. 2012. Disponível em: <http://sienpro.catalao.ufg.br/up/1012/o/Claudio_Henrique_Chadu_Santos.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

GADELHA, Gabriel Rodrigues De Oliveira; MORAIS, Gustavo Henrique Natividade. **Análise do processo de desperdícios de embalagens em uma indústria alimentícia: Aplicação das quatro primeiras etapas do MASP.** XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, Fortaleza, CE, out. 2. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_207_228_27154.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

GUIMARÃES, M. V**. Itens de controle e avaliação de processo: curso de especialização em qualidade total e marketing**. Florianópolis: Fundação CERTI, 1995.

ISHIKAWA, Kaoru, **Controle da qualidade a maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993;

LISBÔA, Maria Da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. **Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: A jóia.** Iberoamerican Journal Of Industrial Engineering, [S.L], v. 4, n. 7, abr. 2012. Disponível em: <http://stat.necat.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/1585>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MACHADO, Francisco Oliveira. **O Ciclo PDCA em seus ciclos não vistos: buscando a compreensão além da prescrição.** ESTUDO & DEBATE, Lajeado, v. 22, n. 2, mar. 2015. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/656/646>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MARIANI, Celso Antonio. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: Um estudo de caso.** Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126, ago. 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/G%C3%A9ssica/Downloads/79051-108567-1-PB.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

MARIANI, C. A. **Gestão pela qualidade e produtividade: curso de graduação em administração**. Apucarana: Faculdade de Apucarana, 2005.

MATTOS, Frederico Bandeira De Mello. **A utilização do método PDCA para a melhoria dos serviços de empreiteiras em obras de edificações.** Escola Politécnica Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 1-81, ago. 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007900.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

MELO, C. P. Caramori, E. J. **PDCA método de melhorias para empresas de manufatura - versão 2.0**. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MORAES, D. Q. **Utilização das ferramentas da qualidade para identificação, minimização e possível solução de problemas em equipamentos no setor de manutenção de equipamentos laboratoriais.** 2009. 79 f. Monografia (Especialista em Administração da Qualidade). Área de concentração: pós graduação – Instituto a Vez do Mestre, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k211132.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

MORAIS, Márcia De Fátima; BOIKO, Thays J. Perassoli. **Metodologia de pesquisa: uma proposta de estrutura para pesquisas técnico-científicas em engenharia de produção.** Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, Campo Mourão, p. 1-12, jun. 2014. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/viii_eepa/arquivos/10-01.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

OLIVEIRA, I.C.C.; **"Controle de qualidade laboratorial em unidades de produção de alimentos". Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Qualidade em Alimentos)** – Universidade de Brasília, DF, jan. 2003. 50p. Disponível em < http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/276/1/2003_IlmaCristinaCarvalhoOliveira.pdf > Acesso em: 09 set. 2018.

PACHECO, A. P. R. et al. **O Ciclo PDCA na gestão do conhecimento: Uma abordagem sistêmica.** Programa de Pós Graduação em Engenharia, Florianópolis, mai. 2014. Disponível em: <http://isssbrasil.usp.br/artigos/ana.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

PARIS, Wanderson Stael. **Proposta de uma metodologia para identificação de causa raiz e solução de problemas complexos em processos industriais: um estudo de caso.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Curitiba, p. 1-109, dez. 2003. Disponível em: <http://www.pgmec.ufpr.br/dissertacoes/dissertacao_019.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

PEREZ, Valéria Vasconcelos; DIACENCO, Adriana Amaro; PAULISTA, Paulo Henrique. **Análise do uso das sete ferramentas estatísticas da qualidade: um estudo bibliográfico.** VII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FEPI, ITAJUBÁ, abr. 2013. Disponível em: <http://www.fepi.br/revista/index.php/revista/article/view/502/374>. Acesso em: 17 jul. 2018.

SILVA, José Romilton A. R. DA. **Gestão da qualidade: estudo conceitual**. Monografia de Administração do UniCEUB, Brasília, nov. 2006. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/702/2/20179274.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2018.

SE, Secretaria Executiva –; DGE, Diretoria De Gestão Estratégica –; CGDI, Coordenação Geral De Desenvolvimento Institucional. **Método de gerenciamento de projetos do mapa (mgp - mapa),** 2015.

TACHIZAWA, T; SACAICO, O. **Organização Flexível: qualidade na gestão por processos**. São Paulo: Atlas, 1997.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.