



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E
NEGÓCIOS DE SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

STÉPHANY AMANDA SANTOS MENÊSES

**ANALISE NA GESTÃO DE CUSTO DE PRODUTOS INJETADOS:
estudo de caso em uma indústria de plásticos e metalúrgica**

**Aracaju - SE
2018.2**

STÉPHANY AMANDA SANTOS MENÊSES

**ANALISE NA GESTÃO DE CUSTO DE PRODUTOS INJETADOS:
estudo de caso em uma indústria de plásticos e metalúrgica**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Coordenação do
curso de Engenharia de Produção da
FANESE, como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Me. Daniel Felix
Dias dos Santos**

**Coordenador do Curso: Prof.Msc.
Alcides Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju - SE
2018.2**

M543a MENÊSES, Stéphanly Amanda Santos.

Análise Na Gestão De Custo De Produtos Injetados: estudo de caso em uma indústria de plásticos e metalúrgica / Stéphanly Amanda Santos Menêses; Aracaju, 2018. 41 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Daniel Felix Dias dos Santos

1. Gestão de Custos 2. Redução de Custos 3. Competitividade I. Título.

CDU 658.511.2(813.7)

Elaborada pela Bibliotecária Lícia de Oliveira CRB-5/1255

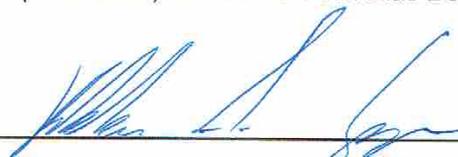
STÉPHANY AMANDA SANTOS MENÊSES

**ANALISE NA GESTÃO DE CUSTO DE PRODUTOS INJETADOS:
estudo de caso em uma indústria de plásticos e metalúrgica**

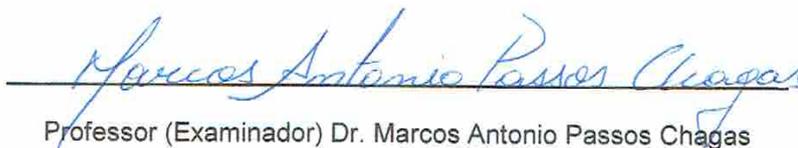
Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2018.2.



Prof. (Orientador) Me. Daniel Felix Dias Dos Santos



Professor (Examinador) Esp. Kléber Andrade Souza



Professor (Examinador) Dr. Marcos Antonio Passos Chagas

Aprovado com média: 7,2

Aracaju (SE), 01 de Dezembro de 2018.

RESUMO

Diante do cenário econômico, este estudo descreve a importância da gestão de custos para a empresa em estudo, principalmente em um mundo globalizado e altamente competitivo como atualmente se encontra, sendo que, uma boa gestão de custos pode e deve representar um grande diferencial competitivo, porém, é necessária a adoção de muitas técnicas, a maioria delas bastante avançadas, as quais, muitas das vezes são vistas, por parte de alguns gestores, como problemas, uma vez que, na visão deles, não é possível reduzir custos sem perder competitividade e, por consequência, entendem que isso pode representar uma ameaça ao crescimento da empresa. Um bom sistema de gestão de custos deve fornecer as informações necessárias para uma boa tomada de decisões, dando um diagnóstico confiável para a classificação das despesas, estabelecimento de metas, melhoria dos processos, gestão de recursos, orçamento de custos, etc. Afim de obter uma significativa redução de custos no processo de fabricação do Corpo Disjuntor Mono[®], foram analisados dados relativos ao processo de produção, e a partir da aplicação da ferramenta da gestão de custos, o *Benchmarking*, e as ferramentas de qualidade diagrama de *Ishikawa*, fluxograma do processo, Matriz GUT e o 5W2H, foi possível constatar que houve uma redução dos custos relativos à produção do Corpo Disjuntor Mono[®].

Palavras-chave: Gestão de custos; Redução de custos; Competitividade.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Nomeclatura do 5W2H.....	20
Quadro 2 – Variáveis e Indicadores da Pesquisa	26
Quadro 3 – Redução de Custos	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão dos custos em atividade e visão do processo.....	15
Figura 2 – As fases do processo de Beachmarking.....	16
Figura 3 – Digrama de causa – efeito	17
Figura 4 – Símbolos usados na elaboração do fluxograma	18
Figura 5 – Matriz de dedecisão ou matriz GUT	19
Figura 6 – Fluxograma da caracterização do processo	27
Figura 7 – Corpo Disjuntor Mono®	29
Figura 8 – Suporte Duo e Suporte Disjuntor	30
Figura 9 – Parafusos	30
Figura 10 – Processo de Benchmarking	31
Figura 11 – Diagrama de Ishikwa	31
Figura 12 – Matriz GUT	32
Figura 13 – Plano de ação 5W2H	33
Figura 14 – Novo Corpo Disjuntor Mono®	34
Figura 15 – Novo Corpo Disjuntor Mono®	34
Figura 16 – Suporte Disjuntor	35
Figura 17 – Parafuso	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
1.1 Situação Problema	08
1.2 Objetivo geral	09
1.3 Objetivos específicos.....	09
1.4 Justificativa	09
1.5 Caracterização da empresa	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 Conceito de Materiais.....	11
2.1.1 Tipos de Materiais	11
2.1.2 Materiais Cerâmicos	11
2.1.3 Materiais Poliméricos	12
2.1.4 Materiais Compósitos.....	12
2.1.5 Materiais Metálicos.....	12
2.2 Conceito de Processos	12
2.2.1 Tipos de Processos.....	13
2.3 Conceito de Materia-Prima.....	13
2.3.1 Transformação de Materia-Prima	13
2.4 Molde.....	14
2.4.1 Moldelagem do Processo.....	14
2.4.2 Identificar Melhorias	14
2.5 Gestão de Custo.....	15
2.5.1 Benchmarking.....	15
2.6 Gestão da Qualidade.....	16
2.6.1 Diagrama de Ishikawa	17
2.6.2 Fluxograma do Processo.....	17
2.6.3 Matriz Gut	18
2.6.4 5W2H.....	19
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Natureza do Estudo	21
3.2 Caracterização da Pesquisa	21
3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins.....	22
3.2.2 Quanto ao objeto ou meios.....	22
3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados.....	23
3.3 Instrumentos de Pesquisa	24
3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa	25
3.5 Definição das Variáveis.....	25
3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados	26
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	27
4.1 Caracterização Do Corpo Disjuntor Mono®.....	27
4.2 Identificar as Melhorias e Realizações de Teste.....	28

4.3 Apresentar Proposta de Modificação	32
4.4 Avaliação do Plano de Ação.....	35
5 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Devido ao atual cenário econômico, um dos objetivos de muitas empresas é a redução de custos em seus processos, afim de que possam continuar atuantes e competitivas no mercado econômico. Para tanto, deve-se pensar onde devem surgir melhorias nos seus processos produtivos, pois estando em um mercado cada vez mais competitivo e exigente em termos de qualidade, reduzir custos mantendo a qualidade dos produtos e/ou serviços, é fundamental para se manter viva e competitiva.

Dentro desse contexto e aliado à crescente necessidade de modernização, analisar as reais necessidades e ter resiliência na cadeia de produção, força a administração de uma empresa a buscar inovações e modificações no processo produtivo, para que se possam reduzir custos em seus processos sem perder a qualidade dos produtos.

Para fundamentar o estudo, foram pesquisados trabalhos teóricos como Seleme(2015), Valle(2010), Callister(2016), Koppe(2012) e outros, que evidenciam que modificações em moldes metálicos geram ganhos e redução de custos para empresas de fabricação de produtos injetados. Apesar da empresa apresentar resintência para atender as sugestões propostas neste trabalho, foi possível realizar as modificações propostas, levando à uma redução significativa nos custos da produção do Corpo Disjuntor Mono®

Neste trabalho é apresentado um estudo da redução de custos devido à modificação do molde metálico utilizado para a fabricação por injeção, do Corpo Disjuntor Mono®. A implantação da modificação permitiu que a empresa direcionasse melhor os seus custos, promovendo, por exemplo, a redução de desperdícios na produção.

1.1 Situação Problema

Na empresa Inplast (Indústria de Plástico e Metalúrgica), foi observada a possibilidade de redução de custo relativos à produção do Corpo Disjuntor Mono®, uma vez que, se realizada a modificação poderá obter resultados na redução de custos relativos ao processo, tais como diminuir o custo de matéria-prima, energia,

hora máquina trabalhada e também o custo com manutenção.

O problema em análise trata-se da modificação de um molde metálico com o objetivo de reduzir custo com a fabricação de acessórios para a obtenção do produto final, ou seja, reduzir gastos com matéria-prima, mão-de-obra, energia e demais fatores que influenciam na produção.

Diante desse contexto surgiu a seguinte questão: **O que a Inplast deve fazer no molde metálico para reduzir o custo na fabricação do Corpo Disjuntor Mono®?**

1.2 Objetivo geral

Reduzir os custos de fabricação do produto Corpo Disjuntor Mono® fabricado por injeção.

1.3 Objetivos específicos

- Caracterizar o Corpo Disjuntor Mono® atual;
- Identificar prováveis modificações;
- Apresentar propostas para execução da modificação.

1.4 Justificativa

O Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo executar as etapas do plano de ação, sendo realizadas aplicações das ferramentas de qualidade, para redução de custos, em uma situada em uma empresa de produtos injetados.

Sendo observados custos elevados para produção de alguns produtos, nota-se a necessidade de aperfeiçoar a produção com melhorias que representem a redução dos custos, que se justifica, nesse contexto, através de modificações no molde metálico.

Juntamente com o supervisor responsável pela área de produção do Corpo Disjuntor Mono®, foi possível ter, inicialmente, uma visão do problema a ser enfrentado e a partir disso, foram dadas várias hipóteses para que fosse possível promover as possíveis modificações e alterações do molde metálico para a produção do Corpo Disjuntor Mono®.

A realização deste trabalho justifica-se não somente por ser uma disciplina

obrigatória para obtenção do título de bacharel em engenharia de produção, mas também devido ao tema está diretamente ligado ao local de realização de estágio extracurricular.

1.5 Caracterização da empresa

A Inplast (Indústria De Plásticos e Metalúrgica) está atuando no mercado a pouco mais de 10 anos. Situada no Distrito Industrial de Aracaju (D.I.A), mas precisamente na Rua Dr. Guttemberg Chagas, 350 – bairro DIA. Atualmente possui aproximadamente 40 colaboradores.

O seu principal setor é o da injeção de produtos á base de polímeros. Deste setor saem produtos que são comercializados na área da construção civil.

Entre os produtos fabricados destacam-se: caixas para medidores monofásicos, para hidrômetros, baldes (12L) e centrinhos para disjuntor. A matéria-prima utilizada para sua produção é o policarbonato cristal, polipropileno, onde esse material pode ser virgem ou reciclado. Também há a produção de mangueiras utilizadas para irrigação e construção civil (conduítes), além de fabricar módulos ou quadros de medição coletiva utilizados em condomínios os quais são produzidos em chapas de ferro galvanizadas ou de alumínio, seguindo as normas da Legislação virgente.

A Inplast possui concorrentes fortes no mercado que são a Taf e Strahf, tendo como principal produto para concorrência são as caixas medidoras de energia. Apesar de toda concorrência, a Inplast vem se destacando e ganhando seu espaço no mercado, atendendo o norte e nordeste brasileiro. Ainda apresenta a sua própria frota para a entrega de seus produtos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, será apresentada a fundamentação teórica sobre o tema abordado neste relatório, obtido a partir de fontes como livros e artigos, etc.

2.1 Conceito de Materiais

Segundo Padilha (2006, p. 345), ciência e engenharia dos materiais é a área da atividade humana associada com a geração e a aplicação de conhecimentos que relacionem composição, estrutura e processamento de materiais às suas propriedades e usos.

Ainda para Padilha (2006, p. 345), materiais são substâncias com propriedades que as tornam úteis na construção de máquinas, estruturas, dispositivos e produtos.

2.1.1 Tipos de Materiais

Segundo Shackelford (2014, p. 3), desde a década de 1960, o termo *engenharia e ciência dos materiais* se tornou rótulo do ramo geral da engenharia que se trata dos materiais. Tal rótulo se deve ao fato de esse campo ser uma verdadeira combinação dos estudos científicos fundamentais e da engenharia prática. Ele cresceu, para incluir contribuições de muitos campos tradicionais, como metalúrgica, física de matéria condensada e físico-química.

As classes dos materiais se dividem em: Materiais Cerâmicos, Materiais Poliméricos, Materiais Compósitos e Materiais Metálicos.

2.1.2 Materiais Cerâmicos

Segundo Casllister (2016, p. 428), a maioria das cerâmicas é de compostos formados entre elementos metálicos e não metálicos.

Ainda para Casllister (2016, p. 428), o termo *cerâmica* vem da palavra grega *keramikos*, que significa *matéria queimada*.

2.1.3 Materiais Poliméricos

Para Casllister (2016, p. 428), as propriedades mecânicas dos polímeros são especificadas por muitos dos mesmos parâmetros que são usados para os metais – isto é, módulo de elasticidade, limite de escoamento e limite de resistência à tração.

2.1.4 Materiais Compósitos

Segundo Casllister (2016, p. 582), o advento dos compósitos como uma classe de materiais distinta deu-se na metade do século XX. Tais como os polímeros reforçados com fibras de vidro.

Para Casllister (2016, p. 582), materiais com propriedades específicas e não usuais são necessários para uma gama de aplicações de alta tecnologia, tais como as encontradas nas indústrias aeroespacial, submarina, de bioengenharia e de transporte.

2.1.5 Materiais Metálicos

Para Shackelford (2014, p. 3), se existe um material ‘típico’ associado ao público com a prática da engenharia moderna é o aço estrutural. Primeiro, ele é forte e pode ser prontamente moldado em formas práticas.

Ainda para Shackelford (2014, p. 3), a natureza dos metais será definida e comparada com outras categorias. É útil considerar a extensão do comportamento metálico na faixa atualmente conhecida de elementos químicos.

2.2 Conceito de Processo

Para Fettke (2007, p. 03), iniciou a apresentação de suas pesquisas afirmando a problemática conceitual da utilização do termo “modelo de referência”. Apesar da popularidade do termo modelo de referência, na academia e na prática, esse é utilizado para referenciar declarações teóricas, arquiteturas técnicas padronizadas ou documentações de sistemas empresariais.

2.2.1 Tipos de Processo

Segundo Koppe (2012, p. 04), moldagem por injeção: O processo de fabricação de produtos plásticos por meio da injeção consiste essencialmente do “amolecimento” do material num cilindro aquecido, e sua conseqüente injeção em alta pressão para o interior de um molde relativamente frio, onde endurece e toma a forma final.

Ainda para Koppe (2012, p. 05), o molde é a ferramenta que reproduz as formas, sem este artefato não existe o produto. A estrutura básica do molde de injeção são as placas de aço em uma determinada ordem, depois de realizados trabalhos de usinagem, de acordo com o projeto de produto a ser fabricado.

2.3 Conceito de Matéria-Prima

Para Wandick (2014, p. 03), Input trata-se do primeiro item a adentrar no processo de transformação, geralmente uma matéria-prima ou outro produto terminado que agora será transformado novamente.

Ainda para Wandick (2014, p. 04), a Saída ou Output versa-se do produto final depois de concluído o processo de transformação, este por sua vez já pronto para ser fornecido ao consumidor.

2.3.1 Transformação de matéria-prima

Para Lacerda (2007, p. 02) a transformação da matéria-prima encontrada na natureza, ao desenvolvimento tecnológico atual, determina uma absorção de conhecimento, ao mesmo tempo genérico, e também extremamente especializado. Ainda neste contexto para Lacerda (2007, p. 03) Nem sempre é renovável, em quase sua totalidade, uma vez modificada, poderá ser novamente modificada, mas nunca voltará a ser a mesma matéria-prima de origem.

Em resumo, “Todas as operações produzem produtos e serviços através da transformação de entradas em saídas, o que é chamado de processo de transformação.” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 8).

2.4 Molde

Para Oliveira (2014, p. 06 e 07), a moldagem de pós por injeção (MPI) é um processo de fabricação que utiliza as técnicas da moldagem por injeção de plásticos em conjunto com a metalurgia do pó. [...] as grandes vantagens desta técnica em relação à metalurgia do pó convencional, à fundição e à usinagem são:

- Fabricação de peças com geometrias extremamente complexas;
- Mínima perda de material (sucata);
- Ampla gama de materiais disponíveis;
- Maior produtividade.

E ainda seguindo este contexto para Oliveira (2014, p. 07) algumas desvantagens são observadas:

- Alto custo do pó;
- Investimento alto em equipamentos (injetoras, matrizes, misturadores, fornos, entre outros).

2.4.1 Modelagem do processo

Segundo Rogerio; Saulo (2010, p. 40 e 41), durante o processo de modelagem, é comum à descoberta de contradições sobre a “[...] maneira correta de se executarem os processos” ou “conflitos de interface [...]”, e que deve ser encarada de forma construtiva, pois mostrará o grau de necessidade de se obter através da modelagem, um consenso sobre o que realmente acontece. [...] a modelagem tem vários propósitos, mas que nem sempre estão claros na mente das pessoas envolvidas em atividades. Há empresas que começam o trabalho de modelagem criando um grande repositório de modelos e quando, terminam, simplesmente não sabem o que fazer com eles.

2.4.2 Identificar melhorias

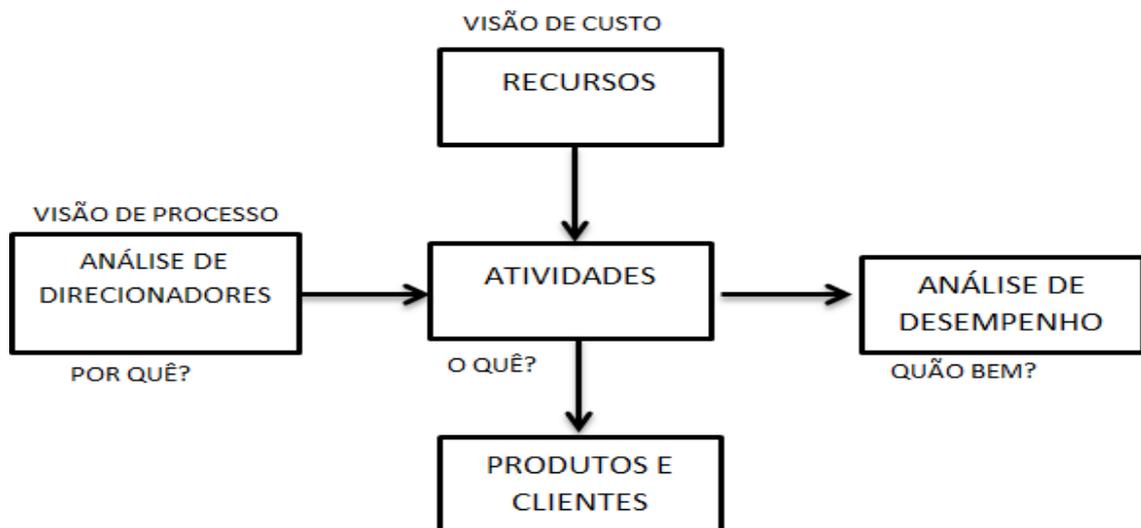
Para Rogerio; Saulo (2010, p. 44), a melhoria do processo tem várias finalidades, tais como: o desempenho financeiro, a satisfação do cliente, a eficiência

operacional, a confiabilidade. [...] Uma vez identificado o processo a ser mapeado/analizado, suas oportunidades/expectativas de melhorias deverão ser formalmente definidas para servirem de objetivo do trabalho a ser executado e, principalmente, para conhecimento dos escalões superiores da organização.

2.5 Gestão de Custo

Para Rogerio; Saulo (2010, p. 44), a dimensão de custeio baseado em atividades, por um lado, serve como entrada importante para a dimensão de controle, conhecida como visão de processo e, por outro lado, a visão de processos apresenta maior transparência para a definição das atividades e na forma de alocação de recursos a essas atividades. Um esboço é mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Divisão dos custos em atividade e visão do processo



Fonte: Adaptado VALLE; (2010, p. 44)

2.5.1 Benchmarking

Segundo Allee (1997, p. 48), há uma concepção equivocada de que o propósito do *benchmarking* é o de copiar o que os outros estão fazendo. *Benchmarking* é um processo sistemático de aprendizado no sentido de identificar as melhores práticas, estratégias vencedoras e ideias novas que possibilitam performances superiores, com o propósito de repensar e melhorar as próprias práticas. O *benchmarking* auxilia as pessoas a descobrirem novas perspectivas e visões que podem conduzir a diferentes maneiras de trabalhar.

Para Liebfried; McNair (1994, p. 268), o *benchmarking* surge nas empresas de ponta, como uma ferramenta para a obtenção de informações necessárias para apoiar a melhoria contínua e obter a vantagem competitiva.

Para Rogerio e Saulo (2009, p. 49), essa prática deve ser uma constante para que o desempenho possa ser frequentemente aferido e possam ser tomadas eventuais providências, para manutenção de um desempenho compatível com a concorrência.

Figura 2 – Fases do processo de Bechmarking



Fonte: Adaptado Rogerio; Saulo (2009, p. 49)

Com o auxílio da ferramenta Benchmarking, neste trabalho será possível realizar o planejamento da modificação, coletar as informações internas e externas, para chegar ao objetivo desejado e assim realizar a melhoria do desempenho do item e seguindo assim com a melhoria contínua do processo.

2.6 Gestão de Qualidade

Nesta seção, serão apresentadas algumas ferramentas da qualidade, a fim de ser utilizada com o objetivo de melhorias para o processo produtivo e elaborações de soluções para a questão problema.

Segundo Barros; Bonafini (2015, p. 38), “Uma das consequências da evolução

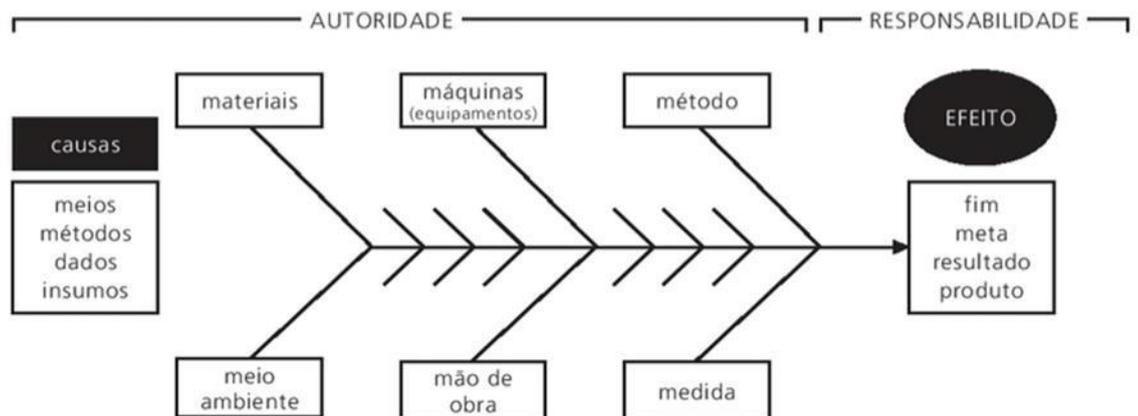
mundial é a competitividade do mercado, que exige das empresas investimentos em qualidade, para oferecer produtos de qualidade com preço justo.”

2.6.1 Diagrama de Ishikawa

Segundo Estumano et al. (2015, p. 7), o diagrama de Ishikawa é uma descrição gráfica semelhante a uma espinha de peixe com seis ramificações, destacando as diversas causas possíveis para um efeito ou problema.

Segundo Seleme; Stadler (2012, p. 91), esta ferramenta é utilizada em larga escala pelas organizações, com o objetivo de tornar seus processos mais eficazes. Contribuindo para que a organização atinja um diferencial diante do mercado podendo até alcançar diferentes oportunidades de negócio, sendo realizadas as melhorias necessárias, a fim de solucionar os problemas identificados pelos profissionais, estará contribuindo para atingir favoráveis resultados. Como é mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Diagrama de causa – efeito



Fonte: Adaptado de SANT'ANA; BLAUTH, 1999.

Com o Diagrama de causa-efeito, foi possível identificar as causas propostas para modificação e a partir dos resultados obtidos com a modificação analisa os efeitos da modificação proposta.

2.6.2 Fluxograma do processo

Para Gozzi (2015, p. 73), “O fluxograma é uma ferramenta utilizada para representar uma sequência de atividades em um processo.”

Para Barros; Bonafini (2015, p. 54), o fluxograma é uma ferramenta da

qualidade que descreve a sequência e interação de um processo. Ainda para Barros; Bonafini (2015, p. 54), “[...] os símbolos utilizados nele são padronizados, isso para que qualquer pessoa que tenha conhecimento da simbologia compreenda o processo descrito.”

Figura 4 – Símbolos usados na elaboração do fluxograma

Significado	Símbolo	Descrição
Início/ término		O retângulo de cantos arredondados identifica o início ou término de um processo.
Atividade		Representado por um retângulo, designa cada atividade do processo.
Decisão		O losango indica um ponto de decisão. Em seu interior há uma pergunta e, de acordo com a resposta, o fluxo divide-se em dois caminhos
Documento		Representa um documento pertencente ao processo ou um documento a ser gerado.
Linha de fluxo		Representa o caminho a ser seguido no processo.
Conector		Círculo pequeno utilizado para indicar uma continuação no fluxograma ou uma interação com outro processo.
Arquivamento provisório		Indica o arquivamento provisório de um documento
Arquivamento definitivo		Indica o arquivamento definitivo de um documento
Processo predefinido		Representa a integração com um processo existente

Fonte: Adaptado de Gozzi (2015, p. 74).

Através do uso do Fluxograma, foi possível detectar o melhor caminho a ser seguido, sem pular nem uma etapa do processo e assim sendo distribuído a responsabilidade de cada etapa, sem pular nenhuma.

2.6.3 Matriz Gut

Para Pestana et al. (2016, p. 4), a matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta utilizada para aprimorar os problemas notados pela gestão, bem como analisar a prioridade das tarefas que devem ser realizadas e desenvolvidas. Solução de problemas, estratégias, desenvolvimento de projetos,

tomada de decisões. GUT é a sigla para resumir as palavras gravidade, urgência e tendência.

Para Seleme; Stadler (2012, p. 100), “As letras que compõem o nome da matriz GUT refere-se às palavras gravidade, urgência e tendência.”

Segundo Seleme; Stadler (2012, p. 101), “Como podemos ver, a matriz GUT estabelece pesos de acordo com o nível de importância de cada fator, permitindo que se possam dirigir ações para aqueles que mais impacto negativo terão na organização.” De acordo com a descrição da Figura 5, logo abaixo.

Figura 5 – Matriz de decisão ou matriz GUT

problema	G	U	T	G . U . T
tempo de atendimento muito elevado	2	3	4	24
falta de motivação dos atendentes	3	5	3	45
informações contraditórias fornecidas pelos atendentes, causando demoras	4	4	3	48
má qualificação dos atendentes	5	5	3	75
informações incompletas fornecidas pelo cliente que impedem o atendimento	1	1	2	2

Fonte: Adaptado de Seleme; Stadler (2012, p. 101)

Os autores Seleme; Stadler (2012, p. 100) explicam que a gravidade faz referência a importância do problema em análise relacionando a outros apresentados, para que seja realizada a avaliação. A urgência traz o conceito da importância da resolução para os itens relacionados na análise, entretanto, a tendência revela a gravidade do problema se ele possui uma tendência de diminuir ou aumentar ao longo do tempo.

Ou seja através da Matriz GUT é possível tomar decisões de acordo com a tendência e urgência do problema em questão. Sendo assim através da Matriz GUT é possível identificar o nível de urgência para cada etapa do processo de modificação.

2.6.4 5W2H

Segundo Custódio (2015, p. 32), a metodologia dos 5W2H consiste em plano de ação que tem como objetivo identificar os principais elementos a serem abordados na resolução de um determinado problema detectado.

Para Seleme (2015, p. 63), a ferramenta 5W2H se baseia na utilização de perguntas, originárias da língua inglesa elas se iniciam normalmente com a letra *W* e

H. Essas perguntas buscam atingir respostas que esclareçam o problema a ser solucionado, ou que possa servir como base para estruturarem ideias na busca da solução da problemática a ser resolvida na organização. Se observado no Quadro 1.

Guelbert (2012, p. 97), explica que o plano de ação é uma ferramenta usada para o estabelecimento das ações, dos prazos e das informações indispensáveis para que sejam atingidos os objetivos.

Quadro 1 – Nomenclatura do 5W2H

What (o quê)?	O que será feito?
Why (por quê)?	Por quê será feito?
Where (onde)?	Onde será feito?
When (quando)?	Quando será feito?
Who (quem)?	Quem fará?
How (como)?	Como será feito?
Howmuch (quanto custará)?	Quanto custará?

Fonte: Adaptado Custódio (2015, p.32)

De acordo com Reis et al (2016, p. 6), com o uso dos 5W2H, as dúvidas e/ou incertezas serão eliminadas no planejamento, pois essa ferramenta proporciona resultado preciso de quem, onde, quando, por quê, como e quanto custa para a resolução da uma não conformidade encontrada no processo.

Segundo Seleme (2015, p. 63), “A aplicação deste recurso permite que o profissional de manutenção indique de forma ordenada e estruturada a realização de uma ação de manutenção, podendo ser utilizada em qualquer um dos modelos”.

A partir do 5W2H, que utilizado com Plano de Ação para o estudo, é possível tomar uma melhor decisão para o projeto, vendo o que realmente é necessário, como fazer, o porque fazer, onde fazer, quem deve fazer , como fazer e quanto isso custará.

3 METODOLOGIA

Conforme Ubirajara (2014, p. 49), a metodologia é a forma com que o pesquisador detalha o método adotado no seu estudo, para que possa desenvolver as soluções. Dessa forma, o pesquisador apresenta a forma de como atingir seus objetivos, realizando a escolha do tipo de pesquisa.

De acordo com Ubirajara (2014, p.125), a metodologia pode ser uma descrição detalhada e rigorosa dos procedimentos, tipos de estratégias e técnicas, bem como dos recursos humanos, do universo da pesquisa, dos instrumentos de coleta, etc.

3.1 Abordagem metodológica

Conforme Gil (2009, p.51), a abordagem metodológica é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada e consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, para permitir amplo e detalhado conhecimento.

Para Ubirajara (2014, p. 47), o estudo de caso busca demonstrar de forma aberta e sucinta, cuja finalidade é de identificar os problemas e propor melhorias. Esta forma de estudo é assinalada pelo estudo profundo e exaustivo dos objetivos.

Esta pesquisa se trata de um estudo de caso em uma indústria de plástico e metalúrgica, localizada na cidade de Aracaju, na região do Distrito Industrial (D.I.A) de Aracaju. Uma empresa que atua há pouco mais de 10 anos no Estado de Sergipe.

3.2 Caracterização da Pesquisa

Ubirajara (2014, p. 26) relata que a pesquisa pode ser caracterizada quanto aos objetivos ou fins; quanto ao objeto ou meios; quanto à abordagem (tratamento) dos dados.

Gil (2002, p.43) afirma que a pesquisa pode responder a distintas finalidades, afirmando que o estudo quando de caráter puro, busca desenvolver os conhecimentos científicos sem sequer se preocupar com as suas aplicações,

entretanto, quando se trata de uma pesquisa aplicada a maior, característica é os interesses na aplicação e consequências práticas do conhecimento.

Esta pesquisa apresenta característica descritiva, pois a mesma tem como objetivo atingir os seus objetivos e mostrar a solução para a melhoria do processo de modificação no Corpo Disjuntor Mono®.

3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

Para Prodanov; Freitas (2013, p.51), a pesquisa sob o ponto de vista de seus objetivos pode ser classificada em pesquisa exploratória; pesquisa descritiva e pesquisa explicativa.

Segundo Ubirajara (2014, p. 47), as pesquisas devem ser classificadas quanto aos objetivos ou fins:

Exploratória: tem como objetivo tornar mais explícito o problema, aprofundar as idéias sobre o objeto de estudo. b) Descritiva: descreve as características de uma população ou de um fenômeno, ou ainda estabelece relações entre fenômenos. c) Explicativa/Explanatória: busca identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

A pesquisa explicativa, de acordo com Ubirajara (2014, p. 49), busca identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Ou seja, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados apresentados.

Segundo Gil (2002, p.42-43), uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, uma vez que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que esteja descrito e detalhado o bastante.

Vergara (2003, p. 47) define que as pesquisas descritivas são aquelas que têm como finalidade apresentar características de um estipulado universo ou fato ocorrido, que com isso permite quando necessário uma relação de variáveis.

3.2.2 Quanto ao objeto ou meios

De acordo com Ubirajara (2014, p. 128), em relação ao objeto ou meios, o mesmo é classificado em: bibliográficas, documental, campo, observação e

laboratório ou experimental.

Para Ubirajara (2014, p. 128), as pesquisas de campo de forma geral são realizadas por meio de observações direta ou indireta do pesquisador, em virtude de existência da interação entre os colaboradores da organização com os coparticipantes.

A pesquisa de campo, de acordo com Fachin (2003, p. 133), é realizada com a análise do que acontece no ambiente de estudo através das condições colhidas nesse meio. Ou seja, é o uma pesquisa que se caracteriza por ser feita em seu espaço ou campo, sem que o pesquisador interfira nos acontecimentos.

Quanto ao tipo de pesquisa realizada, ela aconteceu de várias formas, como: observações durante o processo produtivo no cotidiano, assim também como a participação das partes interessadas na obtenção da redução de custos e a demonstração de resultados através de elementos gráficos e visuais, desenvolvidos durante a pesquisa.

3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados

Quanto ao tratamento dos dados, Ubirajara (2014, p. 50) afirma que as pesquisas podem ser classificadas como qualitativas e quantitativas ou as duas coisas simultaneamente.

Ubirajara (2014, p. 50) afirma que a pesquisa pode ser quantitativa, se estiverem presentes somente dados mensuráveis ou perfis estatísticos, com ou sem cruzamentos e variáveis.

Segundo Ubirajara (2014, p. 128), quanto à abordagem dos dados uma pesquisa realizada pode ser qualitativa, quantitativa ou as duas coisas.

[...] quantitativa, se estiverem presentes somente dados mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamentos de variáveis. E será uma abordagem qualitativa, se o estudo objetivar uma análise fenomenológica, de compreensão, de interpretação, do problema ou fenômeno, onde o sentimento, a paixão, o envolvimento afetivo é colocado nas entrevistas com os pesquisados – com ou sem o questionamento, ou, ainda, com uma observação direta, e exaustiva, de profundidade.

Segundo Fanchi (2003, p. 79), os dados da pesquisa quantitativa são apresentados de maneira objetiva e numérica, ou seja, nessa abordagem os dados

são calculados. Já a pesquisa qualitativa tem características opostas da quantitativa, ela se aplica a aspectos não calculáveis.

Para realizar o tratamento de dados desta pesquisa, foi realizada uma pesquisa qualiquantitativa, pois foi possível obter dados mensuráveis, assim como também a participação dos colaboradores, podendo dar seus pontos de vista a partir das observações, para melhoria do processo de produção.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

De acordo Ubirajara (2014, p. 124), existe inúmeros instrumentos para a coleta de dados, que esses podem ser classificados da seguinte maneira: entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros.

Para Ubirajara (2014, p. 129),

A entrevista é um método utilizado para captar informações através de perguntas feitas pelo entrevistador para o entrevistado que pode ser individual ou grupal. Pode ser realizada também por telefone. O entrevistador faz perguntas aos entrevistados e as respostas dadas pelo participante são anotadas para análise.

Segundo Marconi; Lakatos (2009, p. 167) apud Santos (2017, p. 52), a pesquisa “[...] se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de se efetuar a coleta dos dados previstos.” É nessa etapa que será mostrado como o pesquisador irá obter as informações.

Oliveira (2010, p.86) relata que a entrevista é um excelente instrumento de pesquisa, pois permite a interação entre o entrevistado e o pesquisador para obtenção de informações detalhadas sobre a pesquisa estudada.

Como já explicado anteriormente, está pesquisa foi realizada com a participação das partes interessadas da empresa, a fim de atingir seus objetivos. Para isso com o auxílio deste, por meio de suas observações, foi possível aplicar entrevistas, cujo o objetivos era ver seus reais interesses e também absorver suas sugestões, para realizar está pesquisa.

A partir da utilização deste instrumento de pesquisa foi possível identificar o objetivo da pesquisa e como também a elaboração de fluxograma, de imagens para representar os possíveis resultados, tudo isso sendo possível por informações obtidas juntamente com o entrevistado.

3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa

Sendo para Ubirajara (2014, p. 130), a unidade de pesquisa como o local onde a investigação foi utilizada. Neste caso, essa pesquisa, foi realizada na Inplast uma indústria de plásticos e metalúrgica.

Segundo Oliveira (2010, p. 88), a amostra representa a população ou universo da pesquisa.

Segundo Vergara (2009, p. 50) apud Ubirajara (2014, p. 125), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objetos de estudo.”

Dentro deste contexto, o universo nesta pesquisa se trata das partes interessadas(dono da empresa), o setor administrativo da empresa, compostos por diretoria, coordenação e financeiro, formado por dez colaboradores, onde seis destes colaboradores foram entrevistados, e contribuíram para realização desta pesquisa, através de suas observações e os resultados obtidos na entrevista, dando sugestões para a melhoria do processo produtivo e também obter possíveis redução em seus custos produtivos.

3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Segundo Ubirajara (2014, p. 131), “As variáveis poderiam ser definidas, conceituadas, e postos seus indicadores e, até questões possíveis, segundo os objetivos específicos, em vez de exposição em um quadro.”

De acordo com Gil (2010, p. 18), percebe-se variável como qualquer coisa capaz de classificar em duas ou mais categorias. Define-se como tudo aquilo que pode assumir diferentes valores numéricos.

De acordo com os objetivos específicos desta pesquisa, as variáveis e os indicadores desta pesquisa serão tratados no Quadro 02, conforme as suas variáveis e os seus indicadores.

Quadro 02 - Variáveis e Indicadores da Pesquisa

VARIÁVEL	INDICADORES
Caracterização do Corpo Disjuntor Mono®	Fluxograma
Identificação das prováveis modificações	Benchmarking e Diagrama de Ishikawa
Apresentação de proposta	5W2H e Matriz GUT

Fonte: Próprio autor (2018)

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Este trabalho foi realizado por meio de observações do processo produtivo, através do levantamento de dados, como o custo com energia, matéria-prima e insumos, assim como, necessidades de melhorias do processo e com aplicação de ferramentas da qualidade.

Já para obtenção da análise dados desta pesquisa foram criadas algumas planilhas no aplicativo Excel, para analisar custos de produção sem a modificação do Corpo Disjuntor Mono® e o custo com sua provável modificação, para realização do *benchmarking*, a matriz GUT e o plano de ação 5W2H sugerido.

O fluxograma do processo e o diagrama de causa e efeito *Ishikawa* foram confeccionados no aplicativo Word e obtidos através do *Print Screen* no MS Paint.

Após os dados obtidos, foi realizada a análise dos mesmos, embasada na fundamentação teórica, já realizada de acordo com os conceitos da ferramenta de custo e das ferramentas da qualidade, citadas na seção da fundamentação teórica.

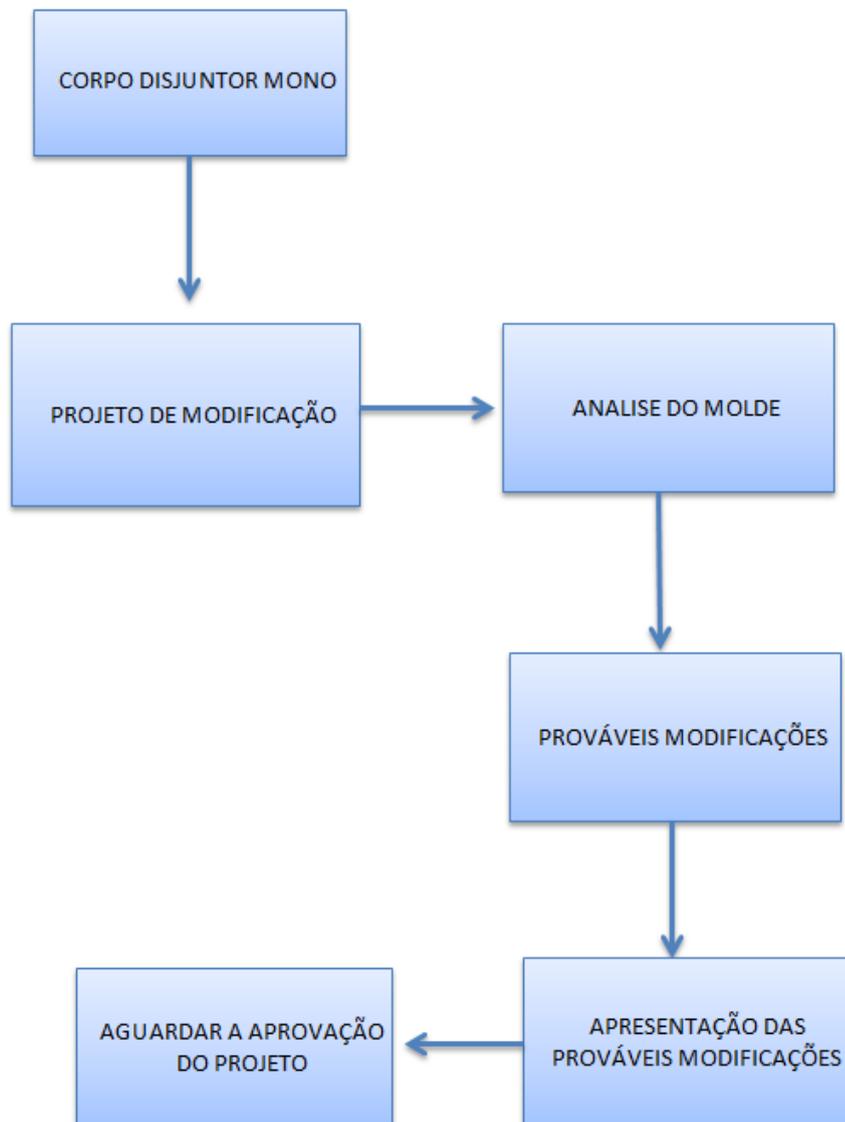
4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nessa seção, serão apresentados os dados coletados, os resultados alcançados e as discussões, deste trabalho.

4.1 Caracterização Do Corpo Disjuntor Mono®

A caracterização foi realizada através de fluxograma, apresentado na Figura 6 que demonstra como ocorre a conformação do produto em estudo.

Figura 6 – Fluxograma da caracterização do processo



Fonte: Próprio Autor (2018)

4.1.1 Fluxo da Modificação do Corpo Disjuntor Mono®

A indústria de plástico e metalúrgica em análise tem buscado desenvolver projetos de modificações em moldes metálicos, a fim de viabilizar uma redução de custos significativa, em redução de insumos, matéria-prima, energia e como também horas/homem-máquina, com essas possíveis e prováveis modificações.

O projeto de modificações surgiu a partir de sugestões propostas em reuniões. As alterações a serem realizadas, não devem interferir no desempenho mecânico do produto e nem está fora das normas legais, além de estarem de acordo com os requisitos das empresas que farão uso, tais como as concessionárias de energia.

Para tanto, é necessário fazer uma análise do molde, a fim de observar se é possível a realização da modificação. Após toda a análise, gerar obtenção de dados significativos para realização de uma próxima etapa do processo.

A análise dos dados do molde, é possível analisar se é viável ou não a realização destas modificações, ou seja, se com a realização da modificação não irá interferir no uso do produto, se os produtos vão estar dentro de normas e padrões estabelecidos, etc.

Após a geração destas informações anteriormente citadas, devem-se passar as informações às partes interessadas, que é composta pela diretoria e demais setores administrativo e mostrar se são possíveis ou não a modificação, como também se seria uma modificação significativa para empresa, em questão de valores.

E após toda esta análise e toda essa discussão feita no quesito modificação de molde, aguarda o posicionamento das partes interessadas, se aprovar ou não a realização da modificação.

E finalizando, se aprovada à realização da modificação, realizar a mesma, fazendo uma nova caracterização do produto de acordo com o fluxo do processo. E dentro desse processo adotar o ciclo PDCA, pois trata-se de um processo cíclico.

4.2 Identificar as melhorias

As modificações dos moldes metálicos não se trata de uma prática constante da empresa, pois a mesma ainda não apresenta essa política centrada em

modificações de moldes. Embora já esteja apresentando certa evolução neste quesito, para que possa garantir uma maior lucratividade em suas produções.

Apesar de não se tratar de algo do cotidiano da empresa, as sugestões têm sido aderidas e vistas com novos olhares e talvez prováveis aceitações. Apesar de não serem algo programado e muito menos algo de primeira necessidade os projetos tem ganhado uma significativa importância para empresa. Apesar da empresa dar a liberdade para a realização de estudos e obter moldificações em seus moldes metálicos e está sendo de forma gradativa.

A indústria de plástico e metalúrgica por possui uma estrutura hierárquica descentralizada, onde cada setor busca em fazer sua parte, a fim obter um só resultado, isso pode gerar algumas perdas de ideias, aproveitamento de novos conhecimentos. A área que será objeto do estudo, o setor da ferramentaria tem mostrado as melhores ideias para desenvolvimento de novos projetos de modificações de moldes metálicos, a fim de reduzi alguns custos na produção.

E como relação a esses projetos de modificação de moldes metálicos, que vem sendo desenvolvidos pelo setor da ferramentaria. Para o produto Corpo Disjuntor Mono®, objeto em estudo, está com o projeto de modificação onde será reduzido um parafuso e suporte duo, tais modificações provem a redução destes componetes citados anteriormente.

Nas figuras seguintes, são apresentado o Corpo Disjuntor Mono® na Figura 7, o Suporte Duo e o Suporte Disjuntor na Figura 8 e na Figura 9 os Parafusos, os quais após a modificação só será necessário apenas um parafuso.

Figura 7 – Corpo Disjuntor Mono®



Fonte: Próprio Autor (2018)

Figura 8 – Suporte Duo e Suporte Disjuntor



Fonte: Próprio Autor (2018)

Figura 9 – Parafusos

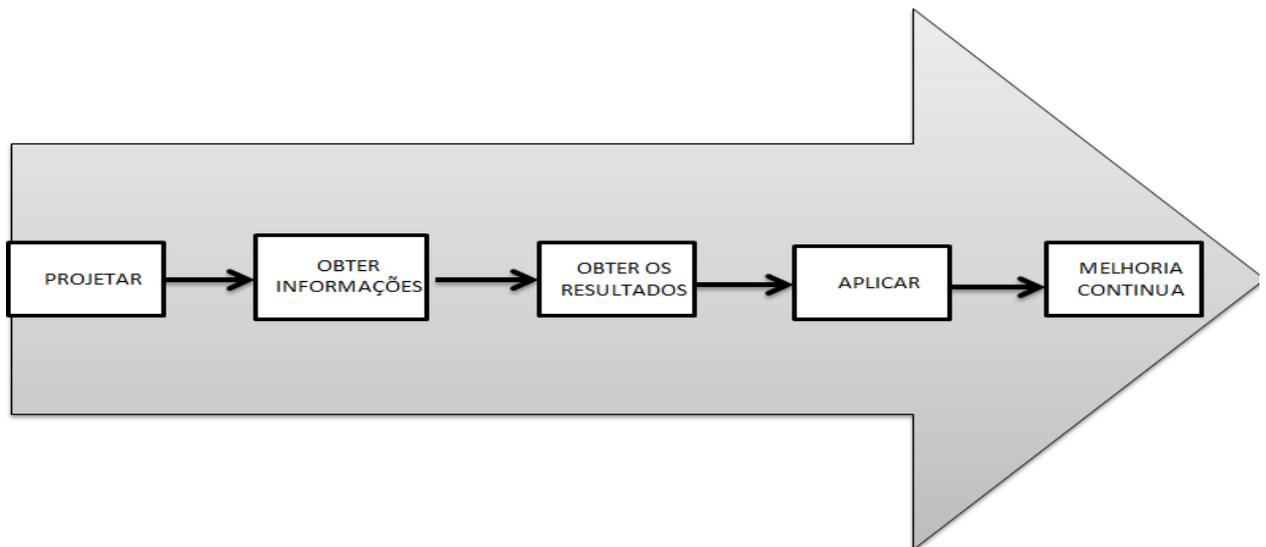


Fonte: Próprio Autor (2018)

Observando a Figura 7, como também a Figura 8 e a Figura 9 não são possíveis identificar qualquer tipo de modificação que venha a ser necessária. Porém, com o auxílio do setor da ferramentaria, é possível que possa ser feita essa modificação, reduzindo produção de alguns itens e, conseqüentemente, diminuindo alguns custos na elaboração do produto.

4.2.1 Melhorias com as prováveis modificações nos moldes metálicos

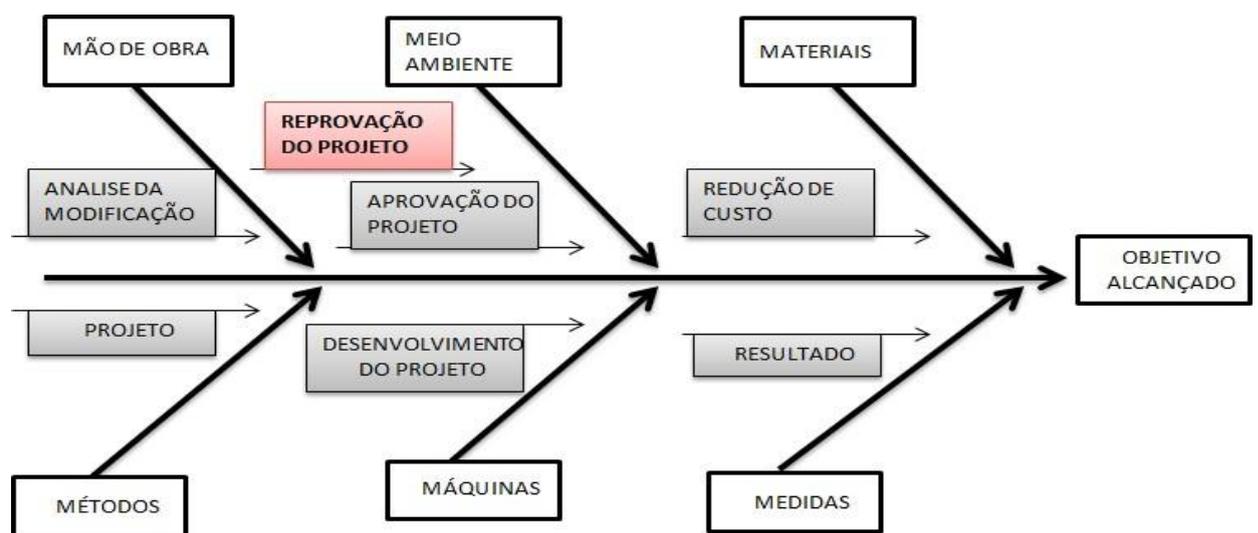
Figura 10 – Processo de Benchmarking



Fonte: Próprio Autor (2018)

Após a realização do *benchmarking* apresentado na Figura 10, esses dados foram correlacionados com o diagrama de *Ishikawa*, Figura 11.

Figura 11 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Próprio Autor (2018)

Na Figura 11 do diagrama de *Ishikawa*, foram classificadas seis áreas: Máquina, Método, Mão de Obra, Materiais, Medição, Meio Ambiente.

4.3 Apresentar Proposta de Modificação

A partir do diagrama de *Ishikawa* representado na Figura 11, foram identificadas as causas, que estão marcadas em vermelho que são aquelas que foram relacionadas como os principais problemas identificados, ou seja, o motivo pelo qual não seria possível realizar a provável modificação. Para um melhor entendimento da situação, adotou-se a matriz GUT, demonstrada na Figura 12 e como já foi apresentado no diagrama de *Ishikawa* na Figura 11, para que possa entender melhor o caso.

Figura 12 - Matriz GUT

TABELA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	TOTAL
Motivos para realizar a modificação	3	3	3	10
Melhoria do processo	5	5	5	90
Redução nos custos	4	4	4	70
Novos planos e metas para empresa	2	2	2	8
Planejamento modificações	4	5	4	80

Fonte: Próprio Autor (2018)

Segundo a matriz GUT, observar que dos 5 itens relacionados e analisados nessa ferramenta, os que devem ser dados a devida importância na melhoria do processo e no planejamento das modificações, a fim de alcançar o objetivo final na redução de custos. Sendo os dados em azul são os mais significativos.

4.3.1 Criar plano de modificações

A criação de plano de modificações em moldes metálicos deve passar a ser mais priorizada, a fim de obter maiores resultados em seu processo produtivo. Como também atingir o seu principal objetivo a redução dos custos da empresa.

Os planos de modificação, não deve apenas se prender aos moldes metálicos, mas também aberturas as novas ideias em todo um contexto da empresa, pois a produção não depende apenas das modificações em moldes metálicos, existem também outras necessidades, como melhoria do processo produtivo, diminuir o retrabalho e otimização do tempo e do processo.

4.3.2 Planejar as modificações necessárias

Como já mencionando anteriormente, para as modificações nos moldes

acontecer, depende, exclusivamente do setor da ferramentaria, que não está apenas preparado para realizar as modificações, como também executar outras funções necessárias para um bom desenvolvimento da produção.

Sendo o planejamento destas modificações, devem também ser tomados como prioridades, a fim de atender toda a demanda da empresa, para que ela consiga alcançar todos os resultados esperados.

Seguindo as críticas apresentadas, após as discussões das propostas, foi apresentado o plano de ação 5W2H, como mostra na Figura 13.

Figura 13 – Plano de ação 5W2H

What? O que?	Why? Por que?	Who? Quem?	When? Quando?	Where? Onde?	How? Como?	How much? Quanto?
Motivos para realizar a modificação	Reduzir custos	Encarecedor da ferramentaria	A depender da necessidade	No setor da ferramentaria	Observar a necessidade	Por próprio recurso
Melhoria no processo	Rapidez na produção	Encarecedor da ferramentaria	O mais breve possível	Todo o setor da fábrica	Eficiência na produção	Por próprio recurso
Redução nos custos	Novos investimentos	Diretoria	Imediato	Setor administrativo	Melhorias para o processo	Por próprio recurso
Novos planos e metas para empresa	Novas oportunidades	Diretoria junto com o ferramenteiro	Á curto e médio prazo	Setor da Diretoria	Melhorias na caixa da empresa	Por próprio recurso
Planejamento de modificações	Obter controle das modificações	Diretoria junto com o ferramenteiro	Curto prazo	Setor da Ferramentaria	A partir de planejamento para as modificações	Por próprio recurso

Fonte: Próprio Autor (2018)

A Figura 13 mostra o plano de ação sugerido 5W2H, que se complementam as causas identificadas, na Figura 10 levantamento do *benchmarking*, como também na Figura 11 diagrama de *Ishikawa*, e por na Figura 12 matriz G.

4.4 Avaliação do Plano de Ação

O plano de ação foi apresentado à empresa com uma determinada resistência, inicialmente, mas depois de apresentado as propostas e as vantagens com a realização da modificação do Corpo Disjuntor Mono®, a modificação foi acatada e implantada na empresa. Devido à participação de a autora estar presente e fazer parte do processo de implantação do plano de ação houve a possibilidade de

acompanhar de perto da modificação, sempre sugerindo a melhor forma para o processo de modificação das melhorias que serão apresentadas a seguir. A entre vantagens como já citadas anteriormente que é a otimização do processo, redução de retrabalho, no Quadro 3, que reperaenta a Redução de Custo é possível observar vanatgens também na parte financeira da empresa, que é a proposta deste trabalho.

4.4.1 Planejamento da modificação

Nessa etapa, conforme descrito na seção 4.3.2, foi possível realizar a modificação e demonstrar o resultado final da modificação realizada, mostando o Novo Corpo Disjuntor Mono® na Figura 14 e Figura 15.

Figura 14 – Novo Corpo Disjuntor Mono®



Fonte: Próprio Autor (2018)

Figura 15 – Novo Corpo Disjuntor Mono®



Fonte: Próprio Autor (2018)

Conforme a Figura 14 e a Figura 15 são os resultados dos testes das modificações realizada no Corpo Disjuntor Mono®.

Com a realização da modificação no Corpo Disjuntor Mono® pode-se observar que foi criada duas novas estruturas e u foi realizada uma modificação em umas das estruturas já existentes, onde a mesma utilizava um parafuso, e com a modificação ficou apenas para o apoio do disjuntou, sem usar o parafuso.

4.4.2 Implantação da modificação

Nesta seção os resultados do item do plano de ação que foi desenvolvido e acatado pela empresa com a finalidade de desenvolver e modificar o molde metálico do Corpo Disjuntor Mono® será apresentado, após a realização dos testes e seus respectivos resultados.

Como demonstrado neste estudo na seção 4.2, que identificar as melhorias e na seção 4.3.1, que aborda criar plano de modificações, foi apresentada situação antes da modificação do Corpo Disjuntor Mono®, o que mostrou novas propostas, mostrando uma nova visão sobre um mesmo produto.

Na Figura 14 e na Figura 15 é demonstrado o resultado parcial do plano de modificação desenvolvido no Corpo Disjuntor Mono®, demonstrando para empresa, uma redução significativa na redução de custo da empresa.

Figura 16 - Suporte Disjuntor



Fonte: Próprio Autor (2018)

Figura 17 – Parafuso

Fonte: Próprio Autor (2018)

Após a implantação foi possível obter alguns dados significativo, juntamente com o setor de compras da empresa, responsável por realizar cotações de matéria-prima, insumos, etc. Como também o pagamento de contas, como água e energia.

Como não foi possível obter todos valores financeiros, foi realizado um quadro onde demonstra algumas das reduções de custos obtidos a partir desta modificação. Pois a alta direção não autorizou que o setor de compras, responsável pelos custos de produção empresa, passa todas as despesas da empresa, como exemplo, salário de funcionários e outros que poderia mensurar o quanto foi significativo a modificação do Corpo Disjuntor Mono®.

Mesmo como o apoio da empresa para a modificação do Corpo Disjuntor Mono®, não foi possível obter todas as informações financeiras, como já dito anteriormente, o que foi obtido foi demonstrado no Quadro 3, mostrando a redução em porcentagem da peça em trabalhada neste estudo. Onde essa porcentagem foi obtida através de uma regra de três, onde é o custo antes da modificação representa o 100% e a diferença desse valor é a redução em porcentagem do custo depois da modificação.

Quadro 3 – Redução De Custo

Produto	Custo Antes Da Modificação	Custo Depois Da Modificação	%Redução
ENERGIA	R\$ 94.000,00	R\$ 82.000,00	12,76%
ÁGUA	R\$ 27.000,00	R\$ 24.000,00	11,11%
MATÉRIA-PRIMA	R\$ 4.500,00	R\$ 3.000,00	33,33%
INSUMOS	R\$ 3.600,00	R\$ 2.400,00	33,33%

Fonte: Próprio Autor (2018)

Os custos demonstrados no Quadro 3, foram apenas dos dados cedidos pela empresa, pois haviam dados que não puderam ser passados para ser exposta neste trabalho. O valores obtidos de custo antes da modificação e depois da modificação, foram obtidos através de rateio, utilizando apenas o custo para produção do Corpo Disjuntor Mono®.

4.4.3 Avaliação do resultado da modificação

Nessa etapa sugerida no plano de ação, conforme descrito na seção 4.2 identificar as melhorias, os itens reduzidos da produção, depois do teste da modificação realizada, juntamente com a seção 4.4.1 planejamento da modificação e a seção 4.4.2 implantação da modificação, podem ser avaliados e comparados o resultado obtido com a modificação do Corpo Disjuntor Mono®.

Obtendo a redução do Suporte Duo, identificado na Figura 8, como também a redução de um parafuso que é identificado na Figura 17. Isso sendo possível com a criação de uma estrutura no molde metálico, que não alterou em nada na funcionalidade do produto, apenas obteve resultados positivos.

4.4.4 Análise da implantação do plano de ação

Analisando o plano de ação que está disposto na figura 13 foi possível obter 100% aceitação da modificação do molde metálico do Corpo Disjuntor Mono® que foi desenvolvida na fase de estudo para atingir o objetivo geral do trabalho, o que foi favorável à autora deste trabalho, sendo assim obtendo um relevante resultado para obtenção do resultado final. Onde esse resultado pode ser verificado na Figura 14 e na Figura 15, juntamente com os seus componentes representados na Figura 16 e na Figura 17. E também pode ser observado o resultado na situação problema conforme o Quadro 3, que demonstra em dados numéricos a redução de alguns custos que possível obter com a modificação do molde metálico do Corpo Disjuntor Mono.

4.4.5 Resultado final da modificação

Após o resultado final da ação implementada foi apresentado, conforme a figura 14 e a figura 15, o resultado através da modificação proposta no ano 2018, neste período ainda não haviam sido implementadas as sugestões do plano de ação. Logo após os testes de modificações realizados no 1º semestre de 2018, o mesmo o qual iniciou as proposta para eventuais modificações no Corpo Disjuntor Mono®, juntamente com os testes necessários para aprovação 100% do plano de ação sugerido. Sendo possível demonstra o alcance do objetivo geral, que reduziu o custo de energia, tempo hora/máquina, mão-de-obra, matéria-prima e insumos. Assim como os resultados da proposta de modificação obtidos, ficou a possibilidade de eventuais modificações em outras peças, afim de reduzir os custos da empresa. Com o resultado da proposta observa-se que os resultados obtidos atendem ao objetivo geral deste estudo.

Como visto na seção seção 4.4.2 implantação da modificação, não foi possível obter todos os custos, porém foi possível notar a obtenção da redução de custos, embora a empresa aceitou o plano de ação e também liberou para realização deste estudo, não foi tanto favorável a todas informações, inclusive as financeiras.

5 CONCLUSÃO

O estudo realizado na Inplast relaciona dificuldades enfrentadas pelo setor de administrativo com objetivos de redução de custo, que impacta diretamente ao setor produtivo, onde ambos os setores devem atuar de forma estratégica, a fim de reduzir os custos para empresa e não impacte em sua produção. De tal forma, foi possível chegar os objetivos deste estudo sendo aplicadas as possíveis demonstrações a partir de ferramentas de gestão de custos com também ferramentas de qualidade.

A princípio foi exposto à ferramenta de gestão de custo o *Benchmarking*, a fim de obter uma redução de custo significativa e juntamente às ferramentas de gestão da qualidade com o auxílio do Diagrama de Ishikwa, e a partir dessa primeira análise. Foi criado um Fluxograma do Processo para ampliar a visão do processo, ainda para um melhor resultado foi utilizado a Matriz Gut e por fim o 5W2H.

A partir das sugestões oferecidas, se colocadas em prática, a empresa, conseqüentemente, obterá uma redução significativa dos custos, ganhará tempo para novas produções e também novos projetos.

No desenvolvimento deste trabalho, ocorreram algumas limitações quanto a obtenção de informações por parte da empresa, a fim de se obter um possível resultado, ou seja, realizar as comparações do antes e de um possível depois caso tem aprovação do projeto. Mas também nada que impossibilitou a realização do estudo. Com isso, foi possível colocar o conhecimento teórico em prática, analisar processos e ainda aplicar ferramentas da qualidade para obtenção de resultado proposto com a modificação do Corpo Disjuntor Mono®.

REFERÊNCIAS

BARROS, Elsimar. BONAFINI, Fernanda Cesar. **Ferramentas da qualidade**. II. Série. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

CALLISTER JUNIOR., Willian. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

CUSTODIO, Marcos Franqui. **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Education do Brasil, 2015

ESTUMANO, Keyla da Costa. et al. Aplicação do método de análise e solução de problemas para redução dos índices de inadimplência em uma empresa de recuperação de crédito. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção.,35, 2015, Fortaleza. Anais eletrônicos...Fortaleza: ABEPRO, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_207_232_27817.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018.

FACHIN, Odília. **Fundamentos da Metodologia**.4. ed. São Paulo: Saraiva,2003

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

GIL, Antonio Carlos; Como elabora Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: ed. Atlas, 2002.

GOZZI, Marcelo Pupim. Gestão de qualidade em bens e serviços – GQBS. II Série. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

GUELBERT, Marcelo. Estratégia de gestão de processos e da qualidade. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2012.

KOPPE, Rafael Francisco. **Os custos de fabricação de uma indústria do setor de plásticos**. Curitiba, 2012.

LACERDA, Paulo Roberto.**Materia Prima**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br>>, Acesso em: 10 jun., 2018.

OLIVEIRA, Alexandro Matos et al. **Moldes para injeção de pós metálicos – Problemas e soluções de projetos**. Sapucaia do Sul, 2014.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Como fazer pesquisa qualitativa. 3 ed. Petrópolis,2010.

PADILHA, Angelo Fernandes. **Materiais de Engenharia**. Editora: Hemus SA, 3ª edição, Curitiba-PR, 2006.

PESTANA, Marcelo Diniz. et al. Aplicação integrada da matriz GUT e da matriz da qualidade em uma empresa de consultoria ambiental: um estudo de caso para elaboração de propostas de melhorias. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção.,36, 2016, João Pessoa. **Anais eletrônicos**. João Pessoa: ABEPRO,

2016. Disponível em:
<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_227_329_30428.pdf>. Acesso em:
24.abr. 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo/RS: Universidade FEEVALE, 2013. p. 51-71.

SCHAKELFORD, James F. **Ciências dos Materiais**. 6. Ed. São Paulo: Pearson, 2014.

SELEME, Robson. e STADLER, Humberto. Controle da qualidade, as ferramentas essenciais. III Série. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SELEME, Robson. Manutenção industrial: mantendo a fábrica em funcionamento. Curitiba: Intersaberes, 2015.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso**: relatórios, artigos e monografias. Aracaju: FANESE, 2014. (caderno).

VALLE et al. **Análise e modelagem de processos de negócio** 2. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo, Atlas, 2003.

WANDICK, Leão. **O processo de transformação: Input e Output (entrada e saída)**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br>>, Acesso em: 10 Jun., 2018.