

## PROPOSTA PARA REDUZIR O TEMPO DO OPERADOR NO PROCESSO DA INJEÇÃO DA MÁQUINA JETMASTER DE UMA INDÚSTRIA DO RAMO DE PLÁSTICOS

**Curso de Bacharelado em Engenharia de Produção**  
**Período: 3º**

**Orientadora**

Professora Me. Rosilda do Rocio do Vale

**Autores**

- Diego Felipe Eleotério
- Eduardo Ribeiro
- Felipe Melo Dos Reis
- Henrique Yusuke Uema Riuzim
- Marcelly Juliane Inacio
- Matheus Luiz Rocha

### RESUMO

*Este trabalho é uma pesquisa de campo realizada na empresa que atua no ramo de Plásticos que atua no ramo de plásticos automotivos localizada na cidade de São José dos Pinhais no estado do Paraná. Teve como objetivo geral propor ações para a redução do tempo do operador no processo de injeção da máquina jetmaster. Os seus objetivos foram alcançados, pois foram identificadas as causas do problema, buscadas alternativas de solução para minimizar o problema e foi elaborado um plano de ação para padronização dos processos de injeção da máquina jetmaster. Utilizaram-se metodologias como entrevista informal, brainstorming e diagrama de Ishikawa para identificar o problema e suas causas, a partir de dados de cronoanálise. Com o levantamento de dados, foi evidenciado alguns pontos chave como o pouco uso de tecnologia, utilização de material impresso, instrução de trabalho complexa, layout desorganizado, instrução de trabalho em lado oposto ao operador, dentre outros. A partir dos dados coletados foi elaborado um plano de ação sugerindo algumas ações que se implantadas pela empresa, contribuirão para diminuir o tempo de consulta do operador a documentos inerentes ao processo com foco na otimização de tempo e competitividade empresarial, desta forma reduzindo o tempo do operador no processo de injeção da máquina Jetmaster. Ação que poderá ser implantada nas demais máquinas.*

**Palavras-chave:** 1 – Otimização de tempo. 2 – Processo de injeção. 3 – Instrução de trabalho.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo PMBOK – Project Management Body of Knowledge (2000) a gestão de projetos é temporário e é marcado por início meio e fim. Tem como objetivo a execução e fornecimento de produtos a determinados consumidores. É formada por diversos princípios, práticas e técnicas para liderar processos e grupos afim de alcançar metas pré-estabelecidas. Possuem duas etapas principais, sendo elas o planejamento e o controle de projetos.

De acordo com Torreão (2005) para qualquer mudança se faz necessário o desenvolvimento do projeto. Para a autora, o projeto é único por não ter sido desenvolvido/aplicado anteriormente e gerenciar e executar as atividades, faz com que se crie o sincronismo entre controle e planejamento para se alcançar o objetivo.

Conforme o PMBOK (2000) atribuí a elaboração de um projeto pautado técnicas aplicadas e a habilidade e conhecimento, que buscam atingir o objetivo final contemplando o trabalho em equipe. Ainda de acordo com o PMBOK (2000) os planejamentos de processos abrangem a aplicação de habilidades, ferramentas específicas para que se possa obter e organizar dados e processos a serem realizados. Em contrapartida com relação a aplicação dos projetos é possível verificar que há uma divergência na forma na qual é aplicada.

Tillmann (2011) diz que é necessário conhecer a natureza do problema para que a aplicação do projeto seja realizada da forma correta. De acordo com Tillmann (2011) as empresas que possuem dados, onde os objetivos são claros e definidos conseguem focar na gestão, monitoramento e controle de projetos, porém para organizações onde não se tem um objetivo definido ou inalcançáveis são suscetíveis a sofrerem influência de mudanças externas. Nesse sentido, o projeto demonstra várias soluções e discussões no decorrer dos processos. Tendo isso em mente a gestão de comunicação pode não ser a melhor alternativa, tendo em mente que não é uma prática padronizada que depende da complexidade do problema e a forma de interação dos indivíduos envolvidos (TILLMANN, 2011).

De acordo com PMBOK (2000) no refere-se quanto a gestão de projetos é necessário encontrar uma ferramenta correta, para que o problema encontrado seja solucionado da forma mais lucrativa e otimizada.

Após a visita da equipe na planta da empresa que atua no ramo de plástico em São José dos Pinhais, foi iniciado a coleta de dado junto ao padrinho Arilson evidenciando a falta de padronização em processo de montagem de portas, avaliado na visita a empresa no dia 06/04/2022. É iniciado a elaboração do estudo, que visa a coleta de dados afim de entender as causas raízes do problema, assim como elaborar um plano de ação com estratégias para sanar tais causas e aplica-las à empresa.

Desta maneira a organização pode expandir as ideias aplicadas no setor de montagem de portas, para outras áreas da empresa, visando manter um trabalho uniforme e padronizado, de maneira que facilite o treinamento de novos colaboradores assim como o de colaboradores mais experientes.

## 2. MÃOS NA MASSA

Nesta etapa é apresentado o contexto da empresa, os objetivos, a metodologia utilizada e a fundamentação teórica.

691

### 2.1 CONTEXTO DA SITUAÇÃO DA EMPRESA

A informações apresentadas a seguir foram obtidas por meio do site da empresa e através informações obtidas durante as visitas da equipe na empresa, por meio de entrevista informal, observação não participativa.

É uma empresa que foi fundada em 1959, a qual possui grande tradição no setor metalúrgico com mais de 60 anos de história. Ela possui mais de seis mil colaboradores em todo o mundo, dividida em 32 empresas em 13 países. Sua missão, visão e valores se baseiam em ser figura chave em inovação e sustentabilidade, promovendo um ambiente integrador e colaborativo afim de maximizar o resultado para ambas partes interessadas.

Seus dois principais clientes são a Renault e a Volkswagen com um faturamento girando em torno de 50% da Renault 30% da Volkswagen, 10% Nissan e os outros 10% são outros tipos de clientes. A empresa exporta para países como Chile, Argentina onde se encontra a Renault e a Volkswagen.

Em seu quadro de máquinas dispõem de 28 injetoras de plástico, divididas em 3 linhas, pequenas, médias e de grande porte as quais operam 24h por dia, divididas em 4 turnos. Seu processo pode ser dividido em 3 pilares sendo elas: injeção do produto, seguida de pintura e pôr fim a montagem do mesmo.

Seu principal produto é a fabricação dos componentes de plástico os quais são empregadas nas portas dos carros fabricados pela Renault e Volkswagen.

Conforme dados obtidos na empresa, verificou-se que a mesma possui um déficit em seu quadro de padronização de trabalho, a organização possui algumas ferramentas de gestão, porém atualmente não são suficientes para gerir e controlar seus processos.

De acordo com a metodologia DMAIC aqui foi realizada etapa **DEFINIR** para identificar qual é o problema a ser estudo e o problema identificado é o desperdício de tempo do operador no processo de injeção da máquina jetmaster, pois caso ocorra alguma inconformidade durante o processo, é necessário a consulta manual por parte do colaborador a documentos e informações

impressas, que ficam dispostas em uma pasta ao lado da injetora, o que faz com que o operador desperdice tempo manuseando os documentos.

## 2.2 OBJETIVOS

Para o desenvolvimento desse trabalho foram estabelecidos um objetivo geral e três objetivos específicos.

### 2.2.1 Objetivo Geral

Apresentar um plano de ação, para reduzir o tempo do operador no processo de verificação de informações da máquina de injeção jetmaster.

### 2.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar as causas da falta de padronização;
- b) Buscar alternativas de solução para as causas priorizadas;
- c) Elaborar plano de ação para a padronização dos processos.

## 2.3 METODOLOGIA

Para elaboração deste estudo foram utilizadas várias metodologias científicas a fim de identificar um problema na empresa, encontrar suas causas, buscar alternativas de solução e propor um plano de ação para o problema encontrado, as quais são apresentadas a seguir.

A pesquisa de campo de acordo com Appolinário (2009) é um método utilizado para pesquisas científicas, sendo mais utilizado às pesquisas para estudo de métodos das ciências.

De acordo com Ferrari (1982) a pesquisa de campo não é simplesmente a coleta de dados, pois requer controles preestabelecidos para se ter quais são os dados a serem coletados.

A primeira visita na organização foi realizada no dia 06/04/2022, com a finalidade dos pesquisadores conhecerem o processo realizado dentro da empresa, e averiguar os problemas existentes. A imagem 1 mostra todos os alunos da turma no dia da primeira visita na planta da empresa em São José dos Pinhais, juntamente com a orientadora a professora Rosilda e os três colaboradores da empresa que guiaram os estudantes durante a visita .

FIGURA 1 - VISITA DOS PESQUISADORES



FONTE: AUTORES (2022)

Com intuito de identificar, classificar e priorizar as causas que pertencem ao problema encontrado na empresa, foram utilizadas as metodologias de entrevista informal e observação não participativa, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de internet, *brainstorming*, Ishikawa, *benchmarking*, matriz GUT, 5W2H, diagrama de pareto, DEMAIC e SIPOC.

Conforme Gil (2008) a entrevista informal tem cunho exploratório, a finalidade da entrevista é trazer maior clareza e conhecimento para o pesquisador, de maneira que durante o processo ele tenha mais proximidade e consciência do problema.

Lakatos e Marconi (2003) dizem que a entrevista é uma das maneiras mais ágeis para se obter informações e averiguar o problema. Com a entrevista informal trazendo liberdade ao entrevistado e entrevistador é possível colher dados que geralmente não estão disponíveis em pesquisas ou observações.

A entrevista informal primeiramente foi empregada na primeira visita a planta no dia 06/04/2022 com o Geovani e Patricia, sendo crucial para o levantamento inicial das informações a respeito da falta de padronização na empresa. Após a visita inicial, foi realizado a uma segunda visita no dia 29/04/2022, onde foi apresentado aos pesquisadores o padrinho definitivo, senhor Arilson, responsável por orientar os pesquisadores.

De acordo Bastos (1995) a observação não participativa é um termo que descreve o processo geral no qual o pesquisador não está de forma ativa, participando dos processos. Então apenas estuda os fatos apresentado.

Na visão de Gil (2008) o pesquisador não se envolve nos processos, ficando assim alheios a eles pois os sujeitos não sabem que estão sendo observados. O observador não está diretamente envolvido com o objeto em questão, mas consegue observar a mesma da forma na qual ela ocorre, sem nenhum tipo de interferência.

Como nenhum dos pesquisadores atua na empresa em estudo, foi empregado a observação não participativa durante as visitas à organização, como as visitas ocorridas nos dias 06/04/2022 e 29/04/2022.

Segundo Gil (2008) as pesquisas por fontes bibliográficas são usadas para realizar pesquisas desde obras de referência, dissertações até encontros científicos e períodos de indexação e resumos. Os potenciais das pesquisas por biblioteca são obtidos em campo ou em laboratórios, basicamente onde tudo acontece de forma espontânea ou de forma totalmente controlada.

Segundo Cervo e Bervian (2007) a pesquisa bibliográfica explora o problema que surge a partir das referências teóricas publicadas em documentos é realizada como parte da pesquisa descritiva ou experimental buscando conhecer as contribuições culturais e científicas.

A equipe elaborou pesquisas bibliográficas para fundamentar a metodologia e a fundamentação teórica, assim como para estudo de possíveis ferramentas aplicáveis em padronização de processos, o material foi consultado através da biblioteca online e física disponibilizada pela Faculdade da Indústria aos alunos, bem como artigos científicos.

Segundo Gil (2008) a pesquisa documental assemelha-se muito a pesquisa bibliográfica. A única diferença entre ambas está na natureza das fontes. A bibliográfica se utiliza contribuições de vários autores, a documental não recebeu nenhum tratamento analítico e pode ser revisada e criada uma nova.

Segundo Cellard (2008) a pesquisa documental é o chão do trabalho de investigação, o autor diz que qualquer objeto que possua informação que possa contribuir para o esclarecimento de fatos podem ser considerados documentos para fim de pesquisas científicas, com esses documentos é possível conseguir respostas a partir de dados passados, realizar análises e gerar resultados diferentes dos já vividos.

Os pesquisadores tiveram acesso aos documentos de instrução de trabalho dispostos próximos as máquinas, com o objetivo de auxiliar na padronização de processos já existentes na organização, porém sem a possibilidade de um estudo mais aprofundado, sendo necessárias mais informações.

Para fundamentação teórica das metodologias e dos temas concernentes ao problema identificado, foi utilizada a pesquisa de internet para acessar livros da biblioteca virtual e artigos científicos.

Sob a visão de Flick (2009) a pesquisa de internet se caracteriza como um recurso computacional com contato com a internet onde só pode ser feita online e para ser realizada precisa ter conhecimentos básicos na pesquisa qualitativa.

A pesquisa de internet é caracterizada como não universal e vista com certa desconfiança segundo Gil (1994), seja por falta de contato pessoal, segurança dos dados e confiabilidade das



informações, porém auxiliam um alcance maior de obras a serem consultadas e mais informações recebidas.

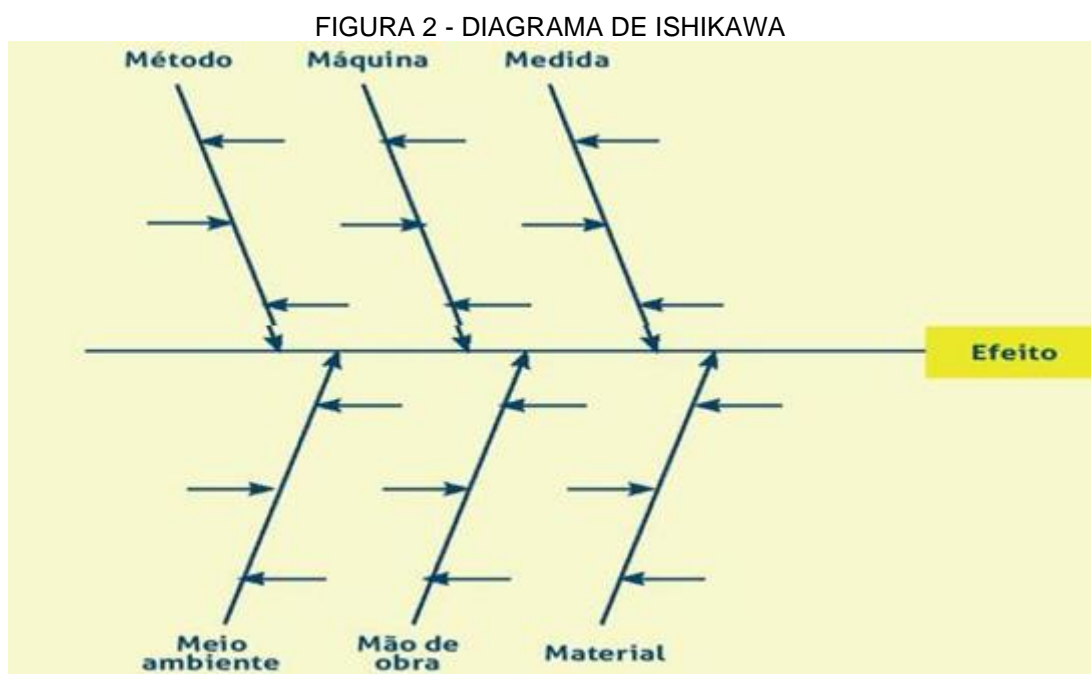
Segundo Baxter (2008) o *brainstorming* é um processo através do qual a equipe se reúne para realizar discussões sobre um determinado tema, é a chamada chuva de ideias, que tem como objetivo alcançar uma solução ou conclusão.

De acordo com Meireles (2001) o *brainstorming* é um método que cria ideias entre um grupo que se envolve em pouco tempo para obter mais criatividade e resolver o problema de fato. Mas para isso a equipe inteira tem que se comprometer e se envolver com o brainstorming, para que as decisões sejam tomadas com mais eficácia.]

Para Custodio (2015) o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, é uma ferramenta gráfica prática que auxilia a encontrar uma relação existente entre o resultado de um processo e as causas que podem afetar esse resultado.

Segundo Barros e Bonafini (2015) relatam que com a sua correta utilização o diagrama simplifica e proporciona o desdobramento e a ramificação das causas até chegar efetivamente na origem do problema.

Barros e Bonafini (2015) ainda concluem dizendo que para encontrar a raiz do problema, podem ser utilizados os 6Ms na extremidade de cada espinha, sendo os métodos de mão de obra, meio ambiente, matéria prima, máquinas e medidas. Conforme mostra a figura 2.



FONTE: BOND, BUSSE E PUSTILNICK (2012, P. 72).

O diagrama de Ishikawa será aplicado para evidenciar as causas que estão levando a empresa a não conseguir padronizar seu processo.

O *benchmarking* é um termo japonês Dantotsu, o significado é ter o melhor ou maior desempenho empresarial. Empresas para ter um melhor desempenho estão utilizando o *benchmarking*, como uma ferramenta estratégico (PINTO, 2007).

Segundo Pinto (2007) essas empresas que estão à procura de melhorias se inspiram em organizações líderes em seus respectivos ramos. Nessa técnica sempre haverá um "receptor" e um "doador", ou seja, as empresas terão uma "troca de experiências".

De acordo com Davis (1999) o *benchmarking* é um método para comparação dos serviços e práticas entre as melhores empresas e líderes mundiais em seus respectivos ramos.

Para que a empresa tenha uma melhoria haverá uma comparação com os concorrentes, pelo método ultrapassar os limites tradicionais é muito eficiente, segundo Davis (1999) assim fornecendo novas estratégias e inovações em métodos já utilizados pela empresa, trazendo uma melhoria a área aplicada.

Como um dos pesquisadores trabalha em uma empresa metalúrgica, semelhante a empresa, foi realizado o *benchmarking* sendo possível analisar o processo de padronização aplicado nesta empresa e reproduzi-lo na empresa em estudo de maneira que a mesma seja adequada para tal processo.

Para Oliveira (1992) a Matriz GUT é utilizada para analisar quais causas serão priorizadas, ferramentas que serão utilizadas para analisar, organizar e priorizar situações, solucionar problemas e definir estratégias. Ela apoia em planos de ações e em desenvolvimento de projetos.

Conforme Daychoum (2008) sua elaboração é dividida em três pilares, gravidade (tamanho do impacto que o problema pode vir a gerar), urgência (tempo necessário para resolução do problema e o quão depressa deve ser resolvido), tendência (potencial de agravamento da situação com o tempo). Daychoum (2008) ainda ressalta que não há custo para a implementação, pois pode ser aplicada em uma planilha e tem possibilidade de aplicação nos variados setores dentro de uma organização facilitando a tomada de decisões, além disso, a GUT permite uma melhor orientação dos recursos para os setores que realmente são mais importantes, evitando saídas desnecessárias do orçamento.

De acordo Daychoum (2008) depois de analisar os problemas, dando notas para gravidade, tendência e urgência, é preciso multiplicar os resultados. Basta multiplicar gravidade x tendência x urgência, com base no resultado deve se dar ênfase no problema de maior resultado. Conforme mostra a figura 3, os critérios da Matriz de GUT.



FIGURA 3 - CRITÉRIOS DA MATRIZ DE GUT

MATRIZ GUT				
Ptos	G	U	T	G x U x T
	Gravidade Consequências se nada for feito.	Urgência Prazo para tomada de decisão.	Tendência Proporção do problema no futuro.	
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 125
4	Muito Graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 64
3	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 27
2	Pouco Graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 8
1	Sem Gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 1

FONTE: DAYCHOUM (2008, P. 75).

A matriz de GUT pode ser elaborada analisando a necessidade de organizar uma lista de itens. Para Meireles (2001) a ferramenta pode ser utilizada para tomada de decisões, o grande diferencial desse método é a simplicidade de utilização, a diversidade de situações e casos que pode ser utilizada e a possibilidade de atribuir valores aos respectivos problemas, de forma para priorizar o problema com maior impacto.

Neste estudo com as causas evidenciadas pelo diagrama de Ishikawa, a GUT foi utilizada para organiza-las afim de se obter um ponto de partida para a aplicação de planos de ação que irão sanar o mesmo.

De acordo com Seleme e Stadler (2012) o 5W2H é utilizado para prevenir os riscos mais graves no ambiente interno da organização, onde o seu principal objetivo é encontrar e solucionar problemas. A ferramenta traduz palavras que são utilizadas para fazer perguntas na língua inglesa: (*What? Why? Where? When? Who?* (5W) / *How? How much?* (2H)), tais perguntas tem como objetivo realizar uma reflexão e análise dos problemas, que permite uma economia de tempo para encontrar uma alternativa de solução.

A utilização correta do 5W2H permite que um processo seja dividido em etapas a partir das perguntas. Através dessa ferramenta, é possível realizar um plano de ação, o qual facilita o desenvolvimento de ideias, para posteriormente serem colocadas em prática (CUSTODIO, 2015).

Seleme e Stadler (2012) dizem que esta é uma ferramenta muito utilizada para auxiliar na pesquisa, análise e conhecimento sobre um problema específico. Geralmente são utilizadas três etapas para a resolução dos problemas, sendo elas: o diagnóstico, o plano de ação e padronização. Conforme mostra a figura 4, os significados do 5W2H.

FIGURA 4 - EXEMPLO DO 5W2H

<b>5W2H</b>	
<b>WHAT?</b>	<b>O Que? / Que? / Qual?</b>
<b>WHO?</b>	<b>Quem?</b>
<b>WHY?</b>	<b>Por que?</b>
<b>WHERE?</b>	<b>Onde?</b>
<b>WHEN?</b>	<b>Quando?</b>
<b>HOW?</b>	<b>Como?</b>
<b>HOW MANY? / HOW MUCH?</b>	<b>Quantos? / Quanto?</b>

FONTE: SELEME E STADLER (2012).

Segundo Costa Junior (2012) para que exista um bom planejamento em uma empresa, é necessário envolver desde uma visão mais estratégica, missão de meta e objetivos, para assim, alcançar um nível mais tático operacionalmente, partindo desses pontos citados a empresa deve encontrar o que deverá ser monitorado, e através desse processo seja definido como os resultados deverão ser alcançados pela empresa.

Segundo Slack (1999) nenhuma empresa consegue planejar com total certeza suas ações atuais ou futuras, mas todas elas conseguem ter uma noção da atual situação de direção e de como podem chegar lá, todas as empresas necessitam de uma direção de estratégia e isso serve também para a produção. Uma vez que a produção consegue entender seu papel dentro da organização, se determina os objetivos de desempenho que somam para a estratégia, para isso se cria um grupo de princípios gerais que dão um sentido para se tomar decisões, criando uma estratégia de produção de uma empresa.

Para ajudar a definir responsáveis pela aplicação das soluções, utilizou-se a ferramenta 5W2H, para elaborar um mapa com passo a passo e definir prazos e custo do que está sendo realizado (SLACK, 1999).

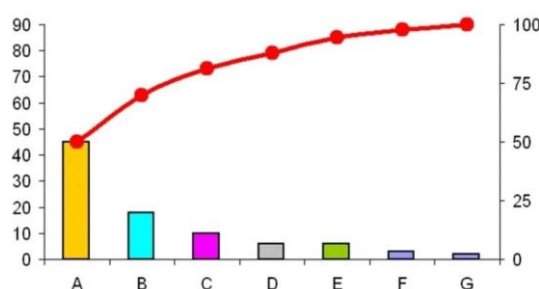
Segundo Machado (2012) foi desenvolvida e elaborada pelo engenheiro e economista italiano Vilfredo Pareto, que examinou a distribuição de renda na Itália através de uma complicada fórmula matemática, e buscou descrevê-la estatisticamente. Com isso, descobriu-se que cerca de apenas 20% da população detinha a maior parte da riqueza no país. Fez a demonstração dessa distribuição graficamente, em uma curva que ficou conhecida como a curva de Pareto.

De acordo com Vergueiro (2002) posteriormente a mesma ideia foi levada pelos estatísticos as fábricas e indústrias, no contexto produtivo e dos serviços em geral, mostrando que é possível aplicar em diversas situações e ambientes distintos

Machado (2012) o diagrama de Pareto é um gráfico que ordena as frequências das ocorrências, de maneira decrescente, permitindo a priorização dos problemas. É uma maneira ilustrativa de se identificar as causas ou problemas mais importantes.

Esta ferramenta foi utilizada no presente estudo para demonstrar graficamente ao invés de apenas números, a necessidade de cada ação. A figura 5 ilustra um exemplo de diagrama de Pareto.

FIGURA 5 - DIAGRAMA DE PARETO



FONTES: SUNO (2022).

Segundo Carvalho (2005) o Seis Sigma utiliza ferramentas estatísticas clássicas, organizadas em um método para solução de problemas, chamado DMAIC, que passa por cinco etapas: “Definir” (*Define* – D), “Medir” (*Measure* – M), “Análise” (*Analyze* – A), “Melhoria” (*Improve* – I) e “Controle” (*Control* – C). Behara (1995) apresenta a descrição de todas as etapas do DMAIC:

- a) **Definir:** é onde realmente é definido o problema principal do projeto, com o entendimento de todos os requisitos técnicos.
- b) **Medir:** São realizadas as medições para o andamento do projeto. Segundo edgeman (1999) é necessário utilizar algumas métricas do Six Sigma como QFD (desdobramento da Função Qualidade), FMEA (Análise de modos de Falha e seus efeitos), MSA (Análise de Sistemas de medição).
- c) **Analisar:** Sendo considerada uma das partes chaves do DMAIC, é a etapa onde deve-se analisar os dados colhidos nas etapas anteriores. Com isso será possível descobrir as causas dos problemas e indicar uma possível melhoria.
- d) **Melhoria:** É a etapa onde deve-se implementar as soluções de fato, consiste no desenvolvimento do planejamento de experimentos.

- e) **Controle:** A função desta etapa é garantir com que as melhorias se sustentem ao longo do tempo. Young (2001) diz que entre as ações adotadas nesta fase destacam-se: planos de controle, cartas de controle; processos à prova de erros e testes de confiabilidade.

Como percebido, a ferramenta DMAIC, está inserida na metodologia Seis Sigma, que é um dos métodos de solução de problemas e desenvolvimento de projetos de melhoria contínua que pode ser aplicado com referência no âmbito organizacional (ROTONDARO, 2005).

A metodologia DMAIC será empregada no presente estudo para organizar a coleta de dados, mapear os problemas assim como definir o passo a passo de aplicação para os planos de ação.

Werkema (2012) SIPOC é uma ferramenta de mapeamento, cujo nome corresponde aos seguintes cinco elementos: fornecedor, entrada, processamento, saída, cliente (*Supplier, Input, Process, Outputs e Customer*) conforme a figura 6 mostra exemplo de um SIPOC.

FIGURA 6 - EXEMPLO DE SIPOC



FONTE: WERKEMA, 2012, P.89

Segundo Martinhão Filho e Souza (2006) a ferramenta SIPOC é utilizada para demonstrar, com mais facilidade, as entradas e saídas do processo, seus fornecedores e clientes. Analisando bem todos os fatores que fazem parte da ferramenta SIPOC, fica mais fácil a compreensão sobre quais pontos devem ser melhorados.

De acordo com Werkema (2012) o primeiro item “fornecedores” é representado por aqueles que provem material ou informações que posteriormente serão trabalhados. O segundo representa o próprio material ou insumo. A partir do terceiro item ocorre a transformação dos insumos de entrada, ou seja, o passo a passo em que se agrega valor ao insumo. Em produtos,

são resultados de processo sendo eles bens ou serviços. Por fim a quinta etapa se refere ao consumidor final, seja ela empresa ou pessoas, que irão utilizar os bens ou serviços prestados pela organização fabricante.

## 2.4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico é fundamentado os principais temas que estão relacionados aos problemas e as causas.



### 2.4.1 Gestão e viabilidade de projetos

Um projeto segue uma lógica simples, possui sempre início, meio e fim definidos, que utilizam recursos predefinidos, orientado por pessoas, buscando atingir suas metas e objetivos estabelecidos dentro de parâmetros e prazos preestabelecido, custo e qualidade (PMI 2008).

Para Hammer (2001) deve haver um processo bem estruturado para que as empresas não dependam somente de pessoas que se destacam por suas habilidades. Tendo isso em mente, é imprescindível que seja criado um processo, para que novos colaboradores possam acompanhar e que independentem de outros colaboradores para que possam ser integrados em suas funções com maior facilidade.

Segundo Harold Kerzner (2020) o maior benefício de realizar planejamento estratégico nas empresas atualmente é que normalmente mostra a necessidade de manter as melhores práticas possíveis. Quanto melhor for padronizado o processo, mais as pessoas realmente vão saber o que deve ser feito, seguindo o passo a passo.

Para os autores Carvalho (2005), um projeto tem seu tempo definido, com recursos e custos pré-definidos e limitados em que suas atividades devem ser planejadas e coordenadas para que os requisitos estabelecidos sejam atendidos.

Visando a estrutura financeira da empresa, o planejamento e o controle de atividades financeiras buscam maximizar os resultados, evitando desperdícios e gastos desnecessários. Portanto para a execução de uma atividade a área financeira utilizada informações advindas de diversos setores como por exemplo: comercial, custos, produção, contabilidade, entre outros (GITMAN,2001).

### 2.4.2 Sistema Produtivo

Para Slack, Chambers e Johnston (2009) o sistema de produção é composto por um conjunto de atividades e operações envolvidas na produção de bens ou serviços que interagem entre si, cada qual com sua responsabilidade, e essa integração vai determinar o resultado do sistema como um todo.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) o sistema de produção interage com as outras atividades da organização, sofrendo influências do ambiente interno e externo. No ambiente interno, é influenciado pelas outras áreas da empresa como finanças, recursos humanos, marketing, que interagem entre si onde refletem no resultado. No ambiente externo a organização sofre influências de fatores relacionados a economia, as políticas e regulamentações governamentais. Para Moreira (2000), existem os seguintes tipos de sistemas de produção:

- a) **Produção contínua:** apresentam uma produção contínua, numa sequência única, produto único ou com diferenciação, caracterizada pelas linhas de montagem;
- b) **Produção intermitente:** produção realizada em lotes, podendo ser sob encomenda ou repetitiva;
- c) **Produção para grandes projetos:** onde o projeto é um produto único, de alto custo.

Moreira (2000) diz que cada sistema possui suas particularidades, sendo diferenciado pelas características que seu produto ou serviço apresentam. Sistemas que possuem um alto volume de produção apresentam uma baixa variedade de produtos ou serviços e empresas com baixo volume possuem uma alta variedade. Analogamente, baixos volumes necessitam uma atenção maior aos processos, devido natureza do projeto.

#### 2.4.3 Falta de padronização

Segundo Falconi (2014) ao abordar a padronização de processos, fala em uma maneira de formalizar a produção, uniformizar os processos, não significa engessá-los, mas apresentar a maneira que contribui melhor para trazer o resultado desejado.

Padronizar serve para todos fazer da mesma forma, isto significa, procurar a maneira mais adequada de realizar os processos, com o intuito de otimizá-los, ou seja, serve para ter sempre o mesmo resultado, com todos fazendo da mesma forma, isto significa, elencar a maneira mais adequada de realizar os processos, com o intuito de otimizá-los e gerar melhores resultados (VERGARA, 2004).

Dessa forma, ao padronizar processos, é possível atingir resultados visivelmente positivos, como qualitativos que envolvem o treinamento de atendentes e da mão de obra



em geral e quantitativos promovendo a redução de gastos monetários, economia de tempo e melhor utilização dos materiais (SCHMENNER, 1999).

De acordo com Silva (2017) a padronização se dá pela importância de um correto entendimento de todos os processos aplicados para a elaboração de um determinado produto, essa compreensão necessita ocorrer de forma natural, onde fique claro que ela é uma ferramenta de apoio ao colaborador pois ela não impede que o próprio contribua com ideias de melhorias em suas atividades produtivas diárias.

Silva (2017) diz que o processo de padronização utiliza de algumas ferramentas para que o processo seja efetuado de forma eficaz, essas ferramentas são denominadas guias para realização dos processos de fabricação ou montagem, visando sempre a qualidade do operador ao desenvolver o processo, a qualidade do produto e pôr fim a qualidade em atender as necessidades do cliente. As ferramentas que auxiliam nesse processo são: fluxogramas, Procedimento operacional padrão (POP), Instruções de trabalho, alertas de qualidade e checklist de inspeção. Diz que esses métodos estão sendo cada vez mais utilizados para se alcançar a redução de custos da produção, do produto ou serviço final, Sempre com o objetivo de manter ou melhorar a qualidade.

Para Martinhão Filho (2006) padronizar significa normalizar, reduzir e induzir todas as formas de economia e redução do desperdício, direcionando para menores falhas e desvios, é o processo de padronização que dá suporte à igualdade das atividades ao longo do processo de agregação de valor e possibilita melhoria contínua no sistema produtivo, uma vez que se baseia em um conjunto de atividades sistemáticas que estabelece, utiliza e avalia padrões quanto ao seu cumprimento, à sua adequação e aos seus efeitos sobre os resultados, a padronização de processos se apresenta como uma estratégia eficaz de se organizar e gerenciar as atividades das organizações.

#### 2.4.4 Procedimento Operacional Padrão

De acordo com Gourevitch (2008) o Procedimento Operacional Padrão (POP) é um documento organizacional que traduz o planejamento do trabalho a ser executado, ou seja, uma descrição detalhada de todas as medidas necessárias para a realização de uma atividade.

Cruz (2000) diz que é essencial para uma organização a padronização das tarefas, é uma ferramenta utilizada para minimizar os erros na rotina de trabalho e assim cada colaborador tenha condições de executar sua tarefa sozinho e com qualidade.

Gourevitch (2008) relata que, se voltarmos ao século 20, temos um exemplo claro de procedimento padronizado nas linhas de montagem do modelo "T" da Ford, que foi uma das primeiras linhas de produção a ter sucesso e trabalhar com tarefas padronizadas. Os níveis de

padronização eram tão eficazes, para a época, que o custo do foi reduzido ao máximo, permitindo que "todos pudessem ter um automóvel, desde que fosse da cor preta ". Mais tarde, percebeu-se que somente o carro preto era suficiente para a satisfação dos consumidores, e então resolveu gerar o desenvolvimento de novos padrões de procedimento.

#### 2.4.5 Planejamento, Programação e Controle de Produção



De acordo com Corrêa, Giansesi e Caon, (2010) o Planejamento Programação e Controle da Produção (PPCP) dá-se pela importância de controlar e organizar todas as responsabilidades que dão ênfase para que a produção seja realizada da melhor forma, otimizando tempo e reagindo de forma rápida a qualquer tipo de anomalia de processo tanto internamente quanto externamente.

Segundo Tubino (2009) os conceitos gerais associados ao sistema produtivo estão ligados em sequência e desenvolvidos para tomada de decisão ao curto, médio e longo prazo, buscando tática para operar de maneira eficiente, planejando a capacidade instalada para atender previsões de venda. Já ao longo prazo o nível estratégico se observa a previsão de vendas, com que capacidade de produção o sistema deveria trabalhar, para atender seus clientes, com o sistema montado a curto prazo, executará a programação da produção produzindo bens, e serviços , chamado de operacional, dentro de uma tática montada já operando pode acarretar desencontro em diferentes setores produtivos.

Controle de produção é também conhecido como, sistema de administração da produção, Corrêa, Giansesi e Caon (2010) afirma que, tem por objetivo analisar a influência da competitividade, custos de processos e produtos, desempenhos baseados em índices de produtividade, qualidade de produto e fabricação e flexibilidade para atender de forma eficaz seus pedidos e obter um resultado satisfatório do cliente.

#### 2.4.6 Mapeamento de processo

De acordo com Pavani Junior e Scucuglia (2011) o mapeamento de processo é um passo importante para alcançar a melhoria de um processo. Ao longo dos anos, foram desenvolvidas várias metodologias, com um objetivo de retratar graficamente, por meio de diagramas, mapas ou fluxogramas, a fim de ser compreendido por todos para a sua análise do processo, possibilitando compreender todas as etapas.

Segundo Rodrigues (2006) o mapeamento de cada processo é essencial para observar todas as etapas presentes no processo e analisar de forma cronológica, ou seja, criar de forma

gráfica todas as etapas e tarefas em sequência, descrevendo as mesmas de forma precisa, possibilitando identificar as melhorias a serem implantadas.

Rodrigues (2006) ainda descreve o mapeamento de processo como sendo uma forma de comunicação, trazendo de forma objetiva a informação sobre o processo, ou seja, criar mapas, desenhos, estruturas, quadros de como performance o processo

#### 2.4.7 Instrução de trabalho

Segundo Falconi (2013) a Instrução de trabalho (IT) é um registro de como o trabalho deve ser desenvolvido para que o processo seja ágil, tendo em vista também que todos os novos e antigos colaboradores possam ter acesso para eventuais dúvidas ou para acrescentar novos métodos de processo. Sendo assim, o IT passa a ser parte do treinamento.

Um processo, para Davenport (1994) possui uma ordenação específica que possui começo, meio e fim claramente identificados estruturando uma ação do começo ao fim.

De acordo com Marconi (2003) o IT é o manual que deverá conter todas as instruções pertinentes ao trabalho que será desenvolvido no setor, a fim de que seja padrão todo o processo e aconteça fielmente conforme o IT

Tendo em vista que a tecnologia não é o bastante, pois alguns processos são feitos manuais para Harrington (1993) o colaborador deve estar em constante treinamento para que o seu trabalho desenvolva de maneira eficaz e eficiente, agregando valor ao produto final. Dependendo da empresa é alta ou baixa a rotação de novos funcionários, isso depende de fatores internos ou externos, a peça fundamental para o novo colaborador fazer seu trabalho com excelência no processo que ele será inserido e o treinamento, com isso a instrução de trabalho é de extrema importância para todos que serão incluídos no processo.

#### 2.4.8 Fluxograma

Para Oakland (1994) o fluxograma é de suma importância que para se poder propor melhorias são necessários que suas etapas sejam claras desde o começo do processo. O fluxograma é uma ferramenta amplamente utilizada, pois consistente e uma representação gráfica de todas as etapas que continuem o processo facilitando a visualização, conforme mostra a figura 8 um exemplo de fluxograma.

O processo de mapeamento com fluxograma traz alguns benefícios que Rodrigues (2006) descreve que o fluxograma permite verificar como os dados ou processos se relacionam com os componentes de um sistema. Desta maneira facilitando sua análise e eficácia, pela fácil

visualização dos processos, documento e notas. Sendo possível localizar as possíveis deficiências.

Rother (2000) apresenta o fluxograma como o pilar de um mapeamento de processos, constantemente sendo utilizado para processar as informações de um determinado processo, de maneira rápida e intuitiva.

Conforme Silva (2001) a ferramenta é eficiente para perceber problemas existentes nos processos, e a partir da análise dos dados obtidos traçar um plano de ação coeso e objetivo para que se possa eliminar processos ineficientes, aumentando a qualidade e a satisfação do cliente final.

706

#### 2.4.9 Folha de verificação

A folha de verificação é um formulário planejado para coletar e analisar dados, pode ser aplicado para contar itens defeituosos, controle de processos e localizar problemas (SOUZA, 2018)

De acordo com Werkema (1995) a folha de verificação para ser utilizada, previamente se faz necessário a identificação dos processos a serem analisados e também a periodicidade no qual os mesmos serão coletados conforme a realidade de cada empresa e a necessidade de cada problema.

Coelho, Silva, Maniçoba (2016) apresentam diversos tipos de folha de verificação, que se adaptam a cada finalidade proposta, mas de forma geral a ideia central deste método é sempre o mesmo: agrupar todas as informações em classes e para que fiquem com fácil visualização. A folha de verificação pode ser distinguida das seguintes formas:

- a) Distribuição de um processo produtivo;
- b) Por classificação;
- c) Localização de defeitos;
- d) Identificação de causas de defeitos;

A folha de verificação é um ótimo método para que se possa coletar informações claras, para futuras análise. Possui diversas vantagens como identificar causas, fácil interpretação visual, análise inicial de processos (GALDINO, 2017). A figura 7 ilustra um exemplo de uma folha de verificação.

FIGURA 7 - FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Folha de Verificação Processo: PRODUÇÃO			
Problema: PEÇAS DANIFICADAS		Data: 30/03/05	
Setor/Turno	Nº. Peças Danificadas		Variação % (R / P)
	Real	Plano	
01/A	03/100	02/100	50 %
02/A	01/100	01/100	-
03/A	01/100	02/100	(-)50 %
Total Médio	02/100	1,75/100	14 %

FONTE: MARIANI (2005)

#### 2.4.10 Carta de controle

A carta de controle é um método comumente utilizado para verificar a variação de dados por determinado processo, sendo que por meio de gráficos é possível verificar a variabilidade do processo ao longo do tempo (RODRIGUES,2012).

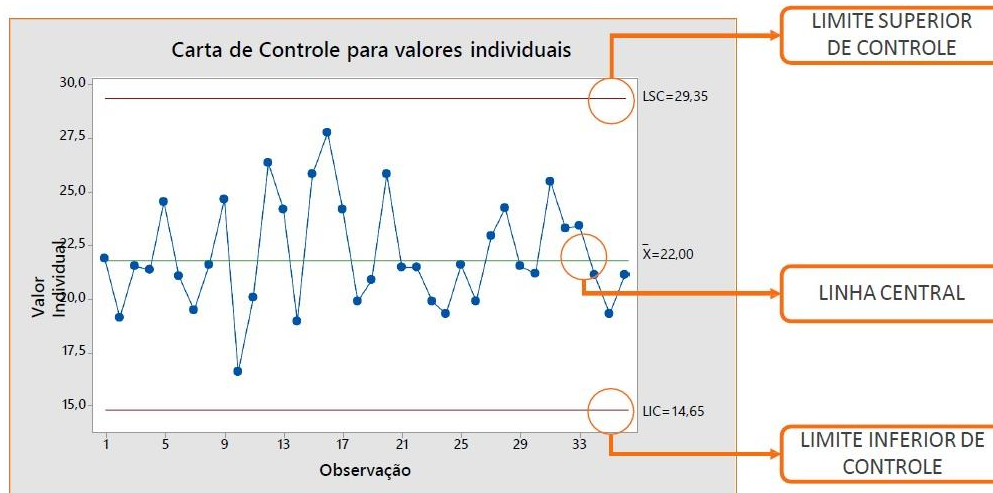
Um processo pode estar ou não dentro do controle estatístico, porém o objetivo central do método de carta de controle é a eliminação da variabilidade de processos, sendo possível (neste método) verificar um período maior da variabilidade dos processos (VIEIRA, 2012).

De acordo com Ramos (2000) o objetivo da carta de controle é detectar quais quer alterações nos processos e qualquer alteração que possa haver nos processos e as cartas podem ser definidos como:

- População:** Lote de produto ou serviço a ser analisado;
- Amostra:** Quantidade de valores referente ao valor da população observado.

A figura 8 ilustra um exemplo de uma carta de controle.

FIGURA 8 - CARTA DE CONTROLE



FONTE: VOITTO (2022)

## 2 VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

Nesta etapa são apresentadas a justificativa do problema analisado, assim como é realizado o levantamento das causas que provocam tal ação e a priorização das mesmas para elaboração do plano de ação.

708

### 2.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com a metodologia DMAIC aqui foi dada continuidade à etapa **DEFINIR** e com base em visitas realizadas pelos pesquisadores nos dias 06/04/2022, 29/04/2022 e 13/05/2022 e pesquisa em arquivos disponibilizados pela organização, assim como obtenção de informações por meio de entrevista informal entre os pesquisadores e o Arilson o qual é o padrinho da equipe, foi possível observar que a empresa vem apresentando dificuldades para realizar a organização documental nos postos de trabalho, de maneira que proporcione fácil visualização e rápido entendimento por parte do colaborador, desta forma justificando a existência do problema.

A figura 9 demonstra como atualmente são dispostas as informações inerentes ao processo, sendo a mesma arquivada em modelo de pasta ao lado da injetora.

FIGURA 9 - INSTRUÇÕES DE TRABALHO

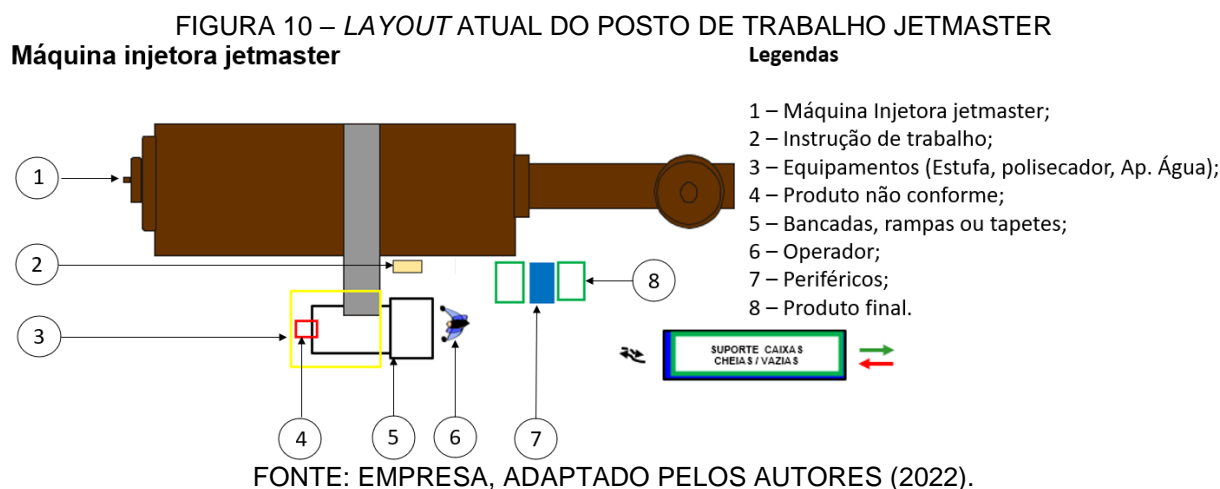
The image shows two pages of a work instruction document. The left page is a detailed table with multiple columns and rows, likely a process flow or checklist. The right page is a 'Gama de Fabrico' (Manufacturing Range) document, page 2 of 4, showing a table with columns for 'Operações', 'Pontos - Chaves', 'Razões', and 'Tps'. It includes images of car parts and a diagram of a car chassis.

FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2022).

Conforme observa-se na figura 9, a forma como as instruções de trabalho é disponibilizada fazem com que o operador demore muito tempo para encontrar a informação necessária para dar continuidade no processo de produção.



Também foram disponibilizadas informações a respeito do *layout* do posto de trabalho da máquina injetora jetmaster como apresentado na figura 10, a traz ao lado a legenda como ocorre a organização no posto de trabalho atualmente.



É possível verificar na figura 10 o posto de trabalho do colaborador, o qual tem disponível as informações inerentes ao processo que está sendo realizado. Já a figura 11 ilustra o posto de trabalho do colaborador da máquina de injeção jetmaster.

**FIGURA 11 - POSTO DE TRABALHO DO COLABORADOR**



**FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2022)**

Conforme já comentado a figura 11 mostra o posto de trabalho na jetmaster, o qual é objeto do presente estudo, pois o problema demonstrado nesta imagem é justamente a forma com que as informações estão dispostas ao colaborador, pode-se observar que não estão de forma organiza, contribuindo para o desperdício de tempo na execução do processo.

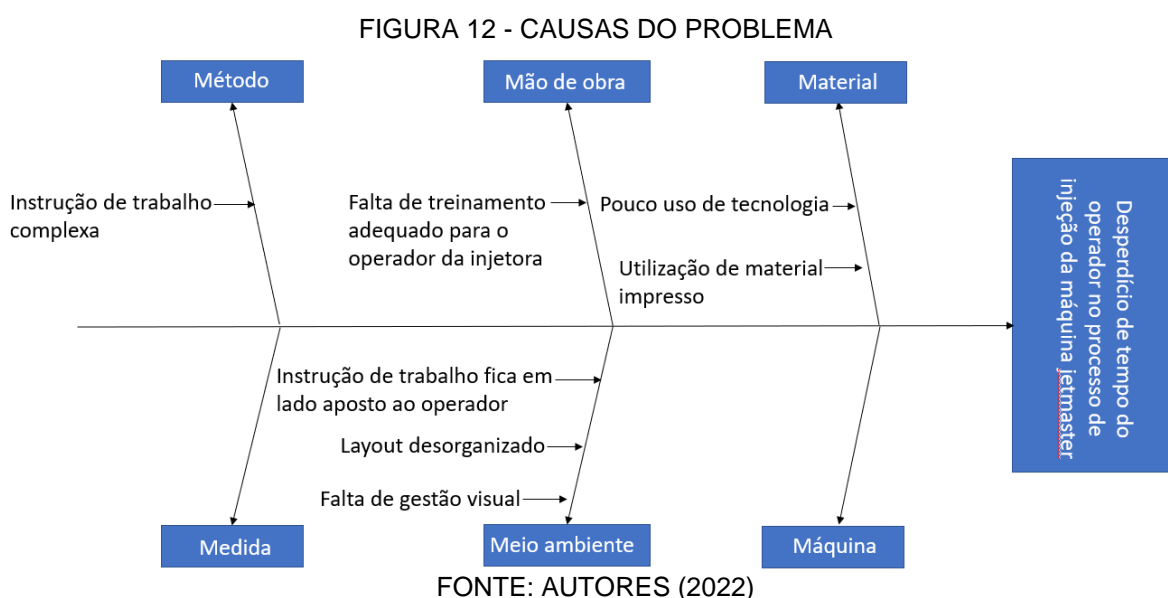
O presente estudo tem como foco ajustes de visualização do processo, a proporcionando fácil visualização e o rápido entendimento das informações dispostas nos postos de trabalho, facilitando assim a compreensão do colaborador. Sendo assim, para elaborar o plano de ação se fez necessário identificar as causas que estão contribuindo para a ocorrência do problema, as quais são identificadas no tópico 3.2, a quais são apresentadas priorizadas no tópico 3.3.

### 3.2 CAUSAS DO PROBLEMA

De acordo com a metodologia DMAIC aqui foi realizada a etapa **MEDIR** para identificar quais são as causas do problema. No dia 13 de maio de 2022 foi realizado a entrevista informal, para realizar o levantamento das supostas causas e situações para o atraso do operador na consulta de informações na máquina jetmaster.

Entre as possíveis causas levantadas, algumas possuem vínculo direto com o problema, como por exemplo: Instrução de trabalho complexa, layout desorganizado, instrução de trabalho em lado oposto ao operador, falta de gestão visual.

Após a realização do levantamento de causas foram identificadas 7 causas que foram aplicadas na ferramenta de qualidade diagrama de Ishikawa para sua categorização, conforme mostra figura 12.



No diagrama de ishikawa elaborado foram utilizados os campos de método, mão de obra e meio ambiente, não foram identificadas causas relacionadas a medida, material e máquina. O campo que obteve maior quantidade de causas foi meio ambiente. No tópico 3.3 as causas são apresentadas de forma priorizada.

### 3.3 CAUSAS PRIORIZADAS

De acordo com a metodologia DMAIC aqui foi utilizada a etapa **ANALISAR** com o objetivo de identificar quais são as principais causas para buscar alternativas de soluções para resolver as principais causas do problema e utilizou-se a Matriz de GUT para priorização das causas. Os pesquisadores avaliaram o impacto da resolução de cada causa, considerando a gravidade, urgência e tendência, conforme mostra o quadro 1 de priorizações das causas.

QUADRO 1 - PRIORIZAÇÃO DAS CAUSAS

PROBLEMA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	TOTAL
Instrução de trabalho complexa	5	5	5	125
Pouco uso de tecnologia	5	5	5	125
Falta de gestão visual	4	5	5	100
Layout desorganizado	4	4	5	80
Utilização de material impresso	4	4	4	64
Falta de treinamento adequado para o operador da injetora	3	4	5	60
Instrução de trabalho fica em lado oposto ao operador	3	4	4	48

FONTE: OS AUTORES (2022)

Com base nos dados apresentado no quadro 1, observa-se que as causas com maior grau de urgência na solução são: instrução de trabalho complexa, pouco uso de tecnologia, falta de gestão visual. Sendo assim foram priorizadas de resultado 100 acima, as quais são descritas a seguir:

A instrução de trabalho complexa impacta diretamente no atraso do operador ao consultar as informações, pois o mesmo irá dispor de maior tempo para obter o entendimento das instruções.

O pouco uso de tecnologia também é um agravante, pois informações que poderiam estar dispostas automaticamente via meios eletrônicos ao colaborador, atualmente são consultadas de maneira física.

A utilização de material impresso está diretamente ligada ao item anterior, a quantia de informações impressas sem a realização de um “filtro” atenua o atraso em achar informações necessárias as quais o colaborador está buscando.

A causa que obteve menor relevância é a falta de treinamento, onde o colaborador recebe as instruções durante sua integração, porém não é realizado uma “reciclagem” dos seus conhecimentos após uma data pré-determinada.

## 4 TROCANDO IDEIAS

De acordo com a metodologia DMAIC aqui foi utilizada etapa **DEFINIR** e nesta etapa são descritas as alternativas de solução, as quais foram obtidas por meio do *brainstorm* e observação participativa, sendo que estas já foram empregadas em outras empresas que obtiveram resultado positivo, e podem nortear uma solução eficaz para a empresa.

712

### 4.1 ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

Para solucionar a causa **Instrução de trabalho complexa**, foi realizado o *benchmarking* em uma empresa que no passado teve uma alta rotatividade de funcionários, falta de acesso e a dificuldade de entendimento das instruções de trabalho disponibilizadas pela organização, causando problema na falta de padronização e qualidade de entrega do produto final. Sendo que a alternativa encontrada, foi reformular suas instruções de trabalho e manter somente informações necessária, diretas e claras com relação a cada processo, e também foi feito uma campanha de divulgação para conscientizar e informar os colaboradores. Sendo assim, sugere-se que a empresa reformule suas instruções de trabalho mantendo somente as informações mais claras e diretas e realize a divulgação desta importância, para que de fato essa ferramenta seja utilizada.

Abordando o **Pouco uso de tecnologia**, sendo a segunda causa mais impactante, segundo o quadro GUT, foi executado o *benchmarking* na empresa do ramo metalúrgico, através de observação participativa, foram coletadas informações que, apontamento de produção eram feitas manualmente em folhas de produção. A alternativa que a organização encontrou, foi a instalação de computadores por prensa, realizando assim o apontamento diretamente em planilhas.

Buscando a solução para causa de **Falta de gestão visual**, foi realizado o *benchmarking* na empresa do ramo de fertilizantes e foi possível verificar a necessidade de identificar a linha de produção e, também melhorar a forma informar os colaboradores sobre normas e processos dentro da fábrica. Já havia sido discutido a possibilidade de ter equipamentos eletrônicos, como monitores dentro da área fabril, mas como o ambiente apresenta muita umidade foi definido o uso de placas e instruções de trabalho que apresentam várias imagens, facilitando o entendimento do leitor.

## 4.2 PLANO DE AÇÃO

A partir das análises apresentadas foi possível estabelecer as propostas de ações a seguir, demonstradas no quadro 2 por meio do 5W2H.

QUADRO 2 – 5W2H

CAUSA	O quê? / what?	Por quê? / why?	Quem? / who?	Onde? / where?	Quando? / when?	Como? / how?	Quanto? / how much?
Instrução de trabalho complexa	Simplificar instrução	Para facilitar a compreensão do operador	Supervisão da produção	Setor das injetoras / produção	01/08/2022	Retirando informações desnecessárias do processo	5 horas (nome )
Pouco uso de tecnologia	Investir em tecnologia visual	Para facilitar o acesso a informação	técnico de T.I	Setor das injetoras / produção	de 01/08/2022	Alocando monitores no posto de trabalho	R\$ 300 p/ monitor
	Verificação do power point	Para evitar falhas na operação	técnico de qualidade	Setor das injetoras / produção	A partir de 01/08/2022	Atualizando os arquivos de power point	1 hora semanal do técnico de qualidade
Falta de gestão visual	Readequação das IT no posto do operador	Para otimizar o tempo do operador na consulta de informações	Supervisão da produção	Setor das injetoras / produção	de 01/08/2022	Dispondo as IT em um mural de informações ao lado do operador	217,56

FONTE: AUTORES (2022)

Um dos principais fatores para o gasto de tempo do operador é a instrução de trabalho complexa, se o operador fica em dúvida em alguma parte do processo, atualmente ele deve ir até a pasta onde ficam todas as instruções, hoje em dia essa pasta se encontra toda desorganizada e mal otimizada. Uma das alternativas de solução seria instalar monitores, onde os mesmos ficariam passando em looping as instruções de trabalho. Quem deve fazer a instalação dos equipamentos é a equipe do T.I.

O pouco uso da tecnologia é dos principais fatores agravantes para o gasto de tempo do operador para a consulta de como proceder no processo. Uma das alternativas de solução é instalar monitores em frente ao posto de trabalho para, nesses monitores, apresentar, repetidamente, instruções de trabalho como Gama de Controle, Gama de Embalagem, Gama de Fabrico, Ficha de Parâmetros, uso de EPI's e podem exibir qualquer outro aviso ou parada na fábrica que podem ocorrer.

Sanando está causa priorizada, a causa de Utilização de material impresso, também, será solucionada, pois teremos todas as instruções do processo, aviso, parada para *setup*, entre outros que podem ser exibidos nesses monitores no posto de trabalho.

A proposta de gestão visual apresentado para a empresa é uma alternativa de solução que facilita o trabalho dos colaboradores e ajuda a entender e absorver melhor as informações que chegam até eles. A proposta de implantar a gestão visual dentro da linha de produção, tem como objetivo melhorar o nível de absorção, instalando monitores onde será reproduzido, de forma clara e direta as informações da instrução de trabalho, sendo de fácil e rápido acesso facilitando a

busca dos colaboradores. Está proposta tem o intuito de aumentar o nível e participação do colaborador, fazendo com que ele perceba com maior agilidade e facilidade uma falha no processo, podendo agir de maneira precisa, rápida e adequada e evitando que ocorra uma perda produtiva.

#### 4.3 RESULTADOS ESPERADOS

Com a aplicação do plano de ação, é esperado um ganho no nível de participação do colaborador, fazendo com que ele perceba com maior agilidade e facilidade uma falha no processo, podendo agir de maneira precisa, rápida e adequada e evitando que ocorra uma perda produtiva, com isso reduzindo o tempo do operador no processo de injeção da máquina jetmaster

Assim como uma redução de custo em materiais impressos, e diminuição de danos ao meio ambiente, já que a empresa é certificada pela ISO 14001 (Desempenho ambiental correto).

Com base nessas propostas, busca se para a empresa melhorias no processo produtivo, aumentando a produtividade do setor, facilitando o entendimento e aprendizado do colaborador assim como a redução de custos, ligada ao desenvolvimento sustentável.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema enfrentado pela empresa atuante no segmento de injeção de plásticos em moldes, é o atraso do operador no processo de injeção da máquina jetmaster, ocasionado pela falta de padronização de documentos, o qual com dados coletados pelos pesquisadores durante as visitas a planta, apresentou uma perda tempo para a consulta de materiais impressos do processo.

O objetivo geral de identificar o problema e propor uma solução foi atingindo, assim como os objetivos específicos de identificar as causas do problema, buscar alternativas de solução e elaborar plano de ação para a padronização de documentos, no qual não houve impedimento para a coleta dos dados.

As metodologias utilizadas foram de grande importância para cada etapa do trabalho criando um fácil entendimento os aspectos teóricos com a prática, a teoria deu estrutura suficiente para o entendimento e utilização de forma correta das metodologias onde através da entrevista informal foi capaz de extrair dados necessários para identificar o problema com o brainstorming e com o uso de ferramentas como Diagrama de Ishikawa, Matriz de GUT e o 5W2H foi capaz de verificar as causas do problema e elaborar alternativas de soluções.

Com as causas encontradas, sendo elas Instrução de trabalho complexa, pouco uso de tecnologia, falta de gestão visual, *layout* desorganizado, utilização de material impresso, falta de treinamento adequado para o operador da injetora e Instrução de trabalho ficando em lado oposto



ao operador, estão ligadas diretamente ou indiretamente ao atraso no processo de injeção da máquina jetmaster.

As ações propostas consistem em simplificar as instruções de trabalho, o investimento em tecnologia, criação e verificação das instruções de trabalho em arquivos power point, assim como a readequação das IT impressas no posto de trabalho do colaborador.

Planejamentos de curto, médio e longo prazo, são medidas apresentadas neste trabalho para que a empresa obtenha melhores resultados em relação ao seu processo de injeção da máquina jetmaster assim como a padronização de seu processo.

715

## 6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

É possível um novo estudo na mesma empresa, voltado para a implantação do indicador OEE (Overall Equipment effectiveness), ou seja, a eficácia global dos equipamentos, no caso da empresa em estudo, nas suas injetoras.

Esta ferramenta é um indicador que mensura o seu processo, no qual sempre se busca uma porcentagem próxima a 85% (cenário ideal, porém difícil de alcançar), a ferramenta é construída em cima de 3 fatores sendo eles: Disponibilidade, performance e qualidade.

Foi construindo um exemplo com **dados fictícios** para demonstrar como é a utilização do indicador e de apontamentos OEE, para demonstrar como é formulado o gráfico. O quadro 3, aponta os valores de disponibilidade, taxa de performance, taxa de qualidade e por fim o OEE.

QUADRO 3 - DADOS DO GRAFICO OEE

DISPONIBILIDADE			TAXA DE PERFORMANCE			TAXA DE QUALIDADE			OEE	
Horas de trabalho	14		Produção teórica	1000		Produção teórica	1000		OEE	64%
máquina disponível para trabalhar	10	71%	Produção real	900	90%	Total de peças	900	99%	NÃO REALIZADO	36%
Quebras e setups	4		Peças sem defeito	890		Peças sem defeito	890		RENDIMENTO TEÓRICO	100%

FONTE: AUTORES (2022)

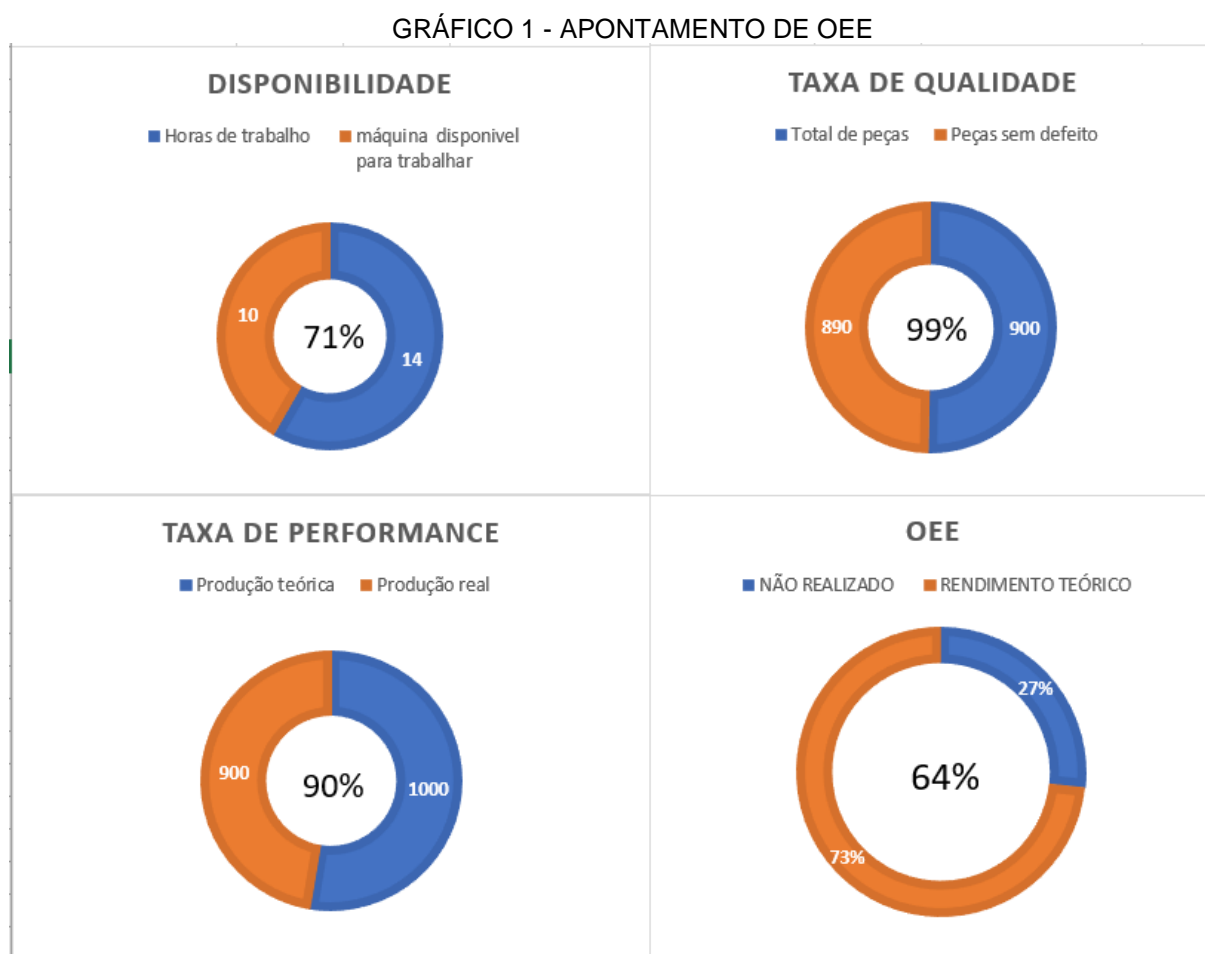
O valor de disponibilidade é dado por horas de trabalho total que se depõem na empresa, onde é subtraído valores referentes ao tempo em que a máquina precisou ficar parada, tais como: Quebras, setups, ou seja tempo em que não foi produzido.

Em taxa de performance, é calculado com base no potencial teórico pela produção real, de maneira simplificada o maquinário é capaz de produzir 1000 peças por hora, porém com pequenas paradas para ajustes e afins, produziu apenas 900.

Para a taxa de qualidade é utilizado a mesma fórmula anterior, porém desta vez analisa a produção real realizada pela quantidade de peças sem defeitos.

Por fim é multiplicado as porcentagens resultantes de Disponibilidade por taxa de performance, pela taxa de qualidade, resultando no valor do OEE.

Desta maneira é criado o gráfico, como demonstrado no gráfico 1 Apontamento de OEE.



FONTE: AUTORES (2022)

A empresa utilizando os indicadores de OEE atualizados será possível fazer um levantamento de causas e gerar planos de ação para aumentar o resultado final. Que traduzindo para a empresa, significa um maior tempo efetivo de produção do maquinário, assim como o controle de quanto está sendo produzido.

#### 4. REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO; FÁBIO. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BASTOS, **Pesquisa-ação emancipatória e prática educacional dialógica em ciências naturais**. 1995. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

BARROS, E.; BONAFINI, F. **Ferramentas da qualidade**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

- BAXTER, M. **Projeto de produto**: Guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- BOND, M. T.; BUSSE, A.; PUSTILNICK, R. **Qualidade Total**: O que é e como alcançar. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012.
- CARVALHO, M.M.; PALADINI, E.P. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005
- CAVANHA, F. A. O. **Estratégia de Compras**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.
- CELLARD, A. **A pesquisa qualitativa**: Enfoques epistemológicos e metodológicos. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 6.ed. Pearson, 2007.
- COELHO, F.P.S. SILVA, A. M. MANIÇÓBA, R.F. **Aplicação das ferramentas da qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura**. 2016
- CORRÊA, L. H. **Planejamento, programação e controle de produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros**
- COSTA JUNIOR, E. L. **Gestão em processos produtivos**. 1. ed. Curitiba: Inter Saberes, 2012. Disponível em:<<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/6387>>. Acesso em: 08 abr 2022.
- Cruz, Tadeu. **Sistemas, Organização & Métodos** – Estudo Integrado das Novas Tecnologias de Informação. Ed Atlas, São Paulo, 2000.
- CUSTODIO, M. F. **Gestão da qualidade e produtividade**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2015. Disponível em:<[https://issuu.com/cengagebrasil/docs/logistica\\_e\\_gerenciamento\\_da\\_cadeia](https://issuu.com/cengagebrasil/docs/logistica_e_gerenciamento_da_cadeia)>. Acesso em: 05 abr 2022.
- DAVENPORT, T. **Reengenharia de Processos - Como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campi, 1994.
- DAVIS, M; AQUILANO, N; CHASE, R. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. New York: The McGraw- Hill Companies, 1999.
- DAYCHOUM M. **40+20 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 2. ed. São Paulo: Brasport, 2008.
- FALCONI, Vicente. **Qualidade Total. Padronização de Empresas**. INDG –janeiro 2014.
- FERRARI; TRUJILLO, Alfonso. **Metodologia da pesquisa científica**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.
- FLICK, U. **A pesquisa qualitativa online: a utilização da Internet**. In: **Introdução a pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GALDINO. **Ferramentas utilizadas na gestão da qualidade**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 2017, Ed. 11, Vol. 14

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo:Atlas,2008. Disponível em: <<https://biblioteca.isced.ac.mz/bitstream/123456789/707/1/M%C3%A9todos%20de%20Pesquisa%20Social.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

GITMAN, Lawrence J.. **Princípios de Administração Financeira**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GOUREVITCH, PHILI. **PROCEDIMENTOS OPERACIONAL PADRÃO: UMA HISTÓRIA DE GUERRA**. SÃO PAULO: COMPANHIA DAS LETRAS. 2008.

HAMMER, Michael. **A Agenda: O Que as Empresas Precisam Fazer Para Dominar Esta Década**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

Harold R. Kerzner: **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**, Harold R. Kerzner, Blucher; 1ª edição, 2020

HARRINGTON, James. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books.1993.

JUNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e gestão por processos – BPM (Business Process Management)**. 1. ed, São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <[https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india)>. Acesso em: 27 mar. 2022.

Lúdke, Menga. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas** / Menga Lúdke, Marli E. D. A. André. – São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Simone Silva. **Gestão da Qualidade / Simone Silva Machado. Inhumas: Instituto Fifg-inhumas e A Universidade Federal de Santa Maria**, 2012. 92 p. Disponível em: [http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prd\\_industr/tec\\_acucar\\_alcool/161012\\_gest\\_qual.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_gest_qual.pdf)

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINHÃO FILHO, O.; SOUZA, L. G. M. **Restrições técnicas associadas a um sistema integrado de gestão: estudo de caso em uma empresa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006. Anais...Fortaleza, CE, 2006.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativa para identificar, observar e analisar problemas: Organizações com foco no cliente**.1. ed. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

MOREIRA, DANIEL. **ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES**. SÃO PAULO: PIONEIRA, 5ª ED, 2000.

OAKLAND, Jonh S. **Gerenciamento de Qualidade Total – TQM: o caminho para o aperfeiçoar o desempenho**. Tradução de Alberti Guedes Pereira. São Paulo. Nobel, 1994.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico – conceitos, metodologias e práticas**. São Paulo: Atlas, 1992

PINTO, L, F, S. **O homem, o arco e a flecha**: Em direção a teoria geral da estratégia. 5. ed. Brasília: Senac- DF, 2007.

**PMBOK - Project Mangement Body of Knowledge, 2000**. Versão em português. Disponível em: <http://www.lyfreitas.com.br/ant/pdf/MBA%20pmbok.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2022.

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**, 4th. ed., Project Management Institute Inc., 2008.

RAMOS, Alberto Wunderler. **Cep para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2000. 130 p.

RODRIGUES, Marcus Vinícius. **Ações para a qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

RODRIGUES, Marcos Vinicius. **Ações para a Qualidade – GEIQ: Gestão Integrada para a Qualidade – Padrão Seis Sigma – Classe Mundial**. Editora Qualitymark. Edição 2ª. Rio de Janeiro. 2006.

RODRIGUES, Marcus Vinícius. **Ações para a qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

RAMOS, Alberto Wunderler. **Cep para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2000. 130 p.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2000.

ROTONDARO, Roberto O. et al. **Seis Sigma – Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Atlas, 2008.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da qualidade**: As ferramentas essenciais. 2. ed. Curitiba: IBPEX Dialógica, 2012.

SILVA, R. A; SILVA, O. R. **Qualidade, Padronização e Certificação** (livro eletrônico) Curitiba: Intersaberes, 2017. (Série Administração da Produção).

SILVA, R. O. **Teorias da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

SLACK, N. **Administração da produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: <[https://www.academia.edu/31529938/LIVRO\\_Administra%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_Produ%C3%A7%C3%A3o\\_Edi%C3%A7%C3%A3o\\_compacta\\_Slack\\_pdf](https://www.academia.edu/31529938/LIVRO_Administra%C3%A7%C3%A3o_da_Produ%C3%A7%C3%A3o_Edi%C3%A7%C3%A3o_compacta_Slack_pdf)>. Acesso em 08 abr. 2022.

SLACK, N. CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração de Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

**softwares integrados de gestão**. – Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Ganesi, Mauro Caon. – 5 ed. – 4. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.

SCHMENNER, Roger W. **Administração de operações em serviços**. São Paulo: Futura, 1999.

SOUZA, L. B. MILANI, I L. GAMELI, L.S. **Ferramentas da qualidade na identificação dos desperdícios e suas causas: estudo de caso numa microempresa do setor alimentício**. 2016. ENEGEP. João Pessoa

TILLMANN, P.A.; SCUSSEL, M.C.B.; MIRON, L.I.G. **Desafios para a gestão de projetos urbanos com elevada complexidade: análise do programa integrado entrada da cidade em Porto Alegre, RS.** Revista Ambiente construído, Porto Alegre, v. 11, n. 3, jul. / set. 2011.

TORREÃO, P.G.B.C. **Ambiente inteligente de aprendizado em educação em gerenciamento de projetos.** Dissertação de mestrado. UFPE. Março, 2005.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção-Teoria e Prática.** São Paulo: 2ª. Ed. Atlas, 2009.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Qualidade de Serviços.** 4.ed. São Paulo: ATLAS, 2002.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.p 245

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte, MG: Fundação Chistiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

WERKEMA, M.C.C. **Criando a cultura Lean Seis Sigma.** 2 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2012. VOITTO TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO.  
Treinamento de Green Belts em Lean Seis Sigma. Apostila do treinamento, rev. 15, 2014.