

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE GESTÃO E ECONOMIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

MAIKEL ALEXANDRE VOELZ

**GERENCIAMENTO DE ROTINA E A REDUÇÃO DE PERDAS EM QUALIDADE:  
ANÁLISES NUMA LINHA DE MOLDAGEM DE PROCESSO METALÚRGICO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2020

MAIKEL ALEXANDRE VOELZ

**GERENCIAMENTO DE ROTINA E A REDUÇÃO DE PERDAS EM QUALIDADE:  
ANÁLISES NUMA LINHA DE MOLDAGEM DE PROCESSO METALÚRGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização  
apresentado como requisito parcial para a obtenção  
do título de Especialista em Engenharia da  
Produção.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Giovanna Pezarico.

CURITIBA

2020

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **GERENCIAMENTO DE ROTINA E A REDUÇÃO DE PERDAS EM QUALIDADE: ANÁLISES NUMA LINHA DE MOLDAGEM DE PROCESSO METALÚRGICO**

Esta monografia foi apresentada no dia 31 de outubro de 2020, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato apresentou o trabalho para a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Dr<sup>a</sup>. Giovanna Pezarico  
Orientadora

---

Msc. Egon Bianchini Calderari  
Banca

---

Msc. Sérgio Zagonel  
Banca

---

Dra. Luciana Vieira de Lima  
Banca

Visto da coordenação:

---

Prof. Dr. Paulo Daniel Batista de Sousa

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

*Dedico a Cristhiane Elizabeth Radunz Voelz, minha esposa, com amor, a admiração e gratidão por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Desejo registrar meus agradecimentos a todos que contribuíram e colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e em especial:

A Deus, pela vida, por ter-me dado forças e saúde para concluir mais esta etapa em minha vida;

À Empresa WEG que me concedeu a oportunidade para realizar este trabalho em sua instituição;

À professora Dra. Giovanna Pezarico, pelo acompanhamento, orientação e companheirismo ao longo do desenvolvimento do trabalho;

À minha esposa, Cristhiane e filhos Isabel e Miguel, pela paciência e compreensão, sabendo apoiar nos momentos difíceis desta caminhada;

Aos amigos e colegas pela força que me transmitiam e colaboração voluntária durante esta caminhada;

Aos meus pais e irmãos, por seus incentivos, compreensão e apoio que foram fundamentais para seguir em frente e atingir mais esta etapa.

*“Tudo posso naquele que me fortalece”*

*Filipenses 4:13*

## RESUMO

VOELZ, Maikel Alexandre. **Gerenciamento de rotina e a redução de perdas em qualidade: análises numa linha de moldagem de processo metalúrgico**. 2020. 50 f. Monografia. (Especialização em Engenharia da Produção) – Departamento de Gestão e Economia - DAGEE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

O contexto do mercado decorrente da globalização e da necessidade das empresas se manterem competitivas, fez com que intensificassem o destaque para a qualidade e a busca de formas de atingi-la. Dentre as diversas perdas que se observam nos processos produtivos, os custos com a não qualidade precisam ser gerenciados em busca da melhoria contínua. Diante disto, o presente estudo tem como objetivo apresentar e analisar técnicas implantadas para o Gerenciamento de Rotina em uma linha de moldagem de um processo metalúrgico. O enfoque deste trabalho volta-se para a diminuição do índice de refugo de peças fundidas e o impacto no processo decorrente destas perdas. A hipótese considerada no estudo, procura sistematizar atividades desde a análise da causa dos defeitos até a implementação de ações corretivas, reunindo diariamente as equipes técnicas e operacionais com a finalidade de aprimorar o referido processo. O método aplicado no estudo segue a classificação pesquisa/ação, implementando conceitos de gestão da qualidade e gerenciamento de rotina, analisando os processos da empresa. Considerando os objetivos do estudo, a metodologia empregada utilizou a abordagem qualitativa e quantitativa, realizada numa organização do setor metal-mecânico. As ações planejadas e implementadas proporcionaram a melhora do indicador da qualidade, reduzindo em 15% o resultado comparando-se o ano de 2019 com o ano de 2018. Além disto, foi possível observar que com a participação maior da equipe operacional, houve relatos de maior satisfação no trabalho, aumentando o nível de engajamento com a empresa.

**Palavras-chave:** Gerenciamento. Processos. Qualidade.

## ABSTRACT

VOELZ, Maikel Alexandre. **Routine management and reduction of quality losses: analysis in a metallurgical process molding line**. 2020. 50 f. Monografia. (Especialização em Engenharia da Produção) – Departamento de Gestão e Economia - DAGEE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

The context of the market resulting from globalization and the company's need to remain competitive, made them intensify the emphasis on quality and the search for ways to achieve it. Among the various losses that are observed in the production processes, the costs with non-quality need to be managed in search of continuous improvement. Given this, the present study aims to present and analyze techniques implemented for Routine Management in a molding line of a metallurgical process. The focus of this study is on reducing the scrap rate of castings and the impact on the process resulting from these losses. The hypothesis considered in the study seeks to systematize activities from the analysis of the cause of defects to the implementation of corrective actions, bringing together technical and operational teams on a daily basis in order to improve the referred process. The method applied in the study follows the research/action classification, implementing concepts of quality management and routine management, analyzing the company's processes. Considering the objectives of the study, the methodology used the qualitative and quantitative approach, carried out in an organization of the mechanical metal sector. The planned and implemented actions improved the quality indicator, reducing the result by 15% comparing the year 2019 with the year 2018. In addition, it was possible to observe that with the greater participation of the operational team, there were reports of greater job satisfaction, increasing the level of engagement with the company.

**Keywords:** Management. Process. Quality.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Modelo de um processo	13
Figura 02 – Evolução dos sistemas de produção	16
Figura 03 – Cinco princípios do <i>lean manufacturing</i>	17
Figura 04 – Os 7 desperdícios	19
Figura 05 – Gráfico de pareto	23
Figura 06 – Fluxograma de processo	24
Figura 07 – Diagrama de Ishikawa	25
Figura 08 – Fluxo do treinamento	28
Figura 09 – Fluxograma do processo metalúrgico	32
Figura 10 e 11 – Fabricação do molde de areia	33
Figuras 12 e 13 – Montagem dos moldes	33
Figura 14 – Vazamento do molde	34
Figuras 15 e 16 – Desmoldagem do molde e colocação das peças em gancheiras	34
Figuras 17 e 18 – Mural do gerenciamento da rotina	38
Figura 19 – Diagrama de Ishikawa: inclusão de areia	39
Figura 20 – Ferramental de macharia	41
Figura 21 – Passo a passo detalhado para treinamento operacional	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 OBJETIVO GERAL	11
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.4 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	12
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>13</b>
2.1 GESTÃO DOS PROCESSOS E O MÉTODO LEAN DE MELHORIA CONTÍNUA	13
2.1.1 Evolução histórica dos sistemas de produção	14
2.1.2 Princípios do <i>Lean Manufacturing</i>	16
2.1.3 Os sete desperdícios	18
2.1.4 Ferramentas do <i>Lean Manufacturing</i>	19
2.2 GESTÃO DA QUALIDADE	21
2.2.1 Folhas de verificação	22
2.2.2 Gráfico de Pareto	22
2.2.3 <i>Brainstorming</i>	23
2.2.4 Fluxograma	24
2.2.5 Cinco por quês?	24
2.2.6 Diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito)	25
2.2.7 5W2H	25
2.3 GERENCIAMENTO DA ROTINA	27
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>30</b>
3.1 O OBJETO DE ESTUDO E O PROCESSO EM ANÁLISE	31
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>36</b>
4.1 REUNIÕES DIÁRIAS	37
4.2 KAIZEN	40
4.3 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO	43
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As empresas buscam atingir os objetivos e resultados organizacionais continuamente de forma a se manterem competitivas em seus negócios. Para isso precisam gerenciar prioritariamente os custos envolvidos em todo o processo produtivo em busca da melhoria contínua. Neste sentido, os custos de transformação assumem maior relevância, com destaque para o custo da não qualidade. As rejeições de componentes produzidos durante o processo, prejudicam as empresas no cumprimento de prazos de entrega, despesas com o descarte dos materiais utilizados e energia desperdiçada. Por esse motivo a qualidade é muito importante e as empresas fazem grande investimento em sistemas de qualidade com o objetivo de melhorar seus produtos e serviços (PALADINI, 2012).

Uma das formas mais eficazes de identificação de problemas ou anomalias que implicam nas perdas decorrentes da qualidade diz respeito ao engajamento das pessoas responsáveis pelos respectivos processos produtivos. Os colaboradores que atuam diariamente na produção, possuem informações valiosas sobre detalhes que podem ser determinantes no resultado positivo da atividade, bem como, de sua pouca eficiência. Assim, o Gerenciamento da Rotina diário cria um ambiente que amplia o potencial participativo, repercutindo para maior o comprometimento das pessoas que compõem a equipe (CAMPOS, 2004).

Diante deste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o processo de implantação do Gerenciamento de Rotina em uma linha de moldagem de um processo metalúrgico, com o objetivo de reduzir índices de refugo em peças fundidas, no contexto da implementação de ferramentas de qualidade. Em termos mais amplos, a pesquisa desenvolvida está vinculada ao campo da Engenharia de Produção. O método aplicado no estudo segue a classificação pesquisa/ação, implementando conceitos de gestão da qualidade e gerenciamento de rotina, analisando os processos da empresa. Para tanto, o estudo tem como problemática de pesquisa, a seguinte questão orientadora: quais técnicas de Gerenciamento de Rotinas podem auxiliar no desenvolvimento da equipe, com vistas à diminuição do índice de refugo em peças fundidas?

A partir de tal questionamento, podem ser apresentados os argumentos que justificam o estudo, bem como, seus objetivos.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Atender a níveis de excelência na qualidade dos produtos e serviços prestados, deixou há muito tempo de ser uma característica de diferenciação entre as organizações, passando a ser item fundamental para se perpetuar no mercado. Da mesma forma, as organizações despertaram para a importância do engajamento dos colaboradores como um dos agentes de mudanças dos processos produtivos, passando a assumir a responsabilidade por alcançarem metas em comum (CAMPOS, 2004).

Como justificativa deste estudo, é possível visualizar o gerenciamento de rotina como sendo uma estratégia que busca envolver os colaboradores na análise de problemas de qualidade e na ampliação de processos de engajamento e corresponsabilização pelos processos e resultados deles decorrentes, na busca de soluções inovadoras. Desta forma é possível melhorar os resultados financeiros e produtivos, maximizando a capacidade produtiva, reduzindo retrabalhos e refugos.

O estudo também tem a intenção de contribuir para ampliar a visão do Gestor sobre a necessidade de promover estímulos para a participação do grupo e a importância de ouvir a opinião de toda a equipe, sem distinção da tarefa específica que o colaborador desempenha. Por sua vez, esta abertura participativa gerada pela liderança para toda a equipe, tem papel importante para demonstrar na prática, ações que precisam ser implementadas por todos e que o atingimento das metas não é conquistado exclusivamente com a equipe técnica e administrativa.

O estudo serve também como incentivo no sentido de permitir às organizações utilizarem o gerenciamento de rotina como apoio na sistematização e estabelecimento claro e aprimorado de processos, repercutindo no processo de desenvolvimento de equipes. Desta forma pode-se implementar esta sistemática em todos os setores de trabalho, adaptando os indicadores a realidade de cada área.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar o processo de implantação de técnicas de Gerenciamento de Rotinas que podem auxiliar no desenvolvimento da equipe com vistas a diminuir o índice de refugo em peças fundidas.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar técnicas de gerenciamento de rotina adequadas ao processo de fabricação de peças fundidas;
- Descrever o processo de fabricação atual de peças fundidas considerando a gestão de rotina em vigência;
- Selecionar técnicas de gerenciamento de rotinas com vistas à melhoria de processo e redução de refugos de peças fundidas.

### 1.4 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Considerando que o capítulo inicial apresenta os aspectos introdutórios do estudo, o capítulo 2 apresenta os principais referenciais teóricos utilizados para fundamentar a proposta de melhoria no contexto organizacional analisado. O capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na aplicação do estudo. Na sequência, o capítulo 4 apresenta a análise dos resultados, relatando os ganhos obtidos com a implementação da proposta. Por fim são apresentadas as principais sínteses da pesquisa a partir das considerações finais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo apresenta os embasamentos teóricos desta monografia. Inicia-se pela abordagem da importância da gestão dos processos no sentido de atender as expectativas dos clientes, apresentando o método *lean* no contexto de organizações pautadas pela melhoria contínua. A gestão da qualidade é apresentada a seguir, com conceitos e ferramentas que auxiliam na identificação e implementação de ações. Este conjunto de práticas formam o gerenciamento de rotina diário, destacando seus principais fundamentos para a obtenção de bons resultados.

### 2.1 GESTÃO DOS PROCESSOS E O MÉTODO *LEAN* DE MELHORIA CONTÍNUA

Segundo Rotondaro (2012, p. 215), um processo pode ser definido como “uma sequência de atividades organizadas que transformam as entradas dos fornecedores em saídas para os clientes, com um valor agregado gerado pela unidade”. As relações de transformação das entradas do processo podem gerar diferentes resultados e por isso é necessário o gerenciamento da sua execução.

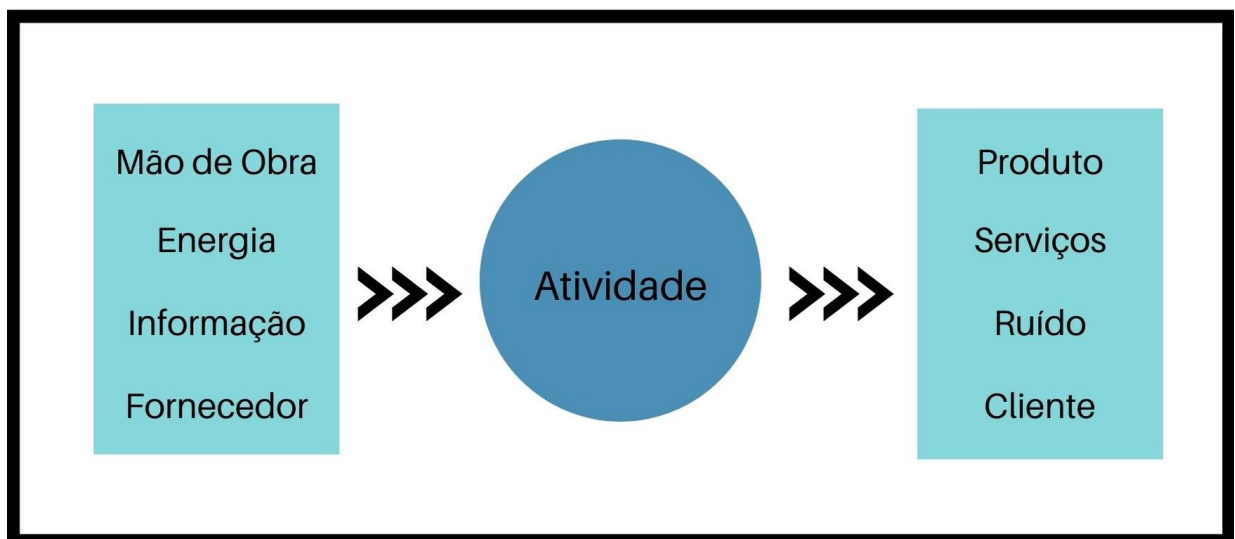


Figura 01: Modelo de um processo  
Fonte: Adaptado de Rotondaro (2012, p. 215).

Segundo Camargo (2011, p. 19), “a evolução constante e o fácil acesso a informação aumentam cada vez mais a exigência dos níveis de qualidade em relação aos produtos e serviços”. Nesse sentido os processos são criados visando a satisfação destas necessidades.

Para tanto as organizações estão inseridas em um ambiente dinâmico, caracterizado por constantes mudanças. Tem sido complexo responder positivamente as demandas dos clientes e a pressão da concorrência, sendo fundamental a atuação nos processos revisando o impacto nos custos envolvidos, para atingir seus objetivos de negócio (GUOLO; PARIS, 2015).

A necessidade de satisfação do cliente em um mercado cada vez mais complexo e competitivo, exige das organizações o contínuo aprimoramento de forma que elas se tornem sustentáveis em termos de modelo de negócio viável, frente a questões como custos, exigências de qualidade e capacidade produtiva (CAMARGO, 2011). “A gestão do processo é, por definição, uma metodologia para avaliação contínua, análise e melhoria do desempenho dos processos que exercem mais impacto na satisfação dos clientes e dos acionistas” (ROTONDARO, 2012, p. 218).

É importante considerar o papel assumido pela gestão de processos no contexto contemporâneo organizacional, especialmente pela reestruturação produtiva, que implicou em racionalidades de produção. Isso significa dizer que há alterações significativas em relação ao sistema de produção toyotista-fordista. Atualmente, os estoques tendem a ser mínimos, o processo produtivo é cada vez mais terceirizado, os produtos cada vez mais customizáveis e personalizados, e numa cadeia complexa e interligada entre *stakeholders* (clientes internos e externos, fornecedores e demais partes interessadas) esse cenário tem feito cada vez mais a gestão do processo ganhar espaço e implicação nos resultados organizacionais.

### 2.1.1 Evolução histórica dos sistemas de produção

Ao longo dos tempos surgiram diferentes sistemas de produção que foram evoluindo junto com as necessidades da civilização. Inicialmente no período colonial prevalecia os sistemas artesanais, que segundo Rodrigues (2014, p. 1), “tinha como elemento principal a qualificação do profissional, muitas vezes chamado de artesão, com a capacidade para executar inúmeras e distintas tarefas, utilizando ferramentas e equipamentos rudimentares e de aplicações diversas”.

Segundo Carvalho (2012, p. 2), “com a Revolução Industrial a customização foi substituída pela padronização e a produção em larga escala. A invenção de máquinas projetadas

para obter grande volume de produção e uma nova forma de organização do trabalho permitiram alcançar a produção em massa”.

É neste ambiente que o engenheiro americano Frederick Taylor apresenta suas ideias sobre os estudos de tempo e movimento. Seu trabalho estava baseado na padronização e otimização dos tempos. Segundo Junior (2000, p. 99), “Taylor desenvolveu uma série de princípios práticos baseados na separação entre trabalho mental e físico e na fragmentação das tarefas”.

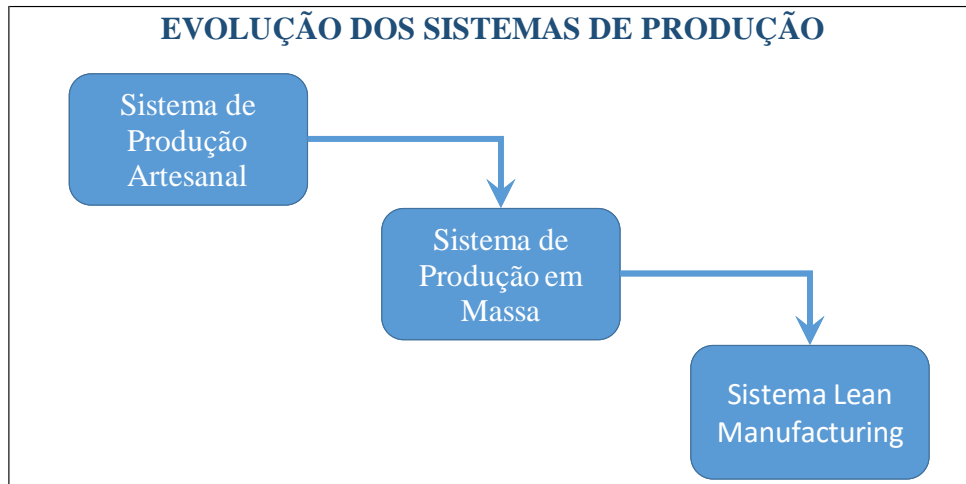
Henry Ford, embalado pelas ideias de Taylor, implementa neste período o Sistema de Produção em Massa, que segundo Rodrigues (2014, p. 2), “tinha como objetivo de buscar a padronização e métodos para compatibilizar as peças, otimização da utilização das ferramentas e equipamentos e aumentar a eficácia da mão de obra em todas as etapas e ações operacionais durante todo o processo”. Segundo Junior (2000, p. 101), “as mudanças implementadas permitiram reduzir o esforço humano na montagem, aumentar a produtividade e diminuir os custos proporcionalmente a elevação do volume produzido”.

No final dos anos 1940 o Japão estava mergulhado em uma profunda crise pós 2ª Guerra Mundial e suas organizações estavam lutando para se manterem vivas. Além disto uma grande greve geral na empresa Toyota, após um processo de demissão desgastante exigiu uma negociação com os trabalhadores, que passaram a ter novos direitos, destacando-se: Empregos vitalícios, salários crescentes com o tempo de serviço e bônus por produtividade (RODRIGUES, 2014).

O sistema de produção em massa trouxe grande aprendizado às empresas japonesas, mas a sua peculiaridade impedia a implantação do sistema de produção em massa. A cultura, disciplina e o foco permanente no combate ao desperdício, fez com que buscassem novos meios de organizar seu sistema produtivo (RODRIGUES, 2014).

Neste contexto que surge dentro da empresa Toyota, inicialmente chamado Sistema Toyota de Produção, sendo depois atraído por outras organizações, que inseriram novos conceitos e valores, servindo de base para o Sistema de Produção Enxuto ou *Lean Manufacturing* (RODRIGUES, 2014).





**Figura 02: Evolução dos sistemas de produção**  
 Fonte: O autor (2020)

Entre o Fordismo e o Toyotismo podem ser destacadas diferenças significativas, destacadas na tabela a seguir:

	Fordismo	Toyotismo
<b>Sistema de produção</b>	Produção em série, rígida e centralizada.	Flexível e versátil.
<b>Estrutura</b>	Hierarquizada.	Baseia-se na inovação, gestão do trabalho e mecanismo de controle interno das empresas.
<b>Divisão do trabalho</b>	Cada pessoa atua apenas no que é especialista.	Uma pessoa realiza várias atividades, deste modo, se reduz o número de trabalhadores.
<b>Produtos</b>	Produção de um mesmo produto, em grandes quantidades.	Diversidade de produção, devido às constantes exigências de consumo.
<b>Estoques</b>	Sempre há produtos estocados.	A estocagem dos produtos deve se adequar a demanda.

**Quadro 01: Diferenças entre Fordismo e Toyotismo**  
 Fonte: Junior (2000)

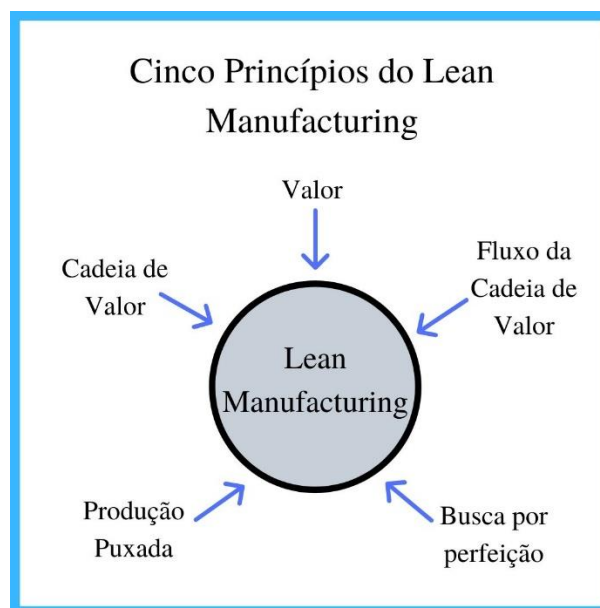
### 2.1.2 Princípios do *Lean Manufacturing*

O termo *Lean* foi apresentado pela primeira vez no livro “A máquina que mudou o Mundo”, de Woomack et al. (1992), como um estudo sobre a indústria automobilística mundial, onde se evidenciou as vantagens do uso do Sistema Toyota de Produção. O estudo destacou as

expressivas diferenças em relação a produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos, justificando o sucesso da indústria japonesa na época (PACHECO, 2014).

Segundo Lopes; Frota (2015, p. 4), “o *Lean Manufacturing* tem como foco a produção enxuta, ou seja, a eliminação sistemática dos desperdícios. Dessa forma opera para que o produto final seja produzido na quantidade e momento certo, conforme demanda do cliente”.

O pensamento *Lean Manufacturing* pode ser resumido em cinco princípios: Valor, cadeia de valor, fluxo da cadeia de valor, produção puxada e busca por perfeição.



**Figura 03: Cinco princípios do *lean manufacturing***  
**Fonte: O autor (2020)**

“O valor de um produto é o que atende plenamente a necessidades, expectativas e desejos do cliente final. Valor é definido pelo cliente e deve ser criado pela organização. O cliente só está disposto a pagar por aquilo que ele considera e entende por valor” (RODRIGUES, 2014, p. 12).

“A cadeia de valor é formada por todas as organizações que participam do processo para o atendimento do cliente final: fornecedores, organização focal, distribuidores, varejistas, entre outros” (RODRIGUES, 2014, p. 13).

Segundo Rodrigues (2014, p. 13), “o fluxo da cadeia de valor deve nortear e envolver todos os atores do processo em um contínuo no qual cada etapa, seja interna ou externa, sempre deve gerar valor para o seguinte”.

“O mapeamento do fluxo de valor proporciona uma visão ampla de todo o fluxo de materiais e informações contidas no processo produtivo das empresas a fim de identificar as

atividades que agregam ou não valor para propor melhorias aos gestores” (LOPES; FROTA, 2015, p. 6).

A produção puxada define o momento do início de todos os processos produtivos, não devendo produzir sem que o cliente do processo posterior necessite. Segundo Lopes; Frota (2015, p. 5), é necessário “deixar que o consumidor puxe o valor, ou seja, colocar um sistema puxado onde é dada a ordem exata de produção ao processo anterior”. “A produção puxada busca um nivelamento em toda a cadeia, gerando um fluxo contínuo, eficaz e com pequenos lotes” (RODRIGUES, 2014, p. 15).

A busca por perfeição tem a intensão de melhorar todo o processo produtivo continuamente. Todas as etapas da produção apresentam oportunidade de melhorias que podem ser através de ações simples ou radicais envolvendo a utilização de novos conceitos, tecnologias ou práticas (RODRIGUES, 2014). Conforme sintetiza conceitualmente Lopes; Frota (2015, p. 5), “a partir do momento em que a empresa especifica o valor com exatidão, identifica o fluxo de valor, busca o fluxo contínuo de seu processo e deixa que o cliente puxe o valor a perfeição deixa de ser uma utopia”.

O *Lean* também exige mudança significativa no foco da gestão das equipes e na atuação das lideranças. O líder tem um papel fundamental no sucesso da implementação do *Lean*, se colocando junto da equipe, guiando rumo às mudanças e às melhorias. Cabe a liderança desafiar a equipe a buscar soluções e também remover obstáculos para que as melhorias possam acontecer, ou seja, proporcionar recursos para que a mudança aconteça (LAUREA, 2020).

Laurea (2020, p. 2), ainda destaca que “o líder *lean* deve estar junto de sua equipe e reconhecer que os principais agentes de mudanças ou melhorias são os operadores – aqueles que efetivamente conhecem os processos a fundo e podem contribuir em muito para a melhoria”.

### 2.1.3 Os sete desperdícios

“O foco permanente no pensamento *Lean*, tem como suporte principal a eliminação de desperdícios em todas as etapas e em todos os níveis do processo produtivo, por meio da otimização ou de mudanças das ações que as geram” (RODRIGUES, 2014, p. 20).



**Figura 04: Os 7 desperdícios**  
**Fonte: Adaptado de Rodrigues (2014, p. 21)**

Para eliminar as perdas nos processos produtivos, elas precisam ser identificadas conforme os 7 desperdícios (RODRIGUES, 2014):

- Desperdício por superprodução: Produção em excesso ou no tempo errado, gerando estoques adicionais;
- Desperdício por tempo de espera: Associado ao tempo parado da mão de obra, peças ou equipamentos;
- Desperdício por transporte: Causado principalmente por layouts mal projetados, gerando movimentações desnecessárias ou excessivas de peças, estoques e equipamentos;
- Desperdício por processamento: Diz respeito aos procedimentos e atividades desnecessárias ou superdimensionadas que não agregam valor ao cliente;
- Desperdício por estoque: Estocagem de peças ou produtos semiacabados em quantidades acima do necessário;
- Desperdício por movimento: Movimento realizado pelos operadores na realização de suas tarefas específicas, relacionado ao posicionamento das ferramentas, do layout e aspectos ergonômicos;
- Desperdício por defeitos: Provocado pela produção de bens ou serviços fora das especificações ou necessidades dos clientes, gerando retrabalho ou refugo.

#### 2.1.4 Ferramentas do *Lean Manufacturing*

O *Lean Manufacturing* tem o objetivo de aumentar a percepção de valor da empresa para os clientes, investindo o mínimo de recursos para isso acontecer. Para que a empresa

consiga atingir este objetivo ela tem ao seu alcance uma série de ferramentas destacadas a seguir, que podem ser utilizadas de forma combinada ou individualmente.

“O *Kaizen* está relacionado a pequenas, mas contínuas, melhorias que são realizadas nas práticas já existentes. As mudanças tendem a ser lentas, mas contínuas e consistentes. O *Kaizen* deve ser uma ação diária e fazer parte da cultura” (RODRIGUES, 2014, p. 16).

Todo ambiente de trabalho possui várias oportunidades de mudanças positivas. A busca pela melhoria contínua dos processos é o que torna uma empresa competitiva. Essas mudanças devem acontecer em todas as esferas produtivas, desde a preocupação no desenvolvimento das matérias primas até a entrega do produto acabado (RODRIGUES, 2014).

Segundo Rovai; Rocco; Franciscato (2015, p. 2), “a filosofia do *Kaizen* busca a melhoria contínua envolvendo a todos, incluindo alta gerência, e seu conceito traz uma importante solução na busca incessante da melhoria dos processos produtivos e administrativos”.

Outra ferramenta é o 5S. Sua denominação deve-se aos cinco sentidos destacados no programa: *Seiri* (senso de utilização), *Seiton* (senso de organização), *Seiso* (senso de limpeza), *Seiketsu* (senso de padronização) e *Shitsuke* (senso de disciplina). Segundo Esteves (2014, p. 5), a aplicação dos cinco sentidos “permite reduzir o desperdício de materiais, de tempo e de espaço e proporciona mais conforto e diminuição do índice de acidentes para o trabalhador”. Ainda, o programa 5S pode ser considerado a “base para muitos processos de melhoria. Seus princípios introduzem boas e eficazes práticas, com o objetivo de criar e manter um ambiente limpo, organizado e com layout adaptado às necessidades e potencialmente gerenciável” (RODRIGUES, 2014, p. 70).

A Gestão visual como ferramenta do *lean manufacturing*, segundo Rodrigues (2014, p. 30), “considera a preparação da linha de produção com indicadores visuais simples e de fácil acesso. É uma medida simples e eficaz utilizada pelas empresas para monitorar a ocorrência de perdas”. O uso destes controles pode ser a melhor ação para identificar anomalias nos processos.

Além disso, “a gestão visual, seja de forma eletrônica ou física, atenta para a padronização, de modo a facilitar um entendimento comum da equipe, torna os problemas visíveis com indicadores da qualidade, tempo e custo” (PINHEIRO; TOLEDO, 2016, p. 324).

O sistema a prova de erros, *poka-yoke*, é uma técnica criada com o objetivo de evitar que os defeitos aconteçam. Seu princípio leva em consideração que os erros precisam ser detectados antes que se tornem defeitos dos produtos e evitar que se repitam (ESTEVES, 2014).

“A operacionalização do *poka-yoke* ocorre por meio de dispositivos ou de ações para prevenir as prováveis falhas dos operadores que trariam como consequência defeitos nas peças, nos produtos ou causariam acidentes de diversas naturezas” (RODRIGUES, 2014, p. 93).

A utilização da ferramenta chamada PDCA, tem como objetivo controlar e indicar oportunidades de melhorias em um processo, ao identificar os desvios diante de resultados esperados. É realizado da seguinte maneira: Faz-se um planejamento (P), executa-se o planejamento (D), verifica-se o resultado (C) e, se este não estiver de acordo com o planejado, realiza-se uma ação corretiva (A). Deve-se rodar o PDCA no final de cada ciclo de produção ou ao identificar em desvio (RODRIGUES, 2014, p. 58).

Segundo Mariani (2005, p. 113), “o método PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como fator de direcionamento das decisões”.

## 2.2 GESTÃO DA QUALIDADE

“A maior parte dos conceitos de qualidade advém dos chamados gurus da qualidade. Essas definições embora diferem em relação a amplitude e profundidade, giram em torno dos conceitos de conformidade, adequação ao uso e satisfação do cliente” (JUNIOR; URBAN, 2000, p. 152).

Segundo Lima; Garcia; Brito (2014, p. 2), “a qualidade é uma variável de difícil quantificação. E embora exista essa dificuldade, sabe-se da importância em identificar e priorizar as características do desempenho do produto e do processo para atender às necessidades e expectativas dos clientes”.

Portanto a essência do estabelecimento de um critério de boa qualidade está na preferência do consumidor. É isto que garantirá a sobrevivência de sua empresa: a preferência do consumidor pelo seu produto em relação ao seu concorrente, hoje e no futuro.

Segundo Camargo (2011, p. 19), “satisfazer os clientes sejam eles internos ou externos, é tarefa árdua para as organizações. Esta posição está obrigando as empresas à revisão de seus processos produtivos para garantir sua subsistência e atender cada vez melhor seus clientes”.

O direcionamento dos esforços no processo produtivo parte da premissa do controle para detectar quais foram os efeitos ou resultados não alcançados. Segundo Paladini (2012, p. 38), “As ações de controle, assim, consideram que os bons resultados dependem da forma como se acompanha o processo destinado a obtê-lo, ou seja, da forma como se trabalha”.

Segundo Paladini (2012, p. 37), “a gestão da qualidade no processo pode ser definida, de forma sucinta, como o direcionamento de todas as ações do processo produtivo para o pleno atendimento do cliente”.

A qualidade nos processos produtivos pode ser entendida como a excelência na utilização dos diversos meios disponíveis em uma organização, para a obtenção de um produto adequado às expectativas dos clientes e das possibilidades de fabricação, levando em consideração a transformação constante da cultura da organização focando a busca da melhoria contínua (PALADINI, 2012).

Para a melhoria contínua dos processos produtivos deve-se utilizar instrumentos para auxiliar a compreensão de problemas e solução de erros. Esses instrumentos são chamados de ferramentas da qualidade e podem ser utilizadas em conjunto ou isoladas (PALADINI, 2012).

O uso de ferramentas da qualidade é considerado essencial para a aplicação prática dos princípios e definições que caracterizam a Gestão da Qualidade. Estas ferramentas quando utilizadas corretamente, também são responsáveis pelo sucesso dos bons resultados obtidos na área (PALADINI, 2012).

A seguir segue o detalhamento de algumas ferramentas da qualidade, que permitem encontrar variáveis envolvidas na ocorrência de um problema, identificar a sua causa raiz e determinar a tratativa no planejamento e execução de ações corretivas, na busca da solução definitiva.

### 2.2.1 Folha de verificação

“A folha de Verificação é uma das ferramentas da qualidade de aplicação mais simples. São formulários usados para facilitar a coleta e análise de dados. Permite uma rápida percepção da realidade e uma imediata interpretação da situação” (LIMA; GARCIA; BRITO, 2014, p. 4).

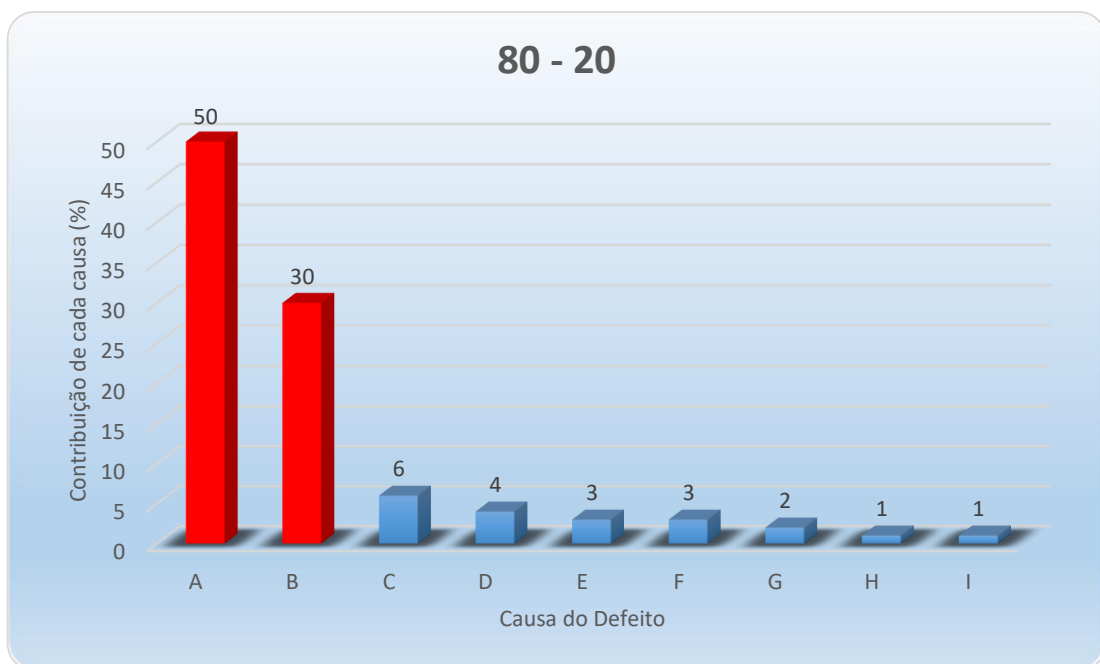
“Esta ferramenta não possui um esquema específico e as folhas acabam sendo estruturadas conforme as necessidades, as conveniências ou mesmo as preferências de cada usuário” (PALADINI, 2012, p. 373).

### 2.2.2 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto procura expressar a relevância das causas de determinado efeito no processo. Este modelo de apresentação gráfica, mostra segundo Paladini (2012, p. 362), “que os principais defeitos e problemas nas operações do processo produtivo, podem ser derivados de um pequeno número de causas”.

“O Gráfico de Pareto apresenta os itens e a classe na ordem dos números de ocorrências, apresentando a soma total acumulada. É representado por barras dispostas em ordem decrescente, com a causa principal vista do lado esquerdo do diagrama” (LIMA; GARCIA; BRITO, 2014, p. 3).

Esta ferramenta tem o propósito de esclarecer quais são as causas de maior destaque, direcionando os esforços para as ações de maior relevância, possibilitando uma maior assertividade na tratativa do problema.



**Figura 05: Gráfico de Pareto**  
**Fonte: O autor (2020)**

### 2.2.3 Brainstorming

“O *Brainstorming* é usado na fase de planejamento, sendo uma ferramenta de criatividade, onde são levantadas ideias na busca de soluções para um problema” (ROVAI; ROCCO; FRANCISCATO, 2015, p. 5).

Para a realização do *Brainstorming*, é necessária a formação de um grupo com integrantes envolvidos com o problema a ser analisado. Este grupo necessita de um líder para coordenar a reunião e de um secretário para registrar todas as ideias que serão apresentadas. O coordenador precisa criar um ambiente que propicie aos demais integrantes, a participação com o maior número de sugestões possíveis, sem que haja a preocupação com a relevância causal no problema em questão. Em um segundo momento, os participantes avaliam criticamente cada



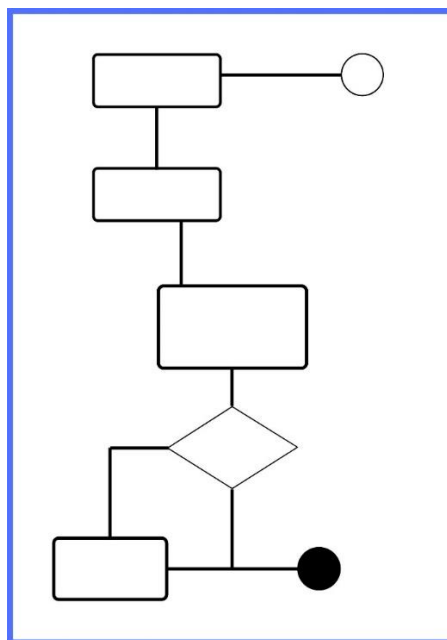
fator citado e realizam um filtro, elegendo as ideias mais relevantes (NÓBREGA; NETO; SANTOS, 1997).

#### 2.2.4 Fluxograma

“Os fluxogramas permitem uma visão geral de como o processo opera, conduzindo a um rápido entendimento das características de funcionamento deste processo. O fluxograma permite tanto uma visão global, quanto pode enfatizar operações, ações ou decisões críticas” (PALADINI, 2012, p. 369).

“A utilização de fluxogramas permite identificar possíveis causas e origens dos problemas que ocorrem nas linhas de processo de fabricação, verificando os passos desnecessários no processo, efetuando simplificações” (JUNIOR; MAICZUK, 2013, p. 5).

“Para a construção de um fluxograma são empregados símbolos padrões. Os símbolos identificam operações de decisões, pontos de armazenamento, controle de fluxo, inspeções, transporte, bem como o início e o final de processo” (PALADINI, 2012, p. 369).



**Figura 06: Fluxograma de processo**  
Fonte: O autor (2020)

#### 2.2.5 Cinco por quês?

A ferramenta de análise chamada 5 Porquês, é uma técnica simples e efetiva, que procura direcionar a reflexão sobre o problema estudado em busca da causa raiz (FERNANDES; RIBEIRO; ALMEIDA, 2016).

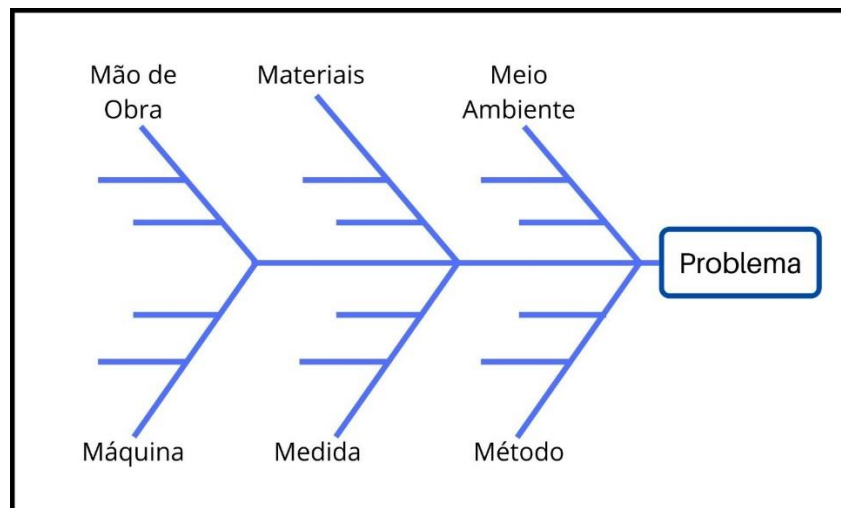
“A técnica consiste em formular a pergunta “Por quê” cinco vezes, para compreender o que aconteceu. Porém, nada impede que sejam feitas mais ou menos que cinco perguntas até que chegue a causa raiz podendo ser concluída sem uma análise estatística” (FERNANDES; RIBEIRO; ALMEIDA, 2016, p. 6).

### 2.2.6 Diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito)

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como causa e efeito ou ainda espinha de peixe, tem o objetivo de analisar detalhadamente as atividades que envolvem determinado processo produtivo (PALADINI, 2012).

A estrutura do diagrama tem o formato similar a uma espinha de peixe. É formado por um eixo principal que demonstra o fluxo básico das informações e as espinhas, ligadas ao eixo principal que representam as contribuições secundárias associadas ao processo analisado. No diagrama as informações de causas principais e secundárias são distribuídas de forma que é possível visualizar a relação entre elas e os efeitos no processo (PALADINI, 2012).

O diagrama pode ser aplicado analisando nos seus eixos secundários as seguintes causas principais: Método, Mão de obra, Medida, Materiais Máquina e Meio ambiente.



**Figura 07: Diagrama de Ishikawa**  
**Fonte: O autor (2020)**

### 2.2.7 5W2H

A ferramenta 5W2H consiste em detalhar o problema, relatando como ele é sentido no momento em que ocorre: Como afeta o processo? As pessoas? Que situação ele causa? Podendo

ser utilizado, também como um plano de ação para gerenciar as ações corretivas (GUOLO; PARIS, 2015).

A denominação da ferramenta 5W2H deve-se a sete palavras em inglês: *What* (O que, qual), *Where* (onde), *Who* (quem), *Why* (porque, para que), *When* (quando), *How* (como) e *How Much* (quanto, custo). O método consiste em responder as sete perguntas, elaborando um planejamento de ação para solucionar um problema.

Essa metodologia permite a contextualização de um planejamento com perguntas simples e objetivas. “O Quadro 2 resume os questionamentos da metodologia e o conteúdo esperado das respostas de cada pergunta” (BRUM, 2013, p. 30).

Passos	Conteúdo da respostas	Exemplo de perguntas
<b><i>What</i></b>	Ações necessárias ao tema analisado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O que deve ser ou está sendo feito?</li> <li>- Quais os insumos do problema/processo?</li> <li>- O que se pretende extrair do problema/processo?</li> <li>- Quais os métodos, materiais e tecnologias que devem ser utilizadas?</li> </ul>
<b><i>Where</i></b>	Locais influenciados pelas ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onde ocorre/ocorreu o problema?</li> <li>- Onde é preciso atuar para corrigir o problema?</li> </ul>
<b><i>Who</i></b>	Responsabilidade pelas ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quem são os agentes envolvido?</li> <li>- Quem conhece melhor o processo?</li> <li>- Quais pessoas deverão executar o plano de ação?</li> </ul>
<b><i>Why</i></b>	Justificativas das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por que ocorre este problema?</li> <li>- Por que executar desta forma?</li> <li>- Para que atuar neste problema?</li> </ul>
<b><i>When</i></b>	Definir prazos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando começar e terminar?</li> <li>- Quando deverão ser executadas cada etapa do plano?</li> </ul>
<b><i>How</i></b>	Métodos a serem utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como será executado o plano?</li> <li>- Como registrar as informações necessárias?</li> <li>- Como definir as etapas do processo</li> </ul>
<b><i>How Much</i></b>	Definir orçamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quanto será o custo envolvido?</li> <li>- Quanto custará os recursos necessários?</li> <li>- Quanto custa corrigir o problema?</li> </ul>

**Quadro 02: Quadro explicativo da ferramenta 5W2H**

Fonte: Brum (2013, p. 30)

## 2.3 GERENCIAMENTO DA ROTINA

“Por gerenciamento de rotina pode-se definir como ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização” (CAMPOS, 2004, p. 36).

As organizações possuem diversas atividades que precisam ser realizadas diariamente. Muitas vezes nesta jornada contínua aparecem muitos problemas emergenciais que precisam ser resolvidos, fazendo com que atividades simples e importantes sejam deixadas em segundo plano (CAMPOS, 2004).

Gerenciar a rotina procura conhecer todas as atividades que agreguem valor no processo produtivo e criar um ambiente de engajamento das pessoas envolvidas nestas tarefas.

o Gerenciamento de rotina é um método de gestão que está centrado nas seguintes perspectivas: Responsabilidade de todas as pessoas envolvidas nos processos; Padronização dos processos; Monitorização dos resultados comparado com as metas; Ações corretivas a partir dos desvios encontrados nos resultados, comparando com as metas; Ambiente de trabalho adequado (5S) e valorização no potencial de conhecimentos das pessoas (*Kaizen*); Busca contínua pela perfeição. (CAMPOS, 2004, p. 34)

Para que seja possível alcançar os resultados esperados, o gerenciamento da rotina faz a integração de diversas ferramentas e metodologias da qualidade. O método de trabalho para se obter melhorias nos processos baseia-se na padronização das atividades e na utilização do ciclo PDCA, com o apoio de outras ferramentas quando necessário.

Segundo Campos (2004, p. 51), “o padrão é o instrumento que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para a execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho”

A padronização é um requisito para processos dominados. Por ser um elemento importante na organização do trabalho, deve ser implementado em todas as áreas de produção e logística. Os padrões devem ser facilmente visualizados e melhorados continuamente. Quando um processo desvia do seu padrão, está indicando a existência de problemas (GUOLO; PARIS, 2015).

Os indicadores que demonstram os resultados do processo devem estar dispostos em local de fácil verificação, de forma que estejam ao alcance visual de toda a equipe. Isto é chamado de Gestão a Vista. Na Gestão a Vista as informações precisam ser apresentadas de

forma que sejam de fácil interpretação, para que a equipe possa assimilar rapidamente a situação e a necessidade de tomada de ações corretivas (CAMPOS, 2004).

Como destaca Goulos; Paris, (2015, p. 19) “com a busca contínua pela redução de desperdícios, as organizações descobriram que uma comunicação mais clara, assertiva e rápida gera menos distúrbios na fabricação do produto final”

“Uma organização pode ser considerada uma rede de indivíduos que executam e gerenciam vários processos da operação por meio da troca constante de conhecimentos” (GUOLOS; PARIS, 2015, p. 199).

Todos os integrantes da organização precisam estar alinhados com a cultura do ambiente onde estão inseridos. Neste sentido os colaboradores e as equipes devem conhecer plenamente suas atividades específicas, mas também as relações com as atividades antecedentes e as que a sucedem. Esta operacionalização pode ser implementada através de um programa de treinamento e de técnicas que fortalecem o comprometimento dos colaboradores (RODRIGUES, 2014).

O treinamento bem-sucedido depende da especificação correta das necessidades e a determinação dos objetivos a serem alcançados e após a sua realização, avaliar seus resultados. As organizações que se aplicam no aprendizado rápido e eficaz, conseguem desempenhos melhores que as organizações que não o fazem (CHIAVENATO, 2008).



Figura 08: Fluxo do treinamento  
Fonte: O autor (2020)

Considerando a padronização das atividades, o treinamento de toda a equipe e a busca pela melhoria contínua dos processos, torna-se necessária a implementação de um método de gerenciamento que aproveite o conhecimento das pessoas envolvidas, em busca dos resultados positivos para a organização (CAMPOS, 2004).

A matriz de versatilidade tem o objetivo de monitorar e avaliar as qualidades e as deficiências de cada um no que se refere a função e as atribuições específicas do setor em questão. Esta ferramenta busca medir, acompanhar e redirecionar os esforços nas áreas em que cada agente necessita de orientação e treinamento, visando o desenvolvimento dos colaboradores. (RAMIRES e ARAUJO, 2017, p. 55)

As anomalias que surgem diariamente, quando debatidas em conjunto com a equipe envolvida no processo, tendem a encontrar mais facilmente as causas dos desvios e a definição das ações corretivas necessárias. Este processo pode ser conduzido através de reuniões diárias que tem o objetivo de aproveitar o conhecimento prático (CAMPOS, 2004).

Segundo Campos (2004, p. 37), “somente a prática do conhecimento agrega valor e as mudanças numa empresa, são a prática do conhecimento”.

### 3 PROCECIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho a seguir tem uma abordagem qualitativa e quantitativa para seu desenvolvimento, uma vez que tem o propósito de envolver a equipe com os problemas de qualidade que ocorrem em seu ambiente de trabalho, gerando um ambiente participativo, confrontando os resultados com a redução de defeitos em peças fundidas acabadas.

Esta pesquisa segue a classificação como pesquisa/ação, implementando conceitos de gestão da qualidade e gerenciamento de rotina, analisando os processos da empresa:

A pesquisa ação é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade intencional de alteração da situação pesquisada. Assim, ao mesmo tempo que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas (SEVERINO, 2007, p. 120).

O universo desta pesquisa será em uma linha de moldagem de uma fundição de peças de ferro fundido. Esta linha é composta por vinte e dois colaboradores, que participarão de reuniões diárias e contribuirão com informações importantes a serem implementadas. A opção por atuar neste grupo deve-se a característica do processo de produção, com alto nível de dependência da interferência humana.

Os dados serão coletados a partir de documentos internos de registros das reuniões diárias da qualidade, treinamentos desenvolvidos e planilhas de registro de peças fundidas refugadas. Esses dados serão coletados com periodicidade diária e registrados em tabelas, que posteriormente serão inseridos em arquivo digitalizado. Desta forma, a análise e apresentação dos dados do índice de peças refugadas será realizada através de planilha Excel, que possibilitará demonstrar os resultados através de gráficos e quadros, observando tendência de elevação e componentes com maior destaque.

Segundo Campos (2004), para uma empresa sobreviver à guerra comercial global, ela precisa estar entre as melhores no atingimento de seus resultados e um bom Gerenciamento de Rotina é um dos meios para este objetivo. Compartilhando da opinião citada acima por Campos, os assuntos principais pesquisados serão: Gerenciamento de Rotina no contexto de operações e produção; Gerenciamento de Rotina e desenvolvimento de equipes; Principais técnicas de Gerenciamento de Rotina e Técnicas de Gerenciamento de Rotina e Políticas de qualidade. A análise dos dados será baseada no referencial teórico sobre técnicas de gerenciamento de rotina que demonstraram melhores resultados na aplicação prática.

### 3.1 O OBJETO DE ESTUDO E O PROCESSO EM ANÁLISE

A metodologia do Gerenciamento de Rotina diário foi desenvolvido em uma empresa multinacional de soluções elétricas, situada no Sul do Brasil. Esta empresa possui uma diversidade de processos produtivos em seu parque fabril, possibilitando a fabricação de praticamente todos os componentes que compõem a produção de motores elétricos. Também atua nas áreas de automação, geração e distribuição de energia.

A empresa foi fundada em setembro de 1961 e preserva os valores dos fundadores, crescendo continuamente com simplicidade, tornando-se uma das maiores empresas mundiais em seu campo de atuação.

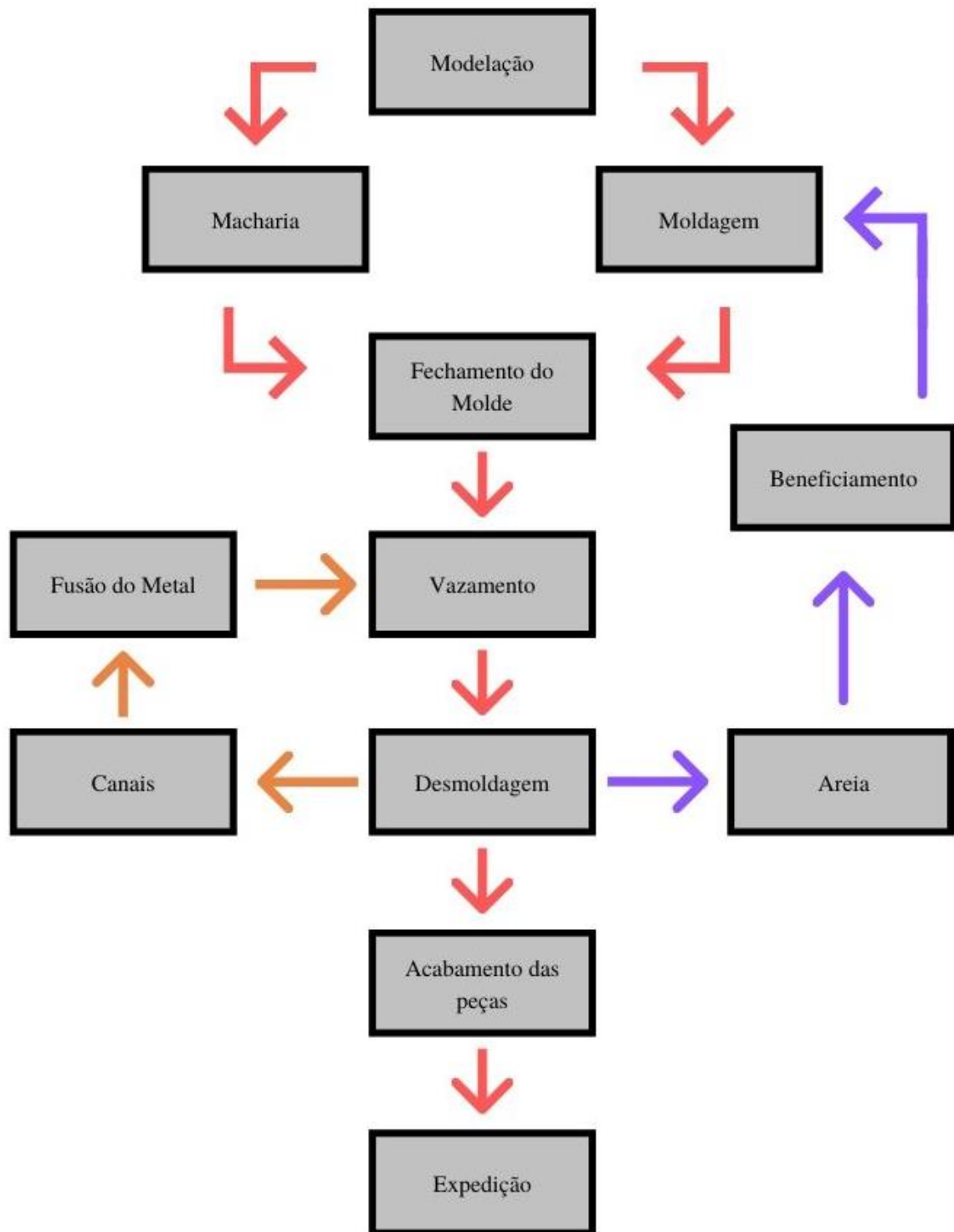
O trabalho foi desenvolvido em um dos departamentos metalúrgicos da empresa, responsável pela produção de componentes fundidos, utilizados na produção de carcaças, tampas e demais peças que compõem os motores elétricos.

Devido ao processo envolvido na produção de peças fundidas não ser possivelmente de conhecimento do leitor, cabe esclarecer de forma resumida cada uma das principais etapas do processo metalúrgico.

A confecção de peças fundidas através de processos metalúrgicos, é uma das atividades mais antigas da humanidade. É um meio muito direto de produzir peças metálicas. De maneira geral o processo de fundição consiste em preencher com metal líquido um molde de areia, que possui a dimensão exata da peça acabada que se deseja obter.

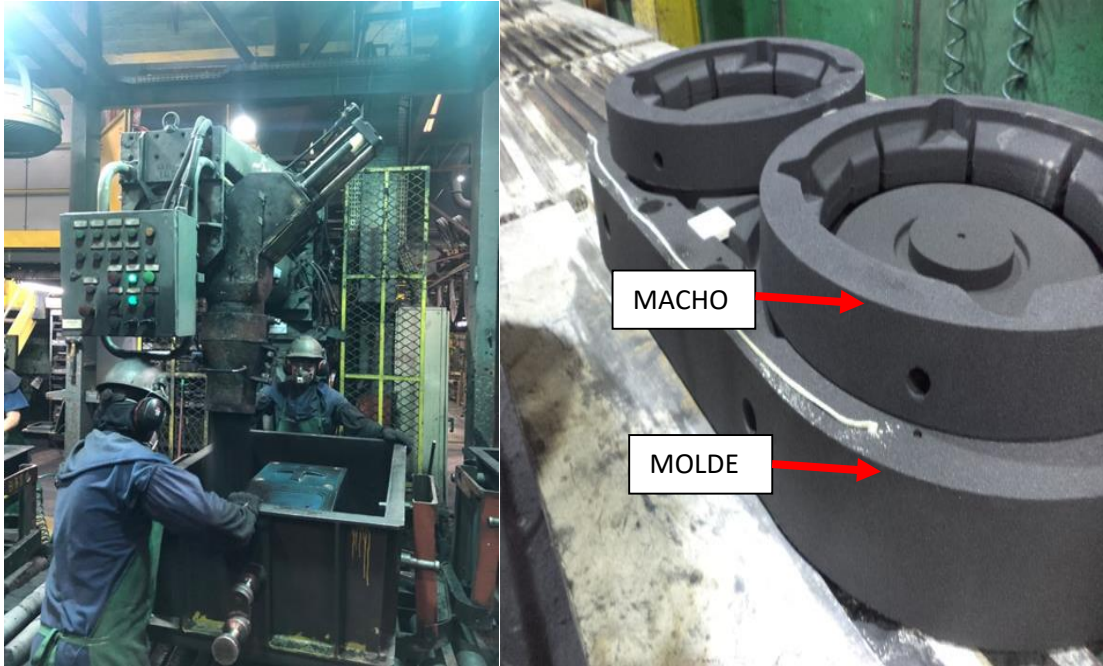
A obtenção de componentes fundidos segue um fluxo contínuo de produção, onde se destacam os processos de Moldagem, Fusão e Acabamento, conforme demonstrado na figura 9:





**Figura 09: Fluxograma do processo metalúrgico**  
 Fonte: O autor (2020)

As tarefas da Moldagem compreendem a fabricação de moldes de areia, que copiam a forma exata dos modelos fabricados na Modelação. Alguns componentes com dimensões mais complexas, por possuírem cavidades internas, necessitam de machos também de areia, que são produzidos na Macharia.



**Figura 10 e 11: Fabricação do molde de areia**  
**Fonte: O autor (2020)**

Tendo a disposição os moldes e machos quando necessário, os mesmos precisam ser montados. Esta etapa é chamada de Fechamento do Molde.



**Figuras 12 e 13: Montagem dos moldes**  
**Fonte: O autor (2020)**

Após o Fechamento do Molde, o mesmo, é enviado para a linha de vazamento. É nesta etapa que o ferro fundido, transformado para o estado líquido na passagem pelo forno de Fusão, é transferido para as cavidades internas dos moldes para que obtenha a peça desejada.



**Figura 14: Vazamento do molde**  
**Fonte: O autor (2020)**

O molde precisa permanecer com a peça fundida em seu interior até que atinja uma temperatura de resfriamento que garanta a qualidade da peça. Por esse motivo há uma linha dimensionada para avançar no tempo correto, que direciona o molde até o equipamento chamado de Desmoldador. O Desmoldador possui uma peneira na sua superfície e trabalha por meio de vibração, desmanchando o molde para que a areia desça e passe por um processo de recuperação e seja reutilizada, permanecendo a peça fundida. A partir desta etapa do processo, as peças fundidas são colocadas em ganchos e encaminhadas para a máquina de jateamento e o processo de final de acabamento e pintura.



**Figuras 15 e 16: Desmoldagem do molde e colocação das peças em gancheiras**  
**Fonte: O autor (2020)**

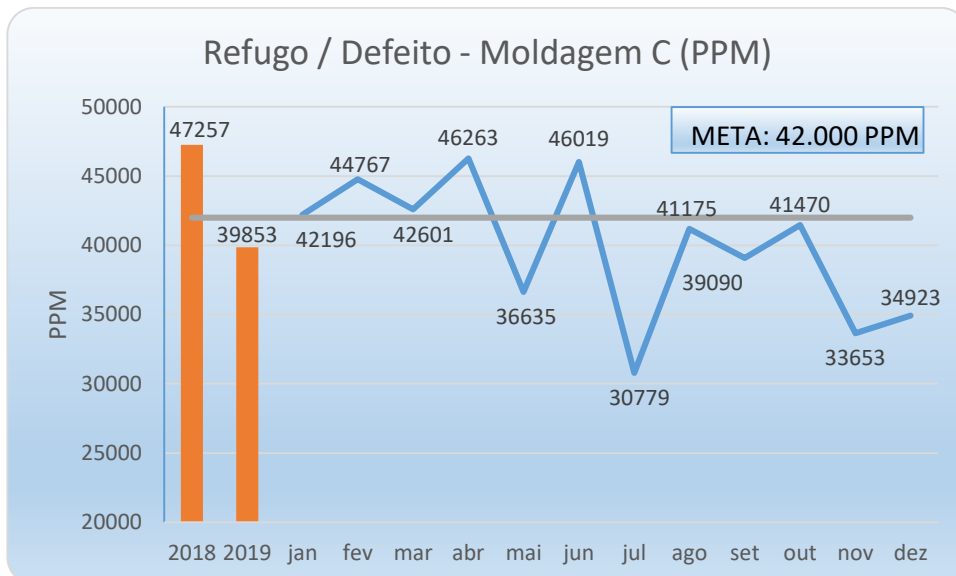
Apesar da contínua atualização do processo metalúrgico inserindo maquinários com certo nível de automatização e o avanço da qualidade das matérias primas utilizadas, o trabalho em fundição apresenta vários aspectos que se assemelha ao da produção artesanal. Assim o processo metalúrgico apresenta pontos vulneráveis que precisam ser controlados manualmente e que podem repercutir na geração de refugos. Desta forma, a atuação dos colaboradores é fundamental para garantir as especificações do processo. Além disso, a produção de vários componentes diferentes de forma sequencial na mesma linha, dificultam o ajuste ideal dos parâmetros de processo como por exemplo, vazão de resina, tempo de extração do molde, temperatura de vazamento e tempo de desmoldagem.

Nesse contexto há um grande desafio, pois, um processo com grande participação de atividades operacionais, está sempre em maior risco do que um processo totalmente automatizado. Assim, as ferramentas que auxiliam no controle da qualidade se tornam recursos indispensáveis no alcance de indicadores considerados adequados no processo em análise. O processo de implementação de tais ferramentas e suas avaliações segue disposto no capítulo a seguir.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na organização em análise, mobilizada por uma cultura organizacional de melhoria contínua, ao se debruçar na investigação relativa ao processo de moldagem, foi possível estabelecer um quadro de indicadores ao longo do tempo. Esse conjunto de informações, observando os dados de rejeição interna de peças defeituosas relativos aos anos de 2018 e 2019, direcionou nossa atenção para a necessidade de desenvolver ações no sentido da melhoria da qualidade e a diminuição de perdas com refugos de peças fundidas não conformes.

A implementação de técnicas de Gerenciamento de Rotina aplicadas no grupo pesquisado, possibilitou a redução de perdas no processo causadas pela não qualidade, conforme pode ser observado no gráfico 01.



**Gráfico 01: Gráfico Refugo/Defeito – Moldagem C**  
**Fonte: O autor (2020)**

Verifica-se uma redução significativa do refugo na linha de moldagem. Comparando-se o resultado de 2019 com o ano de 2018, houve uma diminuição de pouco mais de 15% e comparando-se o resultado de 2019 com a meta estabelecida para o ano, o desafio foi alcançado superando em 5% abaixo do estabelecido.

Considerando que a habilidade e o conhecimento dos operadores têm grande influência no resultado final da linha de moldagem e a mesma estava apresentando alto índice de refugo, percebemos a necessidade de desenvolver um trabalho que levasse em consideração esta característica deste processo. Para isso foi importante sistematizar o canal de comunicação entre a equipe técnica e operacional e a ferramenta determinada foi o Gerenciamento de Rotina diária,

uma vez que esta sistemática já estava sendo utilizada diariamente para orientar as atividades dos indicadores macro departamentais com a equipe técnica.

Para atingir esse resultado são apresentados a seguir, as técnicas de Gerenciamento de Rotina que foram aplicadas e os ganhos obtidos com o envolvimento participativo de toda a equipe de trabalho.

#### 4.1 REUNIÕES DIÁRIAS

A utilização de reuniões diárias sistematizadas teve seu início a partir da intenção de debater os indicadores do centro de Moldagem C, uma vez que a nível departamental, os indicadores macros já vinham sendo acompanhados diariamente com reuniões.

As reuniões de Gerenciamento de Rotina envolvem vinte e dois colaboradores dos processos de Moldagem, Macharia, Fechamento de Molde, Desmoldagem e Remoção de canais. Estes processos formam a equipe de trabalho que é chamado de “Linha de Moldagem C”. Esta equipe é formada pelos Operadores de Produção, Preparador (líder no centro de trabalho), Técnico (responsável pela capacitação com ferramentais e equipamentos), o facilitador (desenvolve as atividades de treinamento) e o chefe (coordenador da equipe).

As reuniões ocorrem após o intervalo para refeição, pois neste momento já houve o tempo necessário para que as informações a serem tratadas estejam organizadas. Normalmente esta reunião é rápida, não se prolongando além de 10 minutos, pois os assuntos são apresentados de forma bem objetiva.

As informações compartilhadas com a equipe são preparadas diariamente, dispondo os dados de forma manuscrita no mural do Gerenciamento de Rotina. O mural é preenchido com os principais objetivos a serem atingidas pela equipe, sendo que cada coluna corresponde a uma meta. A atribuição pelo preenchimento do quadro cabe ao Facilitador do centro de trabalho. A pauta da reunião ou os assuntos que serão discutidos, seguem a ordem da disposição em que as informações estão apresentadas no quadro (qualidade, absenteísmo e atendimento as ordens de produção).

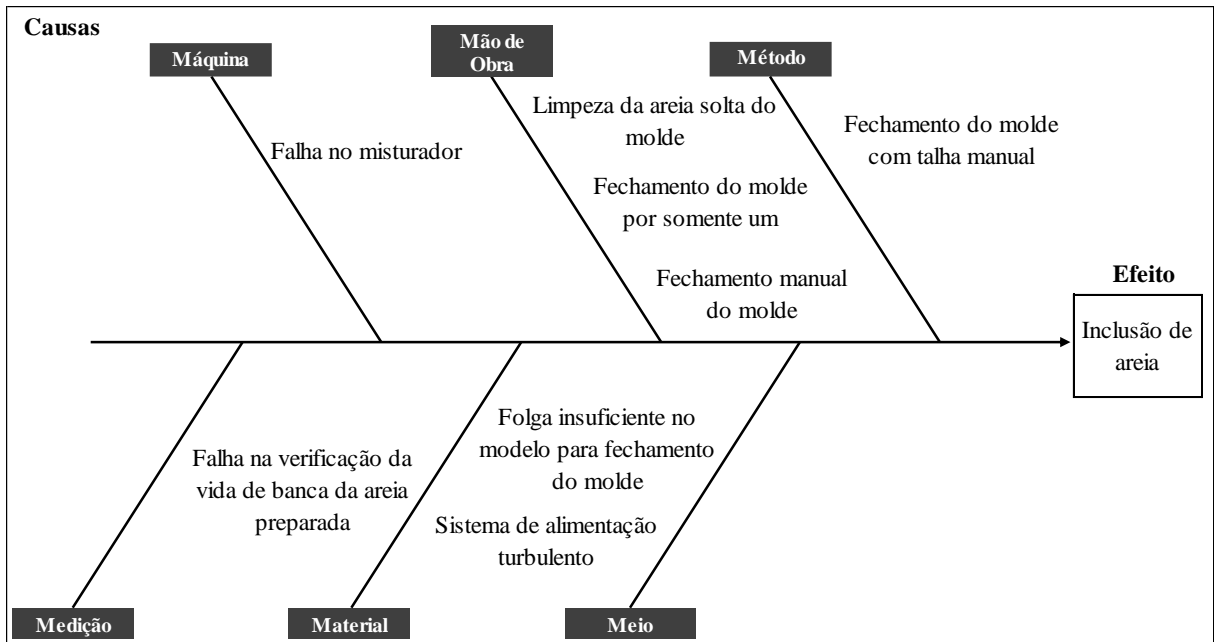


**Figuras 17 e 18: Mural do Gerenciamento da Rotina**  
**Fonte: O autor (2020)**

Os resultados do dia anterior são apresentados a toda a equipe pelo Facilitador sendo que todos os colaboradores são incentivados a participarem com opiniões. São muitas as variáveis em um processo metalúrgico e pequenos detalhes que passam despercebidos, podem ser causadores de grandes defeitos. Por isso a importância das pessoas que estão atuando diretamente no processo, auxiliarem contribuindo para diagnosticar as causas dos desvios.

Neste momento os problemas são destacados e surgem as ações a serem implementadas, buscando a estabilidade do processo. Procuramos distribuir ações entre os colaboradores do centro de trabalho, com o objetivo de gerar uma maior participação e comprometimento com a qualidade. É fundamental observar a importância de delegar responsabilidades que estejam dentro da capacidade dos colaboradores escolhidos, a fim de evitar frustrações pelo não atingimento de determinado objetivo.

Um dos problemas observados no período, foi o defeito de inclusão de areia em uma tampa dianteira com elevado histórico de refugos. Aplicou-se, para análise das principais causas do defeito, o diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito), também conhecido por “Espinha de Peixe”.



**Figura 19: Diagrama de Ishikawa: Inclusão de areia**  
**Fonte: O autor (2020)**

Desta forma, após um estudo mais detalhado das principais causas do defeito, foi elaborado um planejamento de ações corretivas.

Plano de Ação						
O Quê? (Descrição da ação corretiva)	Por quê? (Descrição da causa)	Como? (Descrição de como fazer)	Quem? (Responsável)	Quando? (Prazo Final)	Quanto Custa?	Situação (Status)
Revisar o procedimento de fechamento dos moldes	Evitar molde mal posicionado	Determinando que o fechamento dos moldes só pode ser executado com dois operadores	XXXXX	30/04/2019	-	Concluído
Garantir a limpeza dos moldes	Evitar areia solta no molde	Realizando o treinamento dos operadores	YYYY	30/04/2019	-	Concluído
Corrigir o sistema de alimentação dos modelos	Evitar vazamento turbulento do metal e arraste de areia	Alterando a concepção de alimentação da peça, passando do centro para o lado externo.	XXXXX	30/09/2019	5000,00	Concluído

**Quadro 03: Plano de ação: Inclusão de areia em tampa dianteira**  
**Fonte: O autor (2020)**

A realização das reuniões diárias aproximou as áreas técnicas e operacionais, sendo que essa melhora de comunicação foi muito importante, visto que neste processo há muitas atividades manuais. Desta forma na medida em que os problemas são identificados, também são planejadas ações corretivas. Alguns problemas antigos que os operadores conviviam foram contemplados com melhorias, gerando na equipe maior engajamento e disposição em participar.



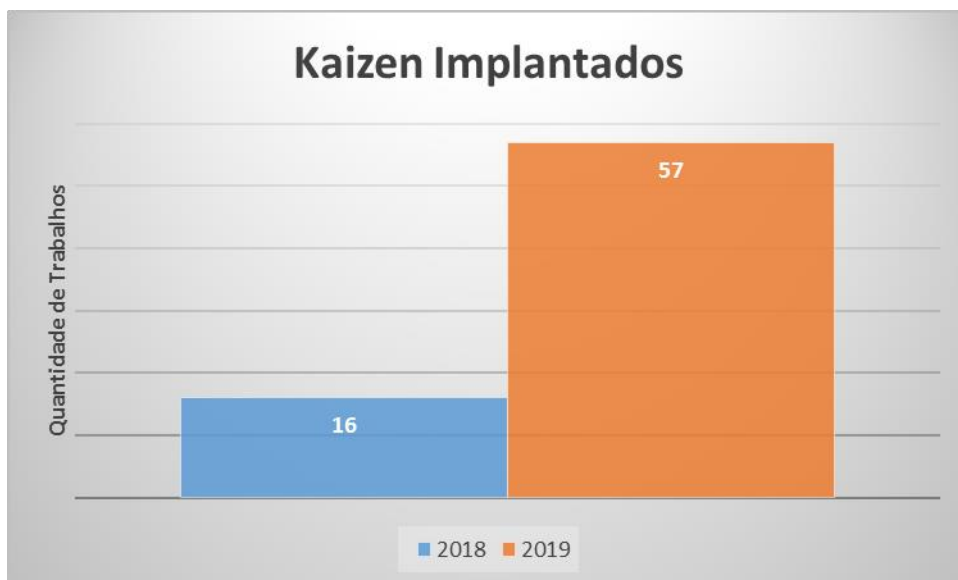
## 4.2 KAIZEN

Nas reuniões diárias do Gerenciamento de Rotina, os problemas de qualidade são debatidos e em algumas situações a alternativa encontrada é a formação de grupos de *Kaizen*. Esses grupos são formados por até três pessoas e um líder, normalmente o Preparador, o Técnico ou o Facilitador, que tem a função de facilitar a implantação da melhoria e posteriormente documentar os resultados com os ganhos conquistados.

A metodologia *Kaizen* possibilita a participação dos colaboradores, na resolução dos problemas que ocorrem em seu local de trabalho. Esta ferramenta possibilita aproveitar as oportunidades de mudanças e desenvolver melhorias contínuas nos processos.

Para fomentar a participação dos colaboradores com trabalhos de *Kaizen*, foi disponibilizado no local de trabalho uma caixa de sugestões. Nesta caixa os colaboradores são convidados a colocarem em bilhetes com problemas que causem algum desperdício, sem qualquer julgamento de relevância. A priorização dos problemas a serem trabalhados acontecem em um segundo momento, com a formação dos grupos adequados para aquele assunto.

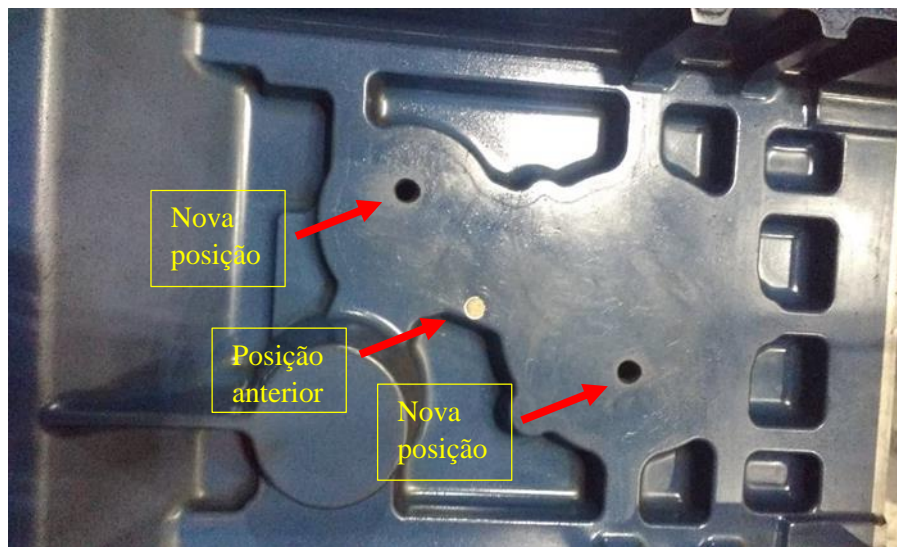
Segue o gráfico 02 com o comparativo entre os anos de 2018 e 2019, referente a quantidade de trabalhos de *Kaizen* implantados:



**Gráfico 02: *Kaizen* Implantados – Moldagem C**  
**Fonte: O autor (2020)**

Os trabalhos desenvolvidos pela metodologia *Kaizen* resultam em melhorias nos processos, que visam deixá-los mais robustos e menos suscetíveis a desvios na qualidade

requeridas dos produtos. O exemplo na figura 20 foi desenvolvido por um grupo de três operadores de produção, com a liderança do preparador. O problema de posicionamento do arame de sustentação do macho, causava alto índice de refugos. No processo anterior, o local indicado para posicionamento do arame era muito próximo ao contorno de um dos detalhes do macho, causando quebras frequentes. Na proposta implementada foi alterada a posição do arame para um local mais adequado e acrescentada mais uma marcação. Desde então, não houve mais refugos causados por este problema.



**Figura 20: Ferramental de macharia**  
**Fonte: O autor (2020)**

A ferramenta *Kaizen* foi aceita pelo grupo como uma oportunidade de participar desde o processo da sugestão até a efetiva implementação da melhoria. Os colaboradores foram incentivados a contribuir com ideias e participar de equipes, pois a gestão passou a valorizar esta atitude como fator de reconhecimento na remuneração e em pontos na avaliação de desempenho. O grupo compreendeu que cada *Kaizen* implantado significa um problema a menos no dia-a-dia.

#### 4.3 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

A organização onde o estudo foi desenvolvido tem como um forte aspecto cultural, o treinamento e a capacitação de seus colaboradores. Desde o início de suas atividades esse tema sempre foi conduzido com muita seriedade, pois na época de sua fundação, não havia mão-de-obra qualificada para o trabalho na indústria metal mecânica na cidade. Por esse motivo, ao longo dos anos foram implementadas diversas ações direcionadas para o tema.

O envolvimento dos colaboradores com o resultado do seu centro de trabalho, passa pelo conhecimento adquirido sobre sua atividade e outras tarefas correlacionadas. Poucos são os colaboradores contratados que possuem alguma experiência anterior em um processo metalúrgico e para qualificar minimamente um operador de fundição, é necessário tempo e dedicação do “professor e do aluno”.

O treinamento ocorre em dois momentos, em sala de aula e no local de trabalho. Na sala de aula são apresentados os documentos que relatam os procedimentos importantes a serem observados para garantir a segurança do colaborador, a qualidade do produto fornecido e a produtividade necessária para cumprir os prazos estabelecidos. Mas é no local de trabalho que o treinamento é vivenciado e fixado na memória do colaborador. Neste momento o colaborador em treinamento tem seu primeiro contato com a atividade na companhia de um outro operador experiente.

Foi observado que as normas operacionais trazem muitas informações e podem confundir os colaboradores. Pensando em direcionar a atenção para os detalhes fundamentais das atividades, foi elaborada em uma folha de tamanho A3, um passo a passo da tarefa utilizando fotos.

#### 1.Extração do molde inferior em bolo.

- 1.1. Verificar se o molde está curado e bem plano, sem ondulação. Centralizar a talha e fazer a extração lentamente.
- 1.2. Fazer a limpeza do molde, tirando rebarbas e verificando se está ausente de falhas e mal compactado.



**Figura 21: Passo a passo detalhado para treinamento operacional**  
**Fonte: O autor (2020)**

Mesmo depois de treinado o colaborador ainda permanece em acompanhamento até seu desempenho atingir o resultado pretendido. Para acompanharmos o nível de conhecimento e habilidade dos colaboradores foi realizada a matriz de versatilidade. Nela podemos verificar em cada posto de trabalho qual a situação dos colaboradores conforme a classificação abaixo:

- 0 - Não conhece;
- 1 - Conhece, mas não aplica;
- 2 - Conhece, aplica com supervisão;
- 3 - Conhece e aplica;
- 4 - Conhece, aplica e ensina.

A análise e determinação do nível de conhecimento do colaborador é uma tarefa realizada pelo Facilitador do treinamento, em conjunto com o Gestor. Desta forma, o próprio Facilitador já recebe novas demandas de treinamento ouvindo as expectativas do Gestor.

Colaborador \ Atividade	Colaborador 1	Colaborador 2	Colaborador 3	Colaborador 4	Colaborador 5	Colaborador 6	Colaborador 7	Colaborador 8	Colaborador 9
Colocar e retirar modelos e caixas da linha.	0	1	1	0	2	2	3	3	4
Operar misturador e confeccionar moldes e machos.	0	0	3	3	4	1	1	1	2
Extrair e montar moldes e machos.	1	1	1	4	2	2	2	3	3
Operar carro de transferência de placa para a linha de vazamento.	1	1	3	3	4	0	0	0	0
Colocar e retirar pesos sobre os moldes na linha de vazamento.	3	4	2	2	2	0	0	0	0
Operar manipulador de peças e desmoldador.	2	2	4	3	3	1	1	1	1
Fazer limpeza e aferição das placas de apoio dos moldes.	4	3	3	2	2	2	1	1	1
Fazer limpeza dos modelos e ferramentais.	2	3	3	3	3	4	3	3	3
Operar ponte empilhadeira.	0	0	0	0	0	1	4	3	2

**Quadro 04: Matriz de versatilidade**  
**Fonte: O autor (2020)**

Com a sistematização do treinamento utilizando a matriz de versatilidade, é possível implementar a capacitação de mais colaboradores para a mesma tarefa, algo que tínhamos a intenção de promover dentro da equipe. Assim obtivemos ganhos com uma equipe com conhecimento multidisciplinar.

As reuniões diárias do Gerenciamento da Rotina sinalizam procedimentos que podem eventualmente não estarem sendo observados com rigor e contribuindo para geração de produtos não conformes. Mesmo colaboradores considerados treinados, precisam passar por reciclagens periódicas.

Em uma linha de moldagem onde estão presentes muitas atividades manuais, é fundamental uma equipe qualificada. É a situação da linha de moldagem C do estudo apresentado, que além desta característica altamente operacional, possui uma produção simultânea de componentes muito diversificada.

A partir do gerenciamento de rotina diário as experiências são compartilhadas, tornando o conhecimento comum a todo o grupo. Neste momento também ocorrem as observações referente os treinamentos que precisam ser aprimorados. Essa troca de experiências gera um sentimento de satisfação dos colaboradores em poderem participar relatando lições aprendidas.

Outro aspecto importante que precisa ser destacado no gerenciamento de rotina, é a utilização de diversas ferramentas da qualidade para mensurar os problemas, identificar sua causa raiz e sistematizar o planejamento de ações corretivas. A aplicação das diversas ferramentas de Gerenciamento de Rotina procura identificar as constantes mudanças que ocorrem e podem impactar no resultado da organização, considerando o ambiente dinâmico e competitivo em que estão inseridas. Desta forma facilitam a identificação dos desperdícios em busca da melhoria contínua.

Portanto, torna-se cotidiana a aplicação de gráficos de Pareto, folhas de verificação, diagrama de Ishikawa, entre outras ferramentas. Para a correta interpretação e utilização destas ferramentas é fundamental o conhecimento por toda a equipe. Só será possível obter resultados positivos de melhorias nos processos, se estiver claro para o grupo o funcionamento e a aplicação adequada da ferramenta em cada situação específica.

A reunião diária é o espaço preparado para o debate dos problemas. Este momento é conduzido pela gestão valorizando democraticamente cada opinião, utilizando a metodologia de *brainstorming*, que mobilizam uma serie de técnicas para chegar na resolução dos problemas.

Foi possível confirmar que a aplicação das ferramentas envolvidas no Gerenciamento da rotina, contribuíram para elevar o nível de qualidade do centro de moldagem onde o estudo foi desenvolvido.

O principal resultado destacado foi a redução de 15% na rejeição de peças fundidas. Esta diminuição do refugo interno trouxe ganhos de produtividade, com a assertividade da produção sem a necessidade de retrabalhos. Também foi possível observar a maior satisfação dos colaboradores, com o envolvimento nos problemas e a participação ativa com sugestões de melhorias nos processos por eles executados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das modificações no processo produtivo apresentadas, foi possível confirmar a hipótese inicial apresentada na introdução, do caminho para alcançar resultados positivos com a implementação de uma sistemática de gerenciamento diário da rotina, associado à sistematização de utilização de ferramentas de controle da qualidade com o objetivo de reduzir o número de peças produzidas em não conformidade.

Ao longo da realização do planejamento e execução do estudo, foi necessário considerar a especialidade do processo e do grupo envolvido no trabalho. Neste sentido a diversidade de componentes fundidos produzidos nesta linha de moldagem evidenciou-se como uma das dificuldades para a padronização dos procedimentos. Esta situação destacou ainda mais a relevância do trabalho, reforçando a importância da qualificação da força de trabalho e o compartilhamento de informações específicas dos detalhes dos processos. Outra limitação identificada no estudo foi a baixa escolaridade de alguns membros do grupo de colaboradores envolvidos no estudo. Essa situação observada, exigiu esforços na busca pelo nivelamento dos conhecimentos na equipe, principalmente com a aplicação das ferramentas da qualidade.

Há também que se enfatizar a importância da análise cuidadosa relativa ao processo executado, que permitiu analisar com mais condições seus pontos nevrálgicos, especialmente no sentido de realizar sondagens importantes. Nesse sentido, estabelecer o gerenciamento de rotina implica em atuar de modo alinhado com a análise e melhoria de processos. Logo, para o presente estudo, considerou-se que o gerenciamento de rotina especialmente vinculado ao desenvolvimento de capacidades de planejamento, alinhamento de comunicação e controle de produção a partir de critérios claros de qualidade, pode se constituir como um elemento articulador no desenvolvimento de capacidades das equipes, aprimorando significativamente as competências técnicas e comportamentais, resultando não apenas em indicadores, mas na efetividade do processo como um todo.

Assim, conseguiu-se com a realização de reuniões diárias fomentar na equipe uma maior integração e a percepção nos mesmos, do reconhecimento dos seus conhecimentos e habilidades, aumentando o engajamento no trabalho em conjunto.

É importante considerar que a equipe em questão, demonstrou sentir-se à vontade para participar com sugestões, pois o modelo de gestão que já vinha sendo aplicado tinha a intensão de maior abertura para contribuições, repercutindo em melhorias e inovações importantes, especialmente em processo. Faltava sistematizar um procedimento que deixasse claro a responsabilidade de todos pelo resultado da linha de moldagem. Com o estudo realizado, tal

lacuna encontrou respostas apropriadas e que ainda podem se consolidar como potencialidade para outras estruturas, passível de ser reaplicada em outras áreas ou plantas da organização.

Cabe registrar a redução dos desperdícios decorrentes da não qualidade na linha de moldagem, por meio da implantação de uma sistemática diária de gerenciamento da rotina. A implementação de planos de ação para os problemas analisados diariamente, propiciou a assertividade na melhoria da qualidade, mas especialmente, também da criação de um ambiente capacitante que ao mesmo tempo que auxilia no alcance de resultados mais consistentes em termos operacionais, permitiu também a atuação mais integrada das equipes envolvidas o desenvolvimento de perfil de liderança mais sofisticado, de caráter mais influenciador, implicando nas condutas de maior participação, autonomia com responsabilidade e maior engajamento dos envolvidos no processo.

Sugere-se para futuros trabalhos, a incorporação de sistemas automatizados para o monitoramento dos indicadores de desempenho, possibilitando a gestão visual em intervalos menores no decorrer do turno de trabalho e a identificação da necessidade de intervenções com ações corretivas em tempo real.



## REFERÊNCIAS

- BRUM, Tarcísio Costa. **Oportunidades da aplicação de ferramentas de gestão na avaliação de políticas públicas: O caso da política nacional de resíduos sólidos para a construção civil.** 2013. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2012\\_3\\_Tarcisio.pdf](http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2012_3_Tarcisio.pdf)> Acesso em: 04 abr. 2020.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de processos: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- CAMARGO, Wellington. **Controle de Qualidade Total.** Curitiba-PR: Instituto Federal Paraná, 2011.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- CARVALHO, Marly Monteiro. Histórico da gestão da qualidade. In: CARVALHO, Marly Monteiro; PALADINI, Edson Pacheco (Org.). **Gestão da qualidade: teoria e casos.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 1-23.
- ESTEVES, Wagner Luiz da Silva. A Aplicação do lean manufacturing nas indústrias. In: **X Congresso Nacional De Excelencia Em Gestão**, 2014, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.inovarse.org/sites/default/files/T14\\_0007\\_4.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T14_0007_4.pdf)> Acesso em: 19 abr. 2020.
- FERNANDES, Alene Flavia Silva; RIBEIRO, Jaciel Paulo; ALMEIDA, Larissa Farias. Ferramentas da qualidade: Aplicação em uma indústria de embalagens plásticas para redução de quebras nas máquinas extrusoras. In: **XXXVI Encontro Nacional De Engenharia De Produção**, Contribuições da Engenharia de produção para melhores práticas de gestão e modernização do Brasil, 2016, João Pessoa. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_227\\_328\\_29728.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_227_328_29728.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2020.
- GUOLO, Agnaldo; PARIS, Wanderson. **Gestão da Produção.** Curitiba-PR: Universidade Positivo, 2015.
- JUNIOR, Thomaz Wood. Fordismo, Toyotismo e Volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. In: JUNIOR, Thomaz Wood (Org.). **Mudança organizacional.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000. p. 96-116.
- JUNIOR, Thomaz Wood; URBAN, Flávio Torres. Gerenciamento da qualidade total. In: JUNIOR, Thomaz Wood (Org.). **Mudança organizacional.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000. p. 150-169.
- LAUREA, Paulo Cesar Brito. **A importância da Liderança no sucesso da implementação Lean.** Disponível em: <[https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_230.pdf](https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_230.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2020.
- LIMA, Priscilla do Couto; GARCIA, Raphaela Maria; BRITO, Jorge Nei. Aplicação da folha de verificação e diagrama de pareto para construção do índice de refugo de uma empresa do ramo de autopeças. In: **XXXIV Encontro Nacional De Engenharia De Produção**,

Infraestrutura e desenvolvimento sustentável: a agenda Brasil+10, 2014, Curitiba. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STO\\_196\\_111\\_26246.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_196_111_26246.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2020.

LOPES, Tayana Ortix. FROTA, Claudio Dantas. Aplicação dos conceitos do lean manufacturing para melhoria do processo de produção em uma empresa de eletrodomésticos: um estudo de caso. In: **XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção**, Perspectivas globais para a engenharia de produção, 2015, Fortaleza. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_206\\_226\\_28060.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_226_28060.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2020.

MAICZUK, Jonas; JÚNIOR, Pedro Paulo Andrade. Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: Um estudo de caso. **Qualitas Revista Eletrônica**. ISSN 1677 4280, v.14, n.1, 2013. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/1599/924>> Acesso em: 04 abr. 2020.

MARIANI, Celso Antonio. Método PDCA e ferramentas da qualidade do gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v.2, n.2, p.110-126, 2005. Disponível em: <<http://redalyc.org/pdf/973/97317090009.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

NÓBREGA, Maria de Magdala; NETO, David Lopes; SANTOS, Sérgio Ribeiro dos. Uso da técnica de brainstorming para tomada de decisões na equipe de enfermagem de saúde pública. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v.50, n.2, p.247-256, abr./jun. 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v50n2/v50n2a09.pdf>> Acesso em: 04 abr. 2020.

PACHECO, Diego Augusto de Jesus. Teoria da Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: Limites e possibilidades de integração. **Production**, v.24, n.4, p.940-956, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/prod/v24n4/aop\\_prod1171\\_ao.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/v24n4/aop_prod1171_ao.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2020.

PALADINI, Edson Pacheco. Ferramentas para a gestão da qualidade. In: CARVALHO, Marly Monteiro; PALADINI, Edson Pacheco (Org.). **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 351-414.

\_\_\_\_\_. Perspectiva Estratégica da qualidade. In: CARVALHO, Marly Monteiro; PALADINI, Edson Pacheco (Org.). **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 25-88

PINHEIRO, Larissa Maria Prisco; TOLEDO, José Carlos de. Aplicação da abordagem lean no processo de desenvolvimento de produto: Um survey em empresas industriais brasileiras. **Gestão&Produção**, São Carlos, v.23, n.2, p.320-332, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v23n2/0104-530X-gp-0104-530X1313-15.pdf>> Acesso em: 19 abr. 2020.

RAMIRES, Israel Pasqualito; ARAUJO, Valter. A importância da motivação para o trabalho. **Revista Maiêutica**, Indaial, v.5, n.1, p.47-58, 2017. Disponível em: <[https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/GESTAO\\_EaD/article/view/1711/825](https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/GESTAO_EaD/article/view/1711/825)> Acesso em: 18 nov. 2020.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo, sistema de produção lean manufacturing**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

ROTONDARO, Roberto Gilioli. Gerenciamento por processos. In: CARVALHO, Marly Monteiro; PALADINI, Edson Pacheco (Org.). **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 211-237.

ROVAI, Guilherme Afonso; ROCCO, Eduardo; FRANCISCATO, Lucas Scavaliello. **Aplicação da filosofia kaizen para redução no índice de refugo em uma linha de montagem de uma estamperia**: Um estudo de caso. In: XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção: Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção, 2015, Fortaleza. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_206\\_226\\_27237.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_226_27237.pdf)> Acesso em: 04 abr. 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

WOMACK, James; JONES, Daniel; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.