



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

**RAFAEL SANTIAGO MACHADO**

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE: estudo de caso no  
processo de usinagem na empresa Nardelli usinagem**

**Aracaju - SE  
2018.2**

**Rafael Santiago Machado**

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE: estudo de caso no processo de usinagem na empresa Nardelli usinagem**

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

**Orientador: Prof. Esp. Kleber Andrade Souza**

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

**Aracaju – SE  
2018.2**

M113f

MACHADO, Rafael Santiago.

Ferramentas da Qualidade: estudo de caso no processo de usinagem na empresa Nardelli Usinagem / Rafael Santiago Machado, 2018. 59 f.

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

Orientador: Prof. Esp. Kleber Andrade Souza

1. Usinagem 2. Processo de Produção 3. Ferramentas da Qualidade I. Título.

CDU 658.56(813.7)

Rafael Santiago Machado

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE: estudo de caso no processo de usinagem na empresa Nardelli usinagem**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe- FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2018.2

RAFAEL SANTIAGO MACHADO

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE: estudo de caso no processo de usinagem na empresa Nardelli usinagem**

Monografia apresentada a banca examinadora da faculdade de administração e negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em engenharia de produção, no período de 2018.2.



Professor Esp. Kester Andrade Souza  
Orientador



Professor Dr. Marcos Antonio Passos Chagas  
Examinador 1



Professora Dra. Maria Andréa da Silva  
Examinador 2

Aprovado com média: 8,5

Aracaju (SE), 01 de dezembro de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

**Agradeço a Deus, pela oportunidade de estar encarnado e acreditar na constante continuidade da vida, e poder chegar ao fim dessa longa jornada acadêmica com saúde, paz e sabedoria.**

**Aos meus amados pais Valdelice Santiago e Fernando Borges, que mesmo com as muitas dificuldades conseguiram me educar e com a força do seu exemplo me ensinaram a viver com dignidade e honestidade, sou eternamente grato por todos os ensinamentos e ajuda que tive.**

**Aos meus irmãos Jorge Santiago e Adriana Santiago e a minha Sobrinha Mariana Santiago, que me apoiaram e ajudaram durante este processo, vocês foram essenciais para essa conquista.**

**A minha filha Dandara Wenne, uma estrela que Deus me deu revivendo os meus sonhos e me fazendo galgar meus objetivos.**

**A minha esposa e sempre namorada Lindieles, sempre junto e disponível para me ouvir e ajudar, você é a minha base, e um dos meus pilares para essa importante conquista.**

**Aos amigos que fiz nesses anos de faculdade, pelo momento em que pude compartilhar com eles, o stress, como também inúmeros momentos de alegrias, onde juntos me ajudaram a conquistar esta vitória.**

**Aos professores do curso pela atenção e gentileza, em especial ao meu orientador Prof<sup>o</sup> Kleber Andrade, e ao grande amigo Coordenador Alcides Anastácio.**

**Enfim, aos meus amigos de perto e de longe, aos meus familiares mais chegados e até os mais distantes, só tenho a dizer que tudo valeu à pena, deixo minha gratidão e os sinceros agradecimentos.**

**Andar com fé eu vou, pois a fé não costuma faiá.  
(Gilberto Gil)**

## RESUMO

O presente estudo proposto com o título: Ferramentas da qualidade: estudo de caso no processo de usinagem na empresa Nardelli usinagem. Observa-se no setor de produção da empresa, a existência de várias possibilidades de implantação das ferramentas da qualidade em quase toda a sua totalidade, podendo otimizar a produção de forma eficaz, eficiente, tornando o ambiente de trabalho mais organizado e dinâmico. Prevenindo fatores como: superprodução, gargalos de processos, retrabalhos em peças acabadas. Nesse sentido, o estudo busca responder a referida questão; Quais ações devem ser adotadas para identificar as principais causas das paradas e retrabalho no processo de usinagem? Objetivo Geral é identificar os principais motivos para os retrabalhos e perdas no setor de produção da empresa. Destaca-se que, para um melhor entendimento e atendimento ao objetivo geral, foram determinados os seguintes objetivos específicos; mapear o processo de produção, aplicando as ferramentas de qualidade, propondo um plano de ação global visando otimizar cada etapa do processo produtivo mencionado. Ressaltando, que a metodologia de estudo vem sendo acordada com os fins propostos, de maneira a ser; descritiva, explicativa e exploratória. Quanto aos meios bibliográficos, documental e de trabalho de campo. Com a aplicação das ferramentas da qualidade, foi possível evidenciar as causas para as anomalias de processos e retrabalhos referentes ao processo de usinagem e na fabricação de peças técnicas. Assim, foi conseguido mapear uma gama de informações, considerando as causas de variações de processo e de perdas de produção, bem como de peças produzidas, além de suas referentes consequências necessárias para a montagem de um plano de ação específico e enxuto.

Palavras chaves: Usinagem. Processo de produção. Ferramentas da qualidade.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Plano de ação 5w2h .....	19
Quadro 2- Variáveis e indicadores de Pesquisa.....	36
Quadro 3- Planos de melhorias.....	44

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1-Levantamento das causas para o retrabalho e perdas produtivas no setor de usinagem.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 2-Levantamento comparativo das causas para o retrabalho no setor..</b>	<b>45</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Levantamento das causas para o retrabalho e perdas produtivas no setor de usinagem.....	41
Gráfico 2- Comparativo de ganhos em minutos por anomalia.....	46
Gráfico 3- Comparativo de ganhos em minutos.....	47
Gráfico 4- Procura de Ferramentas .....	47
Gráfico 5- Ajuste de Processo .....	49
Gráfico 6- Ordenação.....	50
Gráfico 7- Procura de matérias .....	51
Gráfico 8- Saídas para beber água e ir ao banheiro.....	52
Gráfico 9- Paradas para atender ao telefone .....	53
Gráfico 10- Paradas extras .....	52
Gráfico 11- – Comparativo de ganho total em minutos por anomalia.....	55

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama de causa e efeito .....	21
Figura 2-Diagrama de Pareto.....	22
Figura 3 - Representação da folha de verificação .....	24
Figura 4 - Simbologia de Fluxograma .....	26
Figura 5 - Fluxogramas Linear e Funcional .....	27
Figura 6 - Fluxo de processo.....	38
Figura 7 - Fluxograma do processo de usinagem.....	39
Figura 8 - Diagrama de Causa e efeito do processo - procura de ferramentas .	42
Figura 9 - Diagrama de Causa e efeito do processo - ajuste de processo.....	43
Figura 10 - Diagrama de Causa e efeito do processo - Ordenação .....	43
Figura 11 - Procura de ferramentas .....	48
Figura 12 - Quadro de ferramentas.....	48
Figura 13 - Máquinas de produção, panorama antigo.....	49
Figura 14 - Máquinas de produção, novo panorama.....	50
Figura 15 - Chão de fábrica antes da aplicação das práticas de 5s.....	51
Figura 16 - Chão de fábrica com a aplicação das práticas de 5s.....	52
Figura 17 - Chão de fábrica sem a aplicação das práticas de 5s .....	54
Figura 18 - Chão de fábrica com aplicação de senso de limpeza .....	54
Figura 19 - Novo panorama com as práticas de 5s .....	55

## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

### LISTA DE QUADROS

### LISTA DE GRÁFICOS

### LISTA DE FIGURAS

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Situação Problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Objetivo geral .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1 Objetivos específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Caracterização da empresa.....</b>	<b>16</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Conceito de Qualidade.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Metodologia 5W2H .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Diagrama de Causa e efeito.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Gráfico de Pareto .....</b>	<b>21</b>
<b>2.5Folha de verificação .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Fluxograma de processo .....</b>	<b>24</b>
<b>2.7 Brainstorming.....</b>	<b>27</b>
<b>2.8Programa 5s.....</b>	<b>28</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Abordagem metodológica.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 Caracterização da Pesquisa.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.2 Quanto ao objeto ou meios.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 Instrumentos de Pesquisa.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....</b>	<b>35</b>
<b>3.5 Definição das Variáveis.....</b>	<b>35</b>
<b>3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados.....</b>	<b>36</b>
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Mapeamento do processo de Usinagem.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2Identificação das causas para os retrabalhos no setor de produção.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.1Observação do problema.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.2Análise de causas.....</b>	<b>41</b>
<b>4.3 Proposta de melhoria.....</b>	<b>43</b>
<b>4.4 Análise das melhorias.....</b>	<b>45</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>56</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
-------------------------	-----------

## 1 INTRODUÇÃO

No panorama social da nossa década, existe uma grande tendência das corporações na busca por melhores performances de desempenhos, melhores resultados, impulsionados pela forte concorrência global, pelos novos mercados consumidores que cada vez mais exigem um padrão diferenciado de consumo e atendimento. Nessa visão, as empresas que não se adequarem ao novo paradigma mundial com serviços e produtos diferenciados, com um padrão de qualidade e confiabilidade acima dos concorrentes, certamente não terão fôlego competitivo de mercado, tendendo conseqüentemente à inoperância operacional.

Em uma visão atual enxergamos um panorama onde não é possível mais garantir a sobrevivência da empresa apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem, ou cobrando apenas resultados. Hoje, são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos de sobrevivência da empresa, devendo estes serem aprendidos e praticados por todos.

Evidencia-se que as corporações estão cada vez mais atentas no estudo e desenvolvimento de novos métodos, sistemas que visem otimizar de forma segura e confiável os seus processos produtivos. Nesse cenário de extrema competição, as empresas planejam estratégias com metas e prazos definidos, buscando, assim, atingir metas, objetivos ligados a sobrevivência da empresa, muito da base do planejamento estratégico e do planejamento operacional tem como suporte as ferramentas da qualidade.

Nesse sentido, as ferramentas da qualidade são dispositivos ou procedimentos, que são utilizadas, para ter conhecimento analítico do processo e, então, melhorá-los.

Entretanto, faz-se cada vez mais necessária a utilização das ferramentas da qualidade na resolução de problemas e tomadas de decisões. Utilizadas como uma ferramenta de gestão, estando incorporadas no ambiente produtivo, os resultados positivos de eficiência, processabilidade e produtividade certamente serão agentes de lucro bem como um diferencial para as empresas.

## 1.1 Situação Problema

Na empresa em estudo, mais especificamente no setor de produção de peças usinadas, observou-se várias oportunidades para a adequação das ferramentas da qualidade, com a reclamação dos gestores quanto ao fluxo-produtivo e a necessidade de procedimentos operacionais no setor. O que, por consequência, geram retrabalhos, perdas produtivas nas operações. Desse modo, **quais ações devem ser adotadas para identificar as principais causas das paradas e retrabalho no processo de usinagem?**

## 1.2 Objetivo geral

Identificar os principais motivos para os retrabalhos e perdas no setor de produção da empresa Nardelli usinagem

### 1.2.1 Objetivos específicos

- Mapear o processo operacional da empresa em estudo;
- Aplicar ferramentas da qualidade no processo de usinagem;
- Propor um plano de melhoria para o setor de produção.
- Verificar ganhos com a aplicação das ferramentas de qualidade

## 1.3 Justificativa

Devido a necessidade de melhoria constante, surgiu a demanda de identificar as principais causas do retrabalho, das perdas no processo de produção de peças de uma empresa do ramo de usinagem. Todavia, para alcançar esse objetivo se faz necessária a aplicação de algumas das ferramentas da qualidade.

A Nardelli Usinagem é uma empresa que busca o aprimoramento das suas atividades, visando a qualidade e segurança em suas operações, servindo de interesse para a confecção deste relatório, por ser uma importante empresa em atuação no mercado de usinagem de metais, consolidada pelo seu tempo de vida

vem sendo uma grande colaboradora com o desenvolvimento industrial do estado de Sergipe.

Entretanto, esse trabalho adquire relevância, por sugerir ferramentas para a possível eliminação ou redução das perdas do setor produtivo, de uma empresa do ramo de usinagem. O mesmo, também, justifica-se por ser um elemento obrigatório para obter o grau de bacharel em Engenharia de Produção pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE.

#### **1.4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A Nardelli Usinagem teve início no ano de 1991, com sede na Avenida Maranhão, número 1476, esquina com a rua J.G Mendes, Bairro: 18 do forte, Cidade de Aracaju, Estado de Sergipe visando prestar serviços de usinagem de peças para reposição, manutenção preventiva e corretiva na indústria têxtil.

No ano de 2004, investiu em novas tecnologias, capacitações técnicas e ampliação de suas estruturas. Logo, ganhou destaque no mercado adquirindo clientes, atuando dentro e fora do estado. Foi aderindo a política de diversificação dos segmentos, atuando não só na indústria têxtil, mas também no setor petroquímico, de minério, plástico, construção civil, hídrico, alimentício, máquinas pesadas, entre outros. Atualmente, conta com um quadro produtivo de 7 (sete) colaboradores e seus principais clientes são as empresas: Ambev, Vale, Votorantim e Nacional Gás.

Seus principais concorrentes são: RCR- tornearia Ltda, Tormec tornearia, Mecânica Industrial Ltda e Metalúrgica Aces Ltda, todas as Empresas com sede em Aracaju.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta parte do trabalho, foram abordados os conceitos, as interpretações sobre o tema referente a pesquisa: utilidade das ferramentas de qualidade em uma empresa do ramo de usinagem de peças mecânicas.

### **2.1 Conceito da Qualidade**

Para Vascoellos; Lucas (2012, p. 6), a gestão da qualidade em um dos seus acontecimentos históricos nos transporta para a época do código de Hamurabi, onde era determinada a punição com morte ao construtor que construísse uma casa e a mesma viesse a não se sustentar, provocando a morte do seu dono. Assim sendo, nota-se a intenção de controlar o processo, afim de que a casa possua uma segurança de habitação em toda a sua vida útil. sendo assim um evidente sinal de que a sociedade possuía preocupação com a qualidade.

De acordo com Mañas (1995 apud MAÑAS, 2013, p. 27), sabe-se que a qualidade é um sistema amplo que possui uma abrangência significativa, incorporando partes de um ambiente externo, interligado a um sistema administrativo, com o intuito da satisfação dos clientes, com produtos ou serviços correspondentes as especificações.

A qualidade é a parte integrante de um sistema mais amplo acoplado a um sistema administrativo, que comporta subsistemas produtivos e informacionais, bem como é parte integrante de um sistema mais amplo que denominamos rede e que contempla ou inclui todos os componentes de um ambiente externo a uma organização (MAÑAS, 1995 apud MAÑAS, 2013, p. 27).

Dessa forma, entende-se que o nascimento e perpetuação das organizações, em busca da efetividade, eficiência e eficácia, necessitam passar por um rigoroso controle, por um planejamento em prol da qualidade dos processos e dos produtos, monitorando todas as etapas do processo.

Santos; Varvakis (2009, p. 46) informam que "[...] a qualidade percebida está relacionada com o nível de satisfação do cliente, logo, a satisfação do consumidor é função do desempenho percebido e das expectativas." O desempenho qualitativo dos serviços e produtos promovem uma relação de

confiabilidade entre o prestador e o cliente, positivando a imagem da empresa em relação ao consumidor. Dessa forma, entende-se que as empresas que não incorporarem a qualidade nos seus processos certamente deixarão de existir em um próximo futuro, pois os níveis de concorrência no mercado global estão fortes, exigentes e complexos.

Nesse sentido, para Paladini (2009, p. 35), a qualidade “[...] nunca é definida em termos absolutos, mas em termos relativos. Em qualquer tempo há um referencial a considerar para definir a qualidade.” Dessa maneira, os conceitos de qualidade evoluem com muita facilidade e rapidez durante o tempo, tendendo sempre a se inserirem em contextos sociais e culturais, sofrendo influências de acordo com a necessidade dos consumidores e de mercado.

De acordo com Oliveira (2013, p. 9), “O conceito de qualidade depende do contexto em que é aplicado, podendo-se considerar diversas percepções em relação à qualidade, em face da subjetividade e complexidade de seu significado.”

Observa-se, que o aparecimento e continuidades das organizações baseiam-se na busca por níveis de qualidade satisfatórios, com processos eficientes, eficazes, gerando produtos e serviços que satisfaçam as necessidades dos clientes, respeitando a legislação, o meio ambiente e a cultura do ambiente social que as organizações estão inseridas.

## **2.2 Método 5W2H**

De acordo com Marshall Junior (2006, p.108), 5W2H é uma ferramenta da qualidade que consiste em um modelo eficiente que auxilia no conhecimento do processo e suas variações, facilitando a tomada de decisão, ou ação que deve ser acatada. É uma ferramenta de simples utilização, normalmente utilizada no mapeamento e padronização de processos, no ambiente de produção sempre relacionada aos indicadores importantes ao processo, aos procedimentos relevantes nas atividades e na elaboração dos planos de ação.

Para Granville (2010, p.37), o 5W2H é uma ferramenta de qualidade que busca ajudar na programação das atividades que necessitam ser realizadas, indicando os suportes necessários para cada ação que precisa ser implantada, estipulando tempo e os valores para cada ação.

Para Ballestero-Alvarez (2012, p. 165), o plano de ação é uma ferramenta de gestão, que possibilita o tratamento de problemas ou anomalias referentes a um

departamento, condição ou prática que não estejam de acordo aos padrões de segurança, de funcionalidade dentro da organização em estudo ou em ambiente onde está sendo aplicado. Para a sua confecção, é necessária uma análise prévia do ambiente onde se quer aplicá-lo, possibilitando ao gestor oportunidades de melhorias, de alterações de algum fator ou condição de um dado setor, que não está de acordo a produtividade ou padronização desejada.

É uma ferramenta que, além de auxiliar nas alterações, indica quando fazê-las, o início das atividades, os agentes das ações e os referidos custos.

De acordo com Ballestero-Alvarez (2012, p. 165),

A técnica é uma ferramenta bastante simples, mas potente para auxiliar o desenvolvimento da análise e o conhecimento do processo ou dos problemas a resolver. Essa técnica pode ser usada em três momentos diferentes da solução dos problemas:

- Um - no diagnóstico da situação atual para ampliar o conhecimento;
- Dois - no plano de ação para detalhamento do que deve ser feito;
- Três - na padronização de procedimento para evitar a recorrência de problemas.

Para Carpinetti (2012, p. 136), o 5W2H é uma importante ferramenta de qualidade que busca mostrar, através do uso de uma tabela, perguntas relacionadas com a resolução de problemas, visando a implantação da melhoria.

**Quadro 01 Plano de ação 5W2H**

		<b>Método dos 5W2H</b>	
<b>5W</b>	<i>What</i>	O Que?	Que ação será executada?
	<i>Who</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why</i>	Por Quê?	Por que a ação será executada?
<b>2H</b>	<i>How</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executa a ação?

Fonte: Lisboa; Godoy (2012, p.37)

Segundo Ballestero-Alvarez (2012, p. 165), o Plano de Ação deve ser feito para cada anomalia detectada informando: o que será feito (*What*), quando será feito (*When*), quem fará (*Who*), onde será feito (*Where*), porque será feito (*Why*), como será feito (*How*), quanto irá custar(*HowMuch*), de acordo com o Quadro 01.

### 2.3 Diagrama de Causa e Efeito

Segundo Paladini (2012, p. 209), é uma ferramenta também conhecida como diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha de peixe. Ele se prontifica à análise de soluções para problemas prioritários em um processo de produção. A espinha de peixe é sua esquematização, tendo no eixo principal a representação dos conjuntos de elementos, que são as causas principais que direcionam aos defeitos e as causas secundárias estão localizadas nas espinhas laterais.

Segundo Campos (2004, p. 19), “O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito.”

Segundo Ballesterro-Alvarez (2012, p. 112):

Ele também é denominado de 6M, pelas iniciais dos fatores que considera em primeiro lugar: método, matéria prima, mão de obra, máquinas, medidas, meio ambiente. Esses fatores, por sua vez, podem ser desdobrados em secundários; por exemplo, matéria-prima[sic] é originária do depósito, ou de fornecedor, ou interno.

Segundo Paladini (2012, p. 209), essa ferramenta é um valioso instrumento para os apontamentos das prováveis causas que estão relacionadas a um dado efeito. É muito vantajosa, pois há uma grande necessidade de trabalhar de forma direta e específica nos problemas, entendendo as suas origens.

De acordo com Rodrigues (2014, p. 131), para aplicar o diagrama de causa e efeito, é importante seguir etapas. Primeiramente, deve-se determinar o problema para ser estudado; em seguida, deve-se solicitar a presença de uma equipe de indivíduos que tenham interesse na resolução do problema; e, por último, a escolha da técnica que vai ser trabalhada.

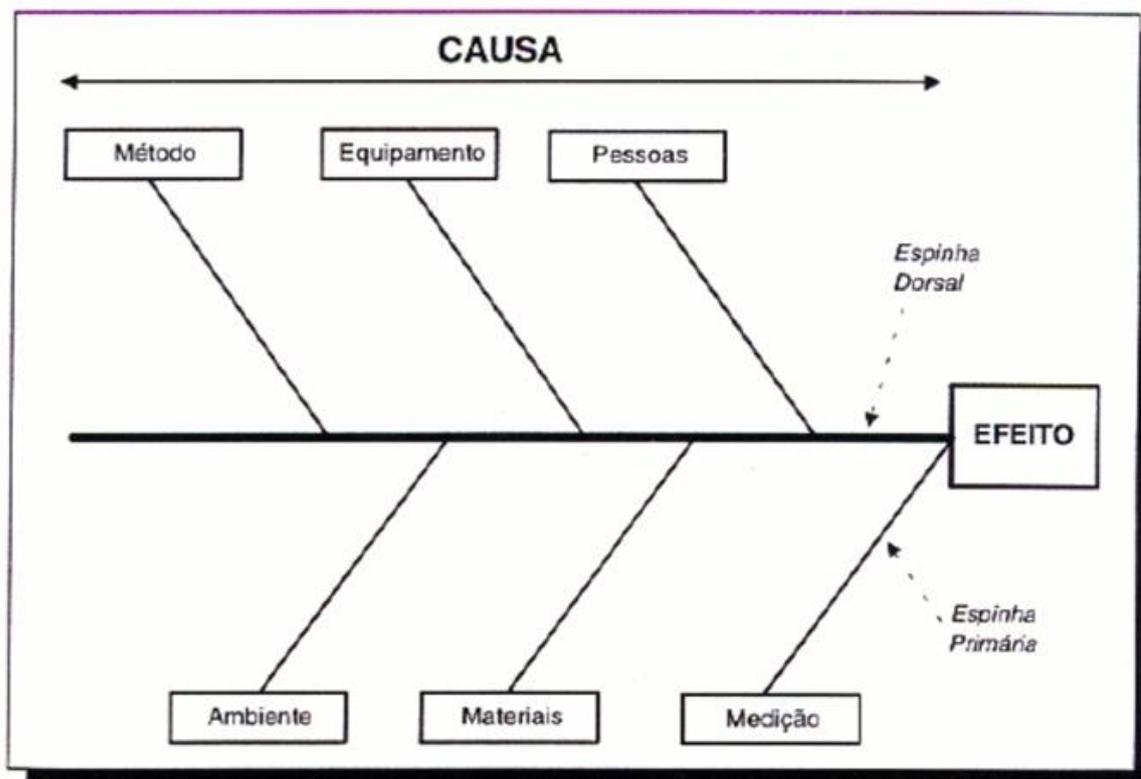
Nesse sentido, Rodrigues (2014, p.131) informa que a próxima parte é a divisão do problema em categorias e, posteriormente, colher a maior quantidade de sugestões informadas pela equipe de colaboradores, com o intuito de identificar as prováveis causas do problema.

Para Rodrigues (2014, p. 131), o diagrama de Ishikawa contempla uma vasta extensão de aplicabilidade nos modos produtivos, sendo um grande suporte nas decisões, em ocorrências que necessitam ser eliminadas ou mantidas. Por isso, essa ferramenta tem como função além da identificação dos problemas, de indicar as prováveis soluções.

Por intermédio do diagrama de causa e efeito, é possível enxergar e distribuir as diversas áreas de

operações que tem grau crítico em uma empresa. Na Figura 01, é apresentado um exemplo do diagrama de causa e efeito.

**Figura 1- Diagrama de causa e efeito**



Fonte: Marshall (2008, p.105)

Para Marshall (2008), o diagrama de causa e efeito, busca analisar de forma direta um dado efeito provocado por um problema, tendo sua resolução simplificada pela adoção do método dos 6m, em análise, poderemos relacionar as causas primárias e sua natureza podendo ser um problema relacionado com as causas básicas método, máquina, mão de obra, meio ambiente, material ou medição.

## 2.4 Gráfico de Pareto

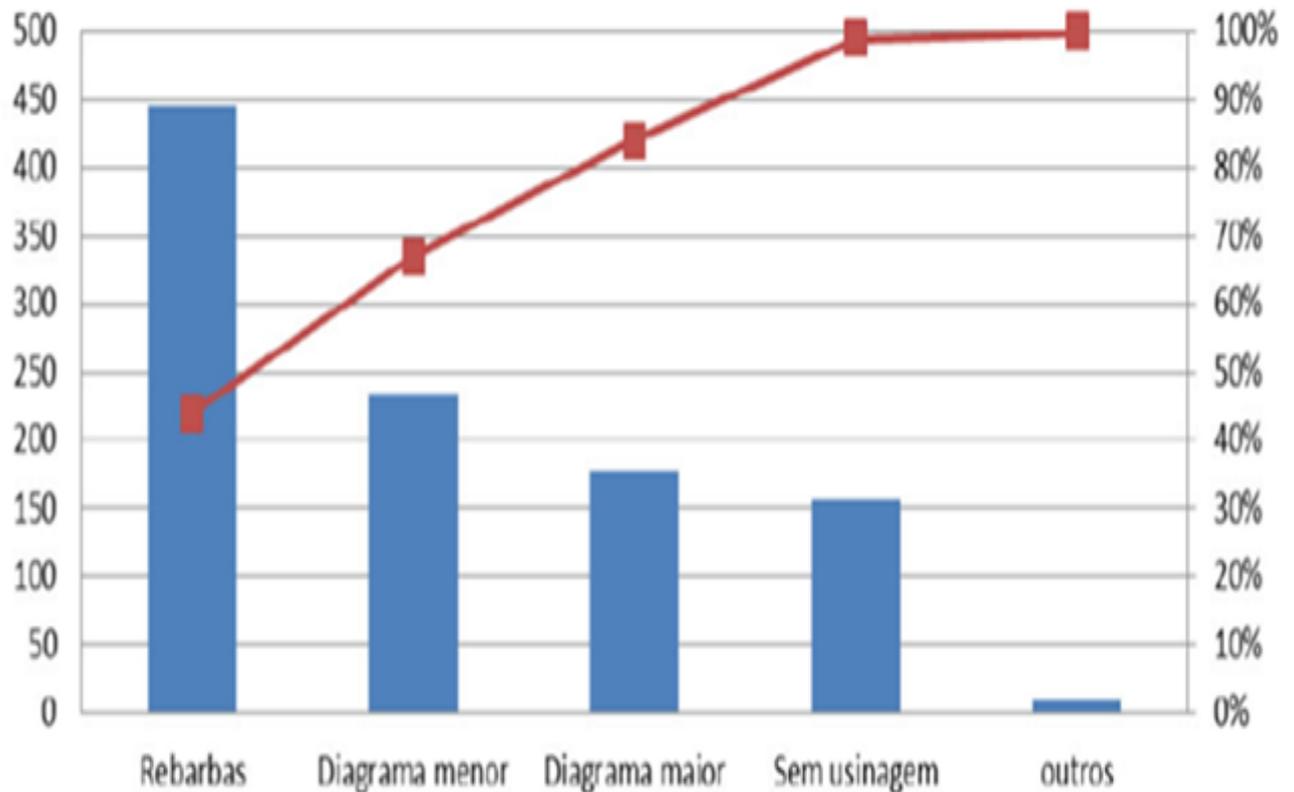
Segundo Paladini (2012, p. 211), o gráfico de Pareto trabalha com um panorama global do processo a ser analisado, informando os elementos mais críticos da atividade, indicando uma escala de preferências de problemas a serem resolvidos. Por exemplo: nas análises de defeitos as causas de maiores críticas receberam cuidados mais amplos.

A ideia[sic] básica surgiu a partir do princípio de Pareto (Vilfredo Pareto, economista italiano do século XIX) que foi desenvolvido com base no estudo sobre desigualdade na distribuição de riquezas, cuja conclusão era de que 20% da população (poucos e vitais) detinham

80% da riqueza, enquanto o restante da população (muitos e triviais) detinha apenas 20%. (MARSHALL JUNIOR et al., 2008, p. 110)

O diagrama de Pareto, conforme mostrado na Figura 2, é uma importante ferramenta da qualidade, que auxilia no tratamento das causas de anomalias de processos, relacionando-as com a sua repetição e seu impacto no processo produtivo, indicando uma alternativa de melhoria.

**Figura 2 - Diagrama de Pareto**



Fonte: Silveira (2012, p.1)

Para Ballestero-Alvarez (2012, p. 111), a análise de Pareto é uma relação entre uma série de problemas críticos e suas priorizações, sintetizados em forma de gráfico de barras com uma sequência decrescente de dados, sendo classificados do maior para o menor, quantificando os problemas que mais se repetem e os que mais impactam no processo produtivo.

Seu maior propósito é optar pelas questões com mais relevância e destacá-las entre as outras causas de variações, com a análise, que, em geral, nossa rotina possui, diversos problemas menores que se somam às questões ademais relevantes.

De acordo com Rodrigues (2014, p. 64), as informações estarão orientadas em barras verticais, indicando a repetição dos eventos, em sequência decrescente,

informando dessa maneira as prioridades do problema, e em sequência as ações cabíveis para a solução das anomalias.

## 2.5 Folha de Verificação

Para Vieira (2014, p. 18), em todo fluxo produtivo existe uma enorme gama de informações que são produzidas, esses conhecimentos novos necessitam, separadamente, de uma análise específica, uma tratativa direcionada e seu registro, afim de que se tenha um acompanhamento eficaz diante das variações indesejadas de processo.

A folha de verificação é uma importante ferramenta de qualidade que visa quantificar de forma simples, eficiente e eficaz, os motivos das interrupções no processo produtivo, proporcionando um acompanhamento mais volumoso dos registros que impactam diretamente nas prioridades dos utilizadores.

Conforme Vieira (2014, p. 18),

A folha de verificação serve para o registro de dados obtidos por julgamento, medição, teste ou observação. Também deve ser registrado em folha de verificação: as causas de acidentes de trabalho, causas de quebra de equipamentos, tempo pra completar tarefas, erros de funcionários, reclamação de clientes. Na maioria das vezes, a folha de verificação é desenhada pelo próprio usuário, o que facilita a posterior interpretação dos resultados. Importante é construir uma planilha na qual a pessoa apenas marque, com objetividade, o que foi planejado para ser analisado. (VIEIRA,2014, p. 18).

Segundo Toledo (2014, p. 196), a folha de verificação tem como função “[...] registro e agrupamento, logicamente organizado, de dados e informações a respeito de uma tarefa ou processo estudado.”

Segundo Miguel (2001, p. 147), esse método é um conjunto de informações paulatinas capturadas que irão alimentar um sistema de gerenciamento, possibilitando uma veloz interpretação das variações, proporcionando ações de bloqueio mais eficazes, também evidenciando a visualização e a quantificação dos eventos que venham a provocar uma variação no processo, o controle e visualização do comportamento de uma variável que deseja controlar. Tendo como exemplo o controle de produtos danificados em uma linha de produção juntamente com o registro da repetição do problema. A Figura 03 é apresentado um exemplo do diagrama de causa e efeito

De acordo com Vieira (2014, p. 19), deve-se desenhar a folha de verificação da seguinte maneira:

- Decidir o que deve ser observado, julgado ou medido.
- Decidir quando os dados devem ser coletados e por quanto tempo.
- Desenhar a planilha de maneira que os dados possam ser registrados, quando possível, por meio de marcações com um X ou qualquer outro símbolo.
- Escrever legenda, pondo nomes em linhas e colunas.
- Deixar espaço suficiente para registrar aspectos de interesse da fonte dos dados, como: máquina, operador, condições do ambiente, material, fornecedor, hora, equipamento ou instrumento de medição, nome do responsável pela coleta de dados.
- Verificar se o tempo disponível é suficiente para registrar todos os dados.
- Fazer um teste, ou seja, experimentar a folha de verificação que foi desenhada em condições reais.

**Figura 3 - Representação da folha de verificação**

FOLHA DE VERIFICAÇÃO – OPERAÇÕES DE INSPEÇÃO				
Produto: MOTOR AH2		Data: 10/03	Identificação: Jane	
Área: MONTAGEM 10		Período: 12:00-24:00		
		Horas		
OPERAÇÕES	CHECAGEM	TOTAL	DEFEITOS	OBSERVAÇÃO
1. Eixos	////	5	0	
2. Hélices	/////	6	2	
3. Vibrador	///	3	1	
4. Suporte	//////	7	0	
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>3</b>	

Fonte: Mariani (2005, p,29)

## 2.6 Fluxograma de Processo

De acordo com Scatena (2010, p.152), o mapeamento de processo ou fluxograma é uma importante ferramenta da qualidade, que tem por finalidade a

demonstração de como as atividades de um processo produtivo se ligam de forma lógica e sequencial.

Cury (2009, p.340) informa que muitos são os ganhos com essa ferramenta:

- Possibilita a verificação do real funcionamento dos processos e suas naturezas: automatizadas, manuais, mecânicas, entre outras;
- Permite um melhor entendimento dos métodos descritivos;
- Objetiva melhorar a visualização de gargalos no processo;
- É de fácil aplicabilidade e compatível com todos os processos produtivos.

Segundo Carvalho; Paladini (2012, p.369), o mapeamento de processo ou fluxograma de produção tem, por finalidade, a demonstração dos fluxos desejáveis ao fluxo produtivo referente a serviço ou produto, com o auxílio de uma simbologia, que remetem às atividades elementares.

A contribuição que os fluxogramas conferem à Gestão de Qualidade refere-se, principalmente, à ênfase que conferem ao planejamento de atividades. Definindo-se as relações entre elas, fica caracterizada a ação planejada, na qual existe momento próprio de execução, pré-requisitos a atender, elementos que podem ser acionados simultaneamente, e assim por diante [...]. (PALADINI, 2012, p. 212)

Segundo Paladini (2012, p. 211), essa técnica possibilitou uma melhor análise do processo, ajudando na tomada de decisões em operações técnicas e específicas, detectando setores delicados onde os mesmos necessitem da formulação de instrução de trabalho.

De acordo com Carvalho (2012, p. 369), faz-se provável a identificação rápida dos pontos críticos do processo. Na Figura 4, mostra-se a simbologia que pertence ao fluxograma.

Segundo Carvalho (2012, p. 229), o fluxograma é uma ferramenta de qualidade que possibilita um melhor entendimento das etapas do processo, informando o passo a passo da atividade, permitindo a identificação de melhorias de processos, métodos, dinamismos, gargalos, dentre outros.

De acordo com Silveira (2012, p.27), pode-se descrever o processo de várias maneiras. As duas mais utilizadas são: o fluxograma funcional e o fluxograma linear.

Informa-se na Figura 4, a representação gráfica dos elementos de um fluxograma, indicando as etapas do fluxo de atividade de processo informando algumas características da atividade, nota-se que na Figura 5, o fluxograma linear informa um sequenciamento de informações de forma simples e paulatinamente.

Todavia, essa ferramenta se recomenda para o mapeamento de processos mais simples e sucintos.

Porém, o fluxograma funcional mostrado na Figura 5 destaca o sequenciamento do fluxo de processos com os setores da empresa. Isto é, essa ferramenta caracteriza – se por ser mais detalhada, visto que, identificam-se na prática, linhas horizontais e verticais que limitam, definem os interesses de cada departamento inserido no processo.

Tomando como exemplo o setor de operações que necessita alimentar a máquina, iniciar a produção e a confecção de produtos, já o departamento de transporte requer levar o produto até o consumidor final.

**Figura 4 - Simbologia de Fluxograma**

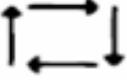
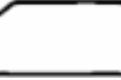
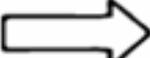
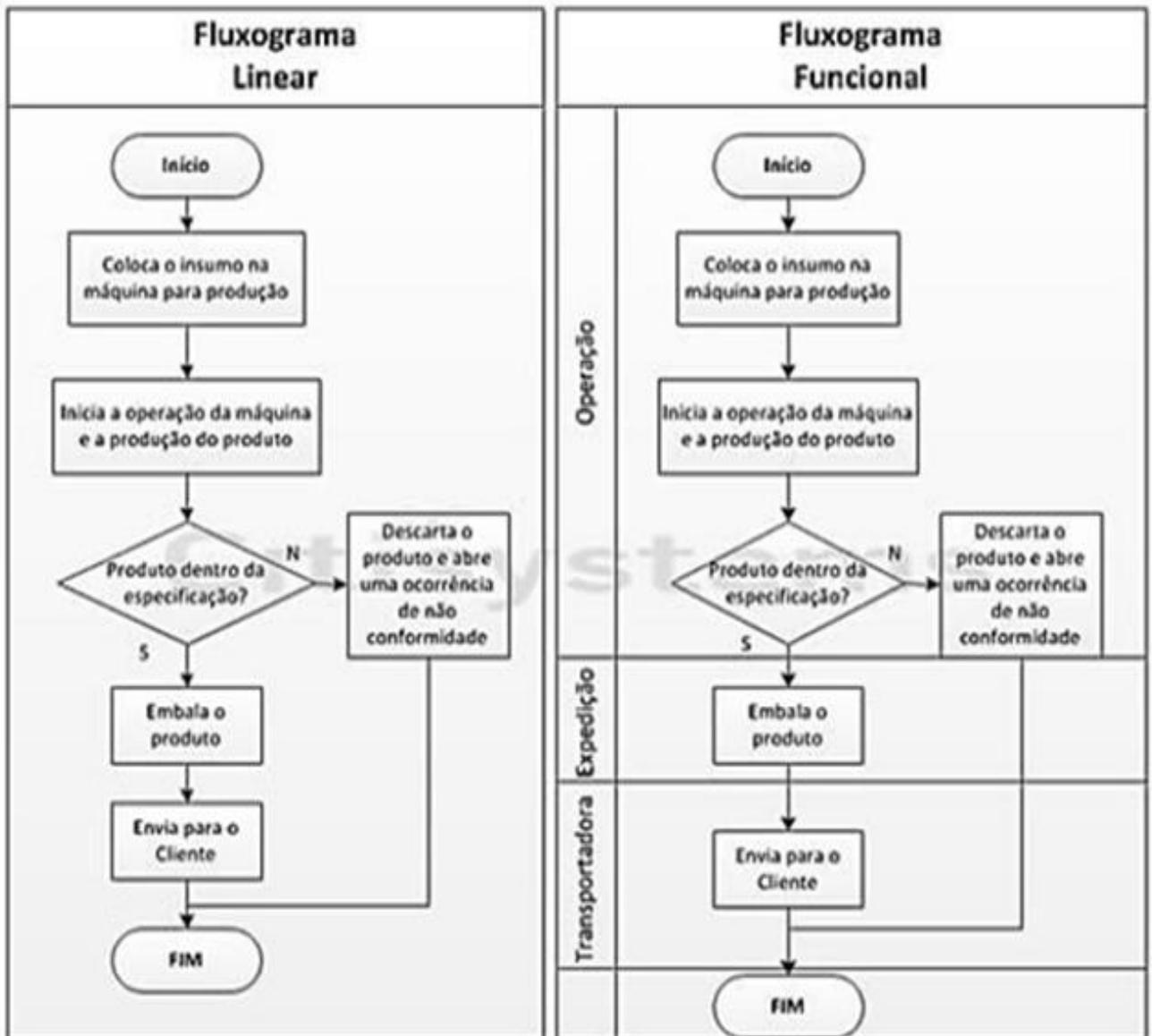
 processo	 display	 tambor magnético	 memória principal
 operação manual	 direção do fluxo	 cartão perfurado	 disco magnético
 decisão	 anotação	 documento	 operação auxiliar
 modificação programa	 espera	 fita magnética	 sub-rotina
 preparação	 fita papel perfurada	 arquivo off-line	 conexão e/ou operação
 terminal	 "OU"	 entrada manual	 arquivo on-line
 conexão de páginas	 junção	 input/output	 sort

Figura 5 - Fluxogramas linear e funcional



Fonte: Silveira (2012, p.27)

## 2.7 Brainstorming

De acordo com Abrantes (2009, p. 313), [...] “o *brainstorming* ou tempestade de ideias é mais que uma dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa do indivíduo.” Com o auxílio dessa técnica, consegue-se escolher as melhores ideias a serem adequadas a uma situação indesejável, também selecionamos as melhores e possíveis soluções.

Segundo Araújo (2011, p.242), é uma técnica que deve ter regras claras devendo possuir um indicador de medida, com o intuito de fomentar uma grande produção de ideias, de forma rápida, para a análise dos prováveis impasses e

sequentes soluções, sabendo-se que essa técnica é o ponto de início para a utilização de outras ferramentas. O Brainstorming se aplica de forma clara e objetiva, pois muitas das informações conseguidas durante a aplicação da técnica, possivelmente, serão aproveitadas posteriormente em outras técnicas como 5W2H, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito.

O propósito do *Brainstorming* é lançar de modo detalhado ideias originais [sic] com um certo enfoque, em uma atmosfera sem inibições. Busca-se a diversidade de opiniões a partir de um processo de criatividade grupal. Adicionalmente, é uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento de equipes. (MARSHALL JÚNIOR et al., 2008, p. 102)

Segundo Araújo (2011, p.242), o Brainstorming tem por princípio estimular a produção de ideias e pontos de vista, através de uma criação coletiva em um ambiente agradável. Uma equipe de colaboradores com facilidade e espontaneidade é convocada, para expor suas ideias sobre um tema previamente estabelecido. Os colaboradores devem explicar sem preconceito, inibições ou restrições, porém, com clareza demonstrando objetividade.

O *brainwriting*, também conhecido como *Brainstorming* fechado é uma variação do *brainstorming*, com a seguinte diferença básica: as opiniões e ideias [sic] são apresentadas por escrito. Não há exposição oral de geração e de documentação das ideias [sic], o que reduz o risco de ocorrência de críticas e inibições. (MARSHALL JUNIOR et al., 2008, p. 103).

## 2.8 Programa 5s

Para Matos (2012), com o fim da segunda guerra mundial o Japão se encontrava destruído em quase toda a sua extensão territorial, e com grande necessidade de uma nova reorganização industrial e social. Nesse panorama nasce o programa de qualidade 5s, com o intuito de reestruturar as atividades industriais, melhorando a produtividade e participando de forma competitiva no novo cenário comercial mundial.

De acordo com Silva (2005), o intuito da metodologia 5s é combater e extinguir as variações de processo que causem desperdícios ou perdas nas empresas, conseqüentemente melhorando a qualidade das práticas industriais e empresarias, visando uma maior produtividade e confiabilidade nos processos produtivos. Para chegar nesse objetivo se faz imprescindível um grande movimento

de gestão com o intuito de educar e reeducar todos os colaboradores da empresa, de modo a criar um novo clima organizacional em todos os ambientes da fábrica.

Os 5S's foram interpretados como "senso" não só para manter o nome original do programa, mas porque refletem melhor a ideia de profunda mudança comportamental. É preciso "sentir" a necessidade de fazer. Assim, adotou-se: senso de utilização, para seiri; senso de ordenação, para seiton; senso de limpeza, para seisou; senso de saúde, para seiketsu e senso de autodisciplina, para shitsuke. Outros termos encontrados na literatura com certa frequência são: organização, arrumação ou seleção, para seiri; ordenação, arrumação, organização e sistematização, para seiton; higiene, asseio ou padronização para seiketsu e disciplina, educação e comprometimento para shitsuke. Limpeza tem sido adotada sem variações para seisou (SILVA,1994, p.14-15).

De acordo com Granda et. al., (2006), o senso de utilização também conhecido como Seire, destaca-se por saber definir a utilização e separação dos diversos objetos ou documentos da empresa, de forma a não gerar desperdícios ou prejuízos para a fábrica, nem a atividade ou processo em questão, em sua aplicação deve-se separar e identificar todos os itens que necessitam permanecer no ambiente de trabalho de modo a otimizar as atividades e melhor aproveitar os espaços, paralelamente a essa atividade deve-se descartar em local apropriado os itens que são desnecessários ao ambiente.

Para Costa (2008), o Seiton, senso de organização, interpreta-se de modo a ordenação, com o intuito de dinamizar o acesso a informações, objetos ou ambientes de modo rápido e fácil

Nesse sentido Silva(2005), para se ter o senso de organização, necessita saber a localização previamente definida para cada objeto que necessita ser estocado, exposto ou guardado de modo que o seu manuseio se torne fácil a todos os que necessitam do item, assim deve-se manter cada coisa em seu lugar e um lugar pra cada coisa.

Para Gavioli et al., (2009), o Seiso, senso de limpeza, em seu sentido justificasse em retirar todas as sujeiras do ambiente fabril, buscando identificar a origem e se possível sanar a fonte provedora da sujeira, de modo a promover uma melhora na condição de trabalho, impactando diretamente na estima operacional, onde cada colaborador deve ser o responsável pela limpeza e conservação do seu posto de trabalho, esse senso visa promover o entendimento por todos os integrantes da empresa que o importante não é só o ato de limpar e sim a cultura de não sujar.

De acordo com Lapa (1998), o Seiketsu, é o senso de saúde, asseio ou higiene, preocupa-se com a própria saúde mental e física, para possuir o senso de asseio, é necessário um cenário industrial sadio limpo e conservado, favorável à saúde física e mental, a nova cultura deve contribuir para uma melhor convivência e manutenção do local de trabalho, cuidando da higiene pessoal e setorial.

Para Correia et. al. (2010), o Shitsuke, o senso de autodisciplina, encerra o ciclo da metodologia 5s, essa prática está ligada a manutenção do programa, necessário focar em todos os colaboradores para o desenvolvimento da competência de autodisciplina, em uma grande movimentação corporativa em busca de manter o ambiente sadio e produtivo e o programa de 5s.

### **3 METODOLOGIA**

Consoante a Ubirajara (2014, p. 49), quanto ao propósito da metodologia “[...] trata-se do momento em que o pesquisador especifica o método que adotará para alcançar seus objetivos, optando por um tipo de pesquisa.”

Nessa seção, será exposta a sistemática empregada durante a confecção do referido trabalho, por meio da aplicação de técnicas embasadas em uma literatura científica, com o intuito de auxiliar a resolver determinado problema.

#### **3.1 Abordagem Metodológica**

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 83), o método

“[...] é o conjunto das atividades sistemáticas, racionais, que com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros, desta forma auxiliando as decisões do cientista.”

Para Ubirajara (2014, p. 125), trabalham-se métodos científicos quando se realiza um estudo de caso, por intermédio de alguma situação especial indesejada.

De acordo com esta especificação, surge a elaboração deste estudo de caso realizado na empresa Nardelli usinagem, onde viabilizou a utilização de algumas ferramentas da qualidade.

#### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

Para Gil (2010, p. 25), para conhecer as diferenças e semelhanças entre as diversas formas de pesquisa, faz-se necessário a atividade de classificação.

De acordo com Ubirajara (2014, p. 126), para a confecção de uma pesquisa científica é necessário a utilização de meios que guiem o investigador a classificar, analisar e a idealizar os dados que foram filtrados dos entrevistados, para que o efeito da pesquisa seja importante e que nenhuma informação relevante não seja analisada. As pesquisas possuem três modalidades: quanto a abordagem de dados, quanto aos objetivos e quanto aos meios. Segundo Ruiz (2008, p. 48), Pesquisa

científica é a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagrada pela ciência. É o método de abordagem de um problema em estudo que caracteriza o aspecto científico de uma pesquisa.

### **3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins**

Em conformidade com Lakartos; Marconi (2009, p.158), "Toda pesquisa deve possuir um objetivo determinado, para saber o que será procurado e o que se pretende alcançar". Quanto aos objetivos bem como aos fins, as pesquisas podem adquirir o caráter: exploratório, descritivo e explicativo.

Segundo Ubirajara (2014, p. 49), as pesquisas exploratórias buscam explicitar de forma genérica a situação em análise, sugerindo e introduzindo ideias para a pesquisa. As pesquisas descritivas, informam os atributos de um acontecimento ou uma ocorrência relevante para o processo. O presente estudo de caso se classifica como descritivo pelo intuito de informar o mapeamento do processo com auxílio do fluxograma de processo.

Já os estudos explicativos, visam informar as causas que estão ligadas ou que contribuem para o acontecimento do problema. O presente estudo de caso se classifica como explicativo em razão do interesse em aplicar as ferramentas de qualidade no de usinagem e propor um plano de ação ao setor de produção.

Segundo Ubirajara (2014, p. 49), para a modalidade exploratória, o pesquisador necessita de uma intimidade com o objeto de estudo, levantando informações, investigando o processo, é uma abordagem prática, com a interação direta do pesquisador, confeccionando dados importantes para o processo e informando as variáveis; Já a pesquisa descritiva, possibilita ao observador descrever o processo ou o fenômeno estudado, enfatizando os fatos relevantes e registros significativos para a pesquisa; E por fim, a pesquisa explicativa ou explanatória possibilita um estudo aprofundado, ligando o conhecimento a realidade, informando as causas dos referidos efeitos em uma análise processual.

### **3.2.2 Quanto ao objeto ou meios**

Para Andrade (2007, p.125), referente ao objetivo ou meios, as pesquisas tendem a ser consideradas da seguinte maneira: bibliográfica, de campo e laboral. O referido estudo de caso em questão rotula-se como uma pesquisa bibliográfica, devido a sua construção estar baseada na exploração de livros, dissertações de mestrado, artigos científicos e teses de doutorado, sondados em ambiente virtual, em publicações eletrônicas, embasando teoricamente o tema em questão.

Da mesma forma, também se apresenta com propriedades de pesquisa de campo, pela interação e levantamento de dados no processo de produção da referida empresa onde se deseja solucionar o problema.

Segundo Ubirajara (2013, p. 46), pesquisa refere-se “[...] bibliográfica, documental, de campo, experimental, laboratorial, ou ainda de observação participante, pesquisa ação [...].” Pesquisa bibliográfica é baseada na confecção de um levantamento e filtração das fontes que relacionam – se com a proposta do estudo.

Segundo Ubirajara (2013, p. 46), porém, a pesquisa documental se assemelha a pesquisa bibliográfica, todavia, se diferenciam nas fontes, são documentos sem cunho científico, não seguem os procedimentos formais. Já a pesquisa experimental, se apresenta como uma alternativa mais compatível á pesquisa científica pela clareza no seu objetivo de análise, informa as variáveis classificando de acordo com o processo estudado, bem como define as melhores maneiras de controle.

Segundo Ubirajara (2013, p. 46), para a pesquisa de campo, objetiva-se informar conceitos a partir de observações, isto é, conseguir dados referentes a uma questão específica que necessite de uma resposta com observações indiretas: relatórios, questionários, entrevistas, formulários. Ou através de observações diretas: com a presença de pessoas observando o fenômeno. De acordo com Marconi e Lakatos (2009, p.188), “Pesquisa de campo, tem por objetivo conseguir informações sobre o evento indesejável, seja pelo método de observação direta ou indireta”.

### **3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados**

Na opinião de Zanella (2009, p.73), pesquisas podem ser classificadas como: quantitativas, quando se utilizam dados estatísticos na sua composição, com a

intenção mensurar as subjetividades contidas no processo. Qualitativas, caracterizadas pela não utilização de dados estatísticos, adotam métodos indutivos.

Com isso, as pesquisas quantitativas possibilitam experimentar através de testes, hipóteses, sabendo-se que os resultados estão com um risco menor de erros de interpretação. Para as pesquisas qualitativas, há a possibilidade do observador realizar pontes entre suas conclusões, havendo mais confiança que nas informações produzidas de forma a não afetarem o processo.

Para Ubirajara (2014, p.51), informa que as pesquisas também podem assumir o caráter quantitativas ou qualitativas, visto que, além da análise quantitativa, entende os resultados, tendo como referência a fundamentação teórica ou complementar. Dessa forma, a pesquisa qualitativa possibilita ao pesquisador fazer o cruzamento entre suas conclusões, de modo a ter mais confiabilidade que os indicadores que não são pertencentes a um formato característico, já a pesquisa quantitativa, possibilita experiência às hipóteses, em virtude, que os resultados são mais confiáveis e estão menos sujeitos a equívocos de interpretação.

De acordo com Ubirajara (2014, p.47), as abordagens mistas quantitativas e qualitativas, não devem ser ignoradas, agrupadas ou desagregadas em uma mesma pesquisa, ainda que a pesquisa não faça só menção aos dados, informando-os quantitativamente, em uma análise estatística, investigando também, resumidamente em profundidade, análises qualitativas que alicerçam as medidas do problema ou fenômeno, estudados ou mensurados isoladamente.

Neste estudo de caso, foi realizada uma abordagem qualitativa e quantitativa, visto que, os indicadores coletados contêm dados estatísticos e informações compreendidas no ambiente de trabalho, para melhor desenvolvimento das atividades realizadas.

### **3.3 Instrumentos de Pesquisa**

De acordo com Gil (2010, p.141), para a realização de uma pesquisa são necessários os seguintes instrumentos: entrevistas, formulários questionários, entre outros.

Para Lakatos; Marconi (2009, p. 197), informa que a prática de entrevista é uma sistemática realizada para obter informações por meio de indagações

proferidas pelo entrevistador ao entrevistado com o intuito de adquirir informações referente a um assunto previamente estabelecido, em que muitas vezes não estão disponibilizados em documentos.

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 197), afirma que os formulários, são instrumentos necessários na investigação social, onde o conjunto de captação de informações consegue adquirir informações diretamente do entrevistado.

Conforme Lakatos; Marconi (2004, p. 201) apud Ubirajara (2014, p. 129), questionário é uma ferramenta fundamental de captação de informações, formado por uma sequência ordenada de perguntas, que necessitam ser respondidas sem a necessidade da presença do entrevistador, sendo o baixo custo e a economia de tempo seus grandes diferenciais, alcançando ao mesmo tempo um grande número de pessoas, adquirido respostas com desenvoltura e com menores chances de deturpação em suas respostas.

Nesse estudo de caso, foram utilizadas informações obtidas, por meio de entrevistas com os responsáveis pelo setor de produção.

Para esse estudo de caso, utilizou-se como instrumento de pesquisa a observação em campo, realizada no setor de produção da empresa, além da execução de entrevistas com os responsáveis pelo setor de produção.

### **3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa**

De acordo com Ubirajara (2014, p. 130), o ambiente onde uma pesquisa foi processada, corresponde a uma unidade de pesquisa. Em concordância com o autor, a unidade de pesquisa utilizada para este trabalho foi a empresa Nardelli usinagem, localizada em Aracaju, Sergipe.

Segundo Kauark; Manhães; Medeiros (2010, p. 61), a amostra é “[...] a parte da população (universo) que é tomado como objetivo de investigação da pesquisa.”

E o universo corresponde a “[...] todos os indivíduos do campo de interesse da pesquisa, ou seja, o fenômeno observado.”

De acordo com Ubirajara (2013, p. 125), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objeto de estudo; [...]”

Diante do exposto, o universo refere-se a todos os colaboradores da empresa, totalizados em 8 (oito), e a amostra referente a quantidade de pessoas

entrevistadas corresponde a 4 (quatro) colaboradores que fazem parte do setor de produção de peças usinadas.

### 3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Para Gil (2005, p.107) apud Ubirajara (2014, p.131), variável constitui-se em uma propriedade ou um valor que pode ser avaliado por intermédio de variados meios e procedimentos operacionais, onde verificou-se a relação entre as causas ou particularidades.

Por meio do Quadro 2, apresentam-se as variáveis e os indicadores desse estudo de caso, baseado nos objetivos específicos deste trabalho.

**Quadro 2 - Variáveis e indicadores da pesquisa**

Variáveis	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapeamento do processo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluxograma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação das ferramentas de qualidade no setor de produção da empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brainstorming</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Folha de verificação</li> <li>Gráfico de Pareto</li> <li>Diagrama de causa e efeito</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>5W2H</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de ação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5W2H</li> </ul>

Fonte: Autor do estudo (2018)

### 3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

A coleta dos dados foi realizada através de entrevista com os responsáveis pelo setor de produção de peças usinadas da empresa Nardelli usinagem, onde foram ofertados os dados sobre o histórico, e o acompanhamento das operações de produção.

As informações quantitativas apuradas foram resultados de documentos, formulários, cedidos por intermédio do gestor responsável pela produção, por meio de planilha do Excel.

De posse dessas informações, procedeu-se à criação de gráficos, representando os resultados obtidos em forma de percentual. Logo após, realizou-se

o estudo crítico dos resultados adquiridos, embasando-se na fundamentação teórica, de maneira narrativa e descritiva.

Foi utilizado programa Excel para na confecção do fluxograma de processo, no gráfico de Pareto e o diagrama de Ishikawa.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção, serão apontados os resultados que foram adquiridos por meio das informações obtidas durante a vivência do estudo de caso realizado na empresa Nardelli usinagem, estando embasado na fundamentação teórica e nos objetivos específicos.

### 4.1 Mapeamento do Processo de Usinagem

O processo de usinagem na empresa Nardelli, justifica-se pela necessidade dos clientes externos, que entram em contato através dos meios de comunicação (telefone, correio eletrônico: e-mail), informando as suas respectivas demandas por peças técnicas, adaptação de peças que já existem, concerto de peças com algum defeito ou ruptura. A Figura 06 representa as entradas de processo (matéria-prima, informações), o seu processamento, (torno, fresa) e a sua respectiva saída (peças usinadas).

**Figura 06 - Fluxo de processo**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Uma vez solicitado o serviço pelo cliente, a equipe técnica da Nardelli confecciona um orçamento conjuntamente ao departamento comercial, que se responsabiliza pelos detalhes da produção e pelo material a ser transformado.

O processo produtivo tem início com o recebimento da ordem de serviço, encaminhada pelo departamento comercial, que entrega ao setor de produção junto com os materiais que irão ser transformados. De posse do pedido o setor de produção planeja a melhor estratégia para a criação da peça, tendo o tempo previamente acordado com o setor comercial, de modo a não interferir na segurança operacional, na integridade do processo ou danificar as máquinas.

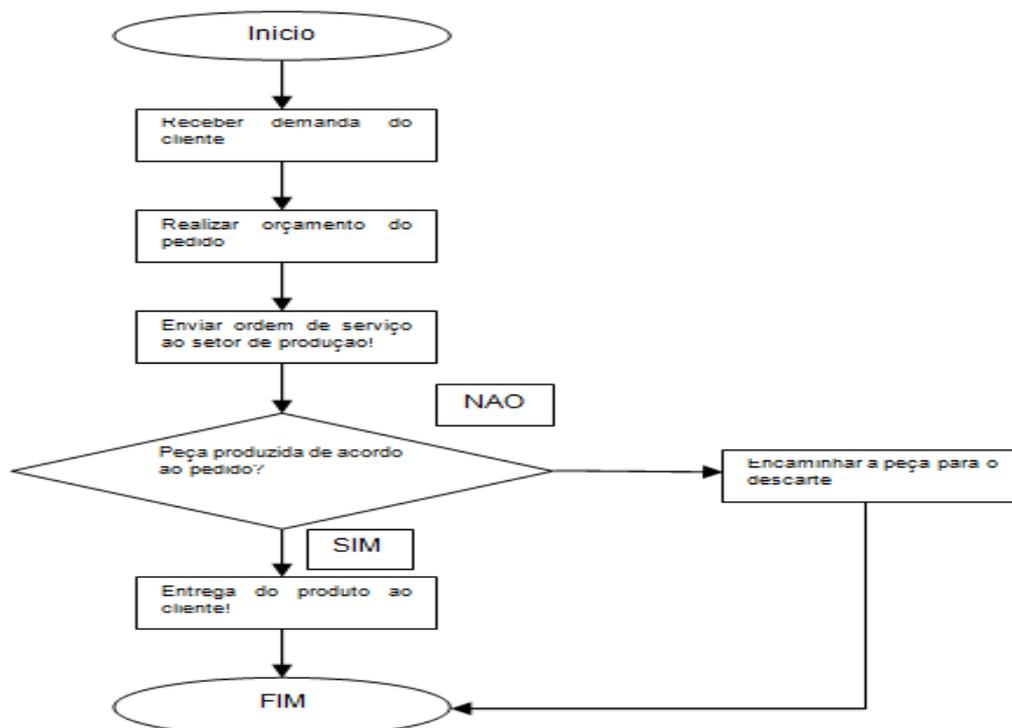
Inicia-se a produção de acordo com as especificações enviadas pelo setor comercial (desenho da peça, material a ser usinado, técnica a ser utilizada). Sabendo-se, que todas as informações referentes ao trabalho estão alinhadas e todos os insumos necessários estão dispostos. Todo início de produção necessita ser acompanhado pelo cartão de produção (relatório de tempos referente a produção).

Durante a fabricação, o supervisor de produção regularmente realiza inspeções de qualidade, a fim de garantir que o produto saia como especificado pelo setor comercial, para todas as etapas do processo produtivo.

Ao término da atividade, a peça deve ser inspecionada, verificando se está de acordo com o pedido solicitado. Em seguida, deve-se encaminhá-la, junto a ordem de serviço, ao setor comercial que deve realizar a entrega ao cliente final.

A área de produção é responsável por desenvolver produtos ou serviços a partir de insumos (materiais), através do uso de máquinas (Torno Mecânico, Torno Cnc, Fresa Universal, Furadeira, Fornos etc), de operações técnicas, tecnológicas e automatizadas, de acordo com as práticas modernas de mercado, com o intuito de transformar a matéria-prima em produto acabado. A Figura 07 representa o fluxograma do processo de usinagem da empresa.

**Figura 07 - Fluxograma do processo de usinagem**



## **4.2 Identificação das causas para os retrabalhos e perdas produtivas no setor de produção**

Por meio de uma reunião junto aos supervisores do setor de produção e o gestor do departamento comercial, levantou-se o questionamento sobre quais eram os problemas com maior relevância no processo produtivo da empresa.

Dessa forma com a aplicação da técnica brainstorming, evidenciou-se (oito) problemas no setor de produção, com maior relevância tendo relação direta com a produtividade e desempenho operacional, exclamados em ordem de relevância de acordo com orientação dos gestores e os operadores da empresa, chegamos a listagem dos problemas com maior impacto no setor de produção.

Sendo eles, procura de ferramentas, ajuste de processo, ordenação de materiais, equipamentos e ferramentas, orientação técnica e operacional, procura de materiais, atendimento de telefone pessoal, ida ao banheiro e ao bebedor de água e quando um evento extra ocorria no ambiente externo a produção.

Nesse sentido, buscando melhorar o fluxo produtivo em atendimento as prazos e metas de produção, foi indispensável fazer a coleta de informações, por intermédio de observação direta das atividades para uma melhor compreensão do processo, históricos de peças produzidas e pelos relatórios de peças transformadas, informando a frequência de repetições dos problemas (todo o referido material escrito foi disponibilizado pelo gestor do setor comercial).

### **4.2.1 Observação do problema**

De acordo com os problemas mencionados, surgiu a necessidade de um acompanhamento mais específico dos eventos provocadores das variações no processo, evidenciando assim suas causas e podendo sugerir uma proposta de melhoria ao setor de produção.

Nessa perspectiva, fez-se imprescindível a observação diária no ambiente de trabalho, por intermédio de uma ficha de verificação representada pela Tabela 01, no período de 30 horas sendo uma média de 3 horas por dia de observações. Foi realizada a classificação dessas causas, de acordo com a Tabela 01.

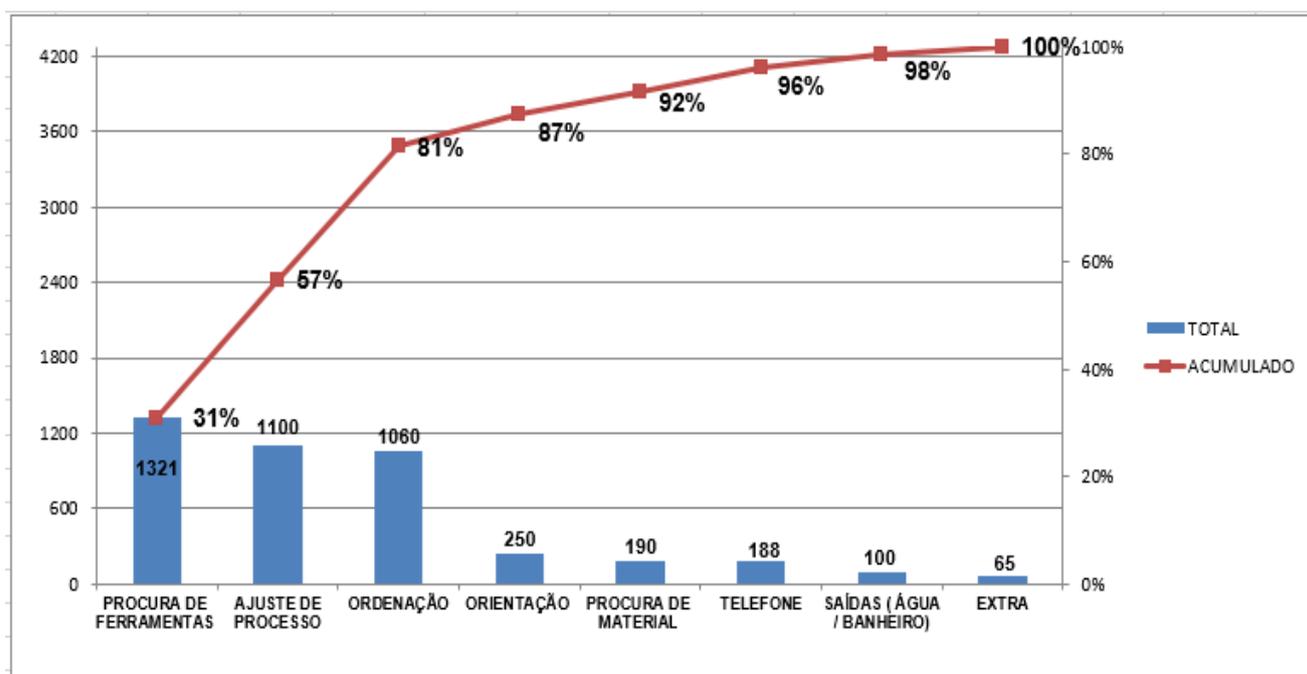
**Tabela 01 - Levantamento das causas para o retrabalho e perdas produtivas no setor de usinagem**

Nº	PROBLEMA	TOTAL	ACUMULADO	PORCENTAGEM
1	PROCURA DE FERRAMENTAS	1321	31%	31%
2	AJUSTE DE PROCESSO	1100	57%	26%
3	ORDENAÇÃO	1060	81%	25%
4	ORIENTAÇÃO	250	87%	6%
5	PROCURA DE MATERIAL	190	92%	4%
6	TELEFONE	188	96%	4%
7	SAÍDAS ( ÁGUA / BANHEIRO)	100	98%	2%
8	EXTRA	65	100%	2%
TOTAL		4274		

Fonte: Autor do estudo (2018)

Para um melhor entendimento referente a importância do direcionamento mais satisfatório das ações a serem aplicadas, no Gráfico 01 é demonstrado, por intermédio do diagrama de Pareto, os motivos de parada de máquina no setor de produtivo.

**Gráfico 01 - Levantamento das causas para o retrabalho e perdas produtivas no setor de usinagem**



Fonte: Autor do estudo (2018)

#### 4.2.2 Análise de causas

Por meio da aplicação do diagrama de causa e efeito, realizou-se uma investigação das principais causas de interrupção no processo produtivo, que estavam impactando na entrega dos produtos aos clientes.

Algumas informações também foram sugeridas pelos operadores do setor de produção, sobre quais fatores seriam causadores do mal desempenho no processo produtivo.

De acordo com os resultados evidenciados e apresentados na seção anterior, constatou-se que 81% do percentual acumulado das causas de retrabalho no setor de usinagem estão ligadas diretamente ao fator de procura de ferramentas, ao fator de ajuste de processo e ao ordenamento dos materiais, ferramentas e equipamentos no setor de trabalho.

Perante o panorama, fez-se necessário aplicar algumas técnicas como o Brainstorming, com o objetivo de investigar de maneira prática as causas para as anomalias, juntamente com a aplicação do diagrama de Ishikawa, que também nos orientou na análise das causas.

De acordo as observações feitas em campo, os fatores que mais impactaram no processo de produção foram: máquina, método e mão de obra. Esse conjunto de fatores teve maior relevância diante das causas que possuem maiores taxas na geração de problemas.

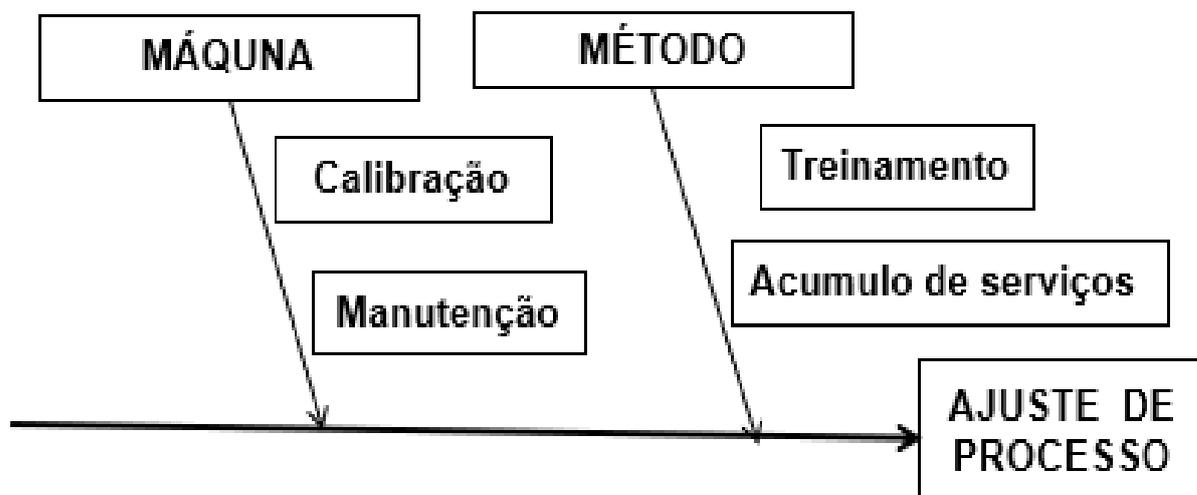
Consoante a análise realizada no ambiente fabril, o método de trabalho realizado pela empresa necessita ser aprimorado, participando a todo o operacional uma nova proposta de melhor forma de disposição das ferramentas e dos equipamentos no setor.

Nas Figuras:8, 9 e 10, são representadas as causas dos problemas referentes às paradas para a procura de ferramentas e paradas para ajustes de processo.

**Figura 8 - Diagrama de causa e efeito do processo - Procura de Ferramentas**



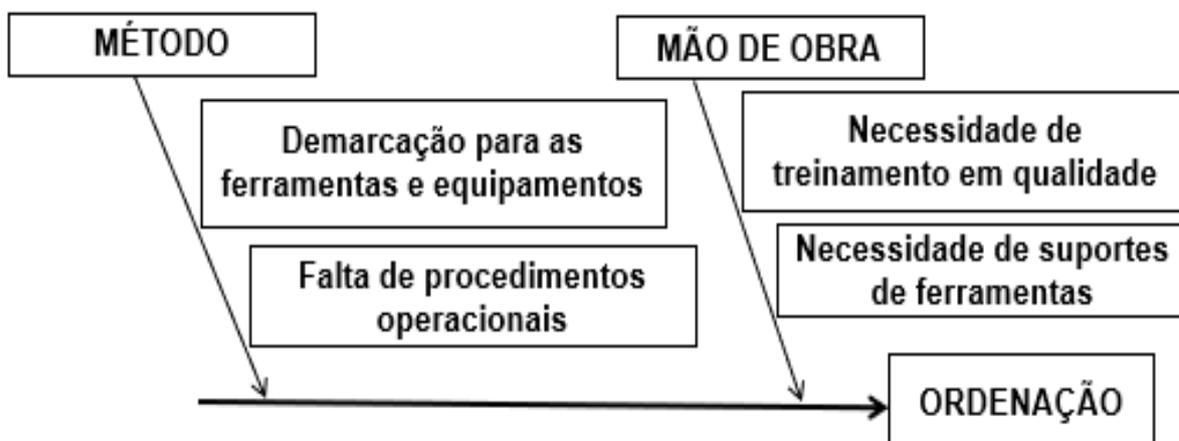
**Figura 9 - Diagrama de causa e efeito do processo - Ajuste de processo**



Fonte: Autor do estudo (2018)

**Figura 10 - Diagrama de causa e efeito do processo - Ordenação**

Fonte: Autor do estudo (2018)



#### 4.3 Proposta de melhoria.

De acordo com as causas raízes expostas no presente estudo dirigido, utilizando-se da ferramenta 5W2H, com o intuito de implantar ações de melhoria para o problema de perda de tempo na produção. Formulou-se um plano de ação, pensado depois da colheita dos indicadores, em concordância com o operacional da empresa em estudo.

A metodologia 5W2H é uma importante ferramenta de gestão de qualidade, muito utilizada para criar e indicar alternativas de melhorias, nos pontos críticos de um processo, assim como no mesmo de modo geral.

Foram recomendadas as medidas (ações, o deve ser executado?); o(s) encarregados(s) (responsável pela execução da tarefa?); Ambiente (local onde vai ser realizada a tarefa?); razão da ação ( qual o motivo da realização da tarefa?); tempo para a realização ( quando vai ser realizada a tarefa?); qual a sistemática utilizada( como vai ser feita a tarefa?) e por fim quanto vai custar a implementação da melhoria ( qual o custo estimado para melhorar os indicadores?). No Quadro 03, demonstra-se um plano de ação atendendo a metodologia 5W2H.

Com esse estudo dirigido, consegue-se apresentar o processo de usinagem de peças técnicas da empresa em estudo. Considerando, que o intuito desse estudo era de identificar as principais causas das paradas e retrabalhos no processo de usinagem, da referida empresa em estudo, por intermédio do uso de algumas ferramentas da qualidade, conseguiu-se propor ações de melhorias.

De acordo com as causas encontradas com o referido problema, sugere-se as seguintes ações apresentadas no Quadro 03:

**Quadro 03 - Planos de melhorias**

5w						2h	
	O que ?	Porque?	Onde?	Quem?	Quando?	Como?	Quanto?
1	Comprar chapas de madeira compensada	confeccionar quadro de ferramentas	setor de produção	supervisor de produção	até 30/10/2018	Através de orçamentos	R\$ 100
2	Estabelecer rotina de calibragem das máquinas e equipamentos	Diminuir as paradas de ajuste de máquina	setor de produção	supervisor de produção	até 30/10/2018	Através de lista de verificação de processo	R\$ 0
3	Treinamento do programa 5s	melhorar a produtividade e ambiente físico	setor de produção	Estagiário de engenharia	até 30/10/2018	treinamento em sala reservada	R\$ 0
4	Criar a procedimetos operacionais padrão	Sanar duvidas dos colaboradores e relação a realização do trabalho	setor de produção	Estagiário de engenharia / supervisor de produção	até 30/10/2018	Atraves do uso dos programa do office	R\$ 0

Fonte: Autor do estudo (2018)

Com a utilização das ferramentas da qualidade, junto aos gestores responsáveis pelo setor de produção, chegamos a formulação do plano de ação, apresentado no Quadro 03, informando os principais pontos de melhorias para o melhor andamento do processo de usinagem no setor de produção.

Dessa forma, afim de melhorar o desempenho referente a perda de tempo e produtividade relacionada ao problema de procura de ferramentas, foi orientado a o treinamento do programa 5s e a compra de uma chapa de madeira afim de criar um quadro de ferramentas, promovendo a gestão visual das ferramentas operacionais no setor de produção.

Para o problema de ajuste de processo, foi solicitado a confecção dos procedimentos operacionais de produção e a criação de uma rotina de calibração das máquinas e equipamentos dispostos no chão de fábrica.

Visando melhorar as condições relacionadas aos problemas relacionados a ordenação, orientação, procura de ferramentas, atendimento de telefone, saídas e extras, foi sugerido um treinamento e a adoção do programa 5s para todos os operadores do setor de produção.

#### 4.4 Análise das melhorias

Com a adoção das sugestões indicadas no plano de ação pela empresa chegamos a um novo panorama de produção e motivação operacional, em nova análise realizada no chão de fábrica no período de 20 dias entre 13/08/2018 à 10/09/2018, sendo quatro horas por dia, fazendo um total de 4800 horas de observação, conseguindo assim um comparativo entre o panorama anterior da aplicação das ferramentas de qualidade e o posterior a sua aplicação, já com a sua utilização pelo operacional, utilizando-se das mesmas ferramentas de análise. Como mostrado na Tabela 2.

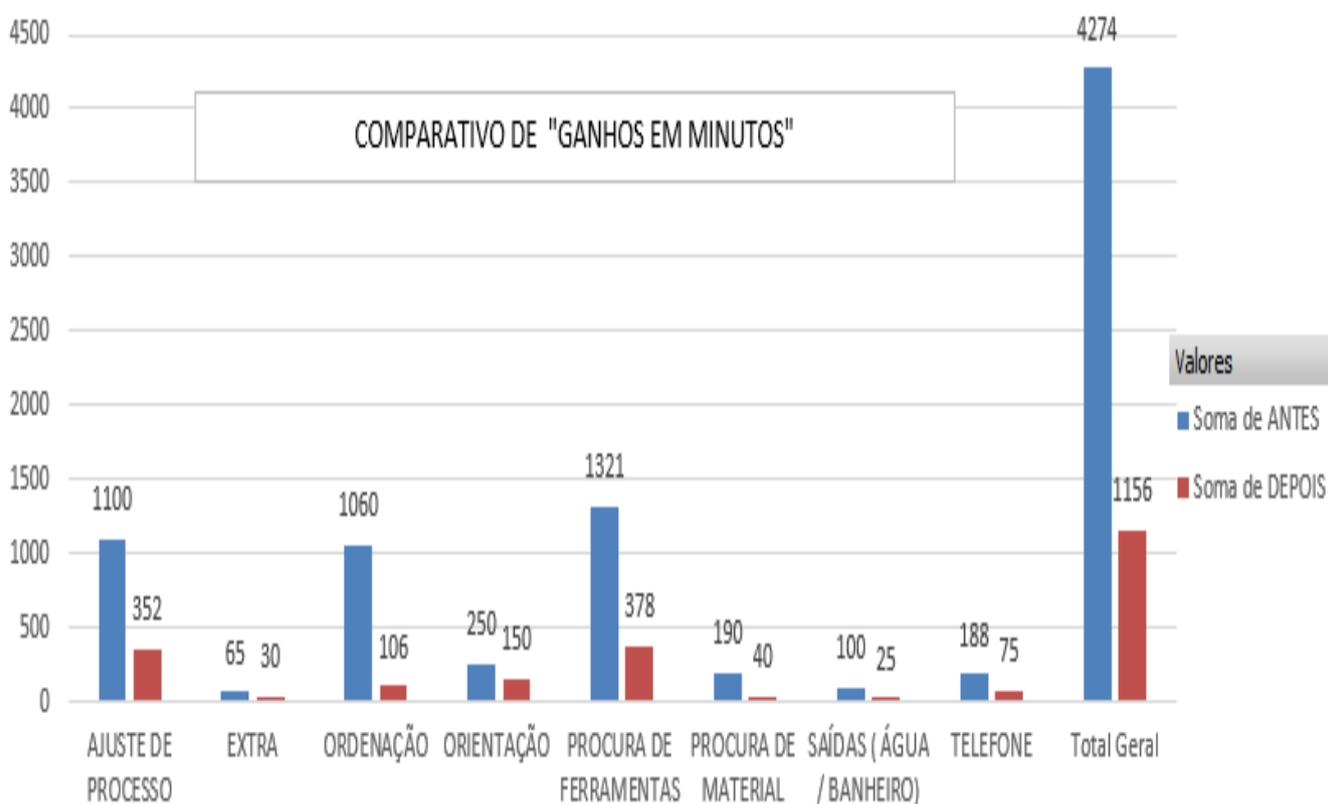
**Tabela 02 – Levantamento comparativo das causas para o retrabalho no setor**

Nº	PROBLEMA	ANTES	DEPOIS	GANHO EM MINUTOS	GANHO %
1	PROCURA DE FERRAMENTAS	1321	378	943	71%
2	AJUSTE DE PROCESSO	1100	352	748	68%
3	ORDENAÇÃO	1060	106	954	90%
4	ORIENTAÇÃO	250	150	100	40%
5	PROCURA DE MATERIAL	190	40	150	79%
6	TELEFONE	188	75	113	60%
7	SAÍDAS (ÁGUA / BANHEIRO)	100	25	75	75%
8	EXTRA	65	30	35	54%
TOTAL		4274	1156	3118	73%

De acordo com a Tabela 02, nota-se uma evolução positiva referentes aos problemas identificados no chão de fábrica durante o período de estágio, evidenciando a eficácia do uso das ferramentas de qualidade no tratamento de anomalia de processo.

Com as novas referencias podemos correlaciona-las de forma a obter gráficos comparativos como mostrados nos gráficos informados em sequência. No Gráfico 02 explana a comparação da soma de minutos do panorama anterior, antes da aplicação das ferramentas de qualidade, com o panorama da nova análise com a aplicação das ferramentas de qualidade.

**Gráfico 02 – Comparativo de ganhos em minutos por anomalia**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Percebemos com o gráfico acima o novo panorama relacionado as anomalias de processos identificadas como causadoras do atraso na produção, nota-se em todas as categorias uma sensível evolução com ganhos reais e significativos para a produtividade da fábrica. Assim de acordo com os dados da tabela 2, conseguimos esboçar o Gráfico 03, com os respectivos ganhos em minutos para cada causa indicada.

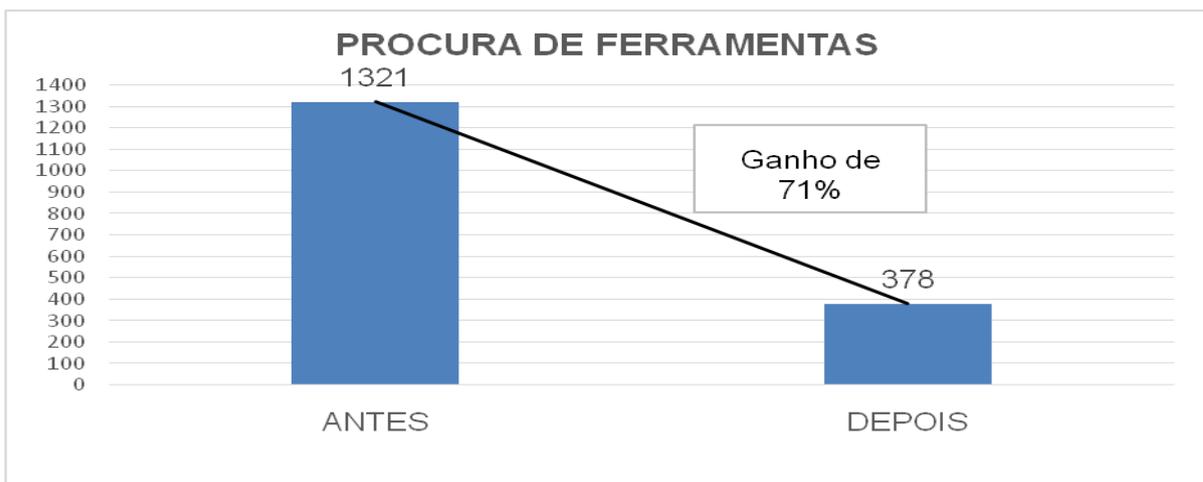
**Gráfico 03 – Comparativo de ganhos em minutos**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Nota-se um ganho significativo em todas as causas de anomalias de processo de acordo com os dados correlacionados no Gráfico 03, obtendo um ganho geral de 3118 minutos. Dessa forma podemos também comparar os panoramas das causas de maior relevância para análise de acordo com os dados informados, evidenciamos no Gráfico 04 o ganho em minutos referente as paradas de máquina por procura de ferramentas.

**Gráfico 04 – Procura de Ferramentas**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Nota-se uma evolução positiva no indicador em estudo, fator esse que se tornou possível com a aceitação pela a empresa da sugestão indicada no plano de ação, referente a melhoria da anomalia identificada, a Figura 11, mostra a condição

inicial antes da aplicação da sugestão. compra de chapa de madeira compensada para confecção do quadro de ferramentas, como mostra a Figura 12

**Figura 11 – Procura de ferramentas**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Com a aplicação das ferramentas de qualidade, juntamente com o engajamento dos setores da empresa chegamos a uma melhora em 71% referente ao tempo de procura de ferramentas, a Figura 12, exemplifica o novo panorama.

**Figura 12 – Quadro de ferramentas**

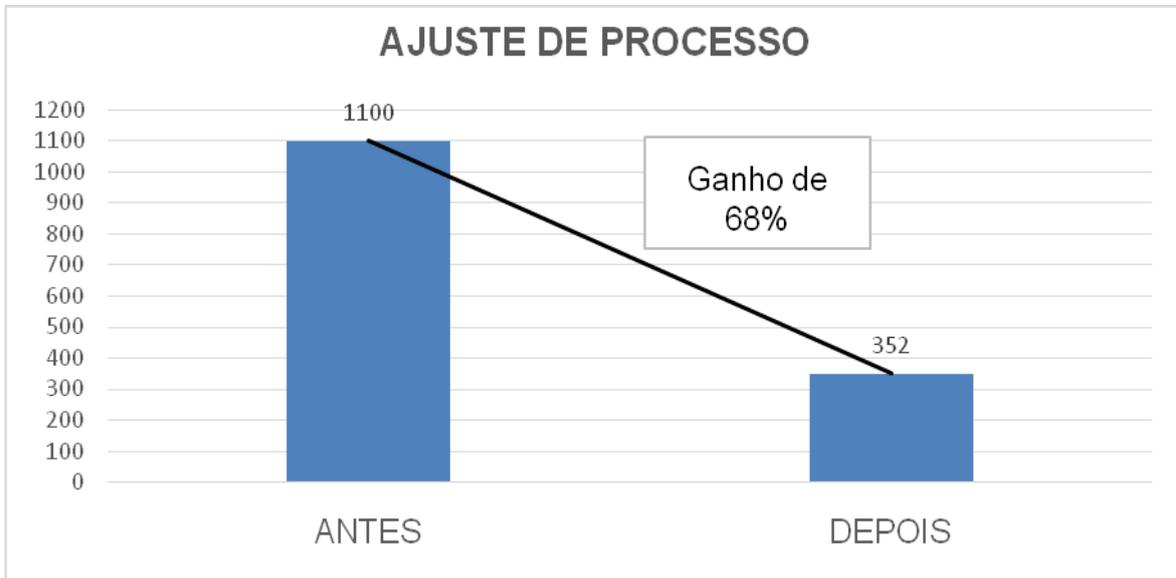


Fonte: Autor do estudo (2018)

Chegando a comprovação de eficácia do uso das ferramentas de qualidade e de sua indiscutível eficiência no tratamento da anomalia. Assim, temos também a

oportunidade de explicar o ganho de 68% na anomalia de ajuste de processo, com a utilização das práticas de 5s, e com a rotina operacional com foco em melhorias, visualizou-se uma evolução positiva no panorama, informada pelo Gráfico 5

**Gráfico 05 – Ajuste de Processo**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Com a adoção dos procedimentos operacionais padrão desenvolvidos durante o processo de estágio, em conjunto com as práticas de 5s, pode-se notar uma significativa redução no tempo de paradas de produção, provocados por ajustes em máquina. Entretanto, a Figura 13, mostra o panorama encontrado.

**Figura 13 – Máquinas de produção, panorama antigo**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Dessa forma a Figura 14, vem nos mostrar o novo panorama referente ao novo modo de operação das máquinas, juntamente com a implementação da nova cultura de fabricação.

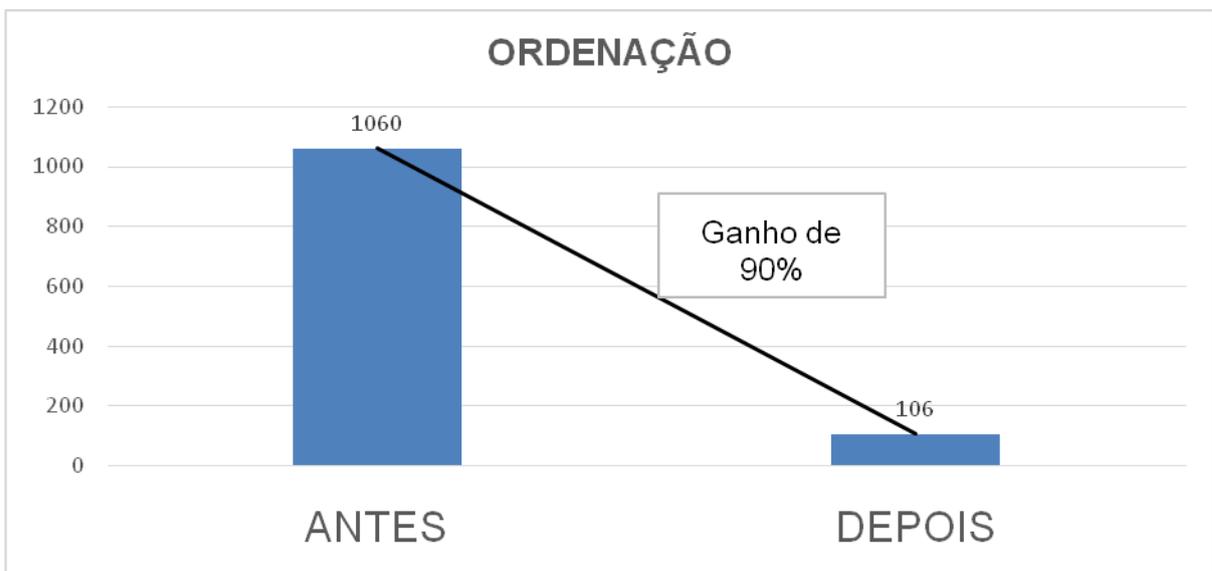
**Figura 14 – Máquinas de produção, novo panorama**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Como o acordado no plano de ação, foi realizado o treinamento de 5s com o operacional da empresa, dessa forma observamos um novo patamar de produtividade e bem está no ambiente fabril, sendo assim em nova medição pode-se quantificar referente ao senso de organização uma mudança nos fatores de estudo, estando representado no Gráfico 06, observando-se um ganho de 90%, referente ao tempo perdido com a anomalia encontrada,

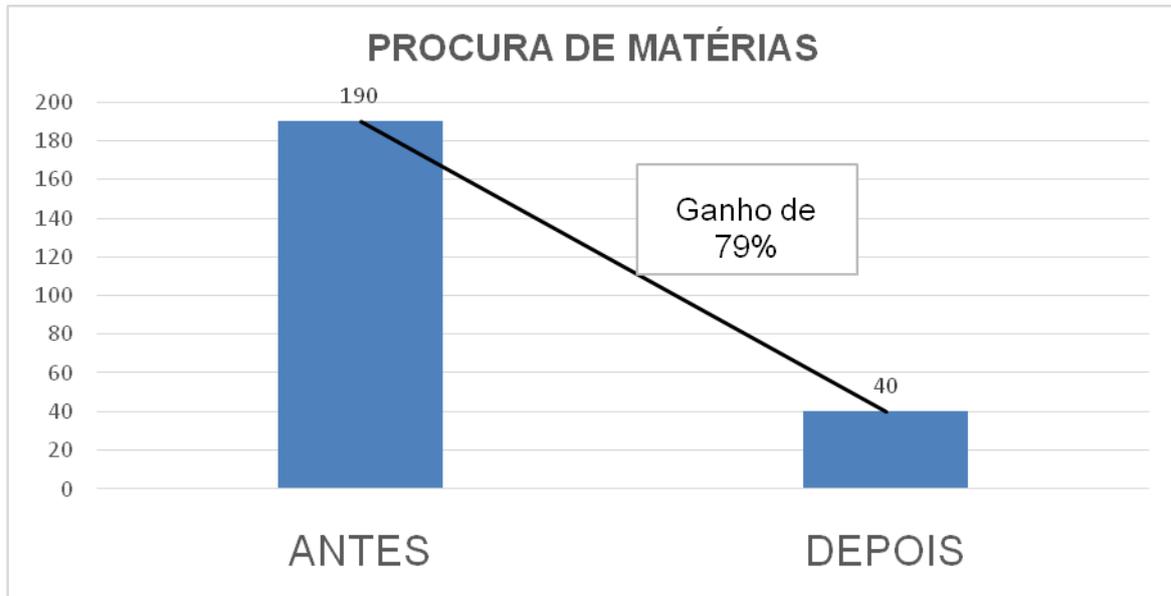
**Gráfico 06 – Ordenação**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Com a adequação do senso de utilização representado no Gráfico 07, referente à procura de materiais, nota-se um ganho efetivo de 79%, referente ao tempo perdido com a anomalia encontrada. Estando assim evidenciado a eficiência e eficácia do uso do senso de organização na resolução de anomalias.

**Gráfico 07 – Procura de matérias**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Com o gráfico 7, mostra-se que a prática dos sentidos de organização e utilização evidenciaram uma grande evolução na ordenação, demarcação dos espaços e alocação dos materiais, evidenciados nas Figuras 15 e 16.

**Figura 15 – Chão de fábrica antes da aplicação das práticas de 5s**



Fonte: Autor do estudo (2018)

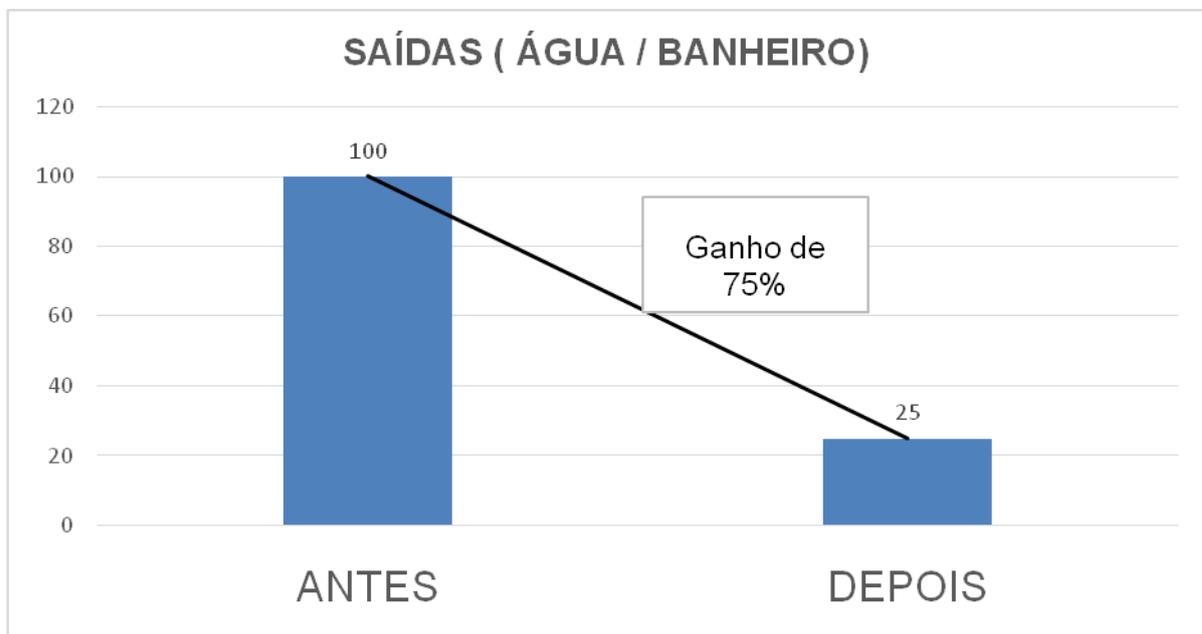
**Figura 16 – Chão de fábrica com a aplicação das práticas de 5s**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Com a apresentação do senso de auto disciplina, conseguiu-se uma redução nas anomalias de saídas, atendimento de telefone, e eventos extras, representadas nos Gráficos 08,09 e 10.

**Gráfico 08 – Saídas para beber água e ir ao banheiro**

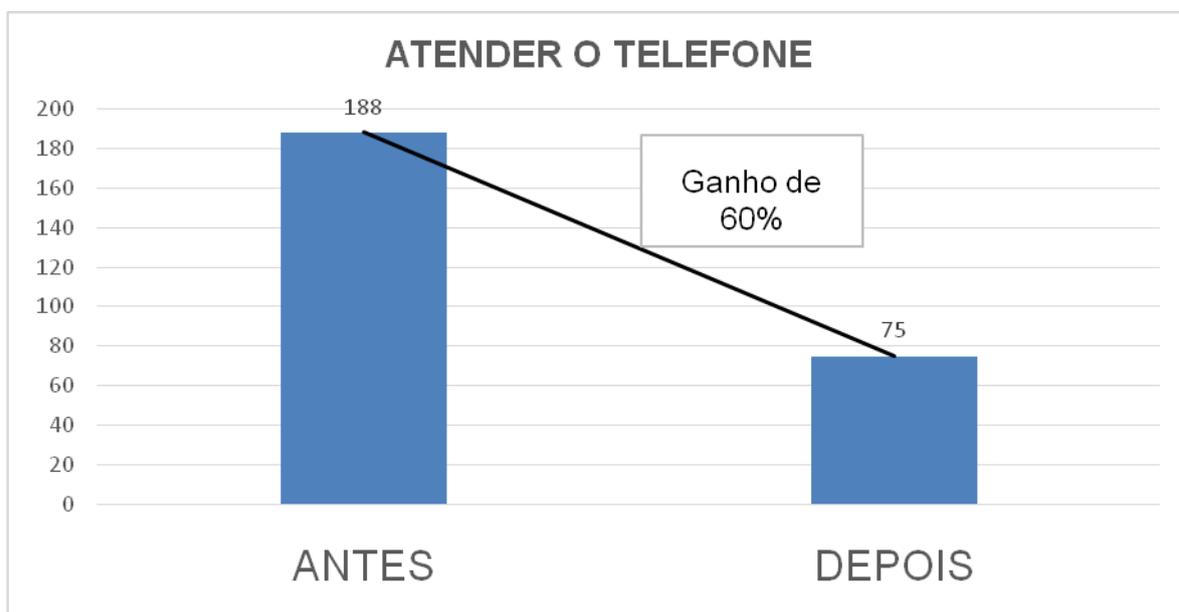


Fonte: Autor do estudo (2018)

Entende-se com a utilização do senso de disciplina uma reorganização da anomalia de saídas, adquirindo um ganho de 75% entre as análises. Outra redução significativa foi evidenciada quanto ao uso de telefones particulares, como mostrado

no Gráfico 09, estando assim um ganho de 60% referente a paradas de máquina por essa anomalia de processo.

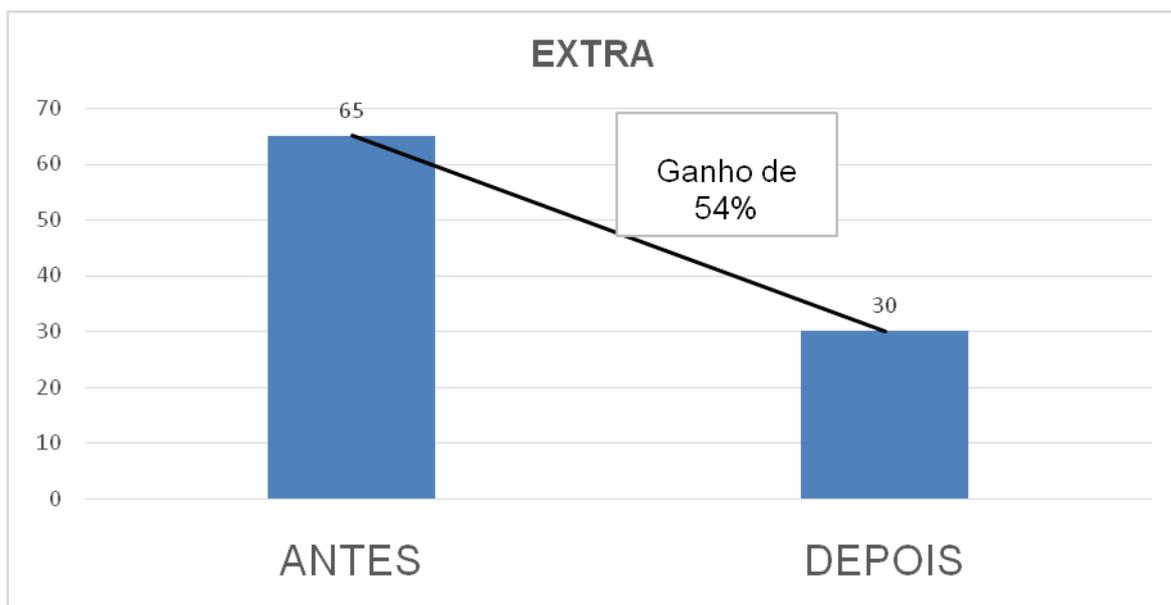
**Gráfico 09 – Paradas para atender ao telefone**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Dessa forma, também foi evidenciado e informado no Gráfico 10, um ganho de tempo de 54% referente a eventos extras, estando assim comprovado quantitativamente a eficiência e eficácia da aplicação das ferramentas de qualidade e do senso de disciplina.

**Gráfico 10 – Paradas extras**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Restando assim a aplicação do senso de limpeza e higiene no setor de produção da referida empresa, mostrando uma evolução conceitual evidenciada pelas Figuras 17 e 18.

**Figura 17 – Chão de fábrica sem a aplicação das práticas de 5s**



Fonte: Autor do estudo (2018)

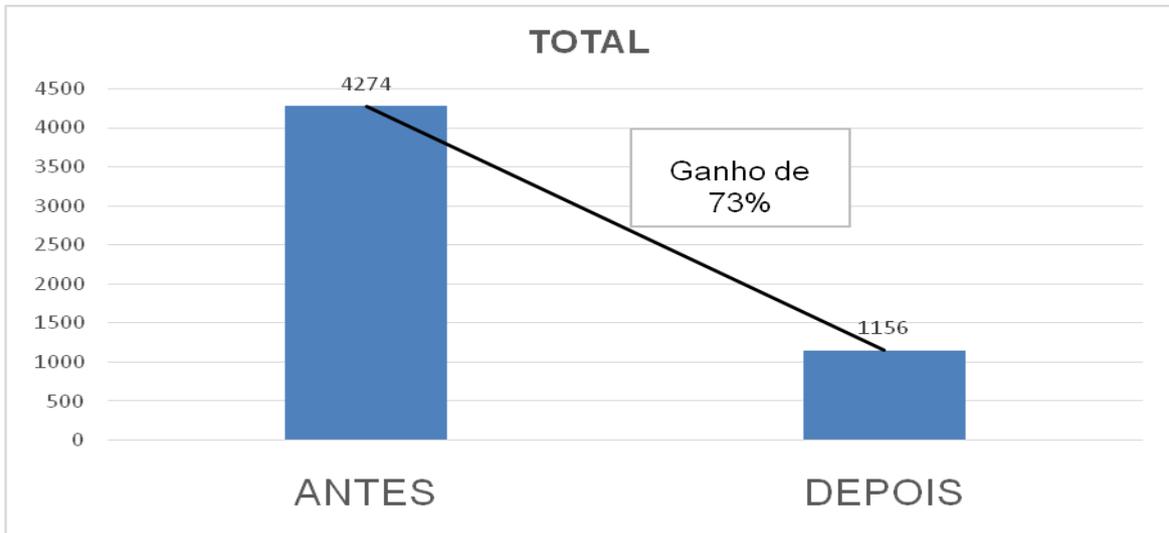
**Figura 18 – Chão de fábrica com aplicação de senso de limpeza**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Por fim chegamos a conclusão final, informando a totalidade de 73% de ganhos referente ao tempo de máquina parada pelas anomalias citadas no referente estudo.

**Gráfico 11 – Comparativo de ganho total em minutos por anomalia**



Fonte: Autor do estudo (2018)

Dessa forma chegamos a conclusão da satisfação do uso das ferramentas de qualidade no processo de usinagem e sua abrangência operacional, demonstrando assim sua eficiência, eficácia na proposta de melhorias de processos industriais, promovendo um grande movimento sinérgico englobando todos os setores da empresa impactando de forma satisfatória no rendimento produtivo da empresa, evidenciando assim na Figura 19, um novo panorama de fabricação.

**Figura 19 – Novo panorama com as práticas de 5s**



Fonte: Autor do estudo (2018)

## 5 CONCLUSÃO

Tendo como referência o presente estudo de caso da empresa Nardelli usinagem, observou-se a existência de problemas que vem impactando no setor de produção, gerando atrasos no momento da entrega dos pedidos, comprometendo a imagem da empresa junto aos clientes que são os principais interessados pela realização da entrega dos pedidos dentro do prazo acordado.

Diante da problemática exposta, ficou entendido que o objetivo geral foi concluído pela análise que buscou, examinar os principais motivos para os retrabalhos e perdas no setor de produção da empresa Nardelli usinagem, ficando como sugestão a adoção do plano de melhorias para o setor de produção.

Durante a confecção do estudo dirigido, notou-se a facilidade quanto a coleta dos indicadores e acesso aos setores da empresa, pela assistência prestada pelos gestores, que se mostraram grandes incentivadores; propícios a novas ideias, de modo que, possam agregar valor ao serviço prestado pela empresa, entendendo que a confecção desta análise foi uma importante oportunidade, para praticar os ensinamentos angariados no ambiente acadêmico.

Deste modo, essa análise, mostra de forma nítida o quanto é imprescindível o uso das ferramentas de qualidade na resolução de problemas de gestão, proporcionando enxergar oportunidades de melhorias nos processos e a evolução dos métodos na prestação de serviços, junto a equipe do setor de produção, gerando com a adoção do plano de ação consequentes ganhos de produção.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- ARAÚJO, L. C. G. **Organização, sistema e métodos e as técnicas da gestão organizacional**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. **Gestão da qualidade, produções e operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.
- CARVALHO, M. M. ; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**. 2\_ ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CURY, A. **Organização e métodos: uma visão holística**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- CORREIA, B. R. B. et. al. **Implantação do programa 5S em um setor de injeção termoplástica sob aspectos da melhoria contínua**. São Carlos: XXX Encontro nacional de engenharia de produção, 2010.
- COSTA, G. V. **As objeções na implantação do programa 5S**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Administração de Empresas. Bauru: Instituto de ensino superior de Bauru, 2008.
- GAVIOLI, G. et al. **Aplicação do programa 5S em um sistema de gestão de estoque de uma indústria de eletrodomésticos e seus impactos na racionalização de recursos**. Anais: GRANDA, M. A. et. al. **Programa 5S na fábrica: um programa para implantação do Sistema de Gestão Integrada**, 2006. Monografia (Gestão e Tecnologia da Qualidade). Belo Horizonte: Fundação CEFET Minas, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRANDA, M. A. et. al. **Programa 5S na fábrica: um programa para implantação do Sistema de Gestão Integrada, 2006. Monografia (Gestão e Tecnologia da Qualidade)**. Belo Horizonte: Fundação CEFET Minas, 2006.

GRANVILLE, E. K. F. **Ferramentas da qualidade: ciclo PDCA e 5W1H e diagrama de espinha de peixe.** Foz do Iguaçu, RS, Editora Atlas S.A.2010.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da Pesquisa: Um guia prático.** Bahia: Via Litterarum, 2010.

LAKATOS, E. M.; M., M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2009

LAPA, R. **Programa 5S.** Rio de Janeiro. Qualitymark, 1998.

LISBOA, M. G. P.; GODOY, L. P.. **Aplicação do Método 5W2H no processo Produtivo do Produto: A JOIA.** IJIE – Revista Ibero-americana de Engenharia Industrial. Florianópolis. SC, Brasil, v.4, n.7, 2012.

MAÑAS, A. V. **Inovação e Competitividade: um enfoque na qualidade.** In:OLIVEIRA, Otávio J. et al. **Gestão da qualidade: tópicos avançados.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MARIANI, C. A. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso.** (Artigo) – XII SIMPEP, UNIMEP. São Paulo, 2005.

MARSHALL, J.R. I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.;MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da qualidade.** 8. ed.Rio deJaneiro: FGV, 2006.

MARSHALL J., Isnard et al. **Gestão da qualidade.** 9. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

MATOS, G. **Implantação do programa 5S no setor de envase de uma planta produtiva.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Química. Lorena/SP: Escola de Engenharia de Lorena, USP, 2012.

MIGUEL, P. A. C.**Qualidade: enfoque e ferramentas.** São Paulo:Artliber, 2001.

OLIVEIRA, O. J. et al. **Gestão da qualidade: tópicos avançados.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009

PALADINI, E. P.**Gestão da qualidade: Teoria e prática.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RODRIGUES, M. V. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo: sistema de produção Lean Manufacturing.** São Paulo: Editora Atlas S.A., 2014.

RUIZ, J. Á.; **Metodologia científica.** Guia para a eficiência no estudos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, L. C.; VARVAKIS, G. **Gestão da qualidade em serviços**. Florianópolis: UFSC, 2009.

SCATENA, M. I. C. **Ferramentas para a moderna gestão empresarial: teoria, implementação e prática**. Curitiba: Ibplex, 2010.

SILVA, G. C. **O Método 5S**. Brasília: Reblas ANVISA, 2005.

SILVA, J. M. **O ambiente da qualidade na prática – 5S**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994,

SILVEIRA, B.C. **Fluxograma de processos – O que é, como elaborar e benefícios**. 2012. Disponível:< <http://www.citisystems.com.br/fluxograma> /> Acesso: 22 set.2014

TOLEDO, J. C. de, et al. **Qualidade: gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

UBIRAJARA, E. U. R. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2013.

UBIRAJARA, E. R. B. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**, 2014.

VASCONCELLOS. C. L. A; LUCAS. F. S. **Gestão pela qualidade: dos primórdios aos modelos de excelência em gestão**. 2012. Disponível em:< [http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg8/anais/t12\\_0455\\_2998.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg8/anais/t12_0455_2998.pdf)> Acesso: 17 set. 2014.

VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de Estudo e Pesquisa em Administração**. Brasília: Capes, 2009