



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA - AM  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA



**NEIRISMAR DOS SANTOS SALES**

**A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO CORRETIVA E  
PREVENTIVA COMO REDUÇÃO DE TEMPO**

MANAUS – AMAZONAS  
2020

**NEIRISMAR DOS SANTOS SALES**

**A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO CORRETIVA E  
PREVENTIVA COMO REDUÇÃO DE TEMPO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica do Departamento Acadêmico de Processos Industriais do Campus Manaus Centro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Elaine Carvalho de Lima

MANAUS – AMAZONAS  
2020

**Biblioteca do IFAM- Campus Manaus Centro**

---

S163i Sales, Neirismar dos Santos.  
A importância da padronização da manutenção corretiva e preventiva  
como redução de tempo / Neirismar dos Santos Sales. – Manaus, 2020.  
51 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus*  
Centro, 2020.

Orientadora: Profa. Dra. Elaine Carvalho de Lima.

1. Engenharia mecânica. 2. Máquinas - manutenção. 3. Melhoria  
contínua. 4. Processos. I. Lima, Elaine Carvalho de. (Orient.) II. Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 621



## FICHA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No dia vinte e oito do mês de setembro de dois mil e vinte, às 19:40 horas na Sala Virtual da Plataforma GOOGLE MEET, link [meet.google.com/imw-fyaw-ubi](https://meet.google.com/imw-fyaw-ubi), o acadêmico NEIRISMAR DOS SANTOS SALES apresentou o seu Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação da Banca Examinadora presidida pela Profa. Dra. Elaine Carvalho de Lima (orientadora – IFAM), composta pelos demais examinadores: Prof. MSc. Alberto Luiz Fernandes Queiroga (Membro 1 – IFAM) e Profa. MSc. Érica Priscilla C. de Lima Machado (Membro 2 – IFCE). A sessão pública de defesa foi aberta pelo Presidente da Banca, que apresentou a Banca Examinadora e deu continuidade aos trabalhos, fazendo uma breve referência ao TCC que tem como título: A Importância da Padronização da Manutenção Corretiva e Preventiva como Redução de Tempo. Na sequência, o acadêmico teve até 30 minutos para a comunicação oral de seu trabalho, e cada integrante da Banca Examinadora fez suas arguições após a defesa do mesmo. Ouidas as explicações o acadêmico, a Banca Examinadora, reunida em caráter sigiloso, para proceder à avaliação final, deliberou e decidiu pela **Aprovação** com média (8,5) do referido trabalho.

Foi dada ciência ao acadêmico que a versão final do trabalho deverá ser entregue até o prazo máximo de 60 dias, com as devidas alterações sugeridas pela banca. Nada mais a tratar, a sessão foi encerrada às 20h 48min, sendo lavrada a presente ata, que, uma vez aprovada, foi assinada por todos os membros da Banca Examinadora e pelo acadêmico.

Item	Orientador(a)	Coorientador(a)	Membro 1	Membro 2
Trabalho Escrito (0 a 6)	5,0	5,0	5,0	5,0
Apresentação Oral (0 a 4)	3,5	3,5	3,5	3,5
Nota Final (0 a 10)	8,5	8,5	8,5	8,5
Média Final	8,5	8,5	8,5	8,5

No item trabalho escrito, a banca examinadora avaliou: a organização sequencial, argumentação, profundidade do tema, correção gramatical, clareza, apresentação estética, correção gramatical, adequação aos aspectos formais às normas da ABNT, relevância e contribuição acadêmica da pesquisa.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PRÓ REITORIA DE ENSINO  
CAMPUS MANAUS-CENTRO  
DIRETORIA DE ENSINO  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA MECÂNICA



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA

No item apresentação oral, a banca examinadora avaliou: domínio do conteúdo, organização da apresentação, habilidades de comunicação e expressão, capacidade de argumentação, correção gramatical e apresentação estética do trabalho.

A média final foi calculada pela soma das notas finais atribuídas pelos membros da Banca Avaliadora.

#### ALTERAÇÕES PROPOSTAS PELA BANCA

A banca sugeriu os seguintes elementos para ajustes do TCC: revisão ortográfica no trabalho; falar da conceituação de padronização utilizada no escopo do trabalho; enriquecer/ desenvolver o capítulo dos resultados com os dados alcançados na pesquisa.

Prof. Orientador /Presidente: Elaine C. de Lima

Prof. Membro 1: W. A. D. S.

Prof. Membro 2: Bruca P. de Lima. Abstracto

Acadêmico: Wesley de Jesus Sales

“Aos meus pais Lator Carvalho Sales e Rosanete dos Santos Sales, a minha esposa e filhas Edinelza dos Santos Marques, Victória Camily e Evelin Beatriz que sempre acreditaram no meu potencial e contribuíram com essa conquista. Amo vocês mais que tudo, e acima de tudo a Deus por me proporcionar essa conquista”.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me mostrar sempre o melhor caminho e de alguma forma me ensinar naqueles que não foram tão bem escolhidos.

Agradeço por tudo ao nosso orientador muito obrigado pela sua dedicação, paciência e carinho ao lecionar, pois sei que isso é uma missão árdua e se hoje eu sou uma pessoa mais instruída e realizada devo muito disso a você. Obrigado querido mestre(a).

A minha família que sempre me incentivou nos momentos mais difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto me dedicava a esse trabalho.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar o melhor desempenho no processo de formação profissional.

## RESUMO

A padronização dos processos possibilita a diminuição do tempo de uma tarefa, agilidade nos procedimentos internos e melhora na eficiência interna da produção. Assim, realizar um processo levando em consideração a melhoria contínua do desempenho do maquinário contribui para os resultados positivos auferidos com o uso de uma determinada máquina. Nesse contexto, a melhoria contínua permite que para cada processo exista a melhor maneira de realizar uma atividade, permitindo com que seja feito em um menor espaço de tempo, evitando que ocorram paralisações devido a falhas ou manutenções imprevistas em um determinado serviço. Dessa forma, este trabalho tem como principal objetivo, apresentar técnicas que evitem o custo desnecessário com treinamento técnico e desperdício de recursos disponíveis na manutenção de equipamentos. Na parte metodológica, este trabalho trata-se de um estudo de caso utilizando-se de pesquisa descritiva e observação direta sobre o funcionamento do maquinário em uma empresa de terraplanagem na cidade de Manaus- Amazonas. Foram realizadas visitas e verificação de todos os fluxos e técnicas praticadas no dia a dia da organização perante a manutenção de suas máquinas. A coleta de dados realizada por meio de pesquisa quantitativa, análise documental e observação direta, teve o intuito de pontuara frequência com que ocorrem as paralisações de máquinas para manutenção, trocas e ajustes, analisando-se as possíveis perdas comparadas com a variável tempo como desperdício de recurso material e econômico dentro da organização. Os resultados da pesquisa discriminaram que a gestão de manutenção tem uma grande importância, visto que colabora para a qualidade do serviço perante o cliente, quando uma empresa realiza a manutenção dos maquinários ela evita perdas de produtos/serviços e da qualidade perante falhas e inoperância dos maquinários. Por fim, espera-se que a pesquisa proposta e levantada possa corroborar com estudos atuais e os futuros, podendo levar a redução de tempo e custos para diversas organizações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Melhoria Contínua. Máquinas. Processos.



## ABSTRACT

The standardization of processes allows the reduction of the time of a task, agility in internal procedures and improvement in internal production efficiency. Thus, performing a process taking into account the continuous improvement of the performance of the machinery contributes to the positive results obtained with the use of a given machine. In this context, continuous improvement allows each process to have the best way to perform an activity, allowing it to be done in a shorter period of time, preventing outages due to failures or unforeseen maintenance in a given service. Thus, this work has as its main objective, to present techniques that avoid the unnecessary cost with technical training and waste of resources available in the maintenance of equipment. In the methodological part, this work is a case study using descriptive search and direct observation on the functioning of machinery in an earthmoving company in the city of Manaus- Amazonas. Visits and verification of all flows and techniques practiced in the day-to-day of the organization were carried out in the face of the maintenance of its machines. Data collection performed through quantitative research, document analysis and direct observation, was intended to score the frequency with which there are machine shutdowns for maintenance, exchanges and adjustments, analyzing the possible losses compared with the variable time as a waste of material and economic resources within the organization. The results of the research discriminated that maintenance management has a great importance, since it contributes to the quality of service to the customer, when a company performs the maintenance of machinery it avoids losses of products / services and quality in the face of failures and inoperability of the machinery. Finally, it is possible that the research proposed and raised can corroborate current and future studies, which can lead to a reduction in time and costs for various organizations.

**Keywords:** Continuous improvement. Machines. Processes.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnica

NBR – Norma Brasileira

OEE - *Overall Equipment Effectiveness*

OS – Ordem de Serviço

TQM – Gestão da Qualidade Total

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Relação dos quatro fatores importantes para a vantagem competitiva ....	19
<b>Tabela 2-</b> Relação de maquinários com seus valores diários .....	35
<b>Tabela 3-</b> Demonstrativo do custo de oportunidade pela variável tempo de 9 dias ...	35
<b>Tabela 4-</b> Plano de Ação de implementação da padronização do processo .....	38
<b>Tabela 5-</b> Folha de Verificação das atividades do setor de manutenção .....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1**-Porcentagem dos problemas encontrados na realização da manutenção 39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Fluxograma padrão.....	21
Figura 2-Símbolos do Fluxograma .....	22
Figura 3-Vantagens do fluxograma .....	23
Figura 4-Folha de Verificação .....	24
Figura 5-Diagrama de Ishikawa.....	26
Figura 6-Tipos de manutenção.....	28
Figura 7- Fluxograma atual da empresa .....	34
Figura 8- Diagrama de Causa e Efeito do problema .....	37

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	12
1 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL.....	14
1.1 QUALIDADE TOTAL .....	14
1.2 <i>TOTAL QUALITY MANAGEMENT – TQM</i> .....	16
<b>1.3 PROCESSOS</b> .....	17
1.3.1 Gestão de Processos .....	17
<b>1.3.2 Mapeamento de Processos</b> .....	18
1.4 AS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	19
<b>1.4.1 Fluxograma</b> .....	20
<b>1.4.2 Folha de Verificação</b> .....	24
1.4.3 Diagrama de Causa Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe .....	25
2 MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS .....	27
<b>2.1 GESTÃO DA MANUTENÇÃO</b> .....	27
2.2. TIPOS DE MANUTENÇÃO .....	27
2.2.1 Manutenção Preventiva .....	28
2.2.2 Manutenção Corretiva .....	29
2.2.3 Manutenção Preditiva .....	29
2.2.4 Manutenção Detectiva .....	30
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS .....	31
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	31
3.2 COLETA DE DADOS .....	31
<b>3.3 ANÁLISE DE DADOS</b> .....	32
4 ESTUDO DE CASO .....	33
5 ANÁLISE DE RESULTADOS .....	37
6 VISÃO ATUAL SOBRE A MANUTENÇÃO NAS EMPRESAS .....	42
CONCLUSÕES .....	44
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	46

## INTRODUÇÃO

A padronização dos processos possibilita a redução do tempo e reduz o desperdício de mão de obra e de troca de peças com maior frequência. Assim, realizar um processo levando em consideração a melhoria contínua do desempenho de um maquinário contribui para os resultados positivos auferidos com o uso de uma determinada máquina. Nesse contexto, a melhoria contínua contribui para que a cada processo exista a melhor maneira de realizar uma atividade, permitindo com que seja feito em um menor espaço de tempo, evitando que ocorram paralisações devido a falhas ou manutenções imprevistas em um determinado serviço.

Nesse sentido, destaca-se a estratégia de Gestão da Qualidade Total, pois o foco de melhorar processos e métodos favorecendo a forma como são conduzidas as técnicas e como são utilizados os recursos disponíveis. Elaborando com isso novos meios de realizar tarefas internas, reduzindo tempo de operações, aumentando a produtividade e, conseqüentemente trazendo resultados impactantes (HEADLEY, 2013).

Essa temática está relacionada com os problemas ocorridos com a manutenção corretiva que acontece com maior frequência quando não há um controle de manutenção ou manutenção preventiva com foco na melhoria contínua, tendo como finalidade reduzir tempo de maquinário parado e evitando trocas de peças.

Dessa forma, este trabalho tem como Objetivo Geral: apresentar técnicas que minimizem o custo com treinamento técnico e desperdício de recursos disponíveis na manutenção de equipamentos.

Para isso, a partir do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Evidenciar a importância da gestão da qualidade e manutenção de máquinas nas empresas;
- b) Apresentar a importância da melhoria contínua como forma de prevenção de paralisações de equipamentos ou maquinários;
- c) Sugerir uma padronização dos processos de manutenção preventiva ou corretiva através de ferramentas que podem diagnosticar o desgaste ou depreciação de uma determinada peça do equipamento.

Com isso, trata-se de um estudo de caso utilizando-se de pesquisa descritiva e

observação direta sobre o funcionamento do maquinário em uma empresa de terraplanagem na cidade de Manaus- Amazonas. Foram realizadas visitas e verificado todos os fluxos e técnicas praticadas no dia a dia da organização perante a manutenção de suas máquinas.

Para analisar os dados foram realizados estudos com tabulação dos dados auferidos através de gráficos que demonstram as perdas e a comparação da técnica na redução do tempo de manutenção, de 72h para 24h. Junto com análise de conteúdo perante as observações diretas que foram realizadas no local estudado.

Para alcançar o objetivo estabelecido no trabalho, foram realizadas divisões dos assuntos em cinco capítulos. No capítulo 1, será apontada a importância da Gestão da Qualidade, bem como o uso das ferramentas da qualidade para a melhoria contínua, como prevenção de erros e redução de custos com paradas imprevistas na realização de um serviço.

No capítulo 2, apresentará a relevância do conhecimento sobre a funcionalidade da manutenção preventiva e corretiva, bem como os pontos que diferem uma da outra, e as técnicas que são utilizadas para evitar a paralisação de maquinários em momentos inoportunos.

O terceiro capítulo descreve a metodologia do trabalho e quais os tipos de pesquisas que serão realizados dentro da empresa de terraplanagem, levando em consideração a pesquisa *in loco* na empresa.

No capítulo 4, aborda sobre o estudo de caso, descrevendo-se e analisando-se as atividades pertinentes a empresa estudada, bem como os maquinários que possuem frequência em manutenção corretiva, observando-se quais os procedimentos que conduzem a essa demanda de serviços terceirizados na troca de peças e os custos que são auferidos com a falta de padronização voltada para a redução de falhas.

No capítulo 5 serão descritos os resultados, as sugestões voltadas para a problemática encontrada dentro da empresa estudada, as técnicas que podem ser aplicadas para a redução de tempo de paralisação de uma máquina. Por fim, as considerações finais do trabalho.



## 1 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

Neste capítulo será abordada a importância da Gestão da Qualidade Total para dentro de uma empresa, bem como para a melhoria dos processos internos. Serão destacados os conceitos principais que envolvem a qualidade total.

### 1.1 QUALIDADE TOTAL

A gestão da qualidade é um modelo de gestão que trabalha a qualidade empresarial em todos os moldes, de forma interna e externa, preocupando-se, inclusive com a área de manutenção, com o foco na satisfação do cliente pelo resultado positivo final, atendendo-se em realizar todos os processos com qualidade (HEADLEY, 2013).

Com isso, a qualidade é considerada como um conjunto de detalhes que pode oferecer ao cliente o atendimento de suas necessidades. Desse modo, o cliente é o elemento central nesse processo, pois a empresa busca suprir seu desejo. Isso envolve tudo o que o produto oferece ao cliente, perpassando pelos preços, qualidade e prazo, esses itens quando satisfazem o cliente podem contribuir com a sua capacidade de escolha, onde abre um leque de oportunidades para a definição daquilo que melhor o satisfaz (MAXIMIANO, 2010).

Paladini (2009, p.20) ressalta que “[...] a palavra “qualidade” apresenta características que implicam dificuldades de porte considerável para a sua perfeita definição”. Isto é, a definição é complexa, pois envolve vários fatores, mas há um consenso no que diz respeito que a qualidade é alcançada somente quando há satisfação do cliente, não se pode generalizar o que pode ser de qualidade ou não, pois o que satisfaz um determinado público pode não suprir aos desejos e necessidades de outro, o grau de exigência de cada um define de maneira resumida o que é qualidade.

Em um ambiente altamente competitivo, a qualidade pode ser uma forte aliada quando o assunto é diferencial competitivo, pois é tentando alcançar a satisfação do público-alvo da empresa que ela consegue realizar seus processos, gerar seus produtos e realizar seus serviços com qualidade. Os mecanismos utilizados pelas organizações para alcançar a qualidade a torna competitiva no mercado, e quando oferece atributos que não podem ser copiados com facilidade pelas empresas

concorrentes, ela passa a ter diferencial competitivo que muitas vezes facilita o poder de escolha de seus clientes e maior participação no mercado (OLIVEIRA et al., 2017).

De acordo com Campos (2009), a qualidade traz vitalidade para todas as empresas, pois depende dela para que se mantenham ativas, sendo escolhidas pelos seus públicos. Ou seja, pode ser considerada uma estratégia para permanência das empresas no mercado. Sem falar da capacidade de acabar com um problema ou sofrimento de alguém relacionado a algo que as pessoas precisem com que o que adquirido no mercado (CAMPOS, 2009).

Dessa maneira, Chiavenato (2010) indica que a qualidade deve ser compreendida e vista pelas organizações como uma mudança na forma econômica da organização, e faz com que a empresa utilize melhor seus recursos, fazendo com que tenha fundos para aplicar em melhorias contínuas, e essas por sua vez fazem com que impactem nos resultados, que chega até os clientes, resultando na satisfação dos mesmos.

Atualmente é intensa a busca por melhores padrões, as organizações produzem produtos e oferecem serviços eficazes e eficientes não são mais vistas como um diferencial e sim como uma condição para a sua sobrevivência no mercado. A partir dessa discussão, descrever-se a seguir algumas definições para a qualidade encontradas na literatura. Conforme EOQC (1971) e Paladini (2009) a qualidade pode ser definida como “a condição indispensável de competências para o fim a que se destina”, sendo também como uma adequação necessária ao uso, ou grau de ajustamento de um produto/serviço à demanda que pretende satisfazer.

Para Paladini (2009), a qualidade é vista como sinônimo de inovação, de competência, persistência e, até mesmo, agressividade. Destaca o autor, que caso a definição de qualidade seja realizada de forma incorreta, pode levar a empresa a sofrer graves consequências, que são bastante comuns atualmente, como achar que a qualidade é algo inatingível, portanto os esforços seriam em vão; que não pode ser alterada; que é subjetiva, então não há como ser estruturada; que é um requisito mínimo de funcionamento, então qualquer produto satisfará o consumidor; que é a área apenas de quem é especialista no assunto; que significa classes, estilos ou categorias, como luxo e sofisticação.

Oakland (2007) conceitua a qualidade como o atendimento das exigências dos clientes, possibilitando a aceitação de um produto ou serviço que depende de sua capacidade de funcionar de modo satisfatório por um determinado período. Por outro

lado, Milet (1997) afirma que o conceito de qualidade nasceu associado aos produtos e era medido por critérios tais como durabilidade, robustez, facilidade de uso e ausência de falhas, entre outros. Ressalta-se que se ter um produto de excelente qualidade, já não dá vantagem competitiva diante do aumento cada vez maior da competitividade entre as organizações. Assim, o consumidor é a figura de referência para ratificar a real qualidade do produto/serviço ofertado.

De acordo com Grifo (1994), para o cliente a qualidade representa a adequação ao uso, que engloba o desempenho do produto; o cumprimento das especificações; padrão de excelência em relação a um mínimo exigido; relação custo x benefício; condições de atendimento durante o processo de aquisição; tradição no mercado; segurança; características específicas, exigidas e esperadas. Já para o fornecedor a qualidade significa a satisfação do cliente.

## *1.2 TOTAL QUALITY MANAGEMENT – TQM*

Na década de 1970 surge a Gestão pela Qualidade Total (TQM), que enfatiza as técnicas estatísticas e as estratégias para envolvimento de todos da organização. Conceitua-se TQM como um método que oportuniza aos funcionários maior competitividade, envolvendo-os em processos de melhoria, de modo que os resultados sejam obtidos em menor tempo, o que pode impactar dentro da organização em maior qualidade de seus produtos e serviços (OAKLAND, 2007, p.15).

Deste modo, TQM atua na melhoria de desempenho dos funcionários fazendo com que todos se comprometam em atingir a qualidade, agindo intrinsecamente nas mudanças da cultura organizacional, não devendo, pois, ser considerado apenas como um programa de redução de custos ou de melhoria da qualidade (OAKLAND, 2007, p.40).

Assim, a TQM também denominado TQC, tem na letra T o significado de total envolvimento e comprometimento de todos; o Q é de qualidade; e C é de controle gerencial (BOND; BUSSE; PUSTINICK, 2012).

Importante aqui destacar que, nem sempre, a abordagem tradicional de implantação do TQM é seguida corretamente dada a sua complexidade e alta condição de incertezas, o que impossibilita complementar os dados que viabilizem análise e ambiguidades presentes nos processos decisórios. Deste modo, à luz do desdobramento do ciclo PDCA em seis etapas é considerado o mais indicado para

promover adaptações necessárias ao contexto competitivo organizacional. Sobre este assunto o tópico a seguir será dedicado.

### **1.3 PROCESSOS**

As empresas contemporâneas visam todos seus comprometimentos para o desempenho de sua competitividade no mercado, mesmo tendo as atividades bem estabelecidas, alguns gestores não compreendem que para alcançar esse fim precisa levar em consideração todo o processo produtivo, ou seja, a visão sistêmica do processo. Essa compreensão é o melhor caminho para fazer com que a empresa alcance grandes escalas de qualidade no que é ofertado para a sociedade, com uma contínua melhoria em suas atividades, levando em consideração o resultado final.

Destarte, todas as etapas que envolvem a análise, descrição, medição, documentação e a capacitação dos envolvidos sobre a melhor maneira de fazer suas atividades dentro do processo produtivo podem assegurar que todos os recursos empenhados alcançarão resultados de alta performance e desempenho. Dessa forma, os processos podem ser levados em consideração pelas organizações como um fluxo de trabalho que tem início com as demandas externas e se finaliza com a concretização do serviço final (LOPES; BEZERRA, 2008).

Seguindo essa lógica, a ideia é a mesma de um executor que alcança todos os resultados esperados logo no início das atividades. Isto é, para se tornar padrão, algo precisa ter sido relevante para a organização, no que tange a possibilidade de redução dos custos, tempo e minimização dos desperdícios, conseqüentemente que leve ao aumento da lucratividade do negócio. Seguindo as características descritas, o executor conseguirá alcançar o valor e o resultado que o cliente espera.

#### **1.3.1 Gestão de Processos**

Na gestão de processos as ações podem estar estruturadas em torno do processo geral, que compõe todos os processos internos, que agrega valor para o consumidor final, e isso seria mais intenso do que as atividades ligadas as funções que na maioria das vezes são voltadas para o campo organizacional, onde pode ser retirado apenas os períodos que são gerados valor ao cliente (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2018).

Definição similar é mostrada por Hammer e Champy (2009) que determinam o processo como um grupo de atividades produzidas em uma continuação racionalizada de etapas que resultem em bem ou serviço com valor para o consumidor, promovendo seus fluxos e tornando-os mais eficientes e de alta qualidade.

Para Slack, Chambers e Johnston (2018), pode-se definir processos como o conjunto das colaborações que cada micro-operação processada na organização faz. Sendo assim, suprimindo as necessidades dos clientes e que, geralmente, cruzam os limites organizacionais convencionais.

Conforme De Sordi (2012, p.34) “os processos são fluxos de trabalho orientados para atender os objetivos da organização, e que, pela perspectiva do cliente, proporcionam a agregação de valor”.

Sendo assim analisando as definições apresentadas, propõe-se uma definição de processo a ser adotada neste trabalho, similar à ressaltada por De Sordi (2012, p.36), “processo é uma sequência de atividades integradas que geram valor para um cliente, seja ele interno ou externo”.

Com base nisso, essa ideia traz a luz que o processo é como um fluxo de trabalho, que possui insumos para que sejam realizadas tarefas, e elas precisam seguir uma sequência onde favoreça o tempo e traga bons resultados na variável tempo/custos. O processo por sua vez descreve o início e o fim de cada tarefa que é composto um fluxo, onde no qual uma tarefa depende de outra para que no fim se alcance um resultado para os clientes fins (ANEEL, 2013).

### **1.3.2 Mapeamento de Processos**

Para absorver a magnitude da implementação do organograma, é essencial definir o que é um processo, de acordo com Rotondaro et al (2010, p.213), "um conjunto de causas que geram um ou mais vários efeitos ", por isso são atividades relacionadas que fazem parte do fluxo de um processo.

De acordo com Carreira (2009, p.94), "o processo é uma série de atividades divididas em tarefas que, por sua vez, são divididas em operações, responsáveis pela produção de bens e serviços". Portanto, são metodologias que interagem modificando as entradas nos produtos ou serviços consumidos, resultantes das mudanças que foram feitas alterando o *hardware* de cada produto ou expandindo o serviço.

De acordo com Correia, Leal e Almeida (2012, p.4), "o mapeamento do

processo é reconhecido pelo importante papel que pode desempenhar na compreensão das dimensões do fluxo de trabalho estrutural [...]", isto é, esse mapeamento faz parte do método de padronização para aproveitar a técnica recomendada de documentação de ferramentas, sendo um objetivo substancial no mapeamento. Assim, entende-se como funciona uma empresa, subtraindo processos redundantes, depois apoiando-os como dicas para novos funcionários.

#### 1.4 AS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade quando utilizadas da maneira correta, se tornam uma peça essencial para fazer com que a empresa consiga unir meios para se tornar melhor naquilo que produz ou realiza para seus clientes. A competitividade tem como fator a diferenciação que aumenta na medida com que essas ferramentas vão sendo implementadas dentro da organização (BARNEY, HESTERLY, 2007). Portanto, uma empresa constrói vantagem competitiva quando se utiliza de quatro fatores importantes que são: Eficiência, qualidade, inovação e capacidade de resposta ao cliente. Como descreve-se no Quadro 1:

**Tabela1-** Relação dos quatro fatores importantes para a vantagem competitiva

Fatores	Importância
Eficiência	Ter a quantidade de insumos necessários para uma produção rápida.
Qualidade	Conseguir oferecer um produto ou serviço realiza a função pela qual foi projetado.
Inovação	Quando consegue inovar nos seus produtos ou processos com o objetivo de torna-los mais práticos e rápidos.
Capacidade de Resposta ao Cliente	Capaz de identificar e satisfazer as necessidades de seus clientes.

Fonte: Adaptado de Hill e Jones (2012).

Assim, com as oportunidades atuais as empresas estão cada dia mais se tornando competitivas e se inovando para novas tendências e novos métodos de conduzir seus processos, sempre buscando a redução do custo anelado com a eficiência de seus serviços e produtos, por isso a busca da utilização correta de ferramentas que possam auxiliar o âmbito estratégico da organização a conseguir superar os desafios da atualidade e como superá-los de maneira correta (COUTO, 2011).

Em contrapartida, nos últimos anos, o conteúdo mais discutido por todos os meios se tornou a crise econômica que atingiu o Brasil e que também tem afetado as empresas e conseqüentemente todas as famílias que dependem dela como fonte de renda. Contudo, observando esse obstáculo para se sobressair e ver os meios econômicos de manter a eficiência da qualidade sobre os seus produtos, precisa-se compreender como estão sendo compostas as estratégias montadas pelas empresas para corrigir suas dificuldades, reduzir seus custos e atingir as necessidades de seus clientes de maneira eficiente e rápida (OLIVEIRA, 2011).

Desse modo, as ferramentas da qualidade quando aplicadas de maneira correta se tornam um potencial de estratégia para fazer a organização alcançar seus resultados. Os dados levantados pelas informações organizadas por meio das ferramentas podem ajudar, inclusive, em uma tomada de decisão, como acontece com a análise de diagrama de Ishikawa. Tomar uma decisão em cima das causas que envolvem a empresa pode trazer resultados impactantes para dentro dos processos organizacionais. Por isso, a tomada de decisão precisa está voltada para as atividades e processos internos (PEREIRA et al., 2010).

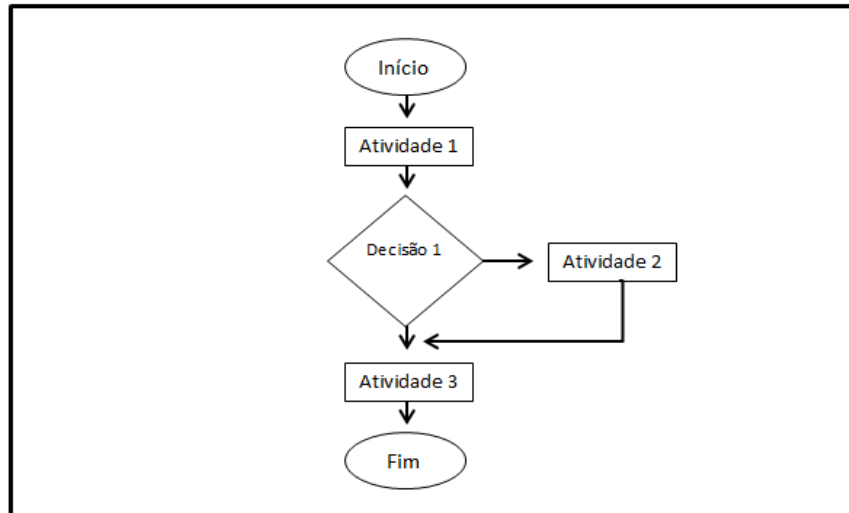
Quando um gestor ou responsável verifica cada ferramenta e decide acompanhar a evolução das soluções, os resultados podem ser perceptíveis na redução de custos da organização e no aumento das receitas da empresa, podendo-se deduzir que a qualidade da empresa está satisfazendo seus clientes. Além desse sinal, outras evidências também podem ser levadas em consideração para que se possa ter conhecimento de que as ferramentas estão trazendo resultados significativos é quando a empresa consegue ser participativa e incluída na criação de novos projetos, adquire equipamentos capazes de agilizar sua produção, oferece inovações e proporciona para seus clientes momentos de satisfação e bem-estar (PINHEIRO; SANTOS, 2017).

#### **1.4.1 Fluxograma**

Fluxograma é a representação do esboço, que propicia a definição de processos de forma geral e padronizada. Como afirma Maximiano (2011, p.144), “Nessa ferramenta as essenciais etapas de um fixo processo são relacionadas sequencialmente, concedendo um detalhamento das atividades executada”. Permitindo uma ampla interpretação dos regimentos envolvidos nas etapas de

execução, principalmente na elaboração de determinados processamentos passo a passo, Figura 1.

**Figura 1-Fluxograma padrão**



Fonte: Rodrigues (2010, p.74).

A Figura 1 acima demonstra graficamente como é realizado a orientação de um fluxograma padrão através de determinada atividade que representa quais tomadas de decisões podem ser feitas a partir de uma escolha. Diante disso, Oliveira (2011, p.380) afirma que:

Os fluxogramas procuram mostrar o modo pelo qual as coisas são feitas e não o modo pelo qual o chefe diz aos funcionários que as façam: não a maneira segunda a qual o chefe pensa que são feitas. Mas a forma pela qual o manual de normas e procedimentos manda que elas sejam feitas. Eles são, portanto. Uma fotografia exata de uma situação real em foco.

O arranjo de um fluxograma necessariamente demonstra quais áreas, quais informações são geradas, e qual destino deve seguir para a finalização de tal ação, como cada símbolo se transcreve em uma estabelecida tarefa apenas por meio de ilustrações geraram uma informação que todos os integrantes do sistema possam visualizá-las e transmitir a terceiros. Como afirma Manganote (2005, p.172), “ferramenta básica para o entendimento do funcionamento interno e dos relacionamentos entre os processos empresariais”.

O fluxograma é considerado como uma ferramenta gráfica que pode desenvolver domínio prático nas atividades que estão sendo executadas, para que essas possam ser compartilhadas com o restante da organização e compreendida por



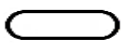
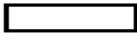



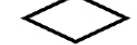
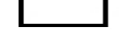
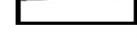


todos, por mais que sua implantação só posso ser realizada conforme todas as informações fornecidas:

O diagrama é usado para informar sequencialmente as etapas de um processo qualquer, constitui importante auxiliar para detectar oportunidades de melhorias, pois fornece o detalhamento das atividades concedendo a visão global do fluxo, de suas falhas e seus gargalos. (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

As imagens que são representadas no corpo do fluxograma representam uma cadeia do processo, apresentando os fluxos de informações de como é feito cada procedimento, de forma, que contribua também com a qualidade da informação que será repassada através de conhecimento compartilhado ou desenvolvimento de capital intelectual de colaboradores. A Figura 2 ilustra a sequência necessária para realizar determinada atividade,

A figura 2 representa a sequência necessária para realizar uma atividade como aborda Rebouças (2009, p. 260) que define fluxograma como: “[...] é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidos no processo”. Com isso, o fluxograma consegue representar a partir de gráficos todo o retrato do processo da fabricação de maneira eficaz, no qual todos passam a compreender a sequência e a importâncias de suas atividades para o resultado final.

Figura 2-Símbolos do Fluxograma

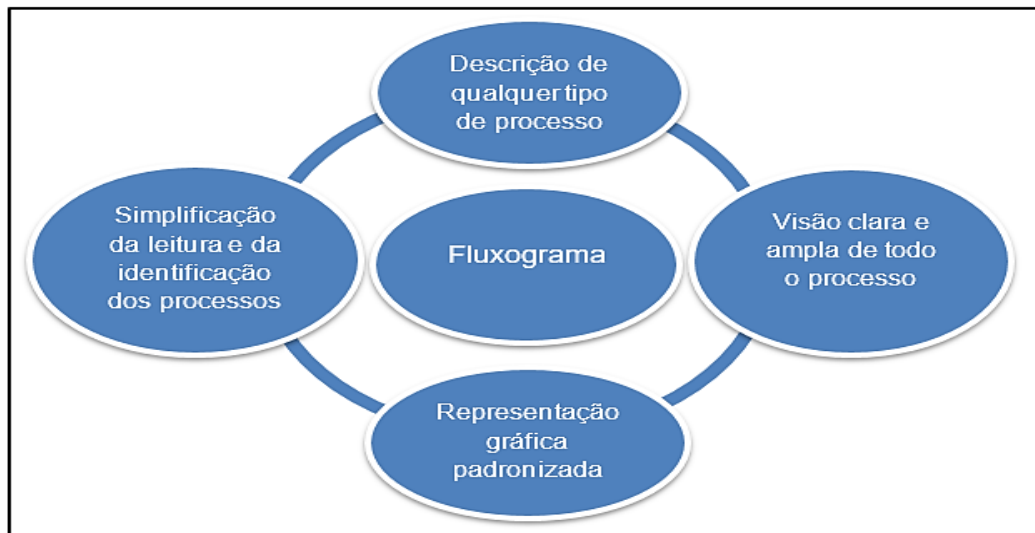
	Conhecido como terminal, ele indica o início ou o fim de uma etapa.		Indica qualquer operação do processo que não possua símbolo próprio.
	Designa o cargo ou o setor responsável pela tarefa.		Indica que um documento foi acrescentado ao processo.
	Indica que o documento foi arquivado.		Simboliza tomada de decisão.
	Representa atividades de conferência de materiais ou documentos.		Indica que um material foi acrescentado ao processo.
	Serve para ligar um passo a outro dentro da mesma rotina, evitando que o excesso de linhas e setas dificulte a compreensão do fluxograma.		Serve para ligar páginas. Ele costuma apresentar dois números no seu interior. O primeiro designa a página atual e o segundo indica a página para onde o fluxo segue. Um símbolo com 3.5 em sua parte interna, por exemplo, indica que a página que se tem em mãos é a número três e a página onde o fluxo continua é a de número 5.

Fonte: Llatas (2011, p.100).

Este método valoriza as informações para a empregabilidade de regras de proteção nos trabalhos manuais, no que tange todas as regras necessárias para alcançar resultados. Para Ballestero-Alvarez (2012, p. 242) o objetivo principal do

fluxograma “é descrever o fluxo, seja manual ou mecanizado, especificando os suportes (documento, papel, disco, formulário ou qualquer outro) que sejam usados para os dados e as informações”. Mediante a essa característica do fluxograma permite padronizar tarefas de uma forma rápida e eficiente. De acordo com a Figura 3:

Figura 3-Vantagens do fluxograma



Fonte: Llatas (2011).

Para Pavani e Scucuglia (2011) o fluxograma consiste em quatro etapas, a qual se inicia em coleta de dados com pessoas que fazem parte da empresa, estas por sua vez podem pertencer ao setor operacional ou setor tático, quando se tratar dos processos gerenciais. Estas fornecem as informações das técnicas praticadas voltadas para a realização do trabalho que podem ser coletadas através da observação direta (evidências e acompanhamento presencial para visualização e constatação fisicamente), na entrevista acontece a interação onde será tratada as informações fornecidas para assim ser praticado um senso sobre tudo que foi exposto.

Assim, a elaboração de um fluxograma contribui para orientação na execução das atividades de procedimentos padrões. Visa à identificação de procedimentos harmônicos nas empresas, exercidas por setores. Diante disto, Marshall Junior (2010, p. 107) afirma que:

Fluxograma é uma representação gráfica que permite a fácil visualização dos passos de um processo; apresenta a sequência lógica e de encadeamento de atividades e decisões, de modo a se obter uma visão integrada do fluxo de um processo técnico, administrativo ou gerencial, o que permite a realização de análise crítica pra detecção de falhas e de oportunidades de melhorias.

Logo, observa-se que é um processo para aperfeiçoamento de determinadas áreas de uma organização, de respectivas mudanças, que facilita a compreensão dos processos organizacionais de forma clara, auxiliando no decorrer das atividades operacionais ao alcance do resultado a ser auferido.

#### 1.4.2 Folha de Verificação

A folha de verificação serve como ferramenta de apoio na identificação de problemas e avaliação do posicionamento do processo, sendo desenvolvido no formato de um formulário físico ou virtual utilizado para tabular os dados de uma observação amostral com vistas a obter informações para monitorar as decisões gerenciais (RODRIGUES, 2010).

Essa ferramenta oportuniza que a empresa averbe de modo sistêmico as informações, observações e experiências que possam ser averiguadas, pois a utilização da mesma é prática e sucinta de acordo com Marshall Junior (2010, p 87), “é uma ferramenta usada para quantificar a frequência com que certos eventos ocorrem num certo período de tempo”, visto que, obtém e ordena os dados conforme a Figura 4.

Figura 4-Folha de Verificação

FOLHA DE VERIFICAÇÃO		
Categoria das reclamações	Mês: abril	Total
1. Check in e check out		10
2. Limpeza não realizada		5
3. Demora na entrega de refeições		15
4. Defeitos na TV ou no ar-condicionado		3
5. Problemas com o chuveiro		6
6. Defeitos no sistema telefônico		9
7. Falta de toalhas ou cobertas		10
8. Outras categorias		20
<b>Total</b>		<b>78</b>

Fonte: Marshall Junior et al. (2008, 109).

Assim, a folha de Verificação é de acessível manipulação, revela os dados registrados para conferência como o tipo de reclamação, o mês e suas ocorrências durante o processo, viabilizando uma rápida compreensão, evitando erros como afirma Alves (2012, p. 43) “a folha de verificação também é conhecida como Checklist e pode ser simples e de frequência”.

A folha, então designa qual são os produtos defeituosos, fácil localização de erros, assim como sua origem. E para elaborar a mesma pode-se atentar que é essencial definir a quantidade dos itens e sua frequência de coleta de dados como diário semanal ou mensal.

Como reforça Rodrigues (2010, p. 120), “é um formulário físico ou virtual para tabular dados de uma observação amostral, identificando a frequência dos eventos previamente selecionados em um período determinado”. Assegurando a clareza das informações que irá compilar, oportunizando que qualquer pessoa saiba discernir rapidamente como é, o que assentar, otimizando sua utilização.

#### 1.4.3 Diagrama de Causa Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe

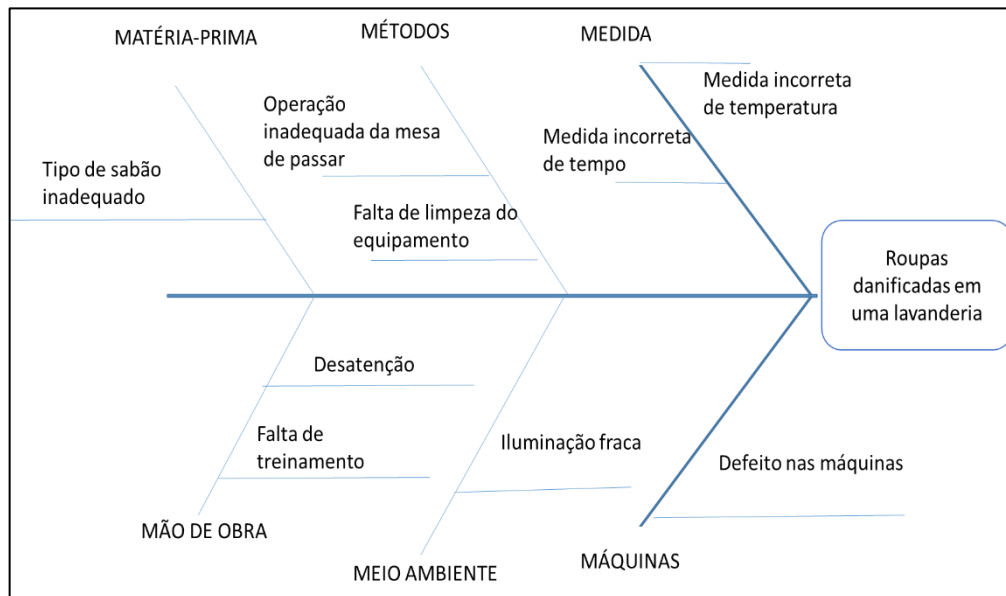
O diagrama de Ishikawa, célebre como diagrama de Causa e Efeito ou espinha de peixe é empregado para descortinar as possíveis causas e efeitos que corroboram para uma situação ou problema específico. Evidenciando os elementos para a justificáveis de um problema, tanto quanto na motivação originária, permitindo a eliminação deles. Como constata Vieira Filho (2014, p 50), “O diagrama de causa e efeito, além de resumir as possíveis causas do problema, também atua como um guia para a identificação da causa fundamental do problema e a determinação das ações que deverão ser adotadas”.

Com isso, é fundamental delinear o problema a ser explorado, listando todas as causas salientes, as primárias denominado como item 1. Na linha média, lista as secundárias através da observação e conversa informal, e na linha pequena as terciárias com estas informações reunidas e detalhadas com valor significativo para o diagrama, discernindo um problema por etapas, discriminando as causas e efeitos e facultando a análise dos motivos nas seguintes áreas como matéria-prima, método, medida, mão-de-obra, meio ambiente e máquinas, atualmente chamado diagrama 6 M's como afirma Campos (2009, p.21):

Este conceito de divisibilidade de um processo permite controlar sistematicamente cada um deles separadamente, podendo desta maneira conduzir a um controle mais eficaz sobre o processo todo. Controlando-se os processos menores é possível localizar mais facilmente o problema e agir mais profundamente sobre sua causa.

À vista disso, o problema é detectado por meio do diagrama de forma eficaz, pois remete a uma análise aprofundada de todas as partes que estão interligadas ao efeito principal, sendo com isso os fatores que ocasionaram com que a união das causas resultasse em um determinado efeito. Essa análise é feita com todos os setores que ocasionam o efeito sim, como mostra a Figura 5:

**Figura 5-Diagrama de Ishikawa**



Fonte: Adaptado de Vieira Filho (2014, p. 53).

Dessa forma, na figura 5 apresenta-se o diagrama de Ishikawa, para identificar todas as causas pode-se averiguar com nitidez os pontos essenciais para saber onde e quando originou o problema e o quanto pode afetar no resultado da organização. Esta ferramenta permite ações preventivas, correções e a retenção do problema.

É elementar que a organização tenha traçadas as metas que pretende auferir, uma vez que encontrado os problemas e levando em conta a situação em que se encontra pode-se chegar a uma possível dissolvência. Esta representação gráfica mostra aspectos que se relacionam, focalizando na origem das causas.

Assim, de acordo com a literatura encontrada, a qualidade é um elemento importante de uma organização, pois reduz prejuízos na produção, aumenta a satisfação do cliente e conseqüentemente a quantidade de serviços ou demanda advindas do mercado onde está inserida. No próximo capítulo apresenta-se a importância da manutenção preventiva e corretiva.

## **2 MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS**

Neste capítulo será abordado o conteúdo conceitual sobre gestão da manutenção, onde será descrita a importância da manutenção de equipamentos para dentro de uma organização, evitando paralisações e contribuindo para um melhor aproveitamento do tempo nas atividades realizadas com os maquinários.

### **2.1 GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

O Termo de manutenção de equipamentos e maquinários vem junto com o cuidado bélico, pois foi de onde se originou a preocupação em manter os riscos de falhas menores possíveis para que em um período de combate isso não se causasse vulnerabilidade. Então desde então, o termo manutenção cedeu espaço para a precaução com o funcionamento, com vistas a permanecer ativo as funções inerentes ao equipamento, preocupando com o seu pleno exercício (FERREIRA, 2010).

De acordo com Gonçalves (2015), toda união de ações voltadas para dinamizar ou aumentar o tempo de vida de um determinado equipamento é denominado como manutenção, isso porque opera o sistema de forma que tenta restaurar a um estado anterior fazendo com o seu desempenho tente ser melhor, como era no princípio antes de iniciar seu funcionamento.

Assim, Motta (2011) ressalta que objetivo da manutenção industrial precisa estar alinhado com os objetivos da empresa, isto é, se a organização pretende ser reconhecida por seus clientes como a empresa que faz o seu serviço mais rápido, a manutenção vai ser primordial para evitar gargalos, aumentar o desempenho e evitar com que ocorram perdas tanto na produção quanto em serviços.

A manutenção em máquinas precisa acontecer para que a empresa não perca equipamento por quebra de peças, rompimento elétrico ou qualquer outro fator que impeça o equipamento de funcionar e paralisar os serviços que precisam ser feitos. Se não ocorrer a manutenção o equipamento está sujeito a degradação total, por isso faz-se necessário que eles se mantenham em boas condições para o uso para que se alcance a eficiência e a produtividade (ANDRADE, 2012).

### **2.2. TIPOS DE MANUTENÇÃO**

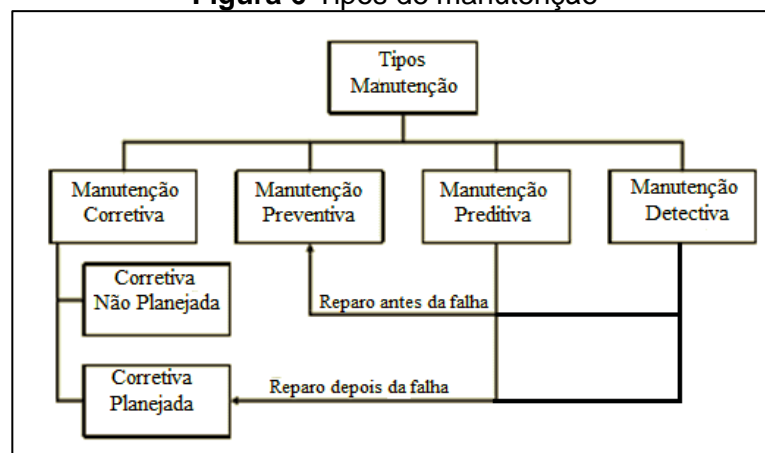
Para Viana (2002), os tipos de manutenção existem para direcionar qual a

intervenção que será aplicada nos equipamentos de produção/serviço, ou seja em maquinários que fazem uma determinada função. Assim, os tipos de manutenção são meios de intervir no equipamento, evitando que deixe de produzir por um tempo superior, ou tenha que fazer outra aquisição de maquinário para substituir o antigo, isso requer mais custo e tempo.

Nesse campo também pode atuar a engenharia da manutenção, que está preocupada em conhecer a falha e sua origem, diagnosticando o problema, não sendo importante somente reparar, mas eliminar o motivo do problema, que pode envolver mau uso do equipamento, para isso é realizado um estudo do projeto do equipamento e da forma como o mesmo é usado (KARDEC; NASCIF, 2002).

Dentre os tipos de manutenção, temos a manutenção corretiva, preventiva, preditiva e detectiva, onde os modelos se dividem em reparo antes da falha e o depois. Os tipos de manutenção fazem parte da Gestão da Manutenção e são divididas, conforme a Figura 6, abaixo:

**Figura 6-Tipos de manutenção**



Fonte: Santos et al., 2019.

A classificação proposta da Figura 6 será mais detalhada nas subseções abaixo:

### 2.2.1 Manutenção Preventiva

Esse tipo de manutenção está voltado para evitar com que falhas ocorram, se precavendo em realizar uma inspeção conforme critérios adotados para a realização do diagnóstico. Acontece também mesmo que o equipamento esteja em boas condições, antes de ocorrer as primeiras falhas ou do equipamento apresentar baixo

desempenho ou defeito, porque o objetivo é verificar como estão as peças, se está próximo a troca e, se precisar de troca evitar a paralisação imprevista (TROJAN et al., 2013).

Dessa maneira, a manutenção preventiva é um mecanismo utilizado para evitar a redução no desempenho ou o aparecimento de erros e falhas, bem como defeitos no próprio equipamento, com a realização de um planejamento e execução em períodos previamente agendados. O sucesso desse tipo de manutenção é o intervalo de tempo predestinado a esse procedimento, quanto menos tempo mais a empresa tem produtividade (OTANI; MACHADO, 2008).

### **2.2.2 Manutenção Corretiva**

Esse tipo de manutenção é utilizado para corrigir falhas momentâneas e ou para corrigir um problema que ocorreu em uma peça ou rolamento que, imprevistamente, causou a paralisação do maquinário. Considera-se uma manutenção que pode inclusive ser caracterizada com a quebra ou ruptura de um item interno do equipamento. Tem duas classificações, sendo elas: manutenção corretiva planejada e manutenção corretiva não planejada (OTANI; MACHADO, 2008).

Dessa maneira, a manutenção corretiva planejada acontece quando o maquinário apresenta um desempenho menor do que o esperado e para isso, faz-se o levantamento da necessidade da manutenção, onde ocorre com uma data previamente agendada para que ocorra a paralisação para ajustes, com a autorização prévia do gestor ou diretor (KARDEC; NASCIF, 2002)

Segundo a ABNT (1994), mais precisamente dentro da norma NBR 5462, discrimina essa manutenção como a que é realizada quando algo acontece, que pode ser um sinistro (queima, choque, curto-circuito), ou quando começa a apresentar defeitos como desligar de forma inesperada.

### **2.2.3 Manutenção Preditiva**

Nesse tipo de manutenção, em um determinado equipamento é anexado pelo menos um conceito de aplicação, para acompanhar como ocorre a evolução do desgaste, onde as mais conhecidas são a análise de vibração, ferrografia, termografia, ultrassom e análise de pressão (LIMA; ARANTES, 2008).



Para Otani e Machado (2008) a manutenção preditiva é a que oferece para a empresa o acompanhamento de todos os parâmetros que podem informar como está o desempenho do equipamento, através de sistemas, o que pode oferecer a escolha para o gestor se precisa ou não realizar intervenções no maquinário.

Assim, Arato Junior (2004) afirma que essa manutenção tem como principal característica monitorar o funcionamento do equipamento sendo aplicadas algumas técnicas de medidas e análise de parâmetros. Esse procedimento também tem outros nomes como Manutenção Preditiva baseada na condição.

#### **2.2.4 Manutenção Detectiva**

A manutenção detectiva como a própria denominação descreve, busca detectar dentro do funcionamento dos maquinários quando os mesmos estão funcionando (*self-test*), e durante a execução das atividades o mesmo aponta se está tendo alguma anormalidade simultaneamente, pode-se utilizar nos sistemas de proteção também para verificação de erros no momento que está funcionando, ou se possuem falhas ocultas que são imperceptíveis para quem está operando o equipamento (PASCHOAL, 2009).

Para Xenos (2014), atividades que buscam detectar falhas ocultas também podem ser chamadas de atividades de inspeção, cujo objetivo seja encontrar erros no sistema de proteção, que muitas vezes não são visualizadas pela pessoa que está operando o maquinário.

### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Para atender ao objetivo do trabalho, quanto à abordagem da pesquisa, foram utilizadas as pesquisas qualitativa e quantitativa. De modo geral, conforme Gil (2008), a pesquisa qualitativa objetiva a compreensão da natureza do fenômeno social e das relações existentes.

A pesquisa quantitativa teve o intuito de quantificar e realizar uma exposição dos dados para subsidiar a proposta de implementar um plano de padronização para a empresa analisada. Para isso, a análise documental e observação direta contribuiu para averiguar a frequência com que ocorre a paralisação de máquinas para manutenção, trocas e ajustes, analisando-se as possíveis perdas comparadas com a variável tempo como desperdício de recurso material e econômico dentro da organização.

Além disso, utilizou-se o método de Estudo de Caso. Para Yin (2001), um estudo de caso é um conjunto de evidências que podem ser percebidas através de documentos, arquivos, registros que podem também ser por foto ou imagem, observações realizadas no local onde ocorre todo o estudo, entrevistas para conhecer o que ocorre dentro da empresa, etc. Tull (1976, p. 323) afirma que “um estudo de caso se refere a uma análise intensiva de uma situação particular”. Por outro lado, Bonoma (1985, p. 203) define que “estudo de caso é uma descrição de uma situação gerencial”.

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa *in loco* permitiu a vivência e o conhecimento da operação da empresa. Salienta-se que foi realizada na cidade de Manaus, capital do Amazonas, mais precisamente em uma empresa de construção civil, localizada no Bairro Tarumã. Pertencente ao setor de construção civil e que executa serviço de terraplanagem.

#### 3.2 COLETA DE DADOS

Para que a pesquisa possa ser enriquecida de informações que permeiam o campo da manutenção preventiva e corretiva de maquinários, foram realizadas pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo. Para Cervo e Bervian (1983), esse tipo

de pesquisa visa apresentar os problemas a partir de referenciais teóricos de diversos autores com documentos publicados. Para as pesquisas bibliográficas foram acessadas bases de dados, tais como, a Scielo e o Google Acadêmico.

No tocante da pesquisa de campo, foram realizadas observações diretas e análise documental no controle interno da organização na empresa no período de março a maio de 2018. Assim, para José Filho (2006), a pesquisa de campo conduz “[...] ao diálogo com a realidade a qual se pretende investigar e com o diferente, um diálogo dotado de crítica, canalizador de momentos criativos”.

### **3.3 ANÁLISE DE DADOS**

Os dados foram coletados em uma empresa de construção civil e terraplanagem de base familiar no ano de 2018, e analisados através da relação de dados quanti/qualitativos. Onde foram selecionadas informações relevantes para a pesquisa e apresentadas em gráficos com a representação do resultado no diagrama de Ishikawa, para uma melhor transparência do que foi investigado.

## 4 ESTUDO DE CASO

A pesquisa foi realizada em uma empresa da Construção civil, e que realiza também através de contratos municipais e estaduais, o serviço de terraplanagem. Conta atualmente com cerca de 100 colaboradores e 130 equipamentos voltados para os serviços prestados. Sua área atual é composta de 50.000 m<sup>2</sup>.

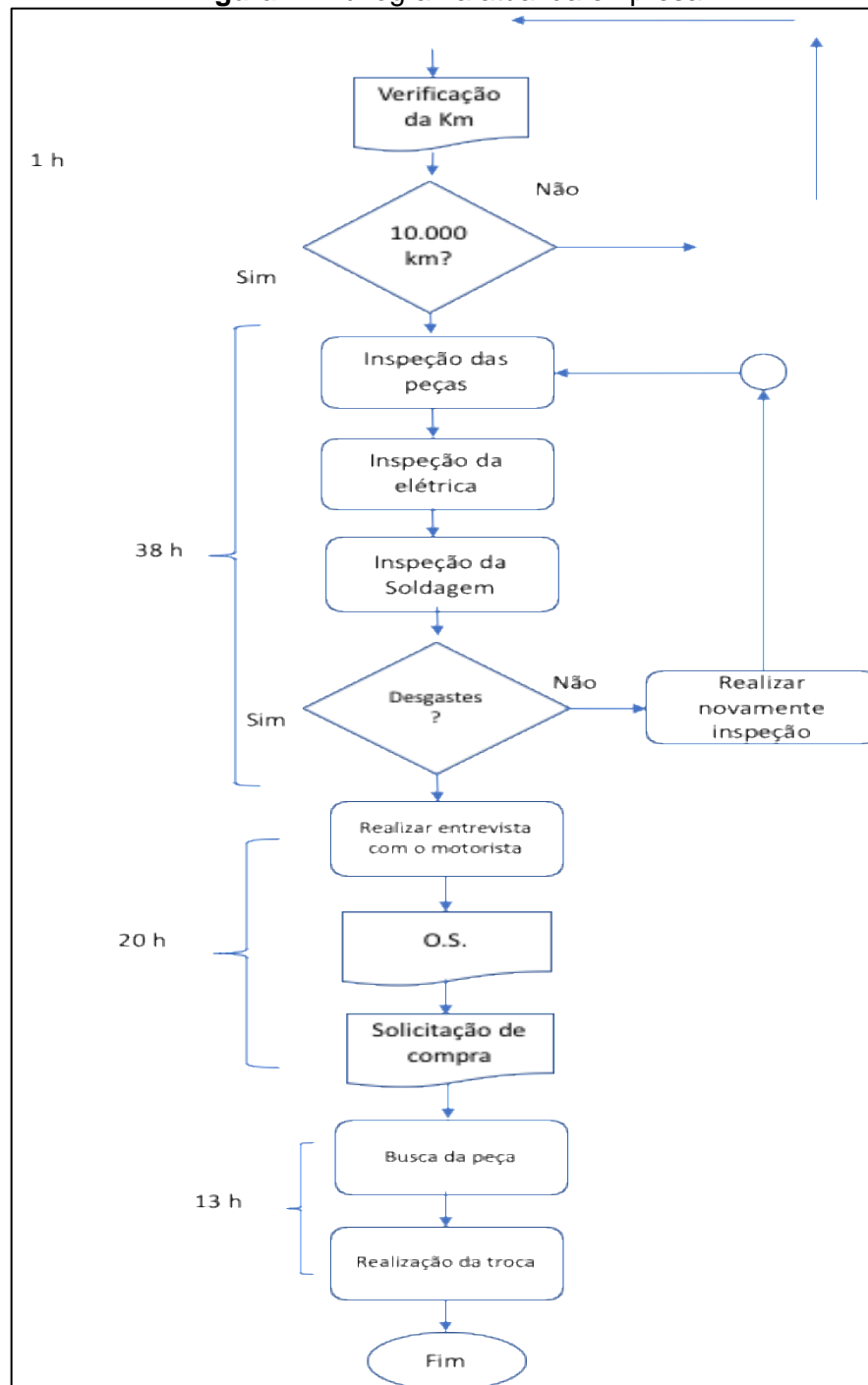
Atualmente a empresa conta tem 130 máquinas disponíveis para realização de serviços de construção civil, aterro e terraplanagem. Dentre os tipos de maquinários estão os seguintes equipamentos:

- Minicarregadeira com fresadora;
- Minicarregadeira com garfo;
- Minicarregadeira com rolo;
- Minicarregadeira com vassoura;
- Miniescavadeira hidráulica;
- Pá- carregadora sobre pneus;
- Retroescavadeira sobre pneus;
- Trator de esteira;
- Escavadeira hidráulica de 125 CV;
- Escavadeira hidráulica de 140 CV.

A pesquisa foi realizada diretamente no setor de manutenção, no qual foi possível fazer parte do dia a dia da organização a partir da autorização do gestor responsável pelo setor. Ao realizar a observação direta no local, verificou-se que fazem parte do setor 16 pessoas sendo discriminada suas funções da seguinte forma: 03 mecânicos de caçambas, 03 mecânicos de tratores, 02 eletricitas, 02 borracheiros, 02 lavadores, 02 soldadores, 01 torneiro mecânico e 01 lanterneiro-pintor.

Ao analisar o fluxo interno da empresa constatou-se que o setor de manutenção dos equipamentos de terraplanagem é realizado da seguinte forma, como evidencia a Figura 7, abaixo:

**Figura 7- Fluxograma atual da empresa**



Fonte: Próprio Autor, 2020.

Analisando-se o fluxo de demanda da manutenção preventiva no setor de manutenções observa-se que o fluxo possui um atraso superior ao tempo pré-estabelecido pela gerência, onde no qual estabelece o tempo máximo de 4 dias para a manutenção passando a ser entregue o maquinário imediatamente após esses dias para o setor responsável.

Contudo, verificando o tempo de manutenção de um veículo/equipamento, constatou-se que chega a durar cerca de 72 horas, o equivalente a 9 dias. Visto que a empresa atua de segunda a sábado, 8h por dia, e 24 dias por mês. Superando a quantidade de tempo limite, aumentando os custos de oportunidades relacionados com o tempo de paralisação do maquinário e que não está realizando os serviços, perdendo com isso as diárias que estão correspondentes a esse período.

Dentre a relação de preço de diária por equipamento disponível para o serviço, a empresa precificou seus serviços de diária de equipamento da seguinte forma, como mostra a tabela 2, abaixo:

**Tabela2-** Relação de maquinários com seus valores diários

Descrição	Valor da Diária (R\$)
- Minicarregadeira com fresadora;	594,00
- Minicarregadeira com garfo;	594,00
- Minicarregadeira com rolo;	594,00
- Minicarregadeira com vassoura;	594,00
- Miniescavadeira hidráulica;	856,83
- Pá- carregadora sobre pneus;	1.029,60
- Retroescavadeira sobre pneus;	507,00
- Trator de esteira;	1.336,48
- Escavadeira hidráulica de 125 CV;	1.266,48
- Escavadeira hidráulica de 140	1.314,72

Fonte: Próprio Autor (2020).

Os maquinários possuem um preço de diária, quanto mais tempo os maquinários ficarem suspensos dos serviços maiores são os custos de oportunidade, pois os mesmos estão deixando de faturar com os serviços de terraplanagem. Supondo que 04 maquinários alcançaram o parâmetro de 10.000km, estabelecidos pela gerência para a realização da manutenção preventiva, permanecendo 09 dias suspenso de suas atividades a empresa estaria deixando de faturar por maquinário uma quantidade considerável, como pode-se evidenciar o Tabela 3, abaixo:

**Tabela3-**Demonstrativo do custo de oportunidade pela variável tempo de 9 dias

Item	Diária	Total por equipamento
- Pá- carregadora sobre pneus;	1.029,60	9.266,40
- Trator de esteira;	1.338,48	12.046,32
- Escavadeira hidráulica de 125 CV;	1.266,48	11.398,32
- Escavadeira hidráulica de 140 CV.	1.314,72	11.832,48
<b>Total</b>		<b>44.543,52</b>

Fonte: Próprio Autor, 2020.

Dessa maneira, verifica-se que ao permanecer no pátio de manutenção da empresa por um tempo superior ao estabelecido a empresa deixa de faturar R\$ 44.520,12 pela manutenção de 04 maquinários. Cabe ressaltar que isto é apenas uma suposição, podendo esse número ser maior conforme a quantidade de maquinários que estão alcançando a margem para manutenção preventiva.

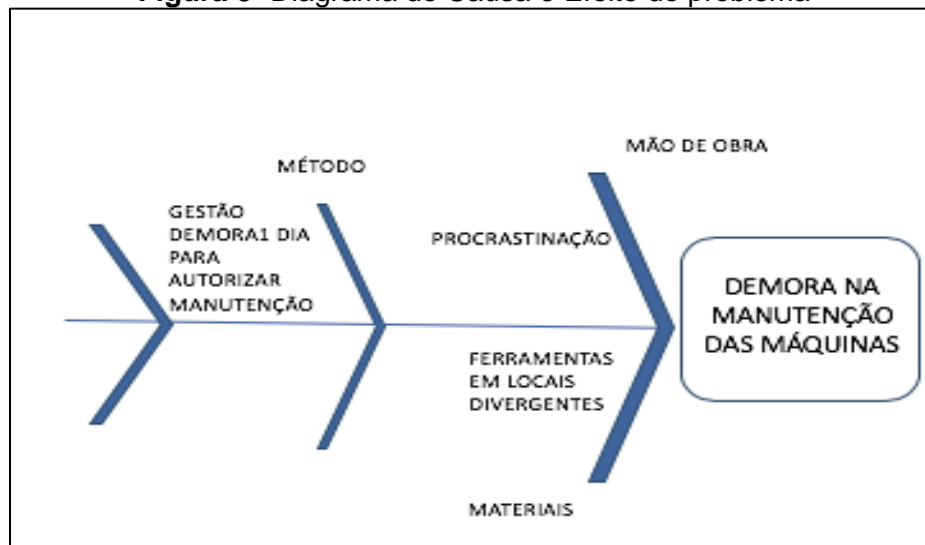
Com base na análise do tempo que demora para realizar a manutenção de equipamento, verificou-se que o maior gargalo da empresa é a falta de padronização dos processos com foco na redução de tempo e na agilidade dos mecânicos. Uma vez que o maior tempo de espera para a realização do serviço alcança 38 horas e está inserido na fase de inspeção.

A falta de padronização no processo interno no setor de manutenção envolve a capacidade dos mecânicos obterem próximo dos mesmos todas as ferramentas necessárias, pois verificou-se a demora dos mesmos ao encontrarem todas os itens que precisam. O tempo e aprovação tanto da manutenção preventiva quanto de compra da peça também colabora para o atraso discriminado no fluxo interno.

## 5 ANÁLISE DE RESULTADOS

De acordo com as evidências apontadas, tanto na observação direta quando nas análises das planilhas que envolvem o controle de Ordem de Serviços (O.S), foi verificado que existem causas para a inspeção ser demorada. Averiguando o fluxo que ocorre nesse trecho do processo, pode-se discriminar através do Diagrama de Ishikawa, conforme Figura 7:

**Figura 8-** Diagrama de Causa e Efeito do problema



Fonte: Próprio Autor, 2020.

De acordo com as causas encontradas pode-se observar que ocorre também a demora de 1 dia para a gestão autorizar, é evidente também a procrastinação de alguns colaboradores no tocante da eficiência do processo de manutenção. Outro fator importante evidenciado é o local onde ficam armazenadas as ferramentas dos mecânicos, que ficam em local distante da pista de manutenção, fazendo com que eles precisem se deslocar a procura dos instrumentos e isso faz com que o tempo onere ao ponto de ultrapassar da quantidade permitida.

Utilizando-se do ciclo PDCA, que envolve no primeiro momento todo o planejamento para que seja realizado os ajustes e correções nos fluxos, como passo inicial realiza-se o planejamento voltado para a implementação do processo, em que se faz necessário utilizar de início um plano de ação para conseguir encontrar a melhor proposta ou sugestão para a problemática.



Dessa maneira, o plano de ação fica discriminado da seguinte maneira, como evidencia-se no Quadro 4, abaixo:

**Tabela4-** Plano de Ação de implementação da padronização do processo

O que fazer?	Por que fazer?	Como?	Quem?	Quando fazer?	Quanto custará?	Onde fazer?
Entrevistar os mecânicos	Encontrar as possíveis causas dos atrasos	Através de visita técnica no local	Neirismar	Na primeira semana do mês	Sem ônus	Setor de manutenção
Simular a reorganização das ferramentas	Agilizar o acesso aos instrumentos	Verificando a possibilidade dos instrumentos ficarem mais próximos	Neirismar	Na primeira semana do mês	Sem ônus	Setor de manutenção
Visita ao setor de compras e administrativo	Verificar as causas da demora da decisão dos gestores	Observação direta	Neirismar	Na segunda semana do mês	Sem ônus	Setor de compras e administração

Fonte: Próprio Autor, 2020.

Após realizadas as atividades de planejamento, conforme o plano de ação anteriormente citado, pode-se estabelecer um novo fluxograma para a atividade onde o tempo passará a ser reduzido para que os resultados possam ser positivos no decorrer do tempo de máquinas paradas.

Durante a realização das atividades pode-se perceber a quantidade de vezes que um possível gargalo ocorreu, no caso quando a máquina é separada a mesma fica no pátio e nesse momento os colaboradores solicitam autorização para a manutenção preventiva. Contudo, solicitar autorização para algo que ainda será inspecionado é desperdício de tempo. Dessa maneira, utilizando-se de folha de verificação constatou-se os seguintes procedimentos, conforme evidencia o Quadro 5, abaixo:

**Tabela5-**Folha de Verificação das atividades do setor de manutenção

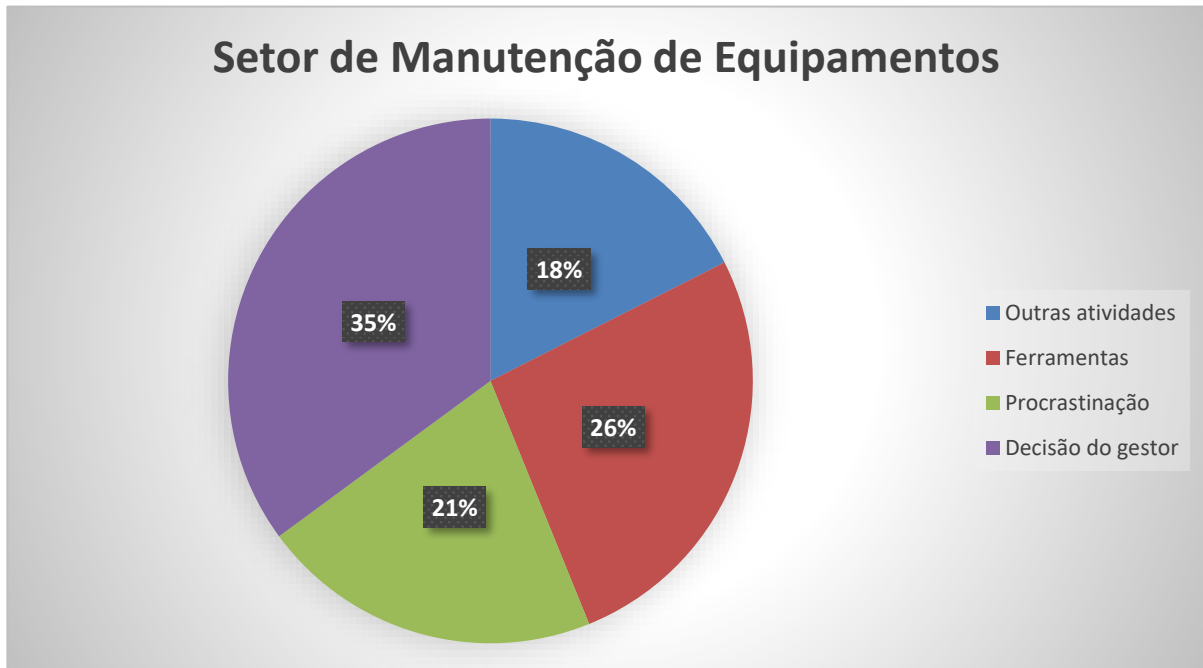
Itens	Mês: Abril/Maio 2020
Colaboradores realizando outras atividades no setor de manutenção de máquinas	IIII IIIII - 10
Dificuldade de encontrar ferramentas	IIII IIIII IIIII - 15
Procrastinação na elaboração da O.S	IIII IIIII II - 12
Gestores com outras atividades de maior relevância no momento, retardando decisões	IIII IIIII IIIII IIIII - 20

Fonte: Próprio Autor, 2020.

Com essa análise foi possível verificar que a decisão do gestor responsável

contribui para fazer com que o processo seja mais lento, pois depende-se de duas autorizações no mesmo processo. Graficamente, pode-se verificar o item que mais se repete durante as observações realizadas no local, no gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1- Porcentagem dos problemas encontrados na realização da manutenção

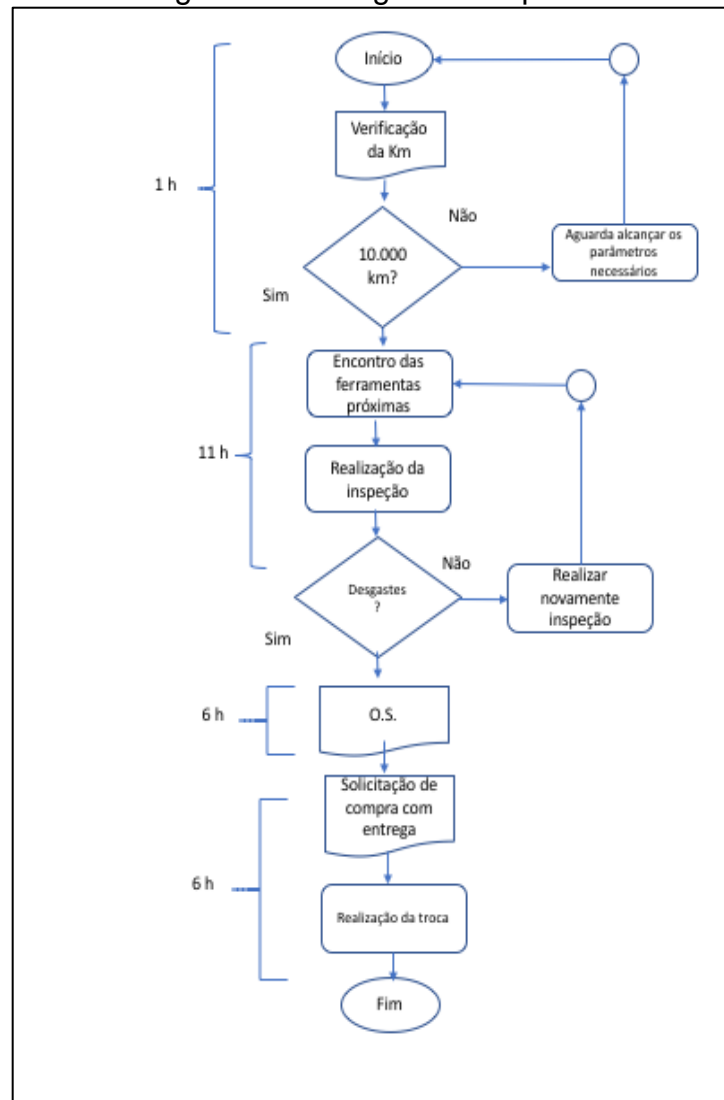


Fonte: Próprio Autor, 2020.

De acordo com o gráfico, a maioria dos casos observados foram ocasionados pela quantidade de decisões no processo e que requer tempo de espera, que leva 1 dia, seguido do segundo maior problema que são as ferramentas que ficam organizadas de forma disforme, fazendo com que os mecânicos percam tempo procurando-as; o terceiro problema encontrado é a procrastinação dos mecânicos envolvidos; e o último problema envolve a realização de outras atividades como manutenção de carros e caçambas que também consomem do tempo de manutenção dos equipamentos de terraplanagem.

Após constatar essas dificuldades, pode-se sugerir mudanças na padronização do fluxo de atividades existentes, como proposta, segue a sugestão de um fluxo onde a redução do tempo pode diminuir de 72h para 24h, como pode-se analisar na Figura 8, abaixo:

Figura 9 - Fluxograma Proposto



Fonte: Próprio Autor, 2020.

No fluxograma proposto, sugere-se que as ferramentas fiquem mais próximas de todos os mecânicos, com isso pode inclusive ser organizada uma mesa onde as principais ferramentas estejam à disposição dos mecânicos, assim evita dos mesmos demorarem para encontrar os itens que mais utilizam. Outro item que pode ser modificado é o estabelecimento de metas de redução de tempo, no momento da inspeção pode ficar estabelecido o tempo máximo de 11h entre os três tipos de inspeção, para que o tempo seja hábil é preciso realizar treinamento voltado para a redução do tempo.

Outro item pode ser retirado do processo e reduz o tempo, como a entrevista com o motorista, pois essa informação já pode ser repassada na elaboração da O.S. quando o mecânico repassa no sistema o que precisa ser trocado devido ao desgaste de peças. Assim, a solicitação de compra é repassada para o setor de compras, e

para agilizar a liberação do maquinário, pode-se solicitar com que o fornecedor faça a entrega das peças na empresa, permitindo com que o mecânico enquanto aguarda uma peça realiza a inspeção de outro maquinário.

Com essas mudanças, o tempo de manutenção da máquina reduz para 3 dias, ocupando 24 horas de trabalho, em uma carga de 8h/dia. Os ganhos econômicos que advém dessa mudança podem ser representados da seguinte forma abaixo:

**Tabela 6 – Antes e depois da implementação da padronização**

<b>Item</b>	<b>Total antes</b>	<b>Total depois</b>
- Pá- carregadora sobre pneus;	9.266,40	3.088,80
- Trator de esteira;	12.046,32	4.015,44
- Escavadeira hidráulica de 125 CV;	11.398,32	3.799,44
- Escavadeira hidráulica de 140 CV.	11.832,48	3.944,16
<b>Total</b>		<b>14.847,44</b>

Fonte: Próprio Autor, 2020.

Dessa forma, haveria uma redução de aproximadamente 66,67% de perda por maquinário parado, pois a empresa não reteria por tanto tempo, ficando somente o prazo que realmente está estabelecido. Com isso, os maquinários iriam voltar ao serviço, obterem a manutenção preventiva de maneira eficiente, e os resultados trariam para a organização um fluxo rápido, onde a prioridade é ficar o menor tempo que puder, para ser liberado ao serviço.

Em suma, o que podemos destacar é que a busca pela qualidade e melhoria contínua para as empresas dever ser uma constante, pois o ambiente altamente competitivo em que as empresas estão inseridas exige esse comportamento. Ademais, a proposta aqui exemplificada pelo diagnóstico realizado no setor de manutenção não pode ser generalizada para todas as empresas, visto que cada organização possui suas particularidades e fatores que nem sempre podem ser replicados. De fato, a experiência *in loco* foi enriquecedora fazendo que os conhecimentos adquiridos quanto acadêmico do curso de engenharia fossem realmente utilizados e acima de tudo compartilhado com os colaboradores envolvidos com essa parte do processo.

## 6 VISÃO ATUAL SOBRE A MANUTENÇÃO NAS EMPRESAS

A manutenção se tornou com o decorrer do tempo uma estratégia adquirida pelas empresas como uma forma de torná-la um diferencial competitivo. Com a manutenção preventiva, as empresas conseguem evitar com que as máquinas parem em um processo produtivo, fazendo com que um determinado serviço não fique sem ser executando em um espaço de tempo hábil. A substituição de equipamentos que podem apresentar defeitos ou falhas durante a execução de um serviço também pode ser evitada com a manutenção preventiva, uma vez que toda a inspeção do maquinário é feito por programação, onde serão analisados os possíveis desgastes que as peças estão tendo, e antes de se chegar a um prejuízo, as peças são trocadas fazendo com que o serviço não seja em um tempo superior ao esperado ou que a qualidade do que é ofertado não fique a desejar (CAVALCANTE; ALMEIDA, 2005).

Dessa maneira, as empresas para que possam evitar a manutenção corretiva, que é justamente a que precisa ser feita porque teve que parar todo um serviço ou no meio de uma produção onde o tempo e todo o planejamento passaram a ser prejudicados por causa de uma parada sem programação, estão cada vez mais voltadas para o planejamento, com os olhos para a competitividade (JR; CALDAS, 2007).

No tocante da esfera da competitividade, a manutenção industrial e máquinas é vista com uma estratégia para que as empresas se tornem cada vez mais capazes de se prevenir de grandes prejuízos, se tornando com isso uma forma de se tornarem mais competitivas no mercado onde estão inseridas. Desse modo, a manutenção de máquinas e equipamentos se tornou uma expansão tecnológica que se manteve presente desde a globalização que surgiu em meados dos anos 2000 (CORRÊA; CORRÊA, 2013).

Assim, Gaio (2016) afirma que, na atualidade, a manutenção precisa ser vista pelas empresas não somente como custos de reparos ou ações que podem ser utilizadas para evitar a paralização de um maquinário ou equipamento, mas sim como uma estratégia importante e essencial para manter ou aumentar a produtividade de uma empresa, através da disponibilidade dos equipamentos.

Dentro desse contexto, o brainstorming vem auxiliando no auxílio de prevenção

de falhas, pois as empresas estão apostando nos relatos dos seus colaboradores e nas ideias para que possam melhorar suas atividades. Esse mecanismo envolve o colaborador e ainda permite a empresa conhecer os erros que acontecem no setor operacional ou de produção e as melhores maneiras de resolver. Dessa maneira, quando os problemas com máquinas são relacionados ao uso deles, as falhas e as paralisações de equipamentos podem estar relacionadas com o mau uso por parte do colaborador ou na falta de insumos que possam auxiliar na execução das tarefas, bem como a manifestação de sinais que indicam que os maquinários precisarão de manutenção. Esse conhecimento pode ser adquirido através dessa técnica que faz com que o colaborador exponha suas ideias e sugestões para executar o serviço com qualidade utilizando da melhor forma o seu maquinário (CYRINO, 2016).

## CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo apresentar técnicas que minimizem o custo com treinamento técnico e desperdício de recursos disponíveis na manutenção de equipamentos. Os principais resultados apontaram que com base nas informações coletadas e conforme todas as observações realizadas dentro da empresa, pode-se concluir a importância para dentro de uma organização, das aplicações voltadas para a manutenção de maquinários. Na empresa estudada, a mesma dispendia 09 dias para realizar a manutenção em um dos equipamentos/veículos de terraplanagem, o tempo se tornava maior devido o mecânico desprender de seu tempo para outros veículos, e depender da decisão do gestor para realizar a compra da peça, sendo que o tempo de resposta era maior do que o que deveria ser.

Outro item que também onera no tempo de manutenção é a entrevista com o motorista, sendo que o mecânico já tem conhecimento das peças e de suas trocas, as informações podem ser solicitadas durante a inspeção. Com o estabelecimento de meta de tempo o mecânico, junto do setor de compras e gerência poderão aderir a meta de 24h para o equipamento estar em manutenção, reduzindo também o custo de oportunidade que atualmente é alto pois um maquinário deixa de realizar serviços por 9 dias, sendo que o serviço de terraplanagem é faturado por dia.

Para a análise e mapeamento do processo foram necessárias ferramentas da qualidade como folha de verificação e Diagrama de Ishikawa, onde foi possível ver a quantidade de vezes que um problema estava acontecendo e quais causas dos principais problemas, no caso, foi usado para levantar os itens que estavam causando gargalo no processo de manutenção e a sua repetição seguir o ciclo PDCA, que envolve planejamento, no qual elaborou-se o 5W2H para a implementação da padronização. Com essas ferramentas foi possível elaborar o fluxograma proposto que reduz o tempo do maquinário, reduzindo também os valores que deixariam de receber por 09 dias sem prestar os serviços de terraplanagem que são pagos pelos clientes por diárias.

Dessa forma, a contribuição do trabalho perpassa pela importância da gestão de manutenção, visto que colabora para a qualidade do serviço perante o cliente, quando uma empresa realiza a manutenção dos maquinários ela evita perdas de produtos/serviços e da qualidade perante falhas e inoperância dos maquinários. Quando um maquinário quebra em pleno serviço pode prejudicar a continuidade e o

resultado das atividades e isso para uma empresa pode representar perda da qualidade, podendo comprometer serviços futuros e todo o faturamento da organização dentro do mercado que está inserido. As pesquisas nesse âmbito corroboram para outros estudos que envolvem a manutenção detectiva como uma maneira de evitar falhas, através de acompanhamento contínuo podendo inclusive ser usado um indicador OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

Em suma, espera-se que a pesquisa aqui proposta possa corroborar com estudos atuais e futuros, podendo oferecer com isso melhorias na qualidade, redução de tempo e custos para outras organizações. Ainda assim, ressalta-se que os resultados alcançados mostram uma realidade individual de uma empresa, ou seja, muitas práticas adotadas podem não surtir efeitos se implementadas em outras organizações, por isso que precisa que seja feita toda uma análise voltada para as atividades internas de cada organização. Como propostas futuras para outros trabalhos, sugere-se o comparativo com outras organizações, bem como análises em outros segmentos econômicos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS).** Confiabilidade e manutenibilidade: NBR ISSO 5462. Rio de Janeiro, 1994.

ALVES, V.L.S. **Gestão da qualidade:** ferramentas utilizadas no contexto contemporâneo da saúde. São Paulo: Martinari, 2012.

ANEEL. **Manual de Gestão de Processos Organizacionais da Aneel.** Brasília, DF, Maio, 2013.

ANDRADE, B.M.M.S. **Implementação de melhorias na gestão da manutenção da Seara-Indústria de Carnes.** Tese de Doutorado. 2012.

ARATO JUNIOR. A. **Manutenção Preditiva:** usando análise de vibrações. 1. Ed. São Paulo: Manole, 2004.

BALLESTERO-ALVAREZ, M.E. **Gestão da qualidade, produção e operações.** 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BARNEY, J.B.; HESTERLY, W. **Administração estratégica e vantagem competitiva.** São Paulo: Person Prentice Hall, 2011.

BOND, M.T; BUSSE, A.; PUSTILNICK,B. **Qualidade total:** o que é e como alcançar. São Paulo: Editora Intersaberes, 2012.

CAMPOS, V.F. **TQC:** controle da qualidade total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2009.

CARREIRA, D. **Organização, Sistemas e Métodos** – Ferramentas para racionalizar as rotinas de trabalho e a estrutura organizacional da empresa. 2.Ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

CAVALCANTE, C.A.V.C.; ALMEIDA, A. T. Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE em situações de incerteza. **Pesquisa Operacional**, v.25, n.2, maio/agosto, 2005.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica:** para uso dos estudantes universitários. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas:** o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 3. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CYRINO, L. **Brainstorming auxiliando na análise de falhas.** 2016. Disponível em< <https://www.manutencaoemfoco.com.br/brainstorming/>>. Acesso em 12 fev 2021.

CORREIA, K.S.A.; LEAL, F.; ALMEIDA, D.A. **Mapeamento de processo:** uma abordagem para análise de processos de negócio. Curitiba: Enegep, 2012.

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração de produção e operações:**

**manufatura e serviços:** uma abordagem estratégica. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DE SORDI, J.O. **Gestão por processos:** uma abordagem da moderna administração. 3. Ed. Rev. E Atual. São Paulo: Saraiva, 2012.

EOQC. Organization for Quality Control of production (**EOQC**) which was held in Moscow on June 19-25, 1971.

FERREIRA, H.C. A manutenção predial em face a norma NBR 5674/1999 – Manutenção de Edificações – Procedimento. 2010. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/34370/FERREIRA%2C%20HELDER%20CALSAVARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 20 de maio 2020.

GAIO, D.E. **Proposta de um plano de manutenção de um equipamento industrial através da utilização de ferramentas da manutenção centrada em confiabilidade.** Juiz de Fora, 2016. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/mecanica/files/2016/07/Monografia-FINAL-Revisada.-8-12-16Evandro-Gaio.pdf>>. Acesso em 10 fev 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, E. **Manutenção Industrial do Estratégico ao Operacional.** Editora Ciência Moderna Ltda. Rio de Janeiro, 2015.

GRIFO, E. **Iniciando os conceitos de qualidade total.** São Paulo: Pioneira, 1994.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia:** revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

HEADLEY, S.S. **Gestão da qualidade e indicadores hospitalares.** São Paulo: Pearson Educacion do Brasil, 2013.

HILL, C.W.L.; JONES, G.R. **Essentials of Strategic Management.** Cenpage Learning. 2012.

JOSÉ FILHO, P. M. **A família como espaço privilegiado para a construção da cidadania.** Franca: Unesp, 2002.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção – Função Estratégica.** 2. Ed. Rio de Janeiro: QualityMark, 2002.

LIMA, W.C.; ARANTES, J.A.S. **Manutenção Preditiva:** Caminho para a Excelência e Vantagem Competitiva. XIII SIMPEP. Bauru- SP Brasil, v.6, 2008.

LLATAS, M. OSM – **Organização, Sistemas e Métodos:** uma visão contemporânea. 1. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.

LOPES, M.A.B.; BEZERRA, M.M.J.S. Gestão de processos: fatores que influenciam o sucesso na sua implantação. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Out, 2008.

MANGANOTE, E.J.T. **Organização, sistemas e métodos**. 2. Ed. Campinas: Alínea, 2005.

MARSHALL JUNIOR, I. **Gestão da Qualidade**. 10. Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MILET, E.B. **Qualidade em serviço: princípios para gestão contemporânea das organizações**. Rio de Janeiro: Ediouro, Brasília: MCT, IBICT, 1997.

MOTTA, A.L.T.S. Certificado de sustentabilidade para a construção civil. **Revista Memo**. V.7, 2011.

OAKLAND, J.S. **Gerenciamento da Qualidade Total (TQM)**. São Paulo: Nobel, 2007.

OLIVEIRA, A.E.E.B.; RODRIGUES, B.D.; BARUCCI, D.L.; SOUZA, F.L.LOPES, M.P. **Gestão da qualidade no atendimento ao cliente: um estudo de caso no Rebucci Auto Posto – Guiçara**. Tese de Conclusão do Curso de Administração, Lins, 2017.

OLIVEIRA, D.P.R. **Administração de processos**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OTANI, M.; MACHADO, W.V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v.4, n.2, 2008.

PASCHOAL, D.R.S. **Disponibilidade e Confiabilidade: aplicação da gestão da manutenção na busca de maior competitividade**. Revista da Engenharia da Instalações no mar da FSMA n. v, 3, p.1, 2009.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade – Teoria e Prática**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

PAVANI, J.O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e gestão por processos – BPM**. Gestão orientada à entrega por meio de objetos. Metodologia GAUSS. 5. Ed. São Paulo: M.Books, 2011.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

ROTONDARO, R.G. **Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. Led. 7. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. Tradução: Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

TROJAN, F.; MARÇAL, R.F.M.; BARAN, L.R. **Classificação dos tipos de manutenção pelo método de análise multicritério Electre Tri**. XLVSBPO – Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Natal – RN, set, 2013.

VIANA, H.R.G. **PCM-** Planejamento e Controle da Manutenção .Qualiymark Editora Ltda, 2002.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade Total:** uma abordagem prática – 5. Ed. Campinas: Editora Alinea, 2014.

XENOS, G. **Gerenciando a Manutenção Preventiva:** o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumento da produtividade. Minas Gerais: Editora Falconi, 2014.