

PROPOSTA DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO NUMA EMPRESA METALMECANICA

PROPOSAL FOR MAINTENANCE MANAGEMENT IN A MECHANICAL METAL COMPANY

Felipe Pelegrini

Anderson Lacerda

Resumo

Este artigo visa levantar dados e propor um plano de gestão de manutenção numa empresa do ramo metalúrgico. Os dados utilizados são referentes aos anos de 2016 a 2017, onde o controle e prevenção do funcionamento dos equipamentos nas empresas é fundamental quando se quer ter um aproveitamento maior das máquinas, logo, o tema do presente trabalho trata-se de um plano de gestão de manutenção. A realização deste trabalho é o início de um estudo para estabelecer e apresentar por meio de valores, os gastos que a empresa tem mensalmente com paradas inesperadas na produção, além de manutenção dos equipamentos realizados por terceiros, da perda de tempo e ociosidade de funcionários, devido à falta de uma gestão de manutenção no chão de fábrica. Utilizando ferramentas como Ishikawa, 5S, os pilares do TPM como base, foi necessário para buscar as respostas do assunto em questão. Com os dados levantados, os resultados alcançados foram satisfatórios e mostraram que o cenário atual da empresa e como a mesma vem crescendo, será necessário a implantação de um setor de manutenção para manter a produção em constante harmonia com seus clientes e a programação estabelecida para os funcionários.

Palavras-chave: *Manutenção; Controle; Custos.*

Abstract

This article aims to raise data and propose a maintenance management scheme in a metallurgical company. The utilized data are referents from the years 2016 to 2017, where control and prevention of the equipment operation at the companies is fundamental when you want to have a greater use of the machines, therefore, the theme of the present study deals with a maintenance management scheme. The accomplishment of this article is the beginning of a study to establish and present by means of values, the expenses a company has monthly with unexpected stops at the production, maintenance on the equipment performed by third parties besides the loss of time on employee idleness, because of the lack of maintenance management on the factory floor. Using tools as the Ishikawa, 5S and the TPM pillars as base to seek for the

answers of the subject in matter. With the raised data, the results achieved were satisfactory and showed that the current company's scenario and how it is growing calls for the implementation of a maintenance department to maintain the production in a constant harmony with its customers and the schedule established to the employees.

Keywords: Maintenance; Control; Expenses.

1. Introdução

Com base nos dados históricos, o cenário globalizado das indústrias, cobranças para o aumento e melhoria dos setores industriais com enfoque no competitividade, as organizações estão cada vez mais se cobrando e aperfeiçoando seus processos, para manter-se competitiva e para que sobreviva no negócio. Esses processos produtivos estão cada vez substituindo a mão-de-obra por sistemas automatizados, e assim como os operários podem se machucar, sofrer acidentes e ter perdas, as máquinas podem sofrer com desgastes, quebrar e com isso parar toda produção, por isso, hoje existe uma necessidade muito grande em preservar e garantir que o maquinário em situação extrema, continue funcionando sem atrapalhar o fluxo do processo. Em todo mundo, observa-se em prática uma ciência chamada “Engenharia de Manutenção”, que consiste de acordo com Viana (2002) em controlar e acompanhar o desempenho de cada peça que existe num determinado equipamento, para buscar a melhoria da manutenibilidade do maquinário para ter maior produtividade, eliminando os riscos em segurança do trabalho e danos ao meio ambiente. Um tipos de manutenção, a Manutenção Preventiva que de acordo com Xenos (1998) envolve atividades sistemáticas, como inspeção, reformas e principalmente a troca de peças.

A empresa Usingá Implementos é uma empresa metalúrgica fundada há dez anos em Maringá, situa-se na PR 317, KM 02. Possui como principal produto em seu portfólio as áreas de vivência, que são equipamentos projetados para fornecer ao trabalhador do campo, em setores como canavieiro e madeireiro, um abrigo para fazer as refeições adequadamente e também para que o trabalhador possa realizar suas necessidades básicas de saúde e higiene. Além das áreas de vivência, a empresa trabalha com reformas de equipamentos canavieiros, como carrocerias, reboques de transporte de cana, como a fabricação de projetos sob encomenda. Atualmente, a empresa é classificada como pequena, contando com 27 colaboradores, sendo 10 de mão de obra direta e 17 em mão de obra indireta, com uma demanda muito variável e com faturamento anual médio dos últimos três anos de R\$1.500.000,00. Neste trabalho é proposto um Plano de Gestão de Manutenção na empresa Usingá Implementos LTDA, para melhorar o controle periódico dos equipamentos, reduzindo paradas não planejadas e eliminar custos com terceiros.

2. Revisão de literatura

Para uma compreensão melhor sobre tipos de manutenção e seus métodos, este tópico apresentará o referencial teórico com o intuito de apresentar a base do trabalho e maior compreensão da pesquisa.

2.1. Manutenção

Segundo Mirshakawa e Olmedo (1993), a manutenção pode ser definida sendo a junção das atividades e recursos de equipamentos e/ou sistemas, com objetivo de assegurar a capacidade do funcionamento destes, dentro dos parâmetros de disponibilidade, qualidade, prazos de custos e de vida útil. Assim, assegura-se um rendimento e uma confiabilidade maior dos equipamentos. A manutenção bem realizada é primordial para que seja maximizada a vida útil prescrita para o sistema, tanto para a disponibilidade da mesma, quanto seu desempenho.

Quando se cria esse tipo de controle, a manutenção que antes intervia para consertar as quebras, ou seja, parava a produção de forma não programada, passa a ser algo programado, criando uma rotina e garantindo que o período de operação das máquinas sejam maiores e menos imprevistos.

De acordo com Xenos (1998), a importância da manutenção é basicamente evitar o desgaste natural e degradação dos equipamentos e componentes, que ao longo do uso acaba sofrendo danos pelo uso. Esse desgaste acaba diminuindo a qualidade e o desempenho do equipamento.

manutenção ainda é entendida como o reparo de algo que já esteja quebrado e não algo que possa apenas ser como prevenção e controle. Ficar apenas consertando equipamentos depois que já estão evidentes as falhas não deve ser entendido como único processo de manutenção, pois certamente não é o mais eficiente.

Logo, para uma manutenção correta deve-se avaliar o tipo do equipamento, sua importância e o método mais adequado para a atividade e interesses. A seguir conceitua-se dos principais tipos de manutenção.

2.1.1 Manutenção corretiva

Segundo Viana (2002), Manutenção Corretiva é realizada uma intervenção imediata no equipamento para reparar ou trocar componentes que estão no fim da vida útil, sendo assim, mantendo a segurança dos funcionários e até mesmo do equipamento. Basicamente utilizada para controlar problemas mais graves.

Na Manutenção Corretiva não existem métodos ou filosofias para se utilizar, pois nunca se sabe ou consegue mensurar quando as falhas vão ocorrer. Então pode-se considerar, que as empresas que não possuem uma Gestão de Manutenção convivem com esse problema, “quebrou, para tudo e conserta”. Com isso acaba criando o caos na empresa quando algum equipamento importante quebra.

Conforme Xenos (1998), mesmo que a empresa utilize este tipo de manutenção, a empresa precisa ter recursos pra atender os chamados de emergência, como ter peças em estoque pra reposição, mão de obra especializada para agir imediatamente. Não se pode dizer que seja uma situação confortável conviver com ocorrências de falhas surpresas.

De acordo com Otani & Machado (2008), a abordagem da manutenção corretiva subdivide em duas categorias: planejada e não-planejada.

-Manutenção corretiva não-planejada: a correção das falhas é realizada após a ocorrência de fato do problema, sem planejamento ou acompanhamento. Isso acarreta alto custo e baixa confiabilidade na produção, além de gerar ociosidade e danos ao maquinário.

-Manutenção corretiva planejada: ocorre quando a manutenção é preparada, como por exemplo, decisão da alta gerência, onde é estabelecido utilizar o equipamento até a falha do mesmo. Otani & Machado (2008) diz que tudo que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido.

2.1.2 Manutenção preventiva

Xenos (1998) considera a Manutenção Preventiva como a “principal” em qualquer empresa. É com ela que a empresa roda suas atividades de controle dos equipamentos. Ela envolve um controle com tarefas baseada em inspeções, reformas e trocas de peças. Essa manutenção acaba

sendo mais cara pois precisam ser trocadas as peças e/ou reformando antes que chegam no limite da vida útil, mas acaba tendo a vantagem de diminuir as frequência de falhas, mantendo a disponibilidade das máquinas por mais tempo e minimiza as paradas não-programadas, logo, se considerando custo total, a Manutenção Preventiva acaba sendo mais barata que a Manutenção Corretiva.

Para um bom controle da Manutenção Preventiva, o gestor deve acompanhar a vida dos componentes, e assim mapear quanto as peças aguentam efetuando determinadas tarefa, criando um controle, por exemplo por meio de um software ou planilhas eletrônicas, com o auxílio do PCP, colocar no cronograma da empresa dias específicos e horários para a manutenção.

Viana (2002) diz que o controle a partir da Preventiva ajuda com uma condição de melhoramento de métodos, e a cada vez que exerce a manutenção, fica mais reconhecível os pontos e um controle cada vez mais eficaz, fazendo com que esteja sempre em uma constante melhoria.

2.1.3 Manutenção preditiva

Segundo Rezende (2008):

Manutenção preditiva é aquela que indica as condições reais de funcionamento das máquinas com base em dados que informam o seu desgaste ou processo de degradação. Trata-se da manutenção que prediz o tempo de vida útil dos componentes das máquinas e equipamentos e as condições para que esse tempo de vida seja bem aproveitado.

De acordo com Xenos (1998) devido ao uso de tecnologias avançadas, é um método com um custo mais elevado e nas empresas que se utilizam, é levada como se fosse uma ciência, então, é necessário que esse controle seja feito por mão-de-obra especializada, e não por qualquer pessoa. A tecnologia disponível na Preditiva é bastante sofisticada, eficaz e traz para a indústria resultados satisfatórios. Xenos (1998) cita como exemplo analisa de variações de vibrações no equipamento, capaz de prever o melhor momento para troca de rolamentos.

2.2. Terceirização

As empresas que não possuem uma manutenção eficaz, acaba utilizando a terceirização para realizar os reparos necessários, criando um vínculo entre a empresa que contrata, quanto a contratada.

A terceirização não é algo simples, a questão envolve aspectos como qualidade, segurança e custos. Definindo o termo “terceirização” Paiva e Souza (2012), diz que é uma gestão na qual transferem responsabilidades e serviços para terceiros, criando uma relação de parceria entre o contratante e o contratado, fazendo assim a empresa que terceirizou o serviço focar apenas nas tarefas do seu negócio. Trazendo a tradução da palavra do dicionário português, a terceirização é a forma de organização estrutural que permite a uma empresa transferir a outra suas atividades-meio, proporcionando maior disponibilidade de recursos para sua atividade-fim, reduzindo a estrutura operacional, diminuindo os custos, economizando recursos e desburocratizando a administração.

Alvarez (1996) trata a terceirização como forma que as empresas fazem para comprar um serviço que não fazem parte das competências das empresas, pois se reduz o custo fixo e pode permitir que os gestores foquem em outros pontos primordiais na empresa.

2.3. 5 Sentos

Iniciada no Japão, na década de 1950, o 5S ou 5 Sentos, o programa foi concebido por Kaori Ishikawa, inspirado pela necessidade que se tinha de organizar os transtornos trazidos no pós guerra. São palavras japonesas que começam com S: Seiri, Seiton, Seisou, Seiktsu e Shitsuke, que foram traduzidas para o português como sentos, para manter o nome original do programa, onde se gera um ciclo que relaciona uma palavra com a outra, como Camargo (2011) diz.

Mantendo a ideia inicial da metodologia, o autor cita que então traduzindo seria: senso de organização ou utilização, para seiri; senso de ordenação ou arrumação, para seiton; senso de limpeza, para seisou; senso de asseio para seiketsu; e senso de disciplina para shitsuke, como mostra a figura 1.

Figura 1: Visão Geral dos 5S's.



Fonte: Wellington Camargo (2011)

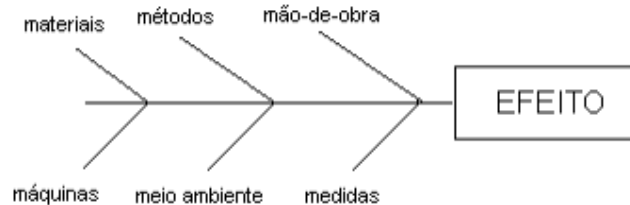
A metodologia 5S de certa forma, possui várias interpretações, e suas atividades muitas vezes podem ser vaga, porém, Osada (1992) diz que o movimento basicamente é determinar que o local de trabalho se mantenha organizado, arrumado, limpo e condições padronizadas. Dada sua importância, faz parecer óbvia, sendo assim as pessoas cometem erros achando que cada termo é um talismã para a empresa.

2.4. Ishikawa ou espinha de peixe

Conforme cita Tubino (2000) em sua obra, é utilizada a ferramenta Ishikawa para simplificar processos que são considerados complexos. De acordo com Werkema (1995), o diagrama relaciona o resultado de um processo e suas possíveis causas que afetam o resultado.

Relatado pelo autor Campos (1999) diz que as causas são os 6M's nas quais são elas: máquinas, meio ambiente, medidas, materiais, métodos e mão-de-obra, conforme ilustrado no diagrama da Figura 2.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Campos (1999).

2.5.1 TPM – Manutenção produtiva total (total productive maintenance)

A TPM teve início nos Estados Unidos, caracterizada pela Manutenção Preventiva e evoluída no Japão para TPM, então pode-se dizer que a ferramenta é derivada da Manutenção Preventiva. Kardec e Nascif (2009) resume o objetivo da TPM sendo a qualificação das pessoas e melhoramentos nos equipamentos, além de evoluir o entendimento das pessoas e organizações, para serem aptas a conduzir a fábrica. Desta maneira, Kardec e Nascif (2009) especifica as atividades que devem ser trabalhadas e desenvolvidas pelos funcionários na Figura 3 de maneira que torna os locais de trabalhos mais organizados e autonomia individual dos trabalhadores.

Figura 3: Perfil dos empregados através de capacitação/treinamento.

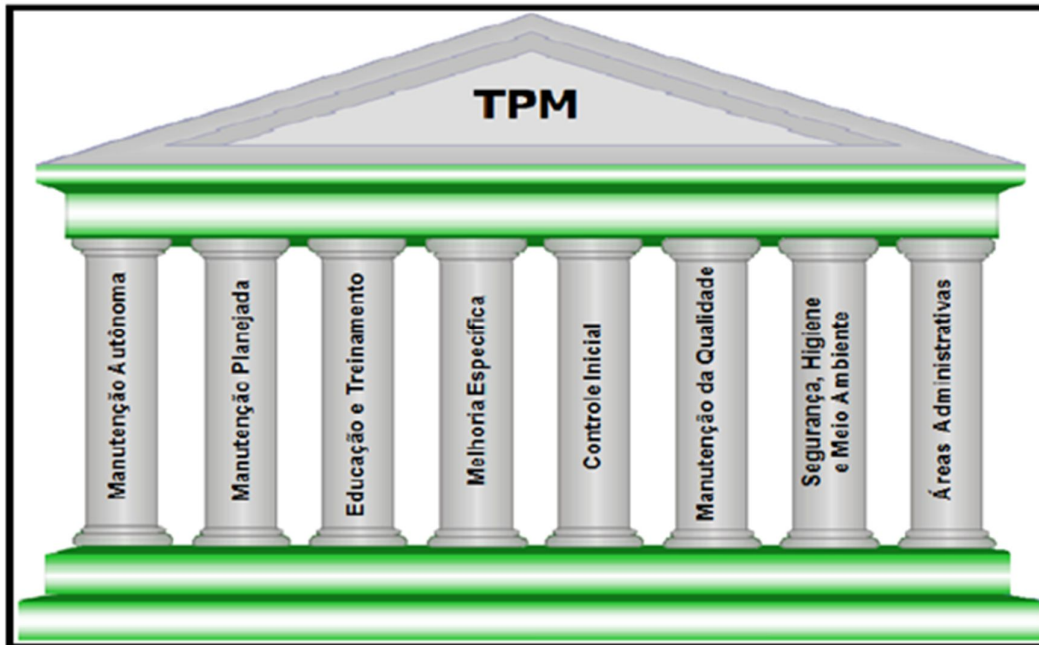
OPERADORES	Execução de atividades de manutenção de forma espontânea (lubrificação, regulagens...)
MANTENEDORES	Execução de tarefas na área de mecânica
ENGENHEIROS	Planejamento, projeto e desenvolvimento de equipamentos que "não exijam manutenção".

Fonte: Adaptada de Kardec e Nascif (2009).

2.5.2. Os oito pilares da TPM

A Figura 4 representa a casa da TPM, onde é sustentada pelos oito pilares, que estabelecem um sistema para se atingir maior eficiência produtiva.

Figura 4: Os oito pilares da TPM.



Fonte: Revista ESPACIOS, Vol. 35, 2014.

Kardec e Nascif (2009), resume cada pilar, sendo eles:

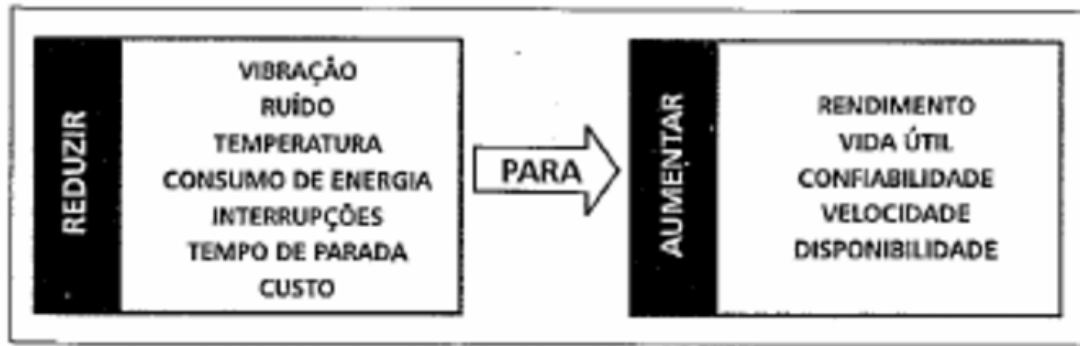
Manutenção Autônoma: O autogerenciamento e controle, dando liberdade de ações, cumprindo os padrões e elaborações.

Manutenção Planejada: Significa ter um real controle e planejamento da manutenção, o que inclui fazer treinamentos em técnicas de planejamento utilizando um software, por exemplo, para utilizar-se de um sistema mecanizado para fazer o planejamento da programação diária e planejada de paradas.

Educação e Treinamento: Ampliação da capacidade técnica, comportamental e gerencial dos funcionários que trabalham diretamente na manutenção e operações do processo.

Melhoria Específica: Focar na melhoria global do negócio, procurando reduzir os problemas com o intuito de aumentar o desempenho, como mostra a Figura 5:

Figura 5: Melhoria Específica.



Autor: Kardec e Nascif.

Controle Inicial: Estipular um sistema de gerenciamento da fase inicial para novos projetos/equipamentos. Eliminar falhas, implantando sistemas de monitoramento.

Manutenção da Qualidade: Estabelecimento de um controle com zero defeito.

Segurança, Higiene e Meio Ambiente: Estabelecer um sistema de saúde, segurança e meio ambiente.

Áreas administrativas: Criar um programa de TPM nas áreas administrativas, visando o aumento de sua eficiência.

2.6.1. Peças de manutenção em estoque

Para Dias (2007) deve-se dar a mesma importância para o estoque de peças para manutenção, assim como é dada para estoque de matéria-prima visto que o custo de interrupção da produção, é a mão de obra parada, o equipamento ocioso e também o prazo de entrega que poderá ser adiado, correndo o risco de perda ocasional de encomenda e até mesmo de clientes. Isso é tudo um conjunto de fatores que ocorre perda de rendimento durante o tempo de parada, ou seja, o lucro cessante, logo, atualmente as empresas industriais estão dando uma importância maior para este tipo de estoque.

3. Métodos

Segundo Junior, Pereira e Filho (2007), quando a pesquisa é de natureza descritiva, serve para revelar a relação dos elementos de estudo, necessitando-se assim um planejamento bem organizado, afim de ter uma clara definição das técnicas.

A pesquisa descreve as características do processo, envolvendo levantamento de custos de terceirização de serviços de manutenção e mão de obra parada de produção para realizar os reparos, junto com dados qualitativos que envolvem custos não mensuráveis no momento, como tempo de paradas não programadas e que geram perda na produção, custos com componentes comprados de urgência para reparos, mas que geram um prejuízo para a empresa e técnicas para uma coleta de dados. O estudo teve como foco:

- Análise de custos - Mensurar o quanto é vantajoso a implantação de uma Gestão de Manutenção para a empresa, visando a diminuição de custos com terceiros.
- Implantação de um PCM – Detalhar como será realizado e padronizar a manutenção no setor que será feito o estudo.
- Plano de manutenção autônoma – Será fixado nas duas máquinas estudadas para servir como um checklist para o operador.
- Criação de documentos para checagem da preventiva e corretiva, além do quadro de programação de manutenção que poderá ser fixado na parede do chão de fábrica;
- Ficha padrão de manutenção preventiva – Periodos e componentes dos equipamentos, onde os mantenedores usarão para realizar a manutenção. Dados que serão selecionados a partir de questionários.

4. Aplicação dos conceitos

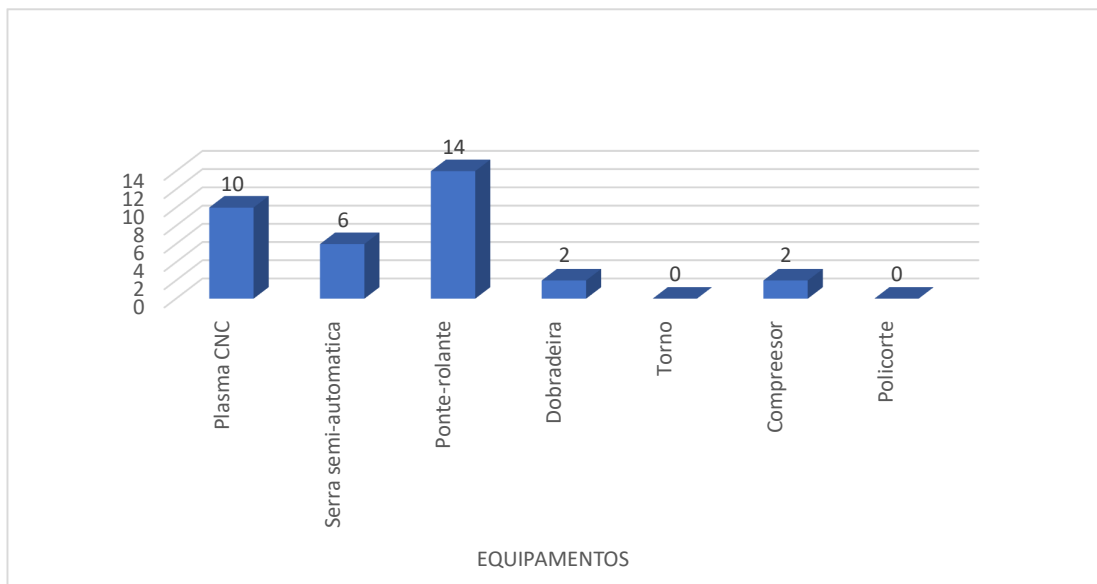
4.1. Questionário

Segundo Perrien (1986), conforme citado por Nogueira (2002), “os questionários normalmente levantam informações sobre o posicionamento demográfico, tais como idade, grau de

escolaridade, atividade, renda, etc ou o estilo de vida, traduzido sob os aspectos de atitudes, interesses e opiniões”.

A aplicação do questionário, baseando-se no método de um questionário aberto, onde busca explorar todas as possíveis respostas, trouxe-nos resultados dos dois equipamentos que sofrem com os desgastes naturais de uso como mostra o gráfico 1: o plasma CNC (equipamento primordial, que corta todas as chapas utilizadas para os produtos que a empresa vende) e a ponte rolante (equipamento necessário para fazer toda movimentação no setor de montagem da empresa).

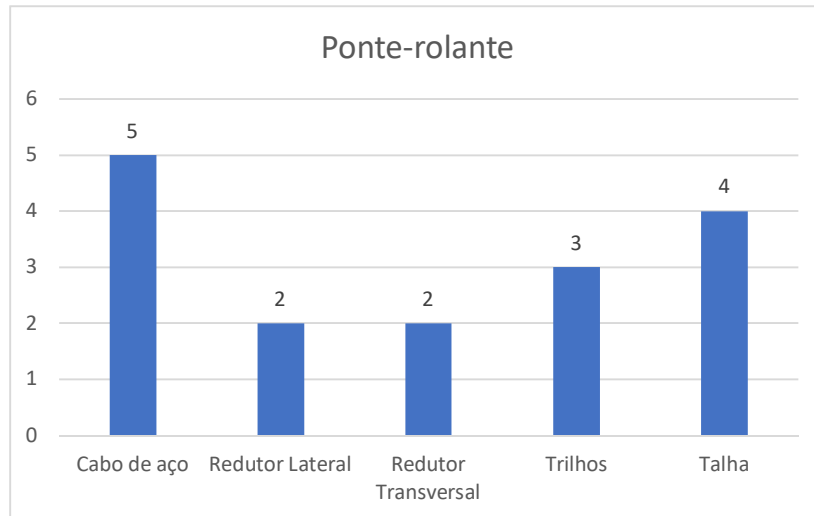
Gráfico 1: Equipamentos que necessitam de mais cuidados



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

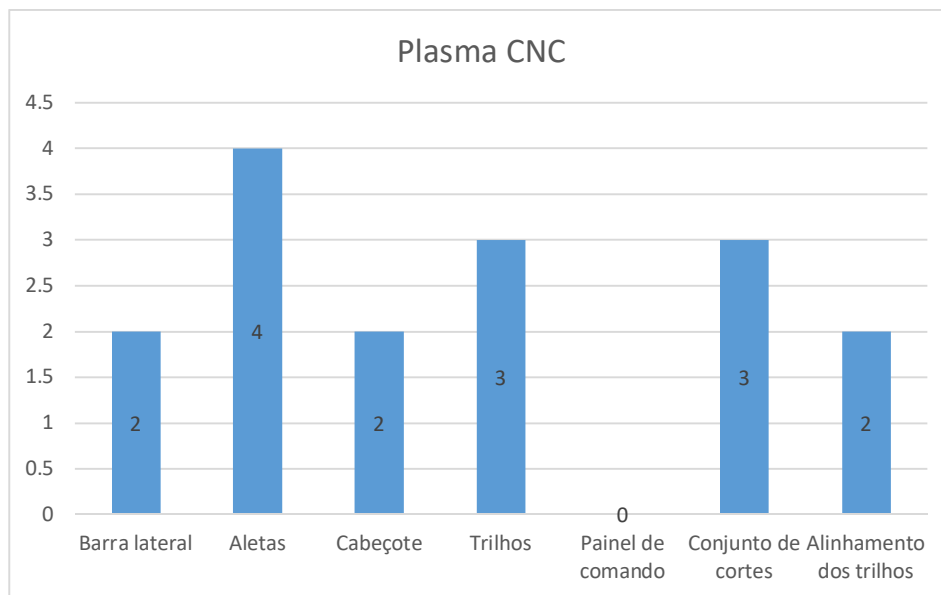
Dentro dos dois equipamentos em estudo a análise dos dados nos mostrou cinco componentes em cada maquinário como mostra o gráfico 2 e 3 respectivamente. No caso da ponte rolante foram: cabo de aço, redutor lateral, redutor transversal, trilhos e talha. No plasma CNC os componentes foram: barramento lateral, aletas, cabeçote, conjunto do corte e alinhamento dos trilhos.

Gráfico 2: Componentes que necessitam de maiores cuidados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Gráfico 2: Componentes que necessitam de maiores cuidados

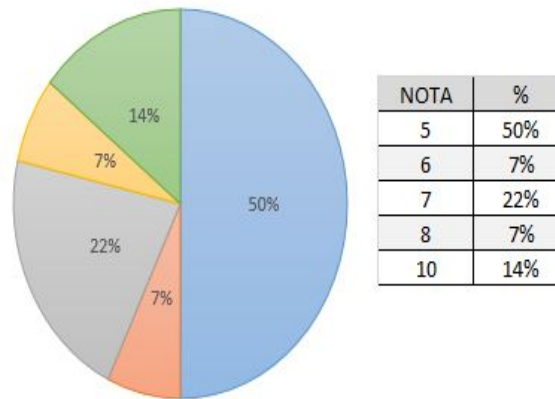


Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O questionário também proporcionou dizer a satisfação dos funcionários com os equipamentos que operam, onde existe o risco evidente quando não se tem um cuidado com os mesmos, retratado pelos gráficos 3 e 4 as opiniões dos funcionários.

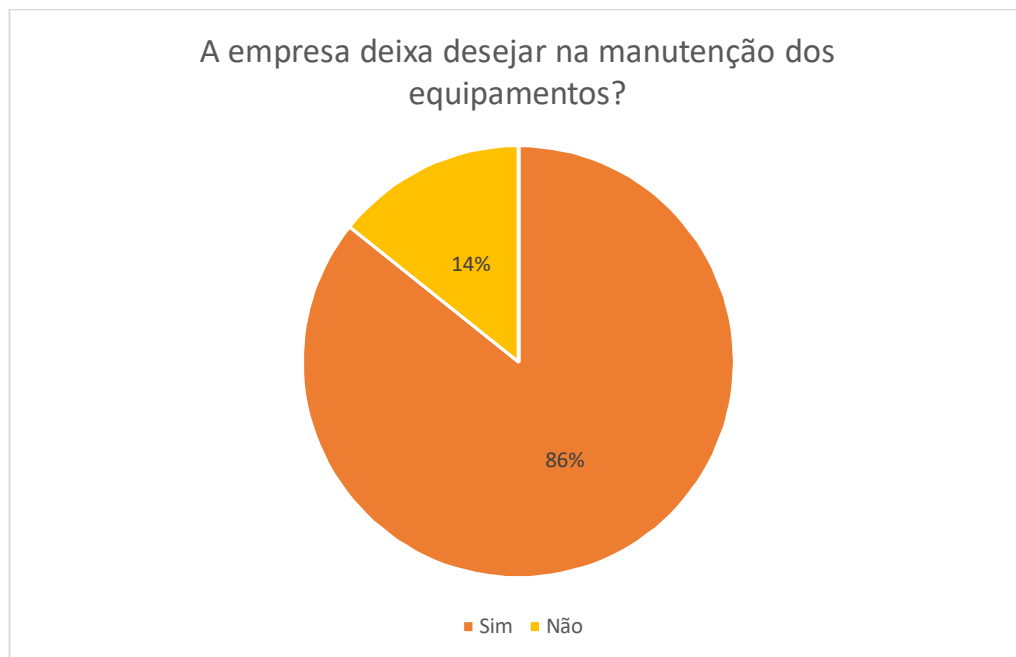
Gráfico 2: Cuidados com os equipamentos que operam

O a 10, qual o cuidado que você tem com o equipamento que opera?



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Gráfico 2: Satisfação com os equipamentos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Os dados trouxeram para o estudo os itens que será o início da utilização das fichas de controle e o quadro de comando.

4.1. Manutenção realizada na empresa

Em qualquer empresa, o risco de quebra em algum equipamento é constante, o que diferencia nas empresas é o que e como acontece quando isso ocorre, podendo ser realizada uma manutenção corretiva de urgência, ou no caso de empresas mais estruturadas, tem-se o setor de manutenção. Na empresa em estudo, os equipamentos como: ponte rolante, plasma CNC, serra semiautomática, torno, dobradeira, são equipamentos robustos e a maioria são antigos. Quando algum deste equipamento quebra, a empresa faz a realocação de uma funcionária do setor de Corte/Dobra que tem conhecimento das máquinas para fazer a manutenção, reparo e conserto, mas a funcionária se ausenta do seu setor, deixando o seu posto de trabalho com apenas um operador, o que faz cair a produção do setor. As ferramentas, máquina de solda, são encaminhadas para uma empresa terceirizada quando se faz necessário a manutenção das mesmas.

4.2.1 Importância da gestão de manutenção

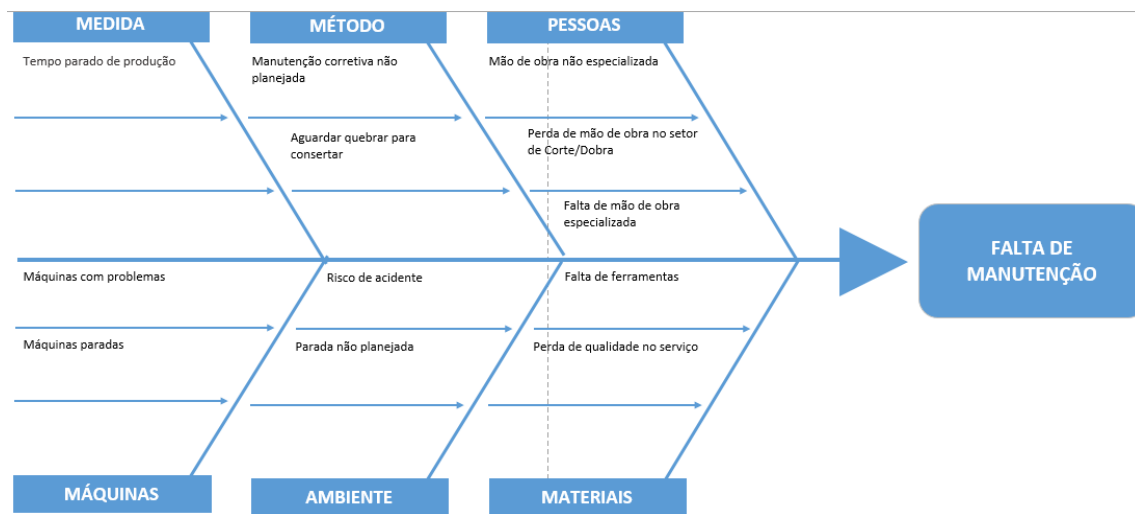
A implantação de uma Gestão de Manutenção em qualquer empresa, não é simples e não depende apenas de quem quer instalar no chão de fábrica um controle de manutenção nas máquinas da indústria. A implantação da Gestão de Manutenção precisa ser convincente e agregar valor para a empresa, logo, precisa ser convincente aos olhos da gerencia. Essa estratégia deve estar integrada as metas de resultado do chão de fábrica: diminuindo as chances de parada de produção, maior confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos e segurança aos funcionários, como também, ao setor de PCP e vendas, onde trabalham com prazos a serem batidos, na intenção de não atrasar a entrega de produtos aos clientes, assim, garantindo que a empresa não perca clientes por insatisfação no cumprimento de prazos, por exemplo.

4.3 Ishikawa

Para a identificação das causas e efeitos da manutenção na empresa, a ferramenta Ishikawa, foi utilizada para mostrar as causas dos problemas que a empresa sofre diretamente ou indiretamente com a falta de um setor de manutenção, como mostra a Figura 6. Citado como

problema principal, a falta de manutenção é prejudicial para a empresa. Como está sendo detalhado, a causa que interferem na mão de obra é a perda do funcionário no setor de Corte e Dobra, pois o funcionário do setor C/D(Corte e dobra) se ausenta do seu posto de trabalho e é encaminhado para os setores que estão necessitando fazer a manutenção corretiva na empresa, e também, o mesmo não tem mão de obra especializada. Ao analisar-se a questão de falta de ferramentas, a empresa possui grandes falhas neste quesito, pois o número de ferramentas (furadeira, rebiteadeira, lixadeira, etc) é limitado e o desgastes destes é alto devido ao uso intenso, logo, a necessidade de manutenção se torna frequente, sendo assim, em alguns momentos os setores necessitam da mesma ferramenta simultaneamente e muitas vezes não tem disponível para todos, fazendo com que alguns funcionários fiquem ociosos ou até mesmo necessite ser remanejado para outra função, quebrando o ritmo de trabalho do operador. A produtividade da empresa é afetado quanto a paradas não planejadas da produção e até mesmo o risco de acidente devido aos desgastes que os equipamentos sofrem com o uso. Dentro dos métodos podemos citar a falta de treinamento quanto a manutenção e conservação dos equipamentos. As máquinas seriam o próprio plano proposto, a falta de manutenção nos equipamentos, falta de manutenção nas ferramentas. As medidas seria o tempo de conserto da máquina que atrapalha indiretamente o processo, que algumas vezes ficam meses estocadas esperando juntar várias e mandar para terceirização todas juntas.

Figura 6: Causas e efeitos da falta de manutenção na empresa.



Fonte: Adaptada da planilha de Ishikawa.

4.4 Terceirização de manutenção de ferramentas

Devido a falta de um setor de manutenção a empresa acaba não tendo outra opção, senão encaminhar para uma empresa terceirizada e especializada em conserto de máquinas de solda, ferramentas (Furadeira, lixadeira, rebidadeira), já que é a única maneira de realizar a manutenção dos mesmos, tendo em vista que a empresa terceirizada somente é acionada quando se tem quebra de equipamentos. Somente no último ano, a empresa teve um custo com consertos de máquinas de solda, com ferramentas, considerando que para uma empresa de pequeno porte esse gasto poderia ser utilizado para investimento com o objetivo de sanar outros problemas ou até mesmo investindo em novas ferramentas e/ou em outros setores.

4.5 Aluguel de guindaste

Na etapa de montagem da área de vivência, toda a movimentação no setor de montagem é realizada pela ponte rolante devido a estrutura de aço ser pesada, dependendo assim exclusivamente dela para movimentação. É necessário utilizar a ponte para içar as laterais da área de vivência e o módulo em cima do chassi, para soldar o assoalho por baixo, eixo, etc. Sendo assim, quando a ponte quebra, o setor não consegue realizar suas tarefas adequadamente, logo, para não parar o setor, a empresa aluga caminhões guincho para fazer o trabalho da ponte rolante. Tendo em vista os dados do último ano, observou-se que foi gasto com aluguel de guindastes um total de R\$6.427,00 apenas para o setor de montagem, logo, este gasto poderia ser utilizado de outras formas, investindo no “*upgrade*” da ponte fazendo melhorias como, por exemplo, no motor, no guincho de içamento e em outros componentes.

Como dito, a maneira principal de movimentação dos módulos é realizada por meio da ponte rolante, e analisando o tempo que os funcionários realizam a movimentação, gasta-se em torno de seis minutos, já quando foi necessário fazer a mesma movimentação, porém, utilizando o guincho, esse tempo passa para vinte minutos. Sendo assim o trabalho da ponte se mostra mais eficiente que o guincho, considerando ainda o tempo de parada.

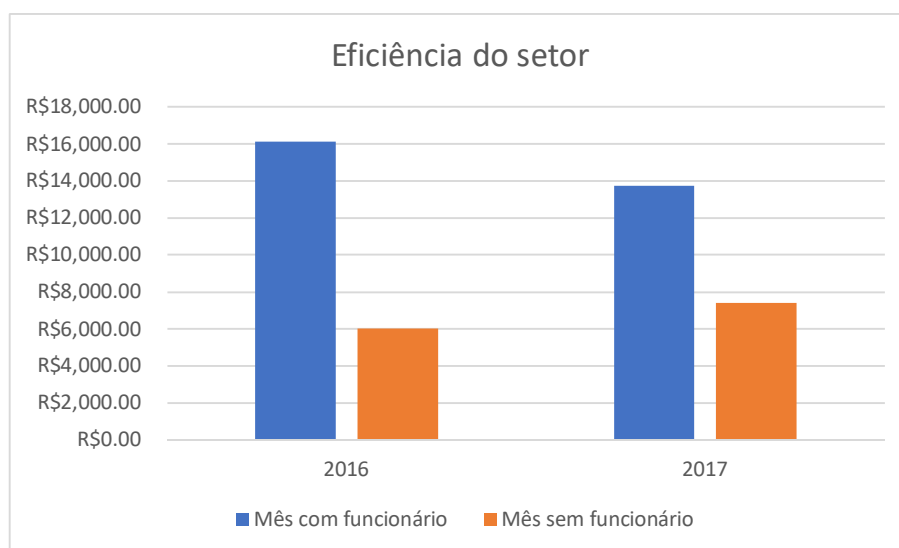
4.5 Realocação de funcionária do setor corte/dobra para manutenção da fábrica

A funcionária do setor C/D, é a principal responsável pela manutenção em diversos equipamentos, como as três pontes rolantes que a empresa possui, serra fita semiautomática,

plasma CNC, dobradeira, torno, e ela é quem dita o ritmo no seu setor, estimulando os funcionários e fazendo com que eles trabalhem adequadamente. O gráfico 1 representa os dados tendo como base os dois últimos períodos de férias da funcionária (vinte dias e trinta dias respectivamente), com os dois meses seguintes que a funcionária voltou ao seu o posto de trabalho, mostrando assim que o setor teve uma queda de 45% na produção, o que representa R\$16.435,15 em faturamento que deixou de ser produzido os componentes nos dois últimos anos, o que demonstra a diminuição do rendimento do setor, causando atrasos para produzir peças.

O gráfico 1, compara o mês em 2016 em que a funcionária se ausentou do setor devido a férias, e o mês em que ela estava no setor normalmente. O mesmo foi feito para o ano de 2017.

Gráfico 1: Diferença da eficiência do setor com ausência da funcionária.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Utilizando como base nos meses que a funcionária estava ausente no setor devido as férias, pode ser considerado estes períodos para simular o quanto ela é importante e faz falta no seu posto de trabalho, tendo em vista que a mesma se ausenta do setor para realizar manutenções corretivas na fábrica. Levando-se em conta que o período das duas últimas grandes manutenções foram de quinze a vinte dias, a funcionária que faz a manutenção, tem a folha de pagamento mais cara da produção, o que pesa mais ainda utilizar ela para realizar manutenção de urgência.

4.6 Custo de mão de obra

Considerando que funcionária que faz a manutenção, tem a folha de pagamento mais cara da produção, o que pesa mais ainda utilizar ela para realizar manutenção de urgência. Fazendo os cálculos, o custo de mão de obra é de R\$26,90/hr, trabalhando oito horas por dia e tendo como base os 20 dias que demoraram para realizar a manutenção da ponte rolante do setor de montagem, a empresa teve um custo de R\$4.304,00 apenas de mão de obra, ou seja, o salário dela foi pago no mês apenas para reparo de um equipamento. Ainda a funcionária representa cerca de 73% da produção que passa no seu setor. Como mostra a gráfico 2.

Tabela 1: Rendimento do funcionário.



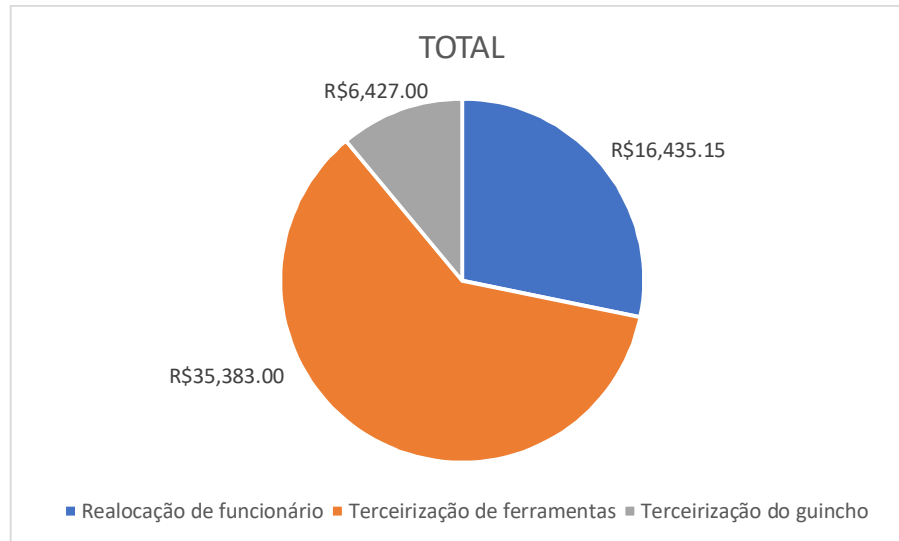
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

4.7.Custos totais

Tendo em vista que a empresa no ano teve um custo significativo com gastos de manutenção, devido a terceirização, aluguel de guindaste, perda de mão de obra e a perda de produção com a realocação da funcionária do seu setor para realizar manutenções, como mostra o gráfico 2, totalizando R\$ 58.245,15 e rateando esse custo pelo número de meses que a empresa trabalha (doze meses), temos um total de R\$4853,75/mês apenas de custos com manutenções diretas no processo. Esse custo, com certeza tem incertezas, pois não está considerando as horas paradas da produção aguardando o guincho por exemplo, a queda de rendimento dos setores com

ausência de funcionária, etc. Pode-se dizer, que com os gastos que a empresa vem tendo é possível criar um setor de manutenção, investindo sem grandes impactos e com grandes ganhos a longo prazo.

Gráfico 2: Custos de um ano com manutenção no chão de fábrica.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.8 Peças de manutenção em estoque

Dias (2007) diz que deve-se dar a mesma importância para o estoque de peças para manutenção, e estoque de matéria-prima, visto que o custo de interrupção da produção, é a mão de obra parada, o equipamento ocioso e também o prazo de entrega que poderá ser adiado, correndo o risco de perda ocasional de encomenda e até mesmo de clientes. Todos estes fatores que ocorre devido a espera por falta de componentes no almoxarifado, representa queda de rendimento dos funcionários e mão de obra parada durante o tempo de espera da manutenção corretiva, ou seja, o lucro cessante, logo, atualmente as empresas industriais estão dando uma importância maior para este tipo de estoque.

4.9 Implantação da manutenção preventiva

Com o intuito de organizar, diminuir as paradas não planejadas e fazer com que a manutenção faça parte do cronograma da empresa, o detalhamento da implantação e treinamento dos funcionários é de suma importância, sendo assim, o autor Pereira (2009) nos mostra uma

recomendação adequada a ser seguida para a implantação do PCM na empresa em questão, mostrando o passo-a-passo para que seja implantada a manutenção preventiva, seriam cinco etapas:

1. Classificar os ativos (observar as peças críticas de reposição).
2. Criação dos planos e instruções de execução da manutenção.
3. Cadastrar as os registros em algum sistema, software.
4. Definir os pontos a serem controlados para monitorar o desempenho.
5. Decidir a criação do planejamento e controle de manutenção.

4.10 possíveis causas de insucesso do PCM (planejamento e controle da manutenção)

Como toda implantação está fadada a falhas, Pereira (2009) retrata como pontos que podem fazer com que o PCM não seja útil sendo eles: Duplicidade de atribuições que seria mostrar claramente para as pessoas envolvidas suas atribuições e responsabilidades para que determinada tarefa não deixe de ser executada por má comunicação. Um plano preventivo inadequado pode acarretar em falhas de programação, podendo assim afetar na comunicação, como também o tempo insuficiente para a execução das tarefas pode ser frustrante, pois assim existirá tarefas que não serão executadas. O mal planejamento a respeito de peças em estoque com certeza afetara no sucesso do PCM, pois se no meio de uma manutenção faltar algum componente que não esteja nem estoque, terá um longo período de espera para aquisição do componente e pagará mais caro por precisar de entrega imediata.

Pereira (2009) define o perfil do técnico de PCM como uma pessoa com senso de organização, responsável, formação técnica ou experiência mínima na área de manutenção, produção ou qualidade. Se for opção da empresa contratar alguém sem esse perfil, existirá um grande risco da empresa não ter sucesso no PCM.

4.11 Funcionamento do quadro de controle da manutenção

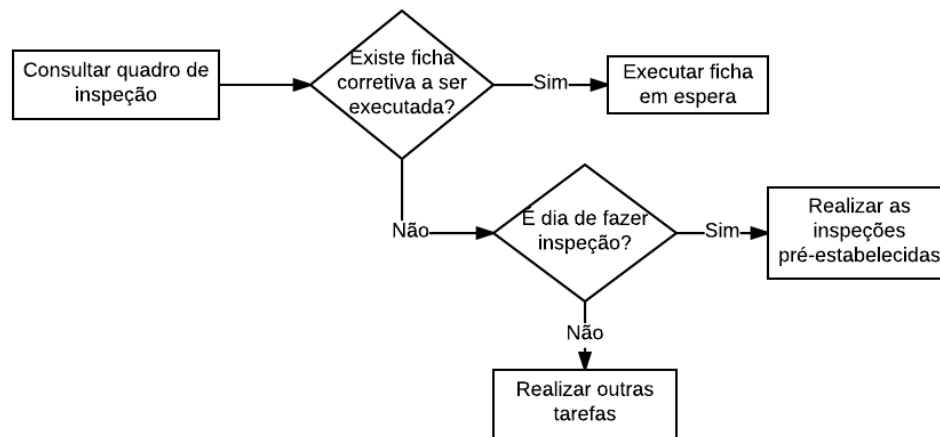
Uma maneira de visualização dos funcionários do setor de manutenção é o quadro de controle, onde o mais adequado é que o mesmo fique exposto no chão de fábrica. Como mostra o exemplo de quadro no Apêndice 4 o funcionamento do quadro é simples, nele são demonstrados os equipamentos que possuem controle e os componentes a serem verificados (onde os mesmos foram escolhidos por meio de entrevistas realizadas com os funcionários do chão de fábrica).

Como mostra a Figura 7 que retrata o fluxograma do processo, o responsável pela manutenção observará o quadro frequentemente para ficar ciente do período que será feito a inspeção. Quando for o dia de realizar a manutenção, o funcionário irá observar qual é a máquina, qual equipe realizará a inspeção e o componente que necessita de vistoria, logo após, o responsável pegará as ferramentas necessárias e no arquivo, a ficha de manutenção preventiva do equipamento e irá até o setor.

O quadro pode sofrer alterações com base no histórico de quebras relatado, a partir disso o engenheiro responsável pela manutenção percebe que está sendo realizadas vistorias de manutenção sem nenhuma necessidade de reparo, então, o mesmo aumenta o período entre as vistorias, com o intuito de diminuir as paradas sem necessidade.

O período pode ser diferente entre um equipamento e outro, e também, o quadro mostra quem é o funcionário que será o responsável para realizar a vistoria. Se durante a vistoria o responsável pela manutenção perceber a necessidade de manutenção corretiva, imediatamente é iniciado o procedimento para realizar a manutenção por meio da ficha de manutenção corretiva.

Figura 7: Operações para a utilização do quadro de comando.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.12. Ficha de manutenção preventiva

A manutenção preventiva, é realizada de acordo com o quadro de controle, logo, quando é dia de fazer a manutenção o funcionário pelo setor necessita preencher a ficha de manutenção

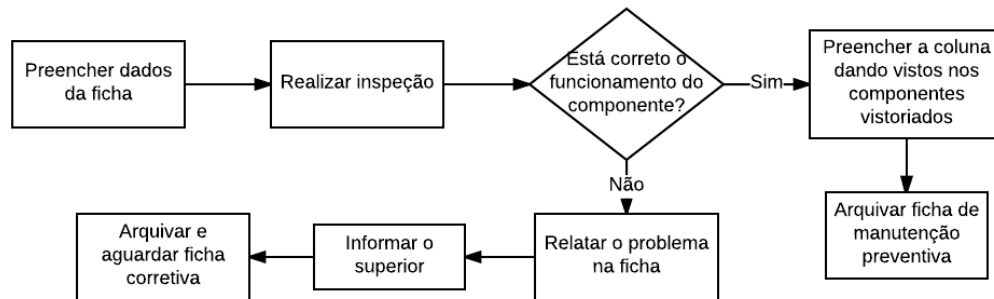
preventiva, como mostra a Figura 8. A ficha é feita segue o funcionamento da Figura 9 que retrata o fluxograma de como seguir os passos. Nela o mantenedor tem a lista dos equipamentos/componentes a serem inspecionados, então, com a ficha em mãos o funcionário vai até o equipamento, preenche os dados básicos como data, hora de início, responsável. O mesmo marca como foi situada a manutenção, se está tudo certo, se faltou componente para realizar a manutenção ou se não foi realizada por algum motivo, sendo que esses motivos deverão ser preenchidos mencionando o motivo, após essa análise é arquivado para que o gestor tome as medidas cabíveis.

Figura 8: Fluxograma da utilização da ficha de manutenção preventiva

 Usingá Usingá Implementos Ltda Rod. Pr-317 Km 02 Maringá - PR (44) 3266-2125 http://www.usinga.com.br	ORDEM DE SERVIÇO		Nº
	EQUIPAMENTO:		COMPONENTE EQUIPAMENTO:
Motivo:			
Situação final:	OK – Executado	ER – Executado com restrição	
	NE – Não executado	F – Não executado por falta de recurso	
Justificativa por caso de reagendamento:			
COMPONENTES:	Procedimento	Situação final : (OK, ER, NE, F)	
Cabo de aço			
Redutor lateral			
Redutor transversal			
Talha			
Rolamento guia			
Guia com rolamentos			
Trilhos			
Data inicial: ___ / ___ / ___		Hora inicio:	Responsável:
Data final: ___ / ___ / ___		Hora fim:	

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 9: Fluxograma da utilização da ficha de manutenção preventiva



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

4.12.1 Realização da manutenção corretiva

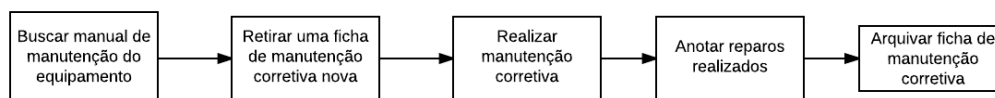
A manutenção corretiva é realizada logo após a identificação de algum risco, falha ou necessidade de reparo em algum equipamento no momento que é vistoriado de acordo com o quadro da manutenção. A ficha de manutenção corretiva como mostra o exemplo na Figura 10, é utilizada da seguinte forma: Junto com o manual do equipamento, ficará arquivado as manutenções que foram realizadas, então o funcionário pegará a última ficha utilizada na vistoria na qual foi realizado as inspeções e começará a preencher a ficha, colocando a data que iniciará a manutenção, qual equipamento e qual componente necessita de reparo ou troca e anotará quem será o responsável pela manutenção. Após ser realizado a manutenção, o funcionário anotará a data do fim, qual procedimento foi realizado (reparo ou troca de algum componente) e arquivará sua ficha de manutenção na pasta, como mostra a Figura 11 de como executa-lá.

Figura 10: Ficha de manutenção corretiva

FICHA DE MANUTENÇÃO CORRETIVA		
Equipamento: _____		
OS:	DATA: __/__/____	
RESPONSÁVEL:		
	TURNO: [1] [2] [3]	
INSPEÇÃO:		
TRABALHO A REALIZAR:		
TRABALHO REALIZADO:		
Realizado:	Previsto:	Visto:

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 11: Fluxograma do processo de manutenção corretiva



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

4.12.2 Realização da manutenção autônoma

Os equipamentos na empresa estão em constante uso, ou seja, são desgastados frequentemente e quanto a isso há medidas capazes de melhorar esse problema, que seria a implantação da manutenção autônoma. Deste modo, a inserção seria realizada nos equipamentos como, plasma CNC, serra fita, torno, como mostra o exemplo da ficha de manutenção autônoma na Figura 12.

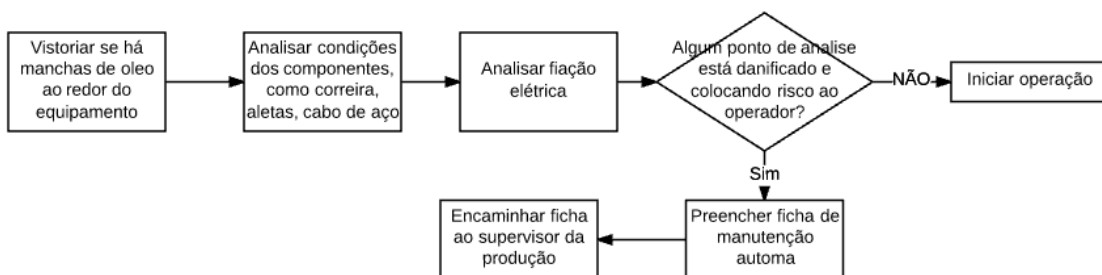
Cada vez que for necessário a utilização dos equipamentos, o funcionário teria que seguir os passos seguintes como mostra a Figura 13 e listados a seguir: Antes de iniciar qualquer operação, o operador obrigatoriamente fará uma vistoria olhando se existem manchas de óleo no equipamento ou ao redor do mesmo, analisar as condições dos componentes, aplicar graxa para lubrificar as correias, ver se os fios elétricos não estão em contato com água. Após toda análise, se estiver tudo certo o funcionário pode operar a máquina normalmente, caso seja constatado alguma anomalia, o funcionário pegará uma ficha de manutenção autônoma e preencherá, para encaminhar ao supervisor para tomar as medidas cabíveis.

Figura 12: Ficha de manutenção autônoma

MONITORAMENTO GERAL							N°		
Área/dpto: Produção / Montagem						Elaborado em: 01/10/2017			
						Revisado:			
Máquina: Ponte rolante			Verificação diária (Semanal)						
Itens:			1	2	3	4	5	6	7
Cabo de aço									
Redutor Lateral									
Redutor Transversal									
Talha									
Guia com rolamentos									

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 13: Fluxograma do processo de manutenção autônoma



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

5. Conclusão

Neste trabalho abordando o assunto com o tema principal a Gestão de Manutenção, conforme os objetivos possibilitou-se o desenvolvimento de uma proposta de Gestão de Manutenção, mostrando os custos que são gerados atualmente para a empresa com a falta de controle da manutenção, com terceirização deste serviço e terceirização de guinchos de movimentação, além de detalhar o quão é prejudicial para o processo a realocação dos funcionários dos seus setores para realizar as manutenções internas na empresa.

A implantação de um setor de Gestão de Manutenção trabalhando paralelamente com o setor do PCP, possibilitaria prevenir e reduzir as paradas não planejadas de produção, o que atualmente ocorre, tendo em vista que os prazos de entrega dos produtos são relativamente curtos e qualquer falha pode colocar em risco a perda de clientes por não cumprimento de prazos, também o risco para os funcionários que operam dia a dia os equipamentos. Ressalta-se também que as fichas de controle de manutenção darão autonomia para os funcionários a zelar a vida útil dos equipamentos. Com o sucesso da implantação do setor de manutenção, será possível criar o controle total da manutenção na empresa no setor de produção, administrativo, refeitório e jateamento, tendo assim, melhorias no processo de toda a fábrica.

6. Referência

- ALVAREZ, M. S. B. **Terceirização : parceria e qualidade**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- CAMARGO, Wellington. **Controle de Qualidade Total**. Curitiba, 2011.
- CAMPOS, V. F.. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Minas Gerais; INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 1999.
- DIAS, Marco Aurelio P. **Administração de materiais – Uma abordagem logística** 4ª Edição. São Paulo, 2007, p.31.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- JUNIOR, Waldemar Pacheco; PEREIRA, Vera Lucia Duarte do Valle; FILHO, Hyppolito do Vale Pereira Filho. **Pesquisa Científica sem tropeços, 2007**, p.64 – p. 81.
- KARDEC, Alan; NASCIF, Julio. **Manutenção: Função Estratégica**, 3ª Edição, 2009.
- MIRSHAWAKA, Victor; OLMEDO, Napoleão Lupes, 1993, p. 14.
- OSADA, Takashi. 5S'S, Cinco pontos-chave para o Ambiente da Qualidade Total, 1992, p. 25.

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

PAIVA, J. A. De; SOUZA F. M. C. De. **Modelo de contratação de terceirização de manutenção: Uma abordagem Principal.** Vol. 22, 2012.

PEREIRA, Mario Jorge. **Engenharia de Manutenção – Teoria e prática,** p. 112-122, 2009.

PERRIEN, J. e Alli. Recherche en Marketing: méthodes et décisions. Gaetan Morin, Canada, 1986.

REZENDE, Alvimar Carneiro de. **Manutenção Industrial – SENAI,** 2008, p. 22.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** São Paulo: Atlas, 2000

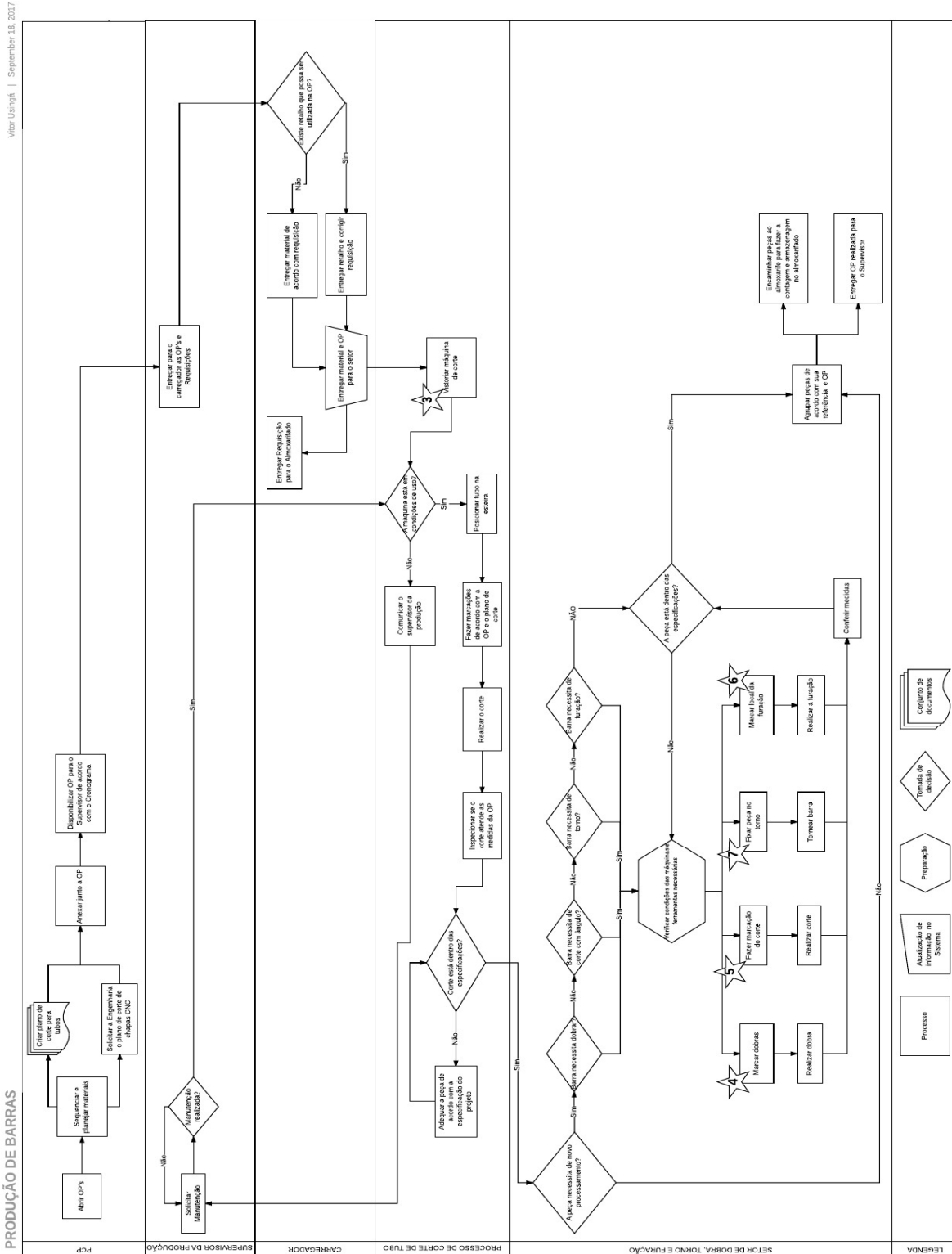
VIANA, Hebert Ricardo Garcia. **Planejamento e Controle da Manutenção,** 2002, p. 10, p.82.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciamento a Manutenção Produtiva,** 1998, p. 22-24.

WERKEMA, M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

Apêndice

Apêndice 2: Fluxograma do processamento de corte de tubos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Apêndice 4: Amostra do quadro de comando para manutenção

		CRONOGRAMA 2017 MANUTENÇÃO																										
		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro				
		1	15	30	1	15	28	1	15	30	1	15	30	1	15	30	1	15	30	1	15	30	1	15	30	1	15	30
Equipe:																												
E1																												
E2																												
E3																												
Manutenção PLASMA CNC																												
Barramento Lateral																												
Aletas																												
Cabeçote																												
Alinhamento dos trilhos																												
Conjunto do corte																												
Manutenção PONTE ROLANTE																												
Cabo de aço																												
Redutor Lateral																												
Redutor Transversal																												
Talha																												
Rolamento Guia																												
Lubrificação																												
Guia com rolamentos																												
Trilhos																												
Serra SEMI-AUTOMÁTICA																												
Máquinas de Solda																												

Autor: Elaborado pelo próprio autor.

