

REVISÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO ADOTADO POR UMA EMPRESA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

ZIRR, Analine B. ^{1*}; MOMBACH, Daniel M.²; MOMBACH, Gabriel S.³; CAMARGO,
Jonathan F. ⁴;

¹ FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo
Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

*Autor Correspondente: az002003@fahor.com.br.

RESUMO

A manutenção industrial objetiva a maximização da vida útil de uma máquina ou equipamento, realizando uma série de ações necessárias para manter ou restaurar seus componentes. Tornou-se imprescindível em um mercado cada vez mais competitivo, sendo a manutenção industrial aplicada na estratégia de qualquer empreendimento que busca ter uma eficiência máxima nos seus serviços. Dentro desse conceito há quatro formas de atuação: manutenção corretiva, preventiva, preditiva e detectiva. O presente artigo refere-se a revisão do plano de manutenção aplicado em uma empresa de implementos agrícolas. O método proposto contempla a coleta de dados, o mapeamento do processo, a identificação de melhorias, programação de implementação das melhorias propostas, o treinamento da equipe e a monitoria do plano.

Palavras chave: Manutenção industrial, Plano de manutenção, Controle de manutenção.

REVIEW OF THE MAINTENANCE PLAN ADOPTED BY AN AGRICULTURAL IMPLEMENTING COMPANY

ABSTRACT

Industrial maintenance aims to maximize the life of a machine or perform a series of actions necessary to maintain or restore its components. The maintenance plan has become indispensable in an increasingly competitive Market. Industrial maintenance is applied to the strategy of any enterprise that seeks to have a maximum efficiency in their services. Within this

concept there are four ways of acting: corrective, preventive, predictive and detective maintenance. This article concerns to a revision of maintenance plan applied to a farm implemente company. The method approach includes data collection, process mapping, identification of improvements, schedule of implementation of the proposed improvements, team training and monitoring of the plan.

Keywords: Industrial Maintenance, Maintenance plan, Maintenance control.

1 INTRODUÇÃO

Com base no atual cenário economicamente globalizado e altamente competitivo, a manutenção tornou-se imprescindível para garantir a qualidade total dos produtos e serviços. A manutenção de máquinas e equipamentos está diretamente relacionada à produtividade, visto que manter os equipamentos produtivos em condições de pleno funcionamento e prevenir prováveis falhas ou quebras dos elementos das máquinas garantem a produtividade da empresa.

A manutenção é comumente planejada utilizando-se a experiência dos funcionários envolvidos e por meio das orientações dos manuais dos fabricantes dos equipamentos. Embora a utilização das orientações contidas nos manuais dos fabricantes seja uma boa opção para o planejamento da manutenção das máquinas e equipamentos, corre-se o risco dessas recomendações não serem baseadas em dados reais, pois alguns fabricantes orientam intervalos curtos de revisão e substituição dos componentes, a fim de maximizar as vendas de componentes ou minimizar sua responsabilidade. Sendo assim, a política de manutenção requer uma combinação balanceada entre manutenções preventivas, preditivas e corretivas, embora a determinação do tipo de manutenção e do intervalo entre manutenções de cada item depende da sua taxa de falha e do custo de cada falha.

Sabendo-se do desafio para o planejamento da manutenção e dos possíveis problemas decorrentes de falhas imprevistas, o seguinte trabalho objetiva a revisão de um plano de manutenção para a detecção de melhorias, buscando excelência na gestão dos ativos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MANUTENÇÃO

A manutenção é definida como um conjunto de cuidados e procedimentos técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Sua aplicação não está somente em máquinas e equipamentos que estão em operação, todavia atua na concepção de um projeto, visto que a disposição de peças, a acessibilidade dos conjuntos e o dimensionamento das peças e dos componentes devem atender aos critérios para facilitar as operações de manutenção futuras. (ALMEIDA, 2014)

Os tipos de manutenção são: corretiva, preventiva, preditiva e detectiva. Atualmente a gestão da manutenção utiliza a ISO 55000.

2.1.1 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva é aquela de atendimento imediato à produção, ou seja, a máquina ou o equipamento parou e a equipe de manutenção deve consertá-lo imediatamente para restabelecer seu funcionamento o mais rápido possível. (ALMEIDA, 2015)

Manutenção corretiva planejada é a correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo ou até mesmo pela decisão gerencial de se operar até ocorrer a falha. Já a manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira aleatória, ou seja, é a correção da falha ou desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato.

2.1.2 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é a manutenção planejada e controlada, realizada em períodos programados/predeterminados, mantendo as máquinas e/ou os equipamentos em condições de funcionamento e conservação. Tem como objetivo reduzir ou evitar falhas ou queda no desempenho, seguindo um plano pré elaborado, com base em intervalos de tempo definido, evitando que defeitos de pequeno impacto causem danos maiores às máquinas. (PINTO; XAVIER, 2001).

2.1.3 Manutenção preditiva

Manutenção preditiva é o acompanhamento do desempenho de uma máquina ou equipamento, através da coleta de dados e parâmetros para definir a necessidade ou não de intervenção. Este tipo de manutenção baseia-se em inspeções periódicas, em que fenômenos de

temperatura, vibração, ruídos excessivos, entre outros, são observados por meio de instrumentos específicos. (ALMEIDA, 2014)

2.1.4 Manutenção detectiva

A manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistemas de proteção ou comando, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Um exemplo clássico é o circuito que comanda a entrada de um gerador em um hospital. Se houver falta de energia e o circuito tiver uma falha o gerador não entra. A medida que aumenta a utilização de sistemas automatizados nas operações, mais importante e mais utilizado será, garantindo a confiabilidade dos sistemas (XAVIER, 2003)

2.1.5 Plano de manutenção

É um sistema que atribui as tarefas e coordena as habilidades e o conhecimento dos operadores, o trabalho e a disponibilidade do equipamento, materiais ou ferramentas, dados e histórico dos equipamentos, com o objetivo de aumentar a produção e diminuir tempo de deslocamentos, preparação de material e atrasos.

2.1.6 Engenharia de manutenção

Xavier (2003) discorre que Engenharia de Manutenção “é o conjunto de atividades que permite que a confiabilidade seja aumentada e a disponibilidade garantida”. Ou seja, é deixar de ficar consertando — convivendo com problemas crônicos —, mas melhorar padrões e sistemáticas, desenvolvendo a manutenibilidade, dar feedback ao projeto e interferir tecnicamente nas compras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração e implementação do plano de manutenção foram realizadas as seguintes etapas: coleta de dados, mapeamento do processo, identificação de melhorias, implementação das melhorias propostas, treinamento da equipe e monitoria do plano.

A etapa de coleta de dados é necessário buscar informações referente aos problemas evidenciados, como por exemplo os registros de falhas, custos em manutenção, lista de equipamentos, quantidade de paradas da produção devido às falhas, registro de manutenções corretivas, preventivas, detectivas ou outras utilizada pela empresa.

Posteriormente se faz necessário o mapeamento do processo, organizar todas as informações dos equipamentos para melhorar o andamento da manutenção. Descrição das atividades, dos produtos ou serviços, e em seguida é necessário a implantação das melhorias em forma de procedimentos para garantir a padronização. Pode ser realizado em forma de manuais simplificados com a intenção de padronizar. Após é importante o monitoramento dos processos implementados para garantir a sustentação da implementação, geralmente aplicada pelos supervisores diretos de cada área.

3.1 FERRAMENTA ESPINHA DE PEIXE

Também conhecido como diagrama de causa efeito ou diagrama de Ishikawa é uma ferramenta utilizada para analisar as dispersões nos processos. Para a utilização desta ferramenta é importante reunir as pessoas e realizar um brainstorming de forma a levantar informações para solucionar problemas, além desta função a ferramenta facilita o entendimento do processo o que contribui para o aperfeiçoamento do mesmo. Alguns outros benefícios como obtenção de diferentes opiniões, fácil aplicação e melhor entendimento do problema. (SILVEIRA 2012)

3.2 FERRAMENTA 5W2H

Uma ferramenta de grande importância para as empresas, basicamente é um *Check List* de atividades que necessitam ser desenvolvidas com maior clareza. O seu funcionamento se descreve como um mapeamento das atividades como por exemplo o que será feito, quem fará, período de tempo, área da empresa e os motivos pelo qual deve ser feito. É importante ao utilizar esta ferramenta estabelecer estratégias de ação para identificar e propor soluções ao problema. (PERIARD, 2009)

4 ESTUDO DE CASO

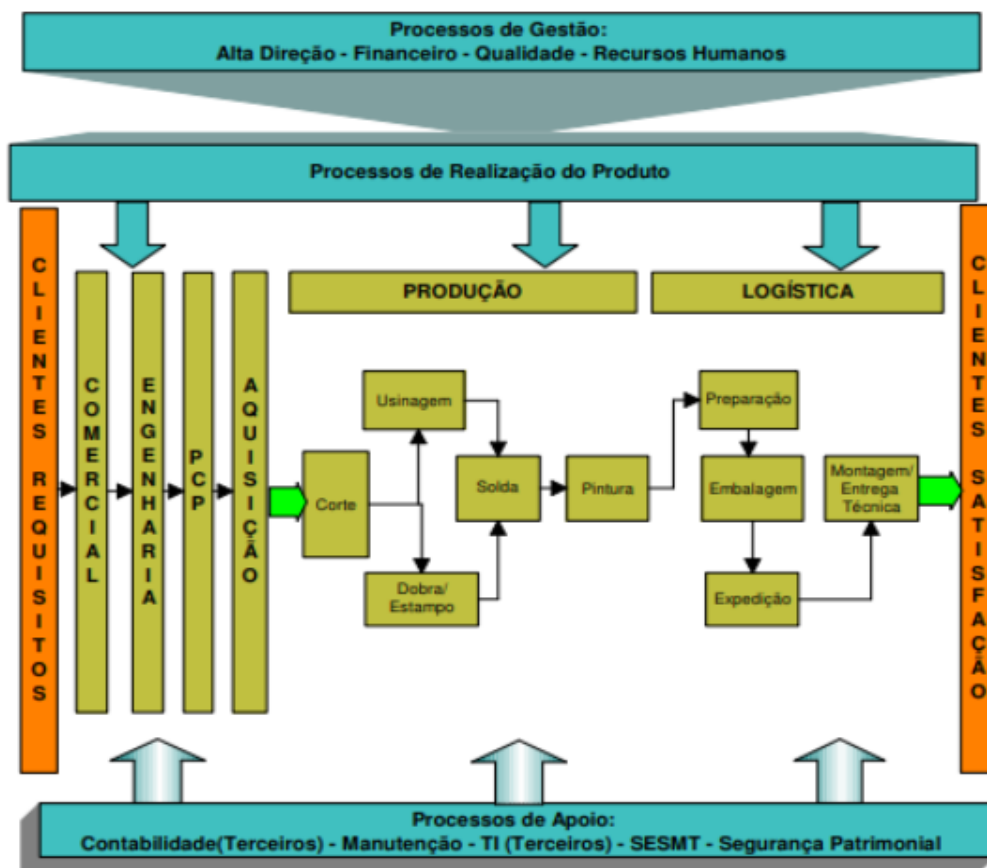
A empresa em estudo, localizada no município de Horizontina, iniciou suas atividades no ano de 1999 como uma serralheria, no ano de 2003 aproveitou a oportunidade de ingressar no mercado agrícola como fornecedora de embalagens metálicas a empresa John Deere, porém o negócio tornou-se inseguro, pois não havia pedidos mensais fixos. Por conseguinte, nos anos seguintes foi lançado o Carro de Transporte para Plataforma, Extensão de Chassi, Tandem para acoplar duas Plantadeiras, Carreta e Garra para carregamento de Dendê, 2011 adquiriu uma

linha de Implementos Agrícolas, Cabeçalho para três Plantadeiras e o Cabeçalho para quatro Plantadeiras, tendo hoje como seus principais clientes as empresas John Deere, Case, New Holland, Valtra, Massey Ferguson, redes de concessionárias de máquinas agrícolas, empresas agrícolas, produtores rurais e montadoras de máquinas agrícolas, sendo assim distribuindo seus produtos por todo o Brasil.

A empresa produz baseada em uma demanda (produção empurrada), onde são feitos pedidos de produção antecipando as demandas e necessidades dos clientes e da empresa. Para suprir as necessidades conta com duas plantas para a produção dos produtos, totalizando 3640m² de área construída e também possui dois caminhões próprios para fazer as entregas.

Fluxograma é a definição do processo onde nos mostra o passo a passo do fluxo do processo. Atualmente a empresa apresenta um fluxograma macro definido, onde nos mostra a definição dos setores e o fluxo de produção.

Figura 1 - Fluxograma macro de produção da empresa.



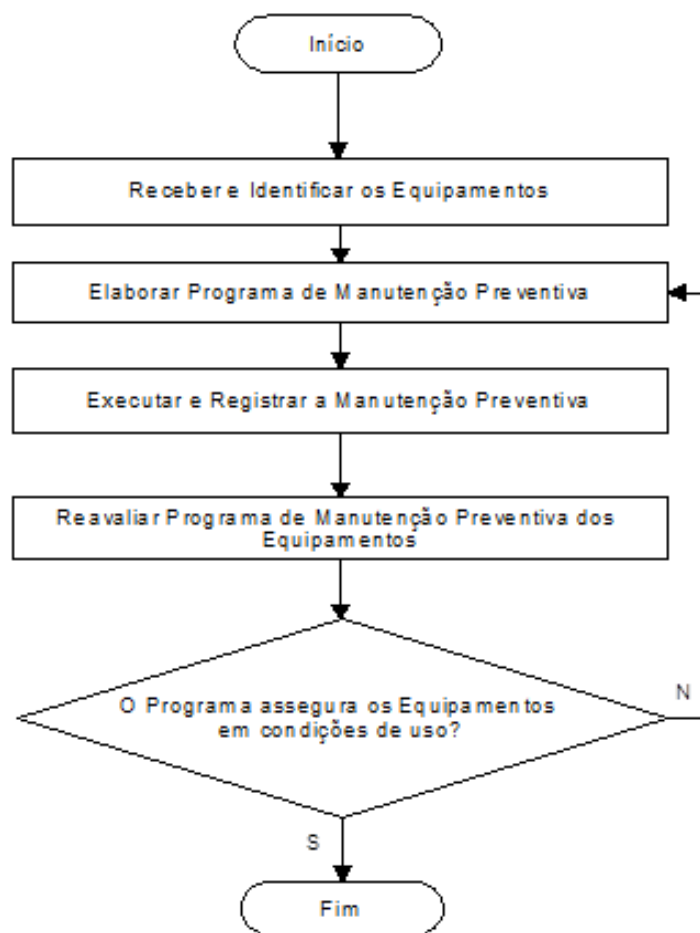
Fonte: A Empresa (2018).

4.1 PROCESSOS DE MANUTENÇÃO ATUAL

A empresa conta hoje com um setor de manutenção, que está em vigor desde o ano 2016,

que contempla um plano de manutenção elaborado e ativo. O plano de manutenção atual consiste em um responsável pela manutenção dos equipamentos da empresa, a sua função consiste em coletar dados e identificações dos equipamentos, criação de *Check List* para cada equipamento, acompanhamento dos equipamentos, registro das manutenções preventivas e corretivas, abertura de ordens de manutenção, registro das ordens de manutenção e lançamentos dos custos em manutenção.

Figura 2 - Procedimento manutenção.



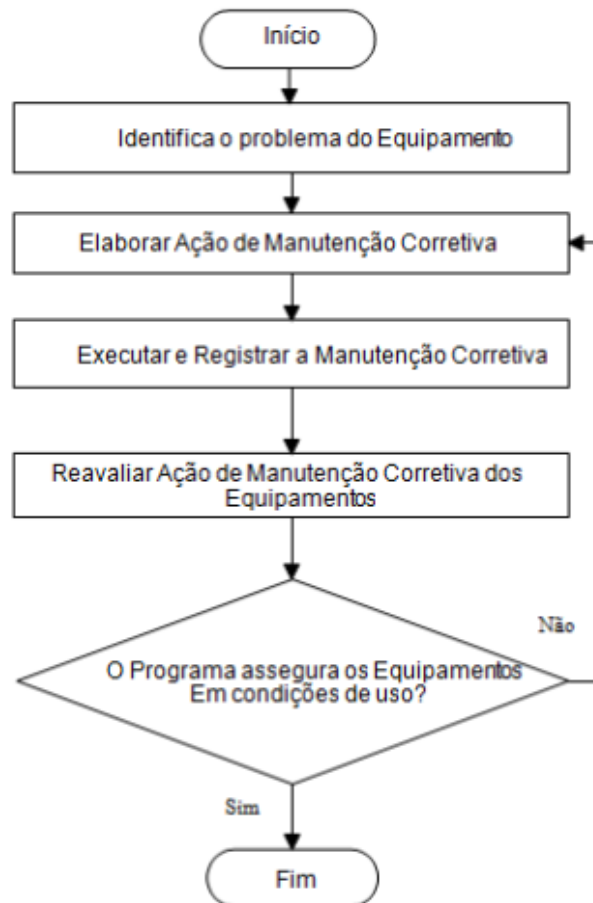
Fonte: A Empresa (2018)

O procedimento de manutenção nos mostra que após receber e identificar os equipamentos novos é elaborado o programa de manutenção preventiva, criando *Check List* conforme especificações do fornecedor, após é executado e registrado a manutenção preventiva é reavaliado o programa de manutenção dos equipamentos para avaliar a eficácia e melhorar a manutenção preventiva dos equipamentos.

A empresa possui atividades focadas em manutenções preventivas, porém as

manutenções corretivas podem também ocorrer, portanto a Fig. 3 mostra o procedimento adotado em caso de manutenções corretivas.

Figura 3 - Procedimento manutenção corretiva.



Fonte: A Empresa (2018)

Onde mostra que após identificar o problema do equipamento, elaborar a ação de manutenção, executado, registrado e reavaliado a fim de analisar eventuais ocorrências identificadas e registradas nos períodos que foram realizadas as manutenções corretivas, com o objetivo de verificar a eficácia das ações tomadas bem como a aplicabilidade dos itens que compõe-na, visando com isso permitir a melhoria contínua no processo de manutenção das máquinas e equipamentos da empresa.

A empresa em estudo apresenta uma lista de equipamentos com códigos, o que facilita a identificação dos equipamentos para controle dos mesmos. Após análise dos mesmos definiu-se as máquinas gargalos, apresentadas na Tab. 1.

Tabela 1 - Máquinas definidas como gargalo da produção.

PLA01	Corte Plasma de Mesa	Plasma
PLA02	Corte Plasma de Mesa	Plasma
PLA03	Corte de plasma	Plasma
TR01	Torno Revolver CNC	Usinagem

Fonte: A Empresa (2018)

Abaixo os registros dos custos de acordo com cada operação da empresa, estes custos são referentes a manutenções terceirizadas.

Quadro 1 - Custos no ano de 2017 em manutenções.

Setor	Corretivas	Preventivas	Custos
Estamparia	5	4	5.488,00
Pintura	5	3	32.418,00
Solda	2	0	587,00
Expedição	8	0	7.787,15
Plasma	3	3	5.859,00
Usinagem	5	6	35.281,00
Corte	5	6	2.000,00

Fonte: A Empresa (2018)

Os valores apresentados no Quadro 1 foram retirados do sistema ERP do departamento de contabilidade onde as notas de serviços foram lançadas no centro de custo de cada setor. Atualmente na empresa, especificamente o setor de manutenção não estão registrando no sistema ERP, nem nas ordens de serviços e os custos com a manutenção, com isso não tem como fazer o levantamento de gastos com manutenção por máquina e também não gerando informações relevantes para a gerência.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa em estudo já possui um plano de manutenção implantado atualmente, porém foram identificados alguns pontos de melhoria neste plano conforme mostra a Fig 4 e o Quadro 2, onde utilizamos a ferramenta espinha de peixe e 5W2H para identificar as oportunidades de melhoria e uma proposta de manutenção no setor da manutenção.

Figura 4: Aplicação ferramenta espinha de peixe.



Fonte: Autores.

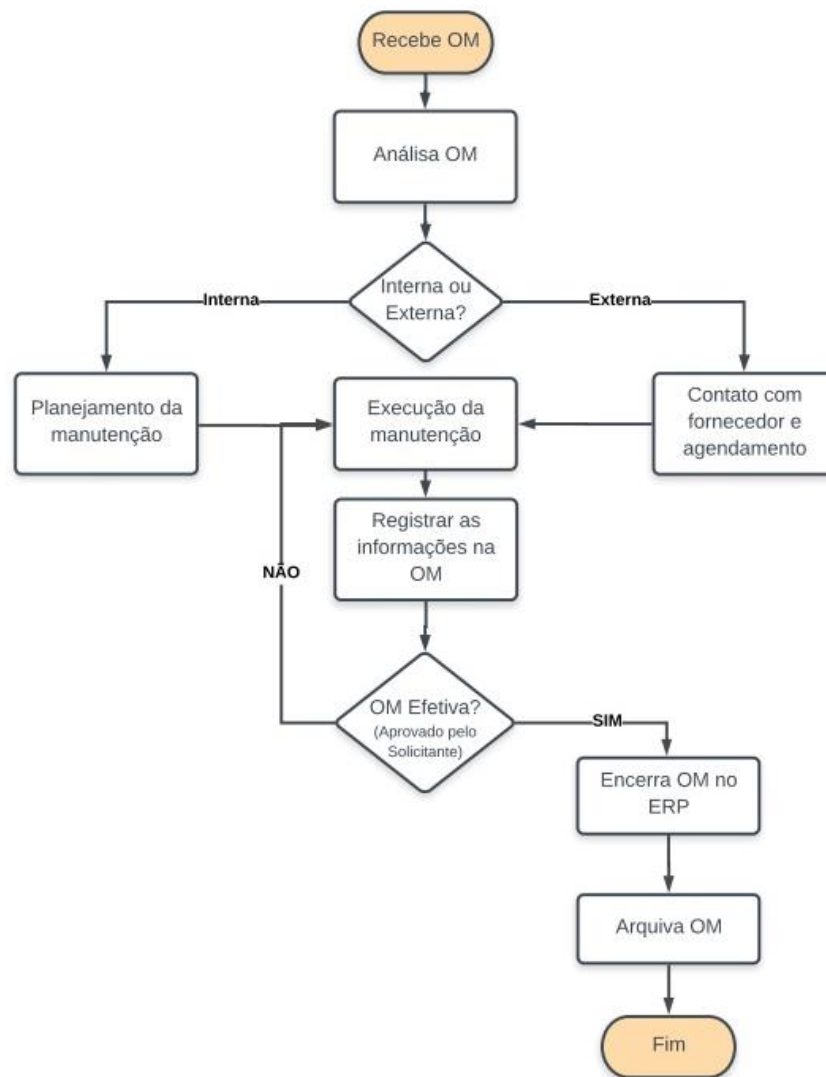
Quadro 2 - Identificação da melhoria.

MÉTODO DA FERRAMENTA 5W2H			
5W	<i>What?</i>	O que?	Elaborar um procedimento de manutenção
	<i>Who?</i>	Quem?	Responsável de manutenção, com o apoio do financeiro e gerencia da produção
	<i>Where?</i>	Onde?	Na empresa
	<i>When?</i>	Quando?	Três meses
	<i>Why?</i>	Por quê?	Pois não existe controle de manutenção e rastreabilidade de gastos
2H	<i>How?</i>	Como?	Criando um fluxograma de gerenciamento da manutenção e uma IT (instrução de trabalho).
	<i>How much?</i>	Quanto custa?	R\$240,00

Fonte: Autores.

Com base na utilização das ferramentas, a oportunidade de melhoria atual seria a adequação dos registros junto ao sistema ERP para gerar os indicadores de manutenção, pois como já visto a empresa possui um sistema ERP que geraria automaticamente os indicadores, mas é necessário registrar os eventos. Então foi possível elaborar uma proposta para solucionar o problema em questão, abaixo na Fig. 5 segue o fluxograma de como poderia ser o processo de gerenciamento das manutenções.

Figura 5 - Fluxograma proposta gerenciamento manutenção.



Fonte: Autores.

Juntamente com o departamento de manutenção da empresa foi atualizado uma IT (instrução de Trabalho), que auxilia e orienta no gerenciamento das informações e lançamento dos dados no sistema ERP. Também foi criado um cronograma para adequar as propostas, a Fig. 6 demonstra o cronograma elaborado.

Figura 6 - Cronograma de implementação das melhorias na empresa.

ALMEIDA, Paulo S. **Manutenção mecânica industrial: conceitos básicos e tecnologia aplicada.** São Paulo: Érica, 2014

ALMEIDA, Paulo S. **Manutenção mecânica industrial: princípios técnicos e operações.** São Paulo: Érica, 2015.

PERIARD, Gustavo. **O que é o 5W2H e como ele é utilizado?**. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-o-5w2h-e-como-ele-e-utilizado/>> Acesso em: 04 jul. 2018.

PINTO, Alan K.; XAVIER, Júlio N.. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001

SILVEIRA, Cristiano B. **Diagrama de Ishikawa, Causa e Efeito ou Espinha de Peixe.** Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/diagrama-de-causa-e-efeito-ishikawa-espinha-peixe/>> Acesso em: 04 jul. 2018.

XAVIER, Júlio N. **Manutenção – Tipos e Tendências.** Disponível em: <www.manter.com> Acesso em: 05 jul. 2018.