

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO

Fabio Brindeiro da Costa¹

Gabriel Viana de Melo²

Eng. Leon Denis Rodrigues dos Santos³

Resumo

Este artigo apresentou um modelo simplificado de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), que servirá para qualquer empresa que busque este segmento mais simples e com bons resultados, o PCM possibilita uma fórmula mais adequada de reduzir ocorrências e minimizar os riscos de degradação dos equipamentos. A importância do estudo em PCM tem a ver com uma boa gestão que será responsável pelos setores de manutenção, pois isso permite a atuação do profissional que observa a organização dos equipamentos, o que facilita e auxilia nos processos de manutenção. O objetivo desse artigo é apresentar dois processos que funcionam muito bem, sendo eles: planejamento e controle, que em conjunto com a organização são perfeitamente efetivos.

Palavras-chave: manutenção, planejamento, controle.

Abstract

This article presented a simplified model of Maintenance Planning and Control (PCM), which will serve any company that seeks this segment simpler and with good results, PCM allows a more appropriate formula to reduce occurrences and minimize the risk of equipment degradation. The importance of the study in PCM has to do with a good management that will be responsible for the maintenance sectors, as this allows the professional to observe the organization of the equipment, which facilitates and assists in the maintenance processes. The objective of this article is to present two processes that work very well, being: planning and control, which together with the organization are perfectly effective.

Key word: maintenance, planning, control.

Fabio Brindeiro da Costa¹, graduando em engenharia mecânica pelo Centro Universitário do Norte – UNINORTE.

(f.brindeiro@gmail.com).

Gabriel Viana de Melo², graduando em engenharia mecânica pelo Centro Universitário do Norte – UNINORTE.
(gabrielviana@gmail.com)

Eng. Leon Denis Rodrigues dos Santos “Docente na instituição - UNINORTE ‘3’ (leonrsantos@bol.com.br).

1. INTRODUÇÃO

Atualmente grandes mudanças ocorrem rapidamente em todos os lugares, e no Brasil a indústria vem apresentando uma crescente evolução, a um crescimento significativo nos processos de produção com o aumento de novas tecnologias. Desde o início das evoluções tecnológicas das máquinas é necessário o estudo de técnicas para minimizar as falhas e paradas indesejáveis no processo de produção.

Conduzir um bom planejamento e controle de manutenção é um desafio que os gestores de manutenção têm conforme as necessidades da empresa. Sendo assim, as buscas de qualificação nas ferramentas técnicas podem contribuir com uma manutenção de qualidade trazendo melhorias significativas para uma boa gestão e melhores resultados para a empresa.

Essas técnicas estratégicas devem ser realizadas por meio de adequação contínua com a capacitação e de sua estrutura física e lógica, esse processo deve ser levado a um efeito sistemático, envolvendo de forma integrada e harmônica, dirigentes, gerentes e colaboradores. Seu objetivo é assegurar o crescimento e a continuidade em longo prazo de uma empresa.

O planejamento e controle de manutenção (PCM) são essenciais para os equipamentos e para a empresa, pois o PCM é capaz de se adaptar em todas as áreas e setores da empresa, como na diretoria, gerenciamento de manutenção, assim como nos setores produtivos, isso gera um procedimento operacional padrão. O planejamento e controle de manutenção estão sempre em busca de melhorias para evitar futuras falhas e paradas de um equipamento o que trás um bom desempenho e confiabilidade para as máquinas.

A proposta deste artigo é justificada pela grande proporção de oportunidades que surgem a cada dia nos setores de manutenção, tenha vista, que a gestão estratégica da manutenção ainda é pouco utilizada no Brasil, pois muitas empresas não possuem nem os controles de suas atividades sempre efetuam na prática de manutenções corretivas, gerando sempre mais custos para essas empresas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Analisar um modelo de gestão que se envolve em uma manutenção que tem como base a aplicação dos conceitos do PCM. A ação da manutenção pode ser desenvolvida seguindo as linhas de forças divergentes, isso é essencial para obter resultados e melhorias.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar e estudar os planos de manutenção e qual serviço será mais adequado para todos os equipamentos;
- Verificar qual o melhor procedimento para a execução da manutenção corretiva, preditiva ou preventiva;
- Criar e executar planos de manutenção que servirá para cada equipamento.

3. MÉTODOS

Para definir o foco deste estudo, foi realizada uma pesquisa exploratória inicial. Essa pesquisa auxiliou na definição dos temas a serem pesquisados dentro da área de estudo, este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema.

O presente estudo é de revisão bibliográfica e foi feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

4. JUSTIFICATIVA

O PCM é uma das áreas de gerenciamento responsável pelas atividades de manutenção que irá usar um planejamento e uma programação sistemática que será responsável por verificar um padrão a partir de um controle que podem retificar falhas e desvios (BRANCO, 2008).

O ponto de vista de Viana (2002, p. 19), nos dias atuais, em diversas empresas brasileiras que usam o Planejamento e Controle da Manutenção, está difundido como uma ferramenta fundamental e decisiva. Tanto na produção quanto nos negócios, isto garante à manutenção o perfil e a disponibilidade dos equipamentos.

O núcleo de conjunto de atividades da manutenção relacionada ao planejamento de coordenação e controle dos serviços que estão integrados no modelo de gestão e participação do modo orientado dos projetos, isso significa que as diretrizes de metas são atingidas.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1 História da Manutenção

Antes da Segunda Guerra Mundial existiam poucas máquinas nas indústrias, os equipamentos eram muito simples e com o dimensionamento muito maior do que as máquinas existentes hoje, além disso, a produtividade e a qualidade não eram tão importantes, portanto não havia a necessidade de manutenção sistemática nos equipamentos, era necessário apenas lubrificação, limpeza e reparo depois da quebra.

A necessidade de manutenção aumentou depois da Segunda Guerra Mundial, com o aumento da demanda por todo tipo de produtos a produção precisava ser ágil e ao mesmo tempo confiável, as manutenções corretivas não eram mais suficientes, foram aí que as manutenções preventivas surgiram para corrigir as falhas e também evitar as paradas das máquinas, a manutenção se tornou muito importante para as empresas, trazendo mais confiabilidade nos seus produtos.

Com a geração que teve início nos anos 70 que acelerou os processos de fabricação e a necessidade de mais qualidade nos produtos. Pois assim os equipamentos tiveram mais falhas e paradas, os custos aumentaram e a preocupação com a manutenção foi essencial para trazer um bom resultado e confiabilidade na disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuindo os riscos de acidente de trabalho e o aumento do nível de saúde do trabalhador.

Em 1980, com o desenvolvimento dos microcomputadores e a um custo mais acessível, facilitou o controle de manutenção com mais eficácia, as equipes tiveram mais independência para criar programas e aplicar na prática.

A importância do aumento da confiabilidade dos processos industriais e da disponibilidade de equipamentos e das máquinas com intervenções mais curtas, sempre

conscientes e precisas com análises dos riscos envolvidos; melhoria da segurança e condições ambientais em geral; sistematização dos programas de manutenção, favorecendo a interseção com a própria produção.

5.2 Tipos de Manutenção

Nem toda manutenção resume-se em realizar reparos. Existem algumas que servem para evitar falhas e outras que funcionam com as devidas manutenções periódicas.

Essa manutenção tem como finalidade fazer com que as máquinas funcionem com a sua capacidade produtiva, isso trás bem-estar e confiabilidade para o colaborador que está operando.

Segundo o Pinto e Xavier (2001, p.35) “a maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações caracteriza os vários tipos de manutenções existentes”.

Como o autor Viana (2002, p. 09), já afirmava que os tipos de manutenção “nada mais são do que as formas como são encaminhadas as intervenções nos instrumentos de produção”. E também o autor ainda aborda quais tipos de manutenção a serem e exercida no setor fabril: Manutenção Corretiva, Manutenção Preditiva, Manutenção Preventiva e Manutenção detectiva.

5.3 Manutenção Corretiva

Antigamente as máquinas do setor de produção só teriam alguma manutenção se fosse a corretiva, pois só era executada essa manutenção quando a máquina estava inoperante.

A atuação de um equipamento que apresenta algum defeito é necessária uma manutenção de urgência, pois com o equipamento parado, pode ocorrer perda de produção e ocasionar prejuízo. Segundo Vianna (1991) apud Wyrebski (1997) define que esta modalidade de manutenção “atividade que existe para corrigir falhas decorrentes dos desgastes ou deterioração de máquinas ou equipamentos”. “São os consertos das partes que sofreram a falha, podendo ser: reparos, alinhamentos, balanceamentos, substituição de peças ou substituição do próprio equipamento.”

A troca de uma peça quando houver quebra pode ocasionar desgastes em outras peças e assim diminuir o tempo de vida útil do equipamento. A manutenção corretiva é classificada e descrita como todo trabalho de manutenção realizada após a quebra do equipamento. A manutenção corretiva pode ser dividida em dois tipos:

- Paliativa: compreende as intervenções corretivas executadas provisoriamente, a fim de colocar o equipamento em funcionamento, para em seguida, executar o reparo definitivo;
- Curativa: compreende as intervenções típicas de reparo em caráter definitivo, a fim de restabelecer o equipamento à função requerida.

5.4 Manutenção Preditiva

As manutenções preditivas contêm inspeções periódicas nos equipamentos para medir pressão, ruídos, temperatura, entre outros fatores. É um conjunto de atividades que se aplica a uma variável para ver e analisar o desempenho de uma máquina ou equipamentos, visando definir a necessidade de uma parada sistemática.

Segundo o autor Nepomuceno (1989, p. 41), a manutenção preditiva tem por finalidade de estabelecer “quais são os parâmetros que devem ser escolhidos em cada tipo de máquina ou equipamento”.

A gestão da manutenção preditiva aparece como uma forma mais apurada de programar uma parada nos equipamentos. Consiste em acompanhar o desempenho das máquinas através da avaliação de alguns indicadores, isso define o momento correto da intervenção de um equipamento.

Segundo Takahashi e Osada (1993) conceituam a manutenção preditiva como sendo “uma filosofia que evita a tendência à super manutenção a que estão propensos os enfoques convencionais de manutenção preditiva. Também é uma filosofia de promoção de atividades econômicas de manutenção preditiva com base principal em uma pesquisa de engenharia sobre os ciclos de manutenção otimizados”.

As metas da gestão da manutenção preditiva são:

- Reduzir o volume do trabalho de manutenção preventiva;
- Aumentar a vida útil das máquinas, peças e componentes;
- Determinar o melhor período para manutenção;
- Evitar avarias abruptas e reduzir o trabalho de manutenção não planejado;
- Melhorar a qualidade do produto;
- Melhorar o nível de precisão da manutenção do equipamento;
- Reduzir os custos de manutenção.

O objetivo da manutenção preditiva consiste em determinar a antecipação dos serviços necessários de manutenção, sempre com objetivo de eliminar o desmanchem desnecessários para inspeção e aumentar a disponibilidade dos equipamentos e das máquinas.

5.5 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva tem uma tendência mais conservadora, tende a apresentar a capacidade de ser mais eficiente. Os intervalos da manutenção acabam sendo menores do que a corretiva e preditiva, o que pode trazer uma satisfação significativa para a confiabilidade da manutenção e dos equipamentos.

A manutenção preventiva é feita para impedir falha ou quebra de um equipamento, tem como meta aumentar o seu desempenho e satisfazer o planejamento e controle sistemático nos intervalos de tempo.

Apesar de que os custos da manutenção preventiva são maiores do que o da manutenção corretiva, tende a ser mais viável para a empresa antecipar a correção das falhas do que não as corrigir. Isso possibilita a não parada dos equipamentos da produção, uma vez que os problemas foram solucionados com antecedência, isso também pode ajudar no aumento da vida útil dos equipamentos.

5.6 Manutenção Detectiva

A manutenção detectiva ajuda na operação dos equipamentos e máquinas e está sempre garantindo uma boa viabilidade em longo prazo. A cada dia que passa as plantas das máquinas se tornam cada vez mais complexas, e as tarefas em um programa de manutenção estão cada vez mais crescentes.

Conforme o autor SOUZA (2008), “O termo manutenção detectiva vem da palavra “detectar” e começou a ser referenciado a partir da década de 90. O objetivo da prática desta política é aumentar a confiabilidade dos equipamentos, haja vista, é caracterizada pela intervenção em sistemas de proteção para detectar falhas ocultas e não perceptíveis ao pessoal da operação.”

É a maneira mais fácil de descobrir se os dispositivos no sistema irão funcionar corretamente na execução de sua operação. Manutenção detectiva é uma das atividades que garante o bom funcionamento de um equipamento, a sua manutenção é muito importante para

a vida útil e confiabilidade de um equipamento. As seguintes tarefas para manter uma manutenção detectiva são:

- Inspeção de bombas de incêndio;
- Testes de detectores de gás de fumaça e fogo;
- Inspeção veicular anual;
- Testes com válvulas de todos os tipos;
- Teste de emergência ligue/ desligue de sistemas de vasos de pressão;
- Testes de malhas de controle de dispositivos de segurança;
- Testes de relés de proteção de equipamentos elétricos;
- Testes periódicos de válvulas (proteção contra incêndios) e sistemas de aspersão;
- Testes de fornos e caldeira.

A manutenção detectiva pode ser chamada também de manutenção proativa, é um dos fatores competitivos para as empresas, pois os equipamentos e máquinas têm como o objetivo trazer sucesso no setor de produtividade e no setor financeiro de uma empresa.

5.7 Planejamento de Manutenção

O Planejamento é um processo composto que tem ações devidamente coordenadas e o objetivo de atingir as determinadas metas. É muito útil para se manter na regularidade que se deseja atingir em vários aspectos como custos, riscos e recursos, são os parâmetros desejados.

A realizar o planejamento que busca a minimizar custo de manutenção e aumentar o desempenho e a disponibilidade dos equipamentos, principalmente quando existe claramente uma estratégia que atua de maneira distinta para cada equipamento (TAVARES, 1996).

Segundo Takahashi (1993), os ganhos superiores em qualidade e eficiência através do planejamento e planos de manutenção, quando se compara os principais resultados obtidos com posturas reativas.

E quantos os planos de manutenção, (Takahashi 1993) tem algumas vantagens:

- Auxiliar os dimensionamentos de recursos humanos;
- Estabelecer uma rotina de manutenção;
- Minimizar as falhas e erros relativos à aquisição de peças de reposição;
- MTTR mais bem definidos;
- Compras de peças com maior resistência e qualidade;
- Equipe mais eficiente e focada.

Segundo o autor Xenos (1998, p. 171), afirma: “O planejamento e a padronização são as bases para melhorar o gerenciamento da manutenção”.

Os autores Pinto & Xavier (2001, p. 72), tiveram o intuito de facilitar as atividades de um gestor de manutenção e afirmaram que a alguns pontos importantes do planejamento: “Detalhamento do Serviço: nessa fase são definidas as principais tarefas que compõem o trabalho, os recursos necessários, e o tempo estimado para cada uma delas; Micro detalhamento: são incluídas ferramentas, máquinas de elevação de carga e máquinas operatrizes, que podem se constituir em gargalos ou caminhos críticos na cadeia da programação; Orçamento dos Serviços: o custo, além de ser utilizado na área contábil da empresa, realimenta o módulo de planejamento de serviço, ficando disponível para utilizações futuras; Facilitação de Serviços: é uma sistemática que visa aumentar a produtividade nos serviços de manutenção. Consiste na análise prévia do serviço a ser executado, fornecendo informações básicas aos executantes, de modo que eles não percam tempo indo e vindo do local de trabalho para buscar ferramentas, analisar desenhos ou consultar catálogos”.

E seguindo o raciocínio dos autores, um planejamento realizado com eficiência de antecipar as falhas e providenciar os recursos ou ferramentas a serem utilizados. Isso padroniza todas as tarefas a serem aplicadas. Além disso, trás os alicerces para um melhor gerenciamento em cada setor, e está organizado por uma matriz, pois tem como elementos alinhados as estratégias da empresa.

5.8 Controle de Manutenção

O controle é um acompanhamento frequente das atividades que estão sendo desenvolvidas, para que a mesma seja cumprida dentro de um prazo determinado e conforme o planejamento.

As características do controle são o acompanhamento e análise de orçamentos e custos, pode ser segmentados por setores, tipos de manutenção e especialidades, verificar o atendimento de uma programação e com a composição dos serviços a serem executados, analisando as ordens de serviços em atrasos, usar os cálculos de MTBF e MTTR e a verificação dos indicadores de produtividades e das utilizações de recursos.

Os autores Pinto & Xavier (2001, p. 68) afirmam que “para harmonizar todos os processos que interagem na manutenção, é fundamental a existência de um Sistema de Controle da Manutenção”. Ainda acrescentam que um sistema de controle irá permitir a identificar quais

os serviços que serão executados, quais recursos serão necessários para a execução do serviço, quanto será o custo do serviço, quanto tempo irá levar para executar o serviço, que material será aplicado no serviço e quais ferramentas necessárias para a execução dos serviços.

Ainda existem indicadores para acompanhamento da manutenção efetiva (Tavares 1996). São elas:

- Tempo médio entre falhas;
- Tempo médio que haverá falha;
- Tempo médio entre manutenções preventivas;
- Tempo médio para intervenção de manutenção preventiva;
- Disponibilidade dos equipamentos.

Para que haja um acompanhamento da tendência e comportamento de um equipamento, devem-se realizar alguns levantamentos contínuos de sua operação e sempre avaliar as correções e desvio, através de comparações entre os períodos distintos.

Outro fator, é que o controle de manutenção é uma das atividades que tem como estrutura o planejamento de como será efetuada uma manutenção em um equipamento, integrando as demais atividades que serão efetuadas as soluções buscando maximizar os resultados.

5.9 Processo do Planejamento e Controle de Manutenção

A atribuição do PCM em uma empresa tem a importância de obter excelentes resultados de manutenção, esses resultados podem variar de uma empresa para outra, devido ao modelo de gestão adotada pelas mesmas. As atribuições fundamentais de um planejamento são:

- Verificação e estudo dos equipamentos;

É necessário saber quais tipos de manutenção irá servir para cada tipo de equipamento, tais como: Corretiva, Preventiva ou Preditiva.

- Após a verificação é necessário criar um cronograma;

A criação de um cronograma tem as ações necessárias do planejamento e controle de manutenção.

- Programar as paradas para manutenção de uma máquina;

Após o cronograma ser elaborado e o tempo definido para as intervenções de um equipamento, fazem uma programação junto à área da produção para uma manutenção necessária.

- Elaboração de um checklist para cada equipamento;

Para a criação de checklist é preciso efetuar 3 fases muito importantes:

- I. Durante o planejamento de manutenção verificar com o setor produtivo e analisar os dados do histórico dos equipamentos;
- II. A Manutenção preventiva tem que ser estratégica, pois ela é fundamental para colher dados que indicam fenômenos relacionados à prestação de serviços;
- III. Revisões do plano de manutenção estão ligadas e não podem ser separados do checklist do planejamento de manutenção.

- Manutenções programadas;

É uma forma de padronizar a descrição dos recursos que sejam necessários para cada intervenção, como rotas de lubrificação e verificação de circuitos das máquinas e equipamentos.

- Planejar a programação de manutenção;

As instruções de serviços do planejamento são necessárias ter como recursos como peças, componentes e materiais diversos.

- Verificação e acompanhamento do controle.

A etapa que é planejada através de um controle é preciso o acompanhamento ao decorrer da manutenção.

A implantação do planejamento e controle de manutenção em uma empresa é um passo fundamental para o bom desempenho dos equipamentos, pois irá trazer um excelente funcionamento e confiabilidade para a mesma.

5.10 Fluxograma do Planejamento e Controle de Manutenção

O fluxograma do modelo de PCM tem como ciclo tipos de indústrias, análise dos equipamentos, instalações e aquisições dos equipamentos novos, tendo o controle de todas as ações.

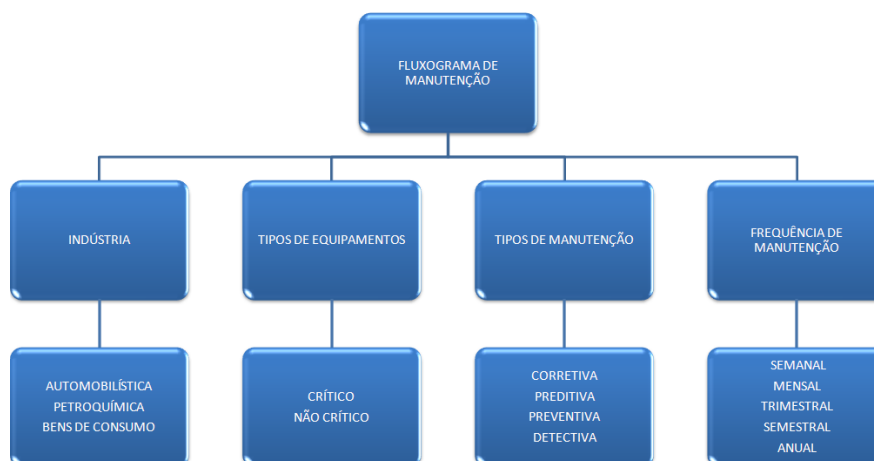


Figura 1: Fluxograma de Planejamento e Controle de Manutenção

Fonte: Autor

O fluxograma representa o processo que atende as indústrias em todos os seguimentos e tem o intuito de compartilhar a visão sobre a organização da manutenção nas empresas. O fluxograma tem o foco no planejamento e controle de manutenção, considerando que a maioria dos serviços de manutenção se origina dos planos de inspeção, como manutenção preditiva e preventiva, a elaboração do fluxograma tem como responsável o engenheiro de manutenção.

5.11 Gráfico do Resultado

Foi feito um estudo e levantamento das Ordens de Serviços (O.S) solicitadas e executadas durante o ano de 2017, como mostra o gráfico abaixo:

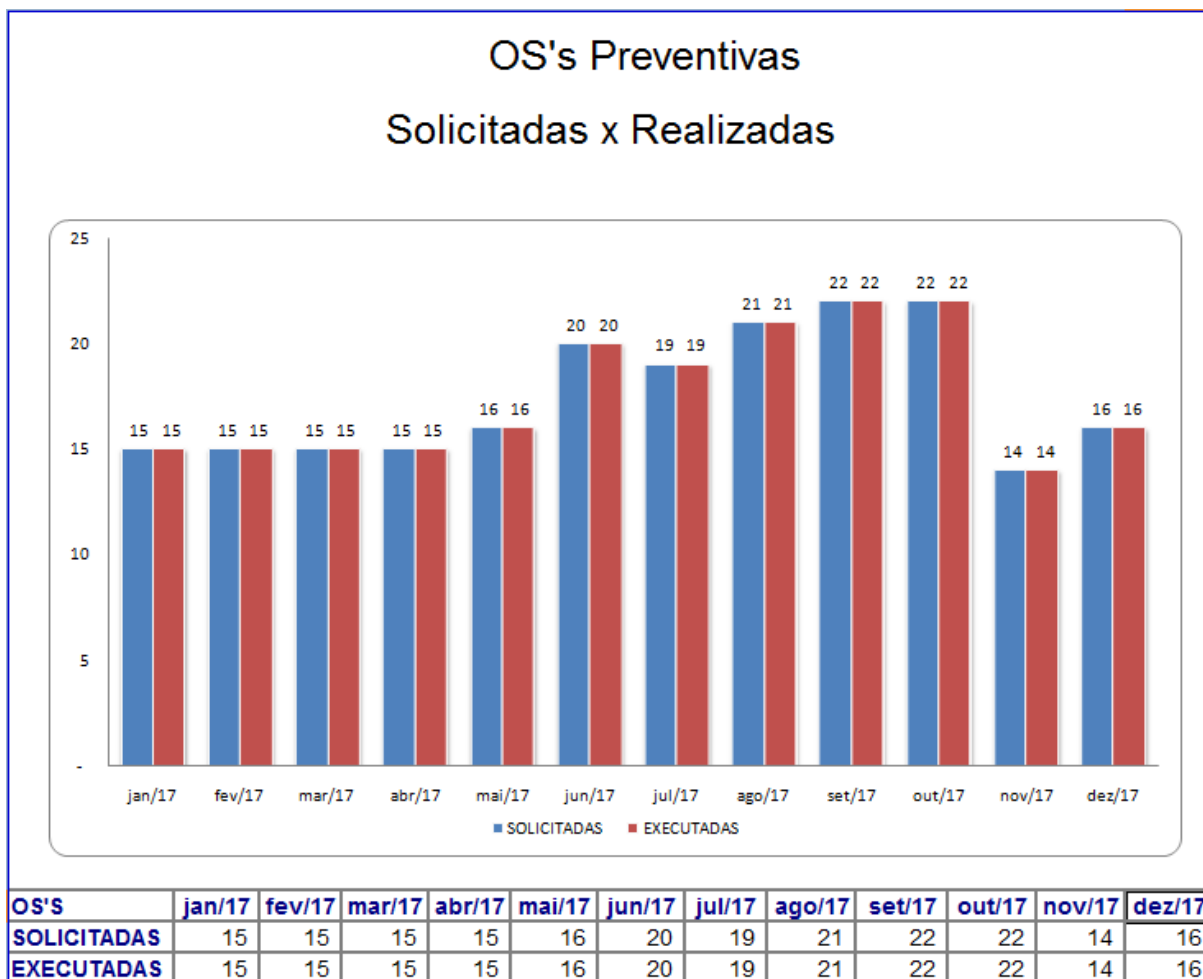


Figura 2: Resultados do planejamento e controle de manutenção durante o ano de 2017

Fonte: Autor

Com uso do planejamento e controle de manutenção e dos principais passos citados acima é fundamental para o processo de qualidade na manutenção. Se não houver uma programação adequada nos procedimentos poderá gerar futuramente uma sequência de falhas no sistema de manutenção e isso poderá deixar os equipamentos e mão de obras com um custo muito elevado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com um estudo e aplicação mais detalhado de um ciclo de planejamento e controle de manutenção, tem como base adquirir resultados, pela rentabilidade e agilidade que a ferramenta propõe, também deve ser perfeitamente aplicada a diversas áreas do segmento de manutenção tais como indústria e serviços, tendo uma boa gestão e uma aplicação nos equipamentos bem executadas trás um melhor controle e confiabilidade sobre a manutenção.

O planejamento e controle são vitais para as empresas que estão sempre em busca de reduzir os índices de falhas mecânicas. Pode-se notar também que a teoria junto com a prática se correlaciona, pois uma vez que o planejamento e controle trazem benefícios significativos para a empresa e para todos os envolvidos.

O plano de manutenção preventiva é uma medida que pode trazer mais segurança, qualidade e confiabilidade para a empresa e seus técnicos, o plano de manutenção também tem a importância estratégica para a redução de custos operacionais e organização da empresa.

É muito importante saber que o planejamento e controle de manutenção é um ciclo e não um processo. Uma vez que as atividades foram planejadas, programadas, controladas e executadas, é necessário voltar ao início e planejar de acordo com as informações obtidas na fase de controle do ciclo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCO, Gil F. **A Organização o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

NEPOMUCENO, Lauro X., **Técnicas de Manutenção Preditiva**. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 1989.

PINTO, Alan K., XAVIER, Júlio A. N., **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.

TAKAHASHI, Yoshikazu. **TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total**/ Yoshikazu Takahashi, Takashi Osada; tradução Outras Palavras. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.

TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na Manutenção – Estratégias para Otimização e Gerenciamento**. 2ª edição. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia, **Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.

XENOS, Harilaus Georgius d'Philippus. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.