

N. CLASS.	M620.0046
CUTTER	F 383a
ANO/EDIÇÃO	2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS

ENGENHARIA MECÂNICA

ERNON FILIPE FERREIRA

**ANÁLISE CRÍTICA DE ÍNDICES E INDICADORES DA GESTÃO DE
MANUTENÇÃO**

Varginha

2015

ERNON FILIPE FERREIRA

**ANÁLISE CRÍTICA DE ÍNDICES E INDICADORES DA GESTÃO DE
MANUTENÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do centro Universitário do Sul de Minas Gerais – UNIS como pré-requisito para obtenção de grau de bacharel, sob orientação do Prof. Esp. Fabiano Farias

Varginha

2015

ERNON FILIPE FERREIRA

**ANÁLISE CRÍTICA DE ÍNDICES E INDICADORES DA GESTÃO DE
MANUTENÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Mecânica do centro Universitário do Sul de Minas Gerais – UNIS, como pré-requisito para obtenção de grau de bacharel, pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em / /

Prof. Esp. Fabiano Farias

Prof. Dr. Carlos Alberto Carvalho Castro

Mateus da Silva de Almeida

OBS.:

Dedico este trabalho primeiramente a DEUS, pela sabedoria, força e fé fornecidas durante todo o período de graduação, a minha família pelo apoio moral, paciência e incentivo nesta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á DEUS, por me dar forças todos os dias não permitindo que eu fraquejasse e desistisse de meus objetivos, á minha família, que me deram muita força durante a minha graduação, ao professor que me orientou Fabiano Farias por todo apoio no desenvolvimento de meu trabalho, a minha namorada por todo amor e paciência comigo neste período e aos demais amigos e familiares que mesmo de longe torcem pelo meu sucesso.

“Nada é fácil, mas acreditar é o primeiro passo.” Bel Pesce

RESUMO

O Objetivo deste trabalho é demonstrar a importância de uma boa gestão dos índices e indicadores do departamento de manutenção de uma empresa. Com a gestão destas informações, possibilita uma análise ampla do desempenho das máquinas e ferramentas de uma empresa, avaliando a disponibilidade, confiabilidade durante seu funcionamento em determinado período de tempo e identificar os equipamentos com maiores índices de corretivas não programadas, que geram perdas de produtividade e qualidade impactando negativamente nos resultados da empresa. Para efeito de análise e estudo, foram demonstrados alguns indicadores e dados que avaliam e validam a performance de alguns equipamentos dentro de um determinado tempo, analisando criticamente essas informações e com isso tomando ações corretivas para minimizar os problemas, avaliando as medidas tomadas e coletando os resultados. Ao final do estudo pode-se concluir que esta gestão é de extrema importância dentro de uma empresa, pois além de reduzir perdas, otimiza e melhora a gestão do departamento de manutenção dentro de uma organização.

Palavras-chave: Análise Crítica de manutenção. Indicadores de manutenção. Índices de manutenção.

ABSTRACT

The objective of this study is to demonstrate the importance of the management of indices and indicators of the maintenance department of a company. With the management of this information, it enables a performance analysis of machines and tooling of a company, assessing the availability, reliability during operation in a certain period of time and identify equipment with high corrective index, which generate productivity losses quality and negatively impacting on business results. For purposes of analysis and study, I demonstrated some indicators and data that assess and validate the performance of some equipment within a certain time, critically analyzing this information and thereby taking corrective action to minimize the problems, evaluate the measures taken and collecting results. Lastly of the study it can be concluded that this management is of utmost importance within a company, as well as reducing losses, optimizes and improves the management of the maintenance department within an organization.

Keywords: Critical Analysis of maintenance. Maintenance indicators. Maintenance indexes

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Modelo de ordem de serviço.....	15
Figura 02 – Modelo de cronograma para execução de manutenção preventiva.....	16
Figura 03 – Exemplo de aplicação da manutenção preditiva Análise termográfica.....	17
Figura 04 – Diagrama do fluxo de dados do sistema do PCM.....	21
Figura 05 – Indicador com 10 principais equipamentos com relação ao TMPF.....	24
Figura 06 – Indicador com os 10 principais equipamentos com relação ao TMPR.....	25
Figura 07 – Gráfico apresentando a disponibilidade.....	26
Figura 08 – Número de manutenções corretivas por tipo de equipamento.....	28
Figura 09 – Modelo de números gerais de atendimento por tipo de manutenção.....	29
Figura 10 – Modelo de horas gerais de atendimento por tipo de manutenção.....	29
Figura 11 – Gráfico com número de horas trabalhadas por manutentor.....	30
Figura 12 – Modelo de um plano de ação para acompanhamento e execução.....	31
Figura 13 – Máquina de corte de borracha COR-1249 que foi avaliada.....	32
Figura 14 – Perfil de borracha recortado com identificação dos problemas.....	33
Figura 15 – Indicadores de manutenção das cinco piores máquina de corte de borracha.....	34
Figura 16 – Indicadores de MTBF e MTTR das 5 piores máquinas de corte de borracha.....	34

Figura 17 – Indicadores de MTBF e MTTR das 5 piores maquinas de corte de borracha.....	35
Figura 18 – Relatório de manutenções corretivas realizadas.....	36
Figura 19 – Os problema apresentados em 1 mês e o numero de manutenções.....	37
Figura 20 – Plano de ação.....	38
Figura 21 – Indicadores de queda no numero de intervenções.....	38
Figura 22 – Indicadores demonstrando o aumento do MTBF ou TMEF.....	39
Figura 23 – Indicadores demonstrando o do MTTR ou TMPF.....	39
Figura 24 – Indicadores demonstrando o aumento da DISP.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de normas técnicas

TAG – Etiqueta

TPM – Manutenção produtiva total

TMEF – Tempo médio entre falhas

MTBF – Mean time between failure

TMPR – Tempo médio por reparo

MTTR – Mean time to repair

DISP – Disponibilidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 CONCEITO, IMPORTÂNCIA E TIPOS DE MANUTENÇÃO.....	13
2.1 A importância da manutenção.....	13
2.2 Tipos de manutenção.....	14
2.2.1 Manutenção Corretiva.....	14
2.2.2 Manutenção preventiva.....	14
2.2.3 Manutenção preditiva.....	17
2.2.4 TPM – Manutenção produtiva Total.....	18
3 ADMINISTRAÇÃO DA MANUTENÇÃO.....	18
3.1 Engenharia de manutenção.....	19
3.2 Planejamento e controle de Manutenção (PCM).....	19
3.2.1 Estrutura do planejamento e controle de manutenção.....	20
4 OS ÍNDICES E OS INDICADORES DE MANUTENÇÃO.....	22
4.1 Tempo médio entre falhas (TMEF ou MTBF).....	23
4.2 Tempo médio para reparo (MTTR ou TMPR).....	24
4.3 Disponibilidade (DISP).....	25
4.4 Confiabilidade.....	26
4.5 Manutenibilidade.....	27
4.6 Indicadores internos das empresas.....	27
4.6.1 Número de manutenções corretivas por tipo de equipamento.....	27
4.6.2 Números gerais de atendimento.....	28
4.6.3 Indicador de horas trabalhadas por manutentor.....	29
5 ANÁLISE CRÍTICA DOS ÍNDICES E DOS INDICADORES.....	31
5.1 Ações corretivas baseados na análise crítica dos indicadores.....	31
6 ESTUDO DE CASO.....	32
6.1 Identificação do problema.....	33
6.2 Definição da equipe.....	35
6.3 Plano de ação.....	37
6.4 Resultados após a execução do plano de ação.....	38
7 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

O trabalho tem como objetivo demonstrar a importância de uma boa gestão dos índices e indicadores de manutenção departamento e como utilizar destas informações para análise de causa raiz de problemas crônicos e recorrentes em máquinas e ferramentas dentro de uma organização a fim de se ter uma boa performance e redução de custos dentro da empresa atingindo os objetivos da organização.

Será apresentado uma serie de dados e informações obtidas dentro de um determinado período mostrando a situação atual de determinados equipamentos, quais foram às ações tomadas com essas informações e quais o foram os resultados obtidas após o levantamento de dados, a análise critica e o plano de ação executado afim de amenizar os problemas apresentados inicialmente nos exemplos.

Serão apresentados também os indicadores e índices gerais de manutenção, as informações de performance, os equipamentos e ferramentas com maior índice de parada não programada e e qual a tratativa e plano de ação executado com essas informações.

Por fim, será apresentada a conclusão obtida e qual a importância deste estudo dentro de um empresa apresentando os seus pontos positivos e resultados satisfatórios da empresa e como este trabalho pode afetar diretamente nos resultados econômicos de uma organização..

2 CONCEITO, IMPORTÂNCIA E TIPOS DE MANUTENÇÃO

A manutenção é a prática utilizada para zelo e conservação de um objeto, equipamento ou até mesmo uma pessoa, onde se toma as medidas técnicas adequadas para mantê-lo em pleno funcionamento com a maior e melhor qualidade possível durante sua vida útil em condições normais de funcionamento dentro do ambiente e local para a qual o mesmo foi projetado, construído e planejado.

Podemos entender “manutenção”, como o conjunto de cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Esses cuidados envolvem a conservação, a adequação, a restauração, a substituição e a prevenção. (ABÍLIO, 2000, p.5).

Segundo Aurélio (1999, p.1277) manutenção são “As medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou situação”.

2.1 A Importância da manutenção

A manutenção é um departamento de extrema importância dentro de uma organização, pois é através dele que os fluxos e processos produtivos são mantidos continuamente atendendo as demandas de mercado e satisfazendo o cliente final.

Segundo Kardec e Nascif (2009), A manutenção tem reflexo direto nos indicadores e resultados da empresa, sendo eles os principais:

- Aumento da disponibilidade.
- Aumento do faturamento e do lucro.
- Aumento da segurança pessoal e das instalações.
- Redução da demanda de serviços
- Redução de custos
- Redução de lucros cessantes
- Preservação dos recursos naturais e meio ambiente

2.2 Tipos de manutenção

Os tipos de manutenção são as subdivisões das diferentes formas nas quais uma manutenção é executada pelo mantenedor dentro da empresa no processo produtivo. Pode ser planejada, e dependendo do tipo deve-se utilizar uma ferramenta ou equipamento específico, um momento em específico situação específica e um profissional ou uma equipe com determinado treinamento ou graduação inerente ao tipo de manutenção a ser realizada.

Trata-se da maneira pela qual é feita a intervenção de um mantenedor nos equipamentos, sistemas ou instalações de uma estrutura, se caracterizando pelos 4 tipos principais como segue abaixo (KARDEC E NASCIF, 2009).

2.2.1 Manutenção corretiva

É a quebra ou falha não planejada do equipamento que está em trabalho contínuo e intermitente podendo afetar a qualidade do produto final, a produtividade e a segurança do operador.

Manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994, p.7).

Ao atuar em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado estamos fazendo manutenção corretiva .

Convém observar que existem duas condições específicas que levam à manutenção corretiva:

Desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais e ocorrência de falhas.

Desse modo, a ação principal na manutenção corretiva é corrigir ou restaurar as condições de funcionamento do equipamento ou sistema.(KARDEC, NASCIF, 2009).

2.2.2 Manutenção Preventiva

Trata-se de um procedimento antecipado e preventiva adotado por um determinado tipo ou modelo de equipamento específico, com o objetivo de realizar uma máquina geral neste equipamento, seguindo um plano previamente definido e dentro de uma periodicidade pré-determinada, deixando o equipamento em plenas condições de funcionamento com intuito de se evitar quebras repentinas.

Segundo ABÍLIO , (2000, pag.7) a manutenção preventiva “consiste no conjunto de procedimentos e ações antecipadas que visam manter a máquina em funcionamento”.

Manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha, ou a degradação do funcionamento de um item.(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994, p. 7).

Figura 01 - Modelo de ordem de serviço preventivo

ORDEM DE SERVIÇO		Data Execução	Equipamento	
INFORMAÇÕES GERAIS			PADRÕES DE EXECUÇÃO	
SOLICITANTE.....			PRAZO DE ENTREGA.....	
SETOR EXECUTANTE.....			TEMPO DE EXECUÇÃO.....	
TIPO DE MANUTENÇÃO.....			TEMPO DE INTERFERÊNCIA.....	
CENTRO DE CUSTO.....				
LOCALIZAÇÃO.....				
CHECK-LIST PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE MAQUINA DE CORTE DE PERFIS DE BORRACHA EPDM				
DESCRIÇÃO	SERVIÇO	MATERIAL	Quantidade PREV. REAL	
001-VERIFICAR DESGASTE DAS BUCHAS E COLUNAS	-	-		
002-VERIFICAR QUEBRA OU FADIGA DAS MOLAS	-	-		
003-VERIFICAR PARAFUSOS, ARRUELAS, PORCAS E PINOS GUIAS	-	-		
004-VERIFICAR DESGASTE DAS CUNHAS DE FECHAMENTO	-	-		
005-CONFERIR FIXAÇÃO (REAPERTO) DAS CONEÇÕES DIVERSAS	-	-		
006-VERIFICAR LINHAS DE CORTE DAS CAVIDADES	-	-		
007-VERIFICAR CANAIS DE INJEÇÃO E REGULADORES DE FLUXO (BALANÇO)	-	-		
008-VERIFICAR BUCHA DE INJEÇÃO E CENTRALIZADOR DO MOLDE	-	-		
009-VERIFICAR FECHAMENTO DO MOLDE (ALINHAMENTO E VAZAMENTO EXTERNOS E INTERNOS NA PEÇA)	-	-		
010-VERIFICAR ARTICULAÇÕES MANUAIS (GRAMPAS, CREMALHEIRAS E ENGRENAGENS)	-	-		
011-VERIFICAR PISTÕES E CONEÇÕES (PNEUMÁTICAS E HIDRÁULICAS)	-	-		
012-VERIFICAR SENSORES E SUPORTE	-	-		
013-VERIFICAR ISOLANTE TÉRMICO	-	-		
014-VERIFICAR TOP'S E TRAVAS PARA O PERFIL	-	-		
015-VERIFICAR TEXTURIZAÇÃO E/OU CROMAÇÃO DAS CAVIDADES	-	-		
016-VERIFICAR COLUNAS DAS PLACAS AÉREAS MÓVEIS	-	-		
017-VERIFICAR EMPENAMENTO DAS PLACAS DO MOLDE	-	-		
018-VERIFICAR ÁREAS DE SOLDA	-	-		
019-VERIFICAR EMPENAMENTO DAS PLACAS DE FIXAÇÃO	-	-		
020-VERIFICAR DESGASTE DOS POSTIÇOS	-	-		
021-VERIFICAR REFERÊNCIA NUMÉRICA DO MOLDE	-	-		
022-VERIFICAR PROJEÇÃO DO PERFIL JUNTO A CAVIDADE	-	-		
023-VERIFICAR BUCHAS DAS CORRENTES DE SEGURANÇA	-	-		
024-VERIFICAR CAMARA QUENTE DO MOLDE	-	-		
025-FAZER TESTE DE FUNCIONAMENTO	-	-		
EXECUTANTE		INÍCIO DO SERVIÇO	FIM DO SERVIÇO	
		///	///	
		///	///	
		///	///	
RESPONSÁVEL		SUP. MANUTENÇÃO	RECIBO PELA PRODUÇÃO	

Fonte: O autor.

No modelo (figura 01) é exemplificada uma ordem de serviço contemplando o checklist a ser avaliado e executado pelo mantenedor durante a manutenção preventiva na data e no equipamento planejado pelo departamento de manutenção onde se encontra a descrição do serviço a ser realizado, onde obrigatoriamente o mantenedor coloca informações pertinentes ao serviço realizado juntamente com as datas e horários de execução do início ao fim para fins de gestão, rastreamento e arquivamento posterior deste documento ao término do serviço.

Figura 02 - Modelo de cronograma para execução de manutenção preventiva

CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA														
ANO:2015														
TIPO DE EQUIPAMENTO: EXTRUSORA														
DESCRIÇÃO	TAG	MÊS PROGRAMADO DE EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA												PERIODICIDADE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EXTRUSORA PVC	23505	X		X		X		X		X		X		2 MESES
EXTRUSORA PVC	20205		X		X		X		X		X		X	2 MESES
EXTRUSORA BORRACHA	33890	X		X		X		X		X		X		2 MESES
EXTRUSORA BORRACHA	45667		X		X		X		X		X		X	2 MESES
EXTRUSORA BORRACHA	23500	X		X		X		X		X		X		2 MESES
EXTRUSORA PVC	22000		X		X		X		X		X		X	2 MESES
EXTRUSORA BORRACHA	45380	X		X		X		X		X		X		2 MESES
EXTRUSORA BORRACHA	41250		X		X		X		X		X		X	2 MESES
EXTRUSORA PVC	21900	X		X		X		X		X		X		2 MESES
EXTRUSORA PVC	18000		X		X		X		X		X		X	2 MESES

Fonte: O autor.

No modelo (figura 2), é exemplificada um cronograma para realização de manutenção preventiva considerando o tipo de equipamento, a descrição minuciosa para rastreamento do mesmo com o seu TAG, o mês de execução da manutenção e sua periodicidade.

2.2.3 Manutenção preditiva

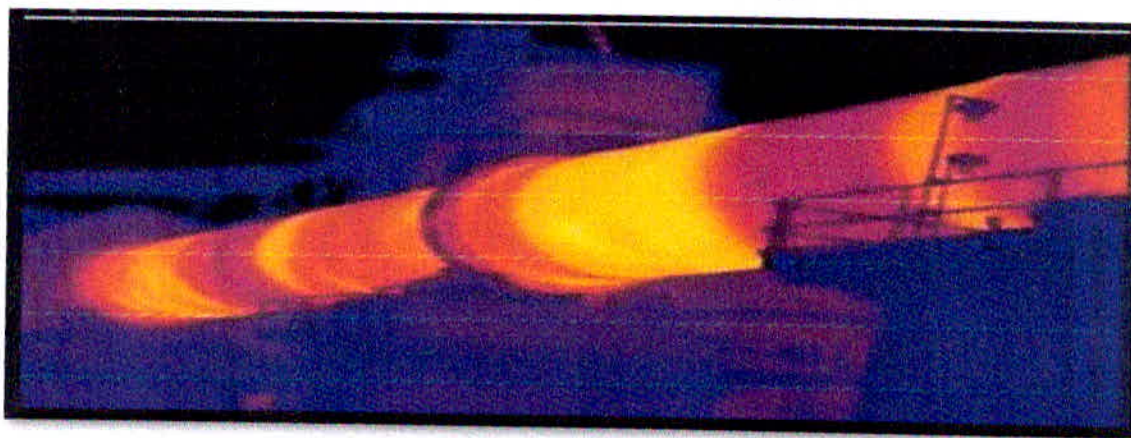
A manutenção preditiva é uma espécie de manutenção “analítica”, que consiste no acompanhamento de funcionamento de uma máquina afim de avaliar possíveis distúrbios ou vários durante seu funcionamento e filtrar ao máximo o tempo médio entre uma falha e outra.

Manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994, p.7).

As principais técnicas de manutenção preditivas conhecidas são:

- Análise de vibração
- Análise termográfica
- Análise termométrica
- Análise ferrográfica
- Análise sensitiva
- Videoscopia

Figura 03 – exemplo de aplicação da manutenção preditiva. Análise termográfica



Fonte: <http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/imagens/uso-da-termografia-em-manutencao-preditiva.jpg>
acessado em 17/09/2015

2.2.4 TPM – Manutenção produtiva total

A manutenção produtiva total, abreviado TPM consiste no tipo de manutenção de menor grandeza e exigência técnica que é executada pelo ou pelos próprios operadores de uma determinada máquina ou linha de produção.

Segundo Kardec e Nascif, (2009,p.195), “Os operadores passam a executar tarefas mais simples, que antes eram executadas pelo pessoal da manutenção, como lubrificação, limpeza, troca de lâmpadas, limpeza e troca de filtro, permanecendo a equipe de manutenção com as tarefas de maior responsabilidade.”.

3 ADMINISTRAÇÃO DA MANUTENÇÃO

A manutenção estratégica deve estar focada nos resultados da empresa. Não sendo mais apenas eficiente mais sim eficaz na execução; ou seja, não apenas reparar os equipamentos em tempo hábil, mas principalmente, manter o equipamento disponível para a produção, diminuindo a probabilidade de uma parada inesperada, aumentando a confiabilidade nos serviços e equipamentos (KARDEC E NASCIF, 2009).

Administrar um departamento de manutenção não consiste apenas em deixar os equipamentos disponíveis para produção, mas esta intimamente ligado aos resultados financeiros e produtivos da empresa, como por exemplo, redução de custos com energia, melhorias nos processos produtivos, aumento da segurança dos equipamentos e redução de custos com serviços e com almoxarifado de manutenção. Contudo a manutenção nunca foge de sua principal responsabilidade prioritária que é disponibilizar os equipamentos com maior disponibilidade possível de modo confiável para sua plena produção.

Atualmente a missão da manutenção é: Garantir a confiabilidade e disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço, com segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado. (KARDEC E NASCIF, 2009, p. 23).

3.1 Engenharia de manutenção

A engenharia de manutenção consiste em trabalhar a gestão de modo crítico e analítico, procurando sempre a melhoria contínua do departamento como um todo e otimizando os processos de execução e análise dos problemas no desempenho das máquinas com base nos indicadores e informações, melhorando-se assim a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos.

É a segunda quebra de paradigma na manutenção. Praticar a engenharia de manutenção significa uma mudança cultural. É o Suporte técnico da manutenção dedicada a consolidar a rotina e implantar melhorias no setor (KARDEC, NASCIF, 2009).

Dentre as principais atribuições, estão:

- a) Aumentar a confiabilidade;
- b) Aumentar a disponibilidade;
- c) Melhorar a manutenibilidade;
- d) Aumentar a segurança;
- e) Eliminar problemas crônicos;
- f) Solucionar problemas tecnológicos;
- g) Gerir materiais e sobressalentes;
- h) Participar de novos projetos na área fabril;
- i) Fazer análise de falhas e estudos;
- j) Zelar pela documentação técnica.

3.2 Planejamento e controle da manutenção (PCM)

O planejamento de manutenção é de extrema importância, pois permitir acompanhar e mensurar as metas propostas desde o início daquilo que foi planejado, seja uma manutenção preventiva ou outro tipo de manutenção de forma concisa e com segurança, garantindo o melhor aproveitamento da mão-de-obra e dos recursos disponibilizados para execução daquilo que foi planejado.

Segundo ABÍLIO (2000), os objetivos gerais do planejamento da manutenção são:

- a. Redução/Otimização de Custos
- b. Eficientização do uso da mão de obra e otimizar tempos de execução
- c. Revisão contínua do sistema de manutenção (Reduzir/eliminar a necessidade de fazer manutenção)
- d. Garantir confiabilidade

- e. Reduzir estoques de manutenção e peças reservas
- f. Tornar excelentes as práticas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.
- g. Busca constante de padrões de classe mundial

O controle consiste na forma em que os dados são catalogados, registrados e arquivados antes, durante a pós uma manutenção como objeto de análise e histórico das manutenções realizadas e para planejamento de manutenções futuras.com isso você consegue medir os resultados obtidos e verificar se as metas foram atendidas.

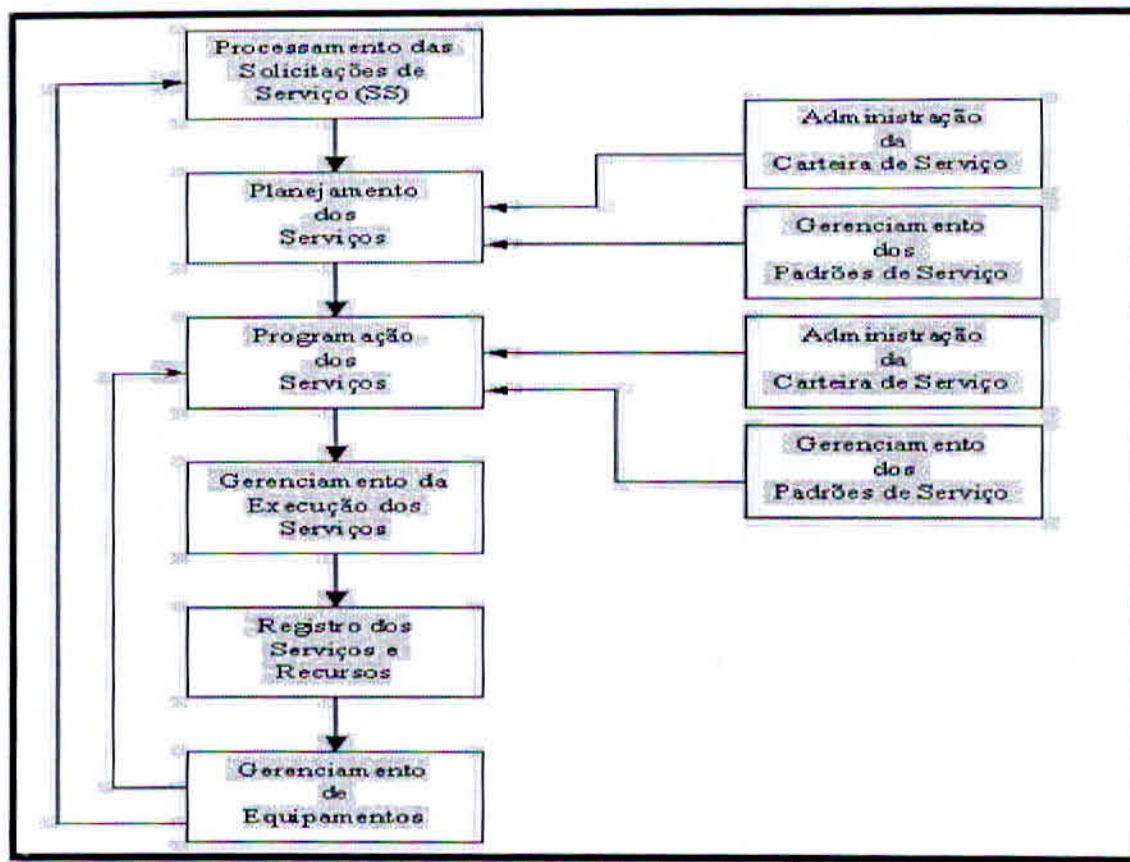
Controle é uma função administrativa que consiste em medir e corrigir o desempenho de subordinados para assegurar que os objetivos e metas da empresa sejam atingidos e os planos formulados para alcança-los seja realizados. Assim, controlar abrange (a) acompanhar ou medir alguma coisa, comparar resultados obtidos como previstos e tomar as medidas corretivas cabíveis; ou, de outra forma, (b) compreende a medida do desempenho em comparação com os objetivos e metas predeterminados; inclui coleta e a análise de fatos e dados relevantes, a análise das causas de eventuais desvios, as medidas corretivas e se necessário, o ajuste dos planos. (LACOMBE; HEILBORN, 2006, p. 173)

Segundo BRANCO (2006, p.24), “um bom programa de planejamento e controle de manutenção serve para que as manutenções ocorram no melhor momento para a fabrica como um todo (parte PLANEJAMENTO), e para que possamos saber como a manutenção foi efetuada (parte CONTROLE)”.

3.2.1 Estrutura do planejamento e controle da manutenção

Para que o planejamento e controle de manutenção ocorram conforme previsto, é necessário de o departamento de manutenção uma plataforma ou software adequado dentro da estrutura da empresa que possa suportar e facilitar a execução das atividades.

Figura 04 – Diagrama do fluxo de dados do sistema do PCM



Fonte: KARDEC e NASCIF, 2009, p. 80.

Segundo KARDEC E NASCIF (2009), os principais processos de controle de manutenção são:

- Solicitações de serviços: Processo inicial da ordem de serviço, nas solicitações que normalmente são oriundas da área operacional de produção, vem mencionando o defeito ou problema da parada ou funcionamento não adequado do equipamento;
- Planejamento dos serviços: Esta etapa independe do tamanho e da complexidade do serviço ha ser programado, sendo necessário neste estágio relacionar, materiais, quantidade de mantenedores, horas necessárias para a intervenção, relação procedimentada das atividades quando possível utilizar imagens além da descrição técnica e relação próxima com setor de produção;
- Programação dos serviços: Nesta etapa são definidos quais os serviços serão realizados no dia seguinte, em função das prioridades pré-definidas, de acordo com os recursos disponíveis (mão de obra, material) e liberação pela produção;

- d) Gerenciamento da execução dos serviços: os pontos observados nesta etapa contemplam desde acompanhar as causas de bloqueio de um determinado serviço, realizar apontamento com relação aos serviços programados, caso estes não tenham sido executados expor os motivos, acompanhar desvio em relação ao tempo de execução previsto, dentre outros;
- e) Registro de serviços e recursos: Este ponto objetiva informar, quais os recursos foram utilizados e por quem, quantos foram os responsáveis pela execução, horas de intervenção, lista de sobressalente caso tenha ocorrido troca de peça, além é claro da descrição técnica do serviço executado;
- f) Gerenciamento de equipamentos: Consiste em fornecer dados pertinentes á máquina ou equipamento, para o histórico, muitas vezes via sistema;

4 OS ÍNDICES E OS INDICADORES DE MANUTENÇÃO

Conforme já mencionado no capítulo de planejamento e controle da manutenção, para que as metas e resultados sejam atingidos com êxito é preciso os sérvios executados sejam perfeitamente realizados entro daquilo que ele foi planejado e controlado dos os dados e informações para se medir os resultados e o desempenho das manutenções. Sendo assim, torna-se necessária a gestão dos índices e indicadores de manutenção, para se avaliar e discutir em valores e dados, se tudo aquilo que esta sendo planejado e controlado esta dentro das metas impostas pela empresa ou e precisam ser melhorados em algum aspecto.

Para ter o processo de manutenção sob controle devemos ter domínio sobre o que poderá acontecer, sobre o que esta acontecendo e ter condições de interferir para corrigir desvios eventuais. Só é possível manter o processo sob controle quando se tem o domínio tecnológico sobre ele. Nós precisamos ter domínio tecnológico sobre os nossos processos de manutenção. (BRANCO, 2006, p.2).

Os índices de manutenção nos permitem avaliar com base em valores uma relação ao dados da manutenção juntamente com os índices gerais da empresa.

Segundo BRANCO, (2006, p.2) os índices de manutenção são “uma relação entre valores e medidas numa empresa, sobre a manutenção, para avaliar situações atuais com situações anteriores. Servem para medir o desempenho contra as metas e padrões estabelecidos.”.

Os indicadores de manutenção são informações da gestão da manutenção na qual o PCM, precisa avaliar e controlar diante das situações e dos processos de execução dos

serviços de manutenção realizados na empresa dentro de um determinado período de tempo confrontando-se estas informações com aquilo que foi planejado.

Segundo BRANCO (2006, p.2) os indicadores de manutenção são "dados estatísticos relativos a um ou diversos processos de manutenção que desejamos controlar. Usados para comparar e avaliar situações atuais com situações anteriores."

Os principais indicadores são tempo médio entre falhas, tempo médio por reparo, disponibilidade e confiabilidade e manutenibilidade, que são os principais indicadores de manutenção globais.

4.1 Tempo médio entre falhas (TMEF ou MTBF)

O tempo médio entre falhas, conhecido nacionalmente como TMEF e oriundo do inglês MTBF (mean time between failure) é um indicador que informa o tempo médio entre um falha e outra em uma máquina, ou seja, quanto tempo leva para ocorrer à próxima falha após a última manutenção.

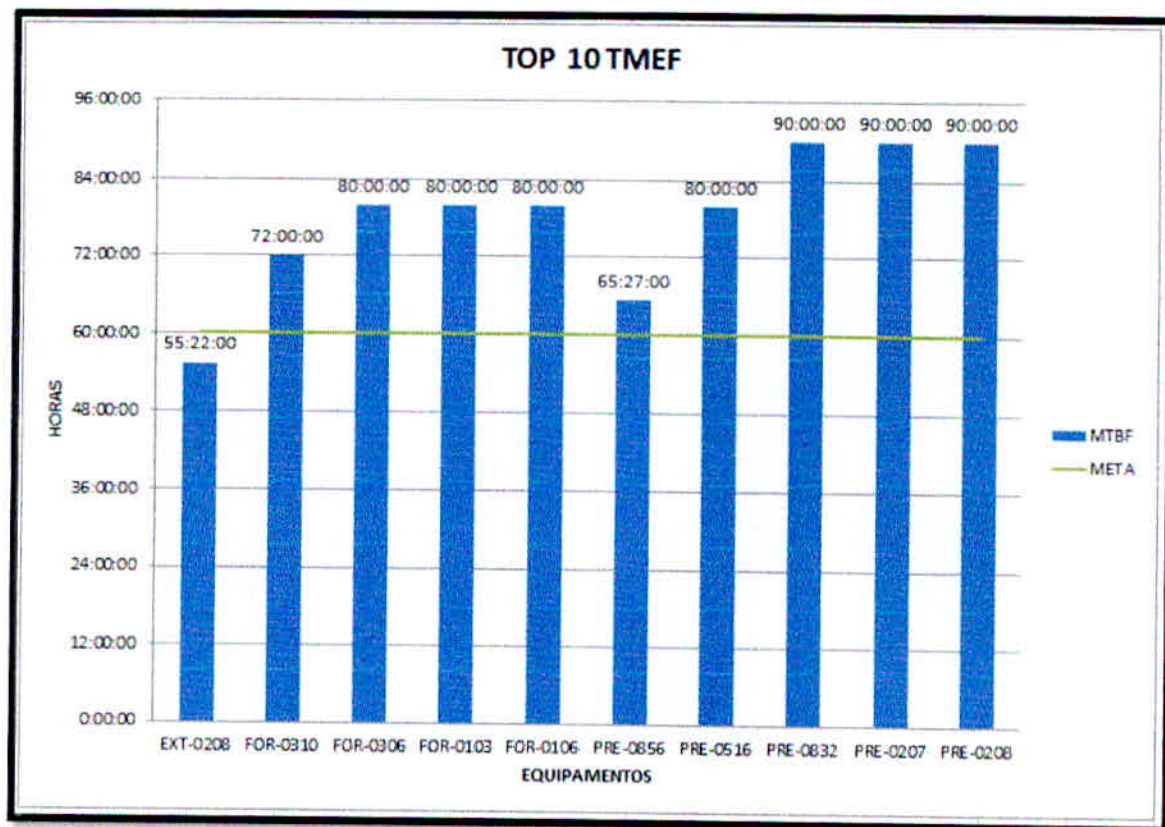
Segundo BRANCO (2006, p.74), o TMEF é "a média aritmética dos tempos existente entre o fim de uma falha e o início de outra falha (a próxima falha) em equipamentos reparáveis."

Este índice determina a média dos tempos de funcionamento de cada equipamento reparável entre uma quebra e outra. Normalmente as manutenções preventivas não são computadas para este tipo de manutenção, avaliando-se apenas quebras não programada (BRANCO, 2006).

Atualmente, todos os softwares de manutenção conseguem extrair estas informações para serem repassadas aos gestores, mas existe uma fórmula para se calcular sendo:

$$\text{TMEF (MTBF)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ DE HORAS TRABALHADAS}}{\text{N}^{\circ} \text{ DE QUEBRAS}}$$

Figura 05- Indicador com 10 principais equipamentos com relação ao TMEF.



Fonte: o autor

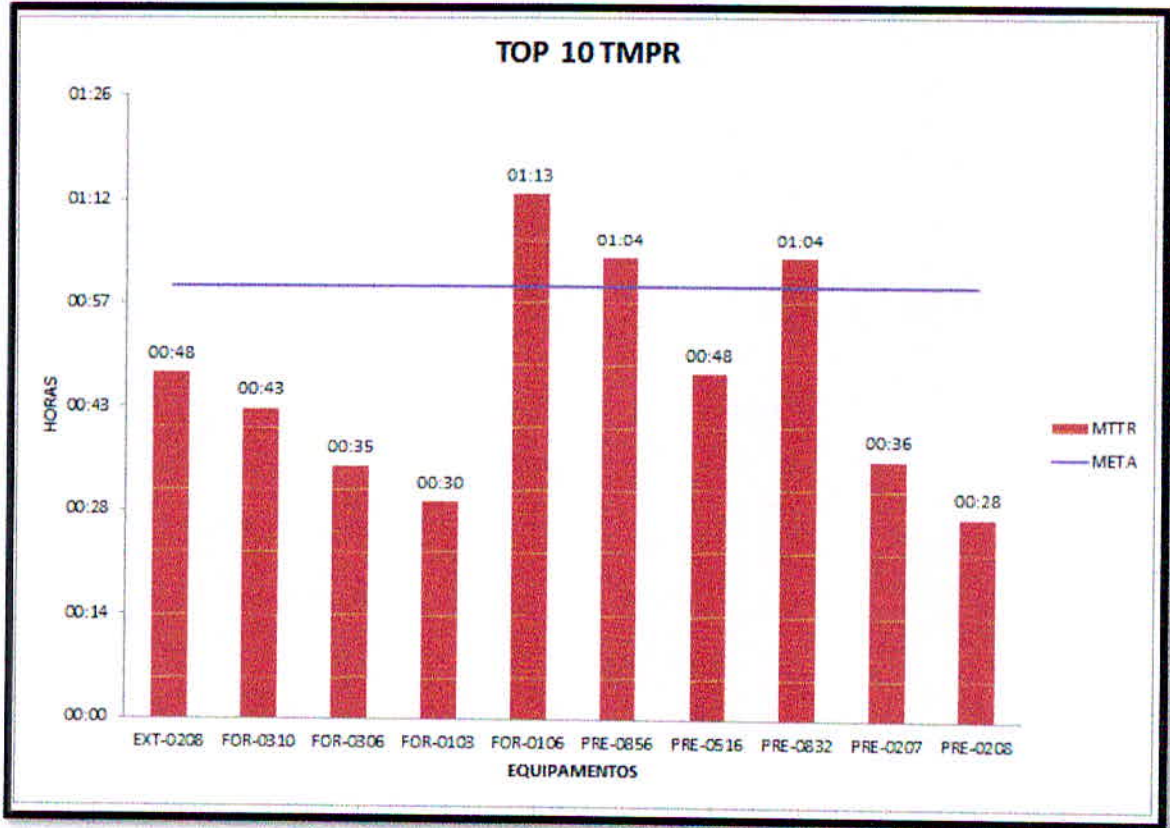
4.2 Tempo médio para reparo (TMPR ou MTTR)

O tempo médio para reparo, conhecido nacionalmente como TMPR é oriundo do inglês MTTR (mean time to repair) É o tempo médio gasto para execução de manutenções de um equipamento, ou seja, quanto tempo leva a manutenção para a máquina estar novamente em condições normais operacionais e em segurança para a produção (FILHO, 2006).

Atualmente, todos os softwares de manutenção conseguem extrair estas informações para serem repassadas aos gestores, mas existe uma fórmula para se calcular sendo:

$$\text{TMPR (MTTR)} = \frac{\text{TOTAL DE HORA DE MANUTENÇÕES CORRETIVAS}}{\text{N}^{\circ} \text{ TOTAL DE MANUTENÇÕES CORRETIVAS}}$$

Figura 06 - Indicador com os 10 principais equipamentos com relação ao TMPR.



Fonte: o Autor

4.3 Disponibilidade (DISP)

A disponibilidade (DISP) é indicador baseado no TMEF e TMPR, Para estimar quanto tempo o equipamento estará disponível para produção dentro das condições normais de funcionamento.

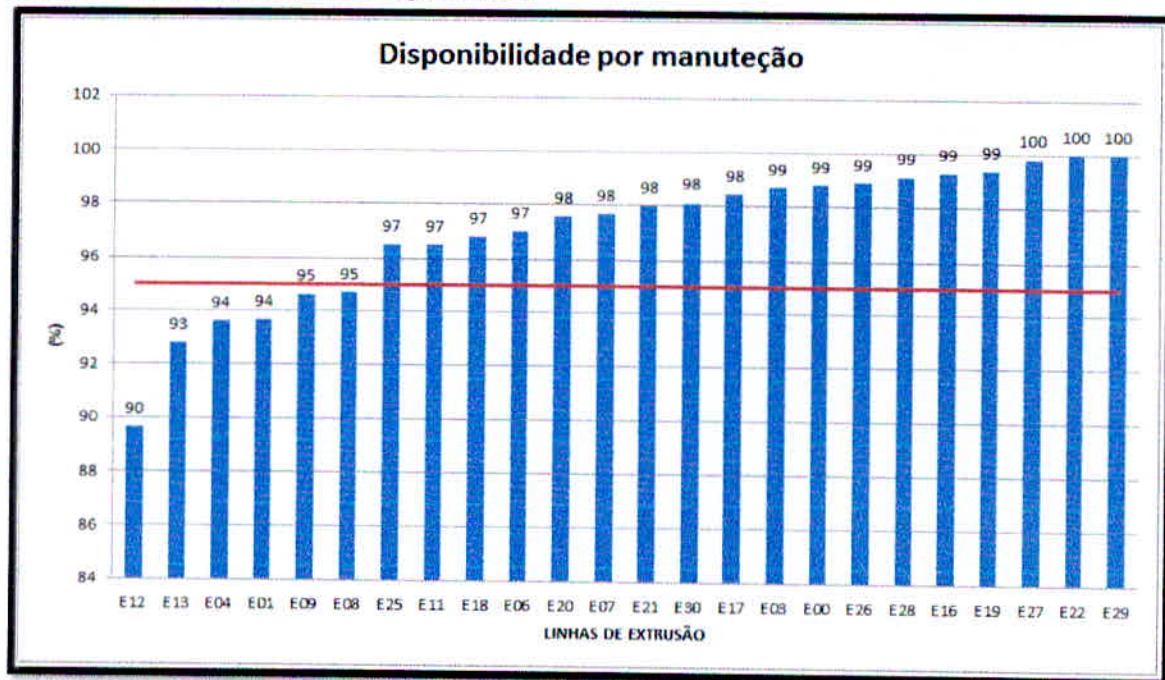
Segundo NASCIF E KARDEC (2009, P.105) a “missão da manutenção é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou serviço”.

Disponibilidade (em inglês Availability) é a capacidade de um item estar em condições de executar certa função em um dado instante ou intervalo de tempo, levando-se em conta os aspectos combinados de sua Confiabilidade, Manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados. (NASCIF E KARDEC, 2009, p.112).

Sendo assim, podemos calcular a DISP por:

$$DISP = \frac{TMEF}{TMEF+TMPR} \times 100$$

Figura 07 – Gráfico apresentando a disponibilidade



Fonte: o autor

4.4 Confiabilidade R(t)

Um indicador muito importante e bem vinculado à produção de uma empresa é a confiabilidade, que estima a probabilidade de um determinado equipamento funcionar em condições normais sem ocorrer nenhum tipo de falha ou interrupção durante um período de tempo pré-determinado.

Confiabilidade, do inglês *Reliability*, e a capacidade de um item desempenhar uma função requerida, sob condições especificadas, durante um intervalo de tempo. O termo confiabilidade R(t) é usado como a medida de desempenho de confiabilidade (NASCIF E KARDEC 2009 apud NBR 5462-1994)

Entretanto BRANCO (2006,pg.82) define-se confiabilidade como a “probabilidade de que um equipamento ou sistema realize com sucesso a sua função dentro de condições pré-estabelecidas, e por um tempo desejado”.

Os valores referentes à confiabilidade podem encontrar pela fórmula:

motivação
página

Os valores referentes à confiabilidade podem encontrar pela fórmula:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Onde:

R (t) = Confiabilidade a qualquer tempo t;

e = Constante de Euler (e = 2,718);

λ = Taxa de falhas (número total de falhas por período de operação);

t = Tempo previsto de operação.

4.5 Mantenibilidade

A Mantenibilidade, também encontrados com os termos manutenibilidade, manutenibilidade e manutenibilidade é um indicador importante pois consiste em uma estimativa de tempo que um manutentor ou uma equipe de manutenção gasta da execução de algum reparo ou manutenção ou serviço planejado.

A Mantenibilidade (ou Manutenibilidade, em inglês *Maintainability*), é definido como “característica de um equipamento ou instalação permitir um maior ou menor grau de facilidade na execução dos serviços de manutenção” (KARDEC; NASCIF; 2009 p.116).

Por exemplo, se sua equipe conclui todas as manutenções mecânicas em uma máquina extrusora de borracha em 7 ± 1 horas ela tem 100% de chances finalizar o reparo neste tempo, conclui-se que a manutenibilidade deste tipo de máquina para 7 ± 1 horas é de 100% (BRANCO,2006).

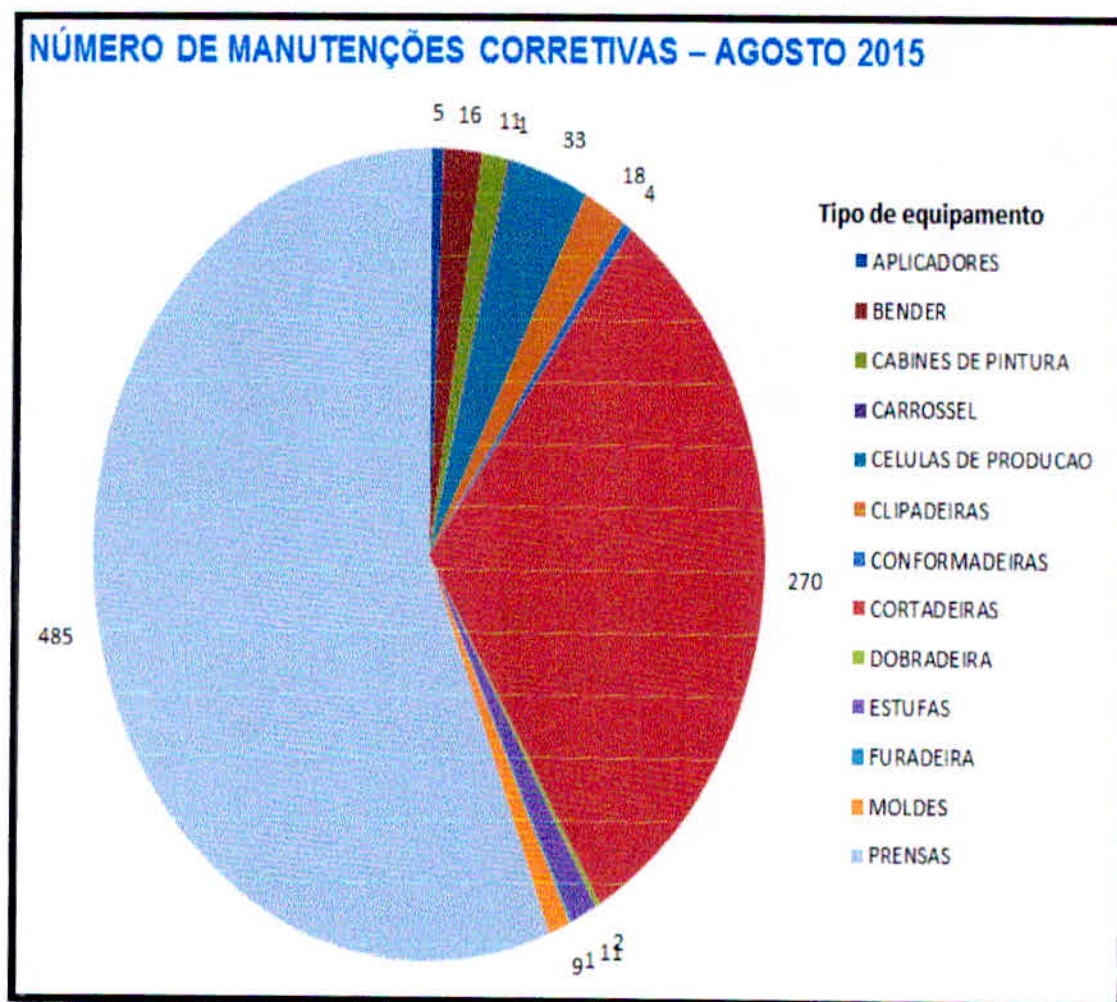
4.6 Indicadores internos das empresas

Algumas empresas utilizam indicadores internos definidos por eles mesmos além dos já vistos anteriormente, para estratificar melhor o seus índices e facilitar nas tomadas de decisão para medidas e ações corretivas sendo essas informações obtidas com auxílio do software implementado ou qual seja a plataforma adotada pela empresa. Segue posteriormente os mais utilizados.

4.6.1 Numero de manutenções corretivas por tipo de equipamento

Neste tipo de indicador você pode estratificar os seus dados o numero de manutenções realizadas nos diversos tipos de equipamentos da sua empresa, avaliando em qual tipo de

Figura 08 - Número de manutenções corretivas por tipo de equipamento

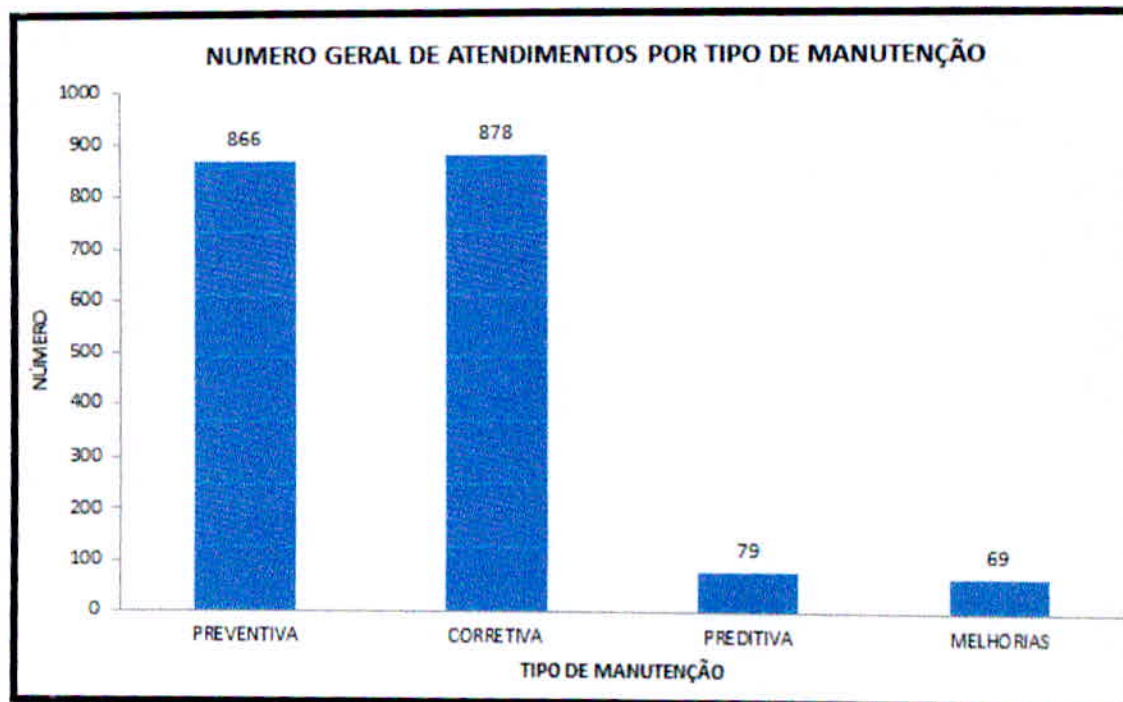


Fonte: o autor

4.6.2 Números gerais de atendimento

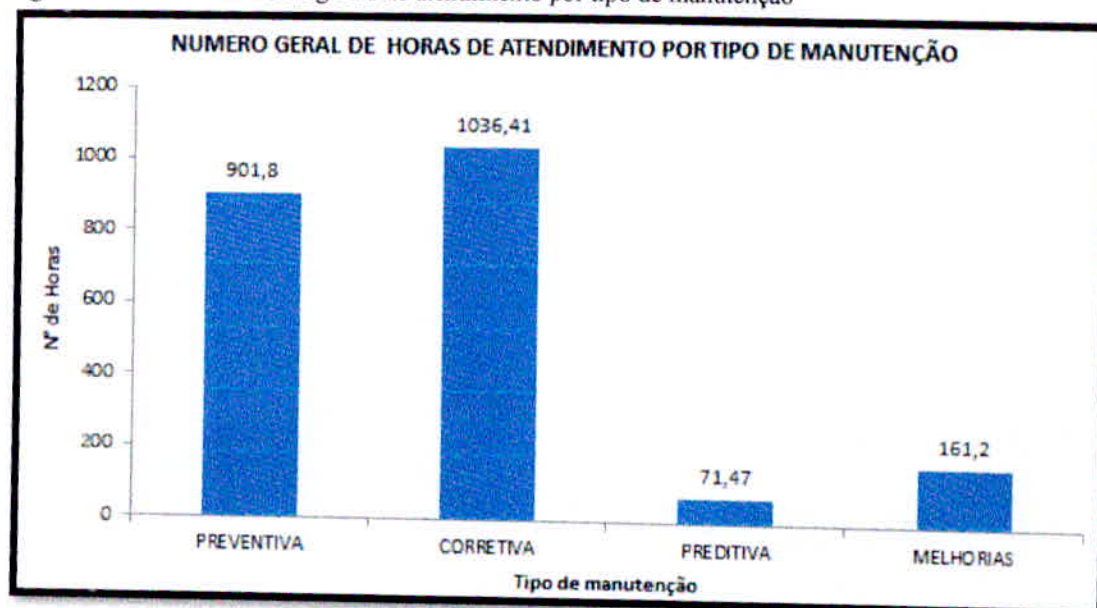
Neste tipo de indicador, você obtém o número total de manutenções executadas em um determinado período de tempo, e quais foram os tipos de manutenções realizadas. Estes valores podem ser em números de execuções ou em horas, o que facilita avaliar a eficiência das manutenções e outras análises e conclusões.

Figura 09 – Modelo de números gerais de atendimento por tipo de manutenção



Fonte: o autor

Figura 10 – Modelo de horas gerais de atendimento por tipo de manutenção



Fonte: o autor

4.6.3 Indicador de horas trabalhadas por manutentor

Este indicador apresenta o número de horas trabalhadas dos manutentores em um determinado período de tempo.

Como exemplo abaixo, iremos apresentar um gráfico com a relação de empregados de uma empresa e o numero de horas trabalhadas pelo mesmos durante um mês, com uma meta média descontado pelo numero total de horas possíveis da ineficiência de trabalho para necessidades pessoais.

Figura 11 – Gráfico com numero de horas trabalhadas por manutentor



Fonte: o autor

Esta informação é de extrema importância para o PCM, pois através dela pode-se:

- Avaliar possíveis programações de manutenção preventiva para manutentores ociosos
- Remanejamento de funcionários e mudanças de turno
- Mudança de função
- Desligamento da empresa dos mais ociosos em situações de crise econômica de mercado

5 ANÁLISE CRÍTICA DOS ÍNDICES E DOS INDICADORES

Os indicadores como já visto são de extrema importância como um todo para a gestão da manutenção. Após o levantamento de estes indicadores a tarefa será analisar criticamente dentro de um relatório de manutenção com estes indicadores a fim de avaliar se os mesmos ~~estão conforme as metas e objetivos da organização, se as programações estão ocorrendo~~ conforme previsto e se os resultados estão sendo positivos, de modo geral avaliando a performance e os resultados.

Os relatórios com os indicadores de manutenção informam ao nível de decisão de determinado assunto ou objetivo, o que está ocorrendo como os equipamentos estão se comportando, como estão sendo reparados. Os dados expostos, junto com os indicadores e índices deverão fornecer informação para avaliar o histórico dos tempos e dos custos das manutenções, permitir a análise crítica destas informações e a tomada de ações corretivas e da descoberta de melhorias como um todo (BRANCO, 2006).

5.1 Ações corretivas baseados na análise crítica dos indicadores

Após a análise crítica dos indicadores, é necessário para minimizar os impactos e prejuízos para empresa, montando um plano junto com o time da manutenção com ações corretivas para corrigir os problemas, e atender a metas e objetivos da empresa, utilizando-se das melhores praticas da manutenção, realizando-se um brainstorming junto com a equipe avaliando-se os indicadores e o copo técnico definir no final do plano a melhor maneira para resolver o problema.

Figura 12 – modelo de um plano de ação para acompanhamento e execução

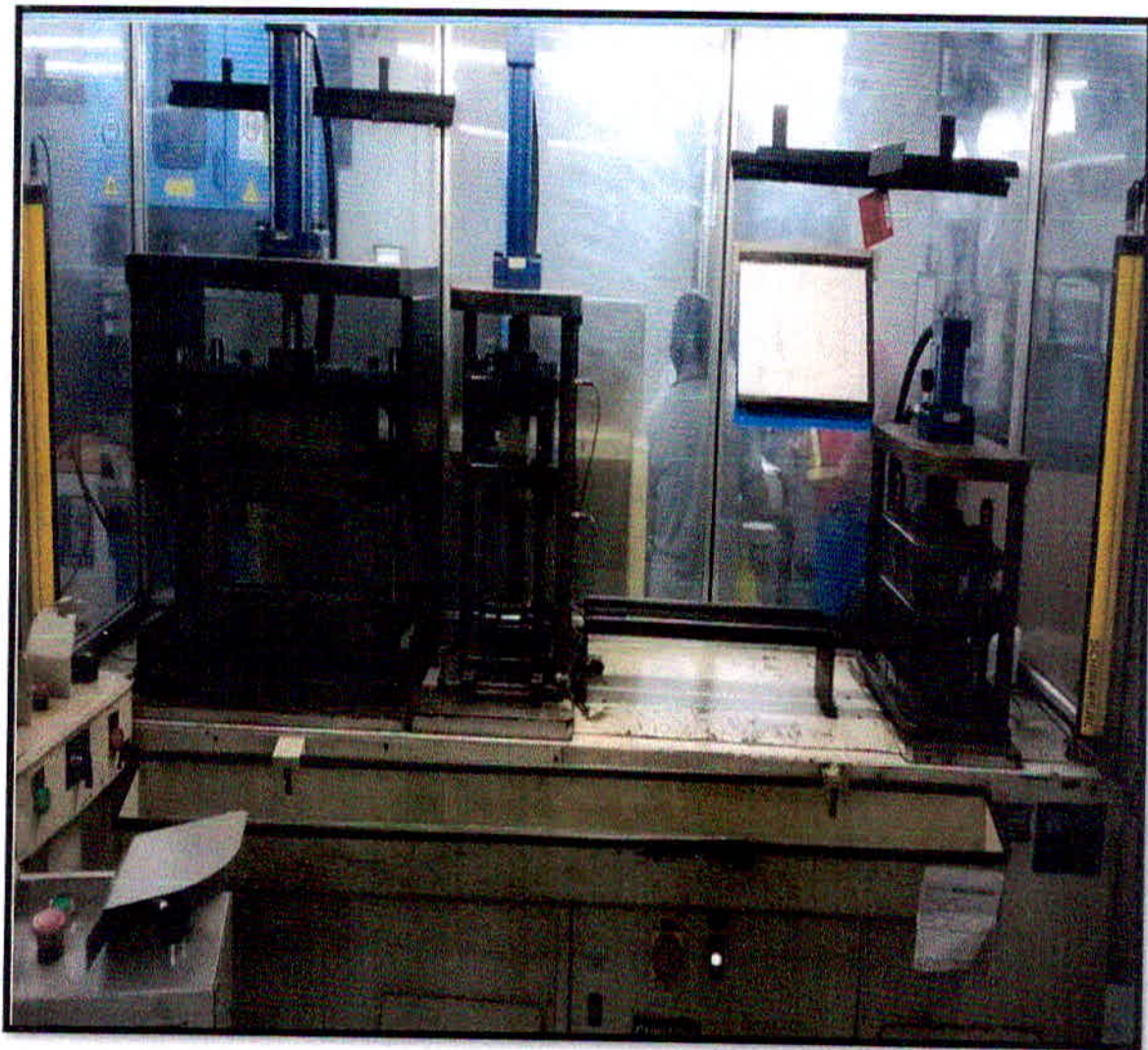
Plano de ação						
DEPTO:		GESTORES:				LEDER
		ELABORADO EM:				DATA:
#	MEIDA TOMADA	PROCEDIMENTO	RAZÃO	LOCAL	RESPONSÁVEL	PRAZO
	WHAT (O quê ?)	HOW (Como ?)	WHY (Porquê?)	WHERE (Onde ?)	WHO (Quem ?)	Início Fim
1						

Fonte: o autor

6 ESTUDO DE CASO

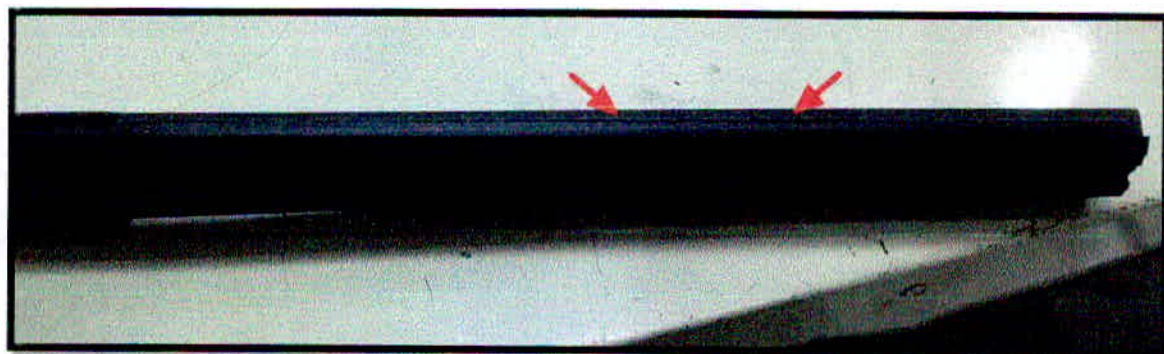
O estudo de caso será baseado em uma máquina de corte de perfil de borracha EPDM com identificação “COR-1249”, utilizada para vedação automotiva em uma empresa de Varginha. Esta máquina de corte tem a finalidade de cortar as regiões de um perfil pré-definidas que fazem a sua montagem na carroceria do carro quando esta máquina não efetua os recortes de maneira correta, os recortes saem da máquina apresentando as rebarbas e ondulações que caracterizam problemas de qualidade junto ao cliente. Toda vez que as peças apresentavam este problema, a equipe de manutenção ferramental era acionada a fim de resolver este problema.

Figura 13 – Máquina de corte de borracha COR-1249 que foi avaliada



Fonte: o autor

Figura 14 – perfil de borracha recortado com identificação dos problemas



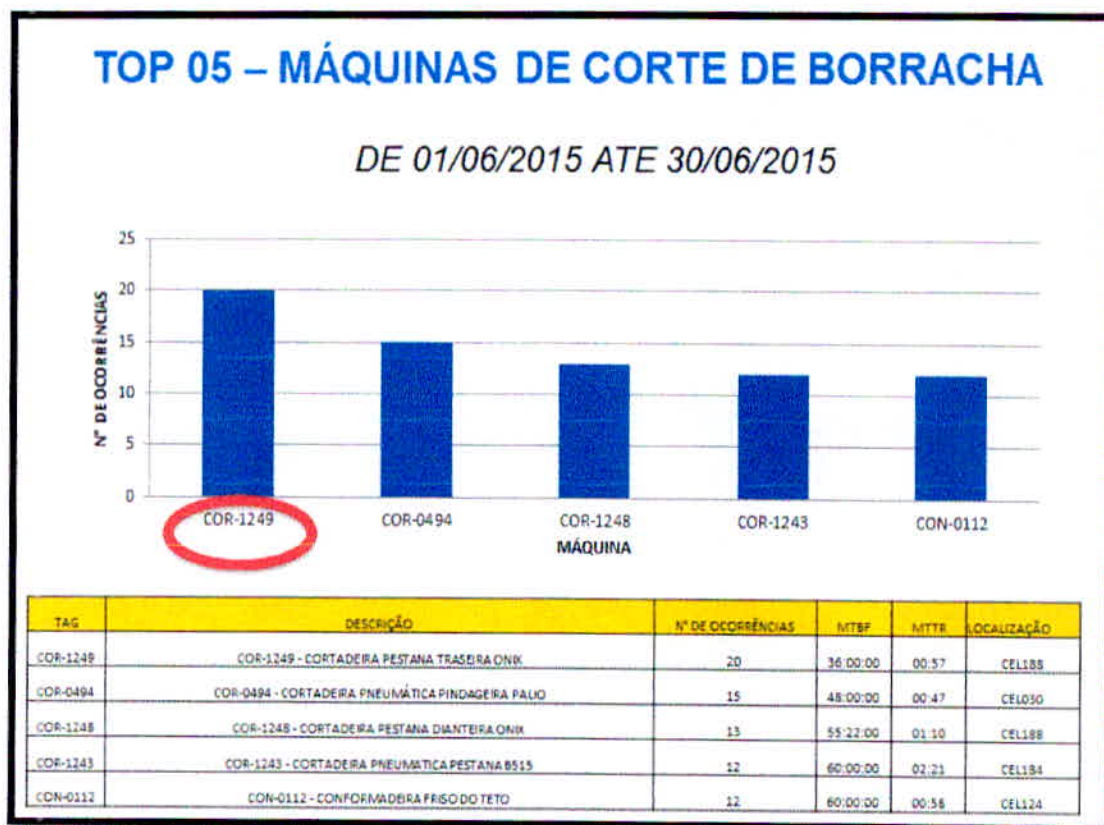
Fonte: o autor

6.1 Identificação do problema

Foram gerados relatórios com o auxílio do software Engeman, de todas as manutenções corretivas e dos indicadores gerais de todas as máquinas de corte de borracha da empresa. Analisando criticamente estas informações percebeu-se que no período de 01/06/2015 a 30/06/15, este equipamento apresentava um grande número de manutenções corretivas com uma mesma causa e neste 1º mês esteve em 1º lugar com os piores indicadores de gerais de manutenção.

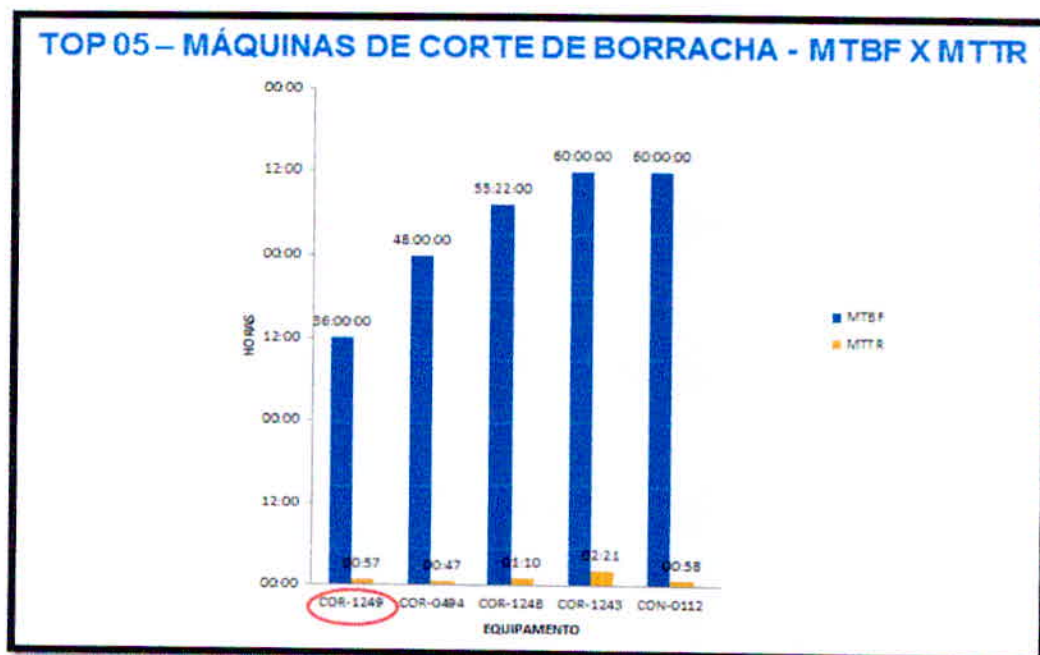
O número expressivo de falhas durante causaram impactos consideráveis com a redução da produtividade. Dessa forma, foi identificada a necessidade do aumento da disponibilidade do equipamento através de técnicas que proporcionem maior confiabilidade do mesmo.

Figura 15 – Indicadores de manutenção das cinco piores maquina de corte de borracha



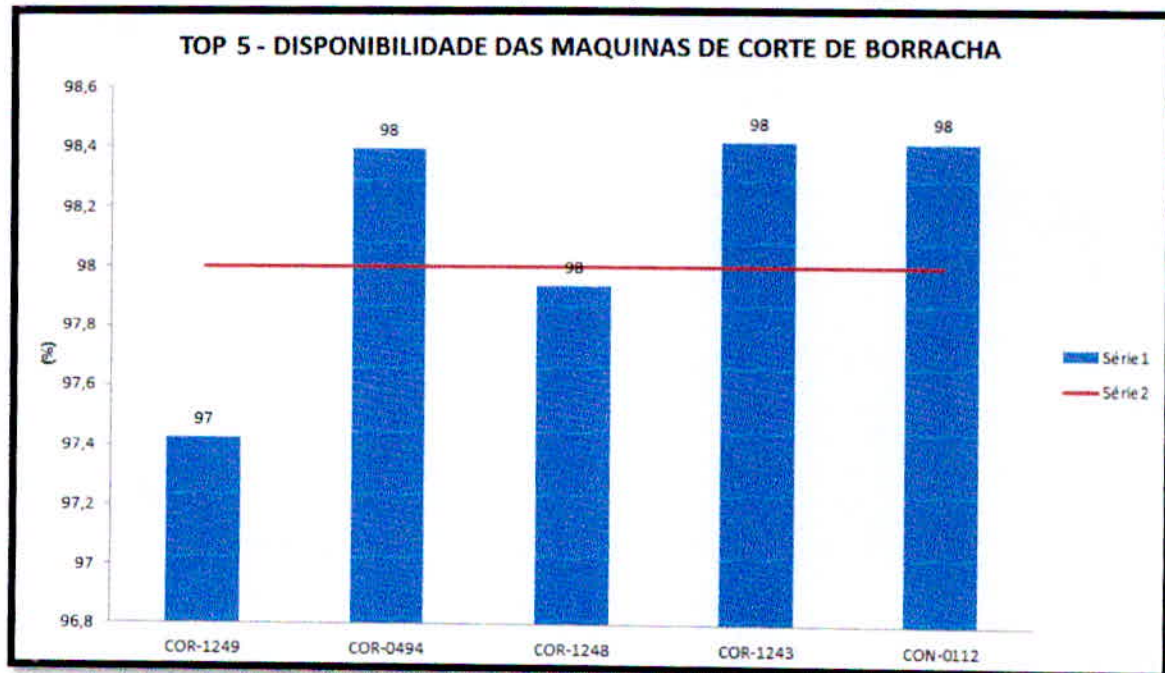
Fonte: o autor

Figura 16 – Indicadores de MTBF e MTTR das 5 piores máquinas de corte de borracha



Fonte: o autor

Figura 17 – indicadores de MTBF e MTTR das 5 piores máquinas de corte de borracha



Fonte: o autor

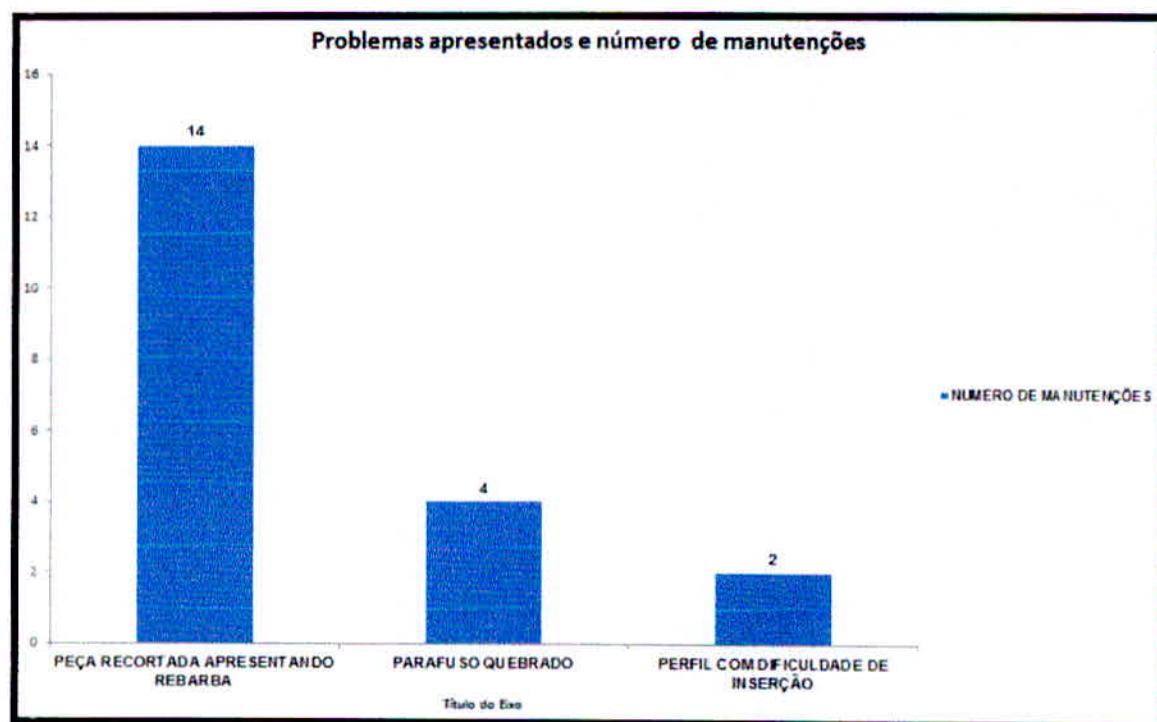
6.2 Definição da equipe

Embasado do relatório das ordens de serviço fechadas (figura) o time de PCM juntamente com a engenharia de manutenção após análise crítica das principais causas e serviços realizados, definiu-se que seria montado um plano de ação neste equipamento para atacar a causa raiz e reduzir o numero de quebras não programadas e consequentemente aumentar sua disponibilidade.

Relatório de ordens de serviços realizados							
período	DE 01/06/2015 ATE 30/06/2015						
equipamento	COR-1249						
setor executante	MANUTENÇÃO						
tipo de manutenção	CORRETIVA						
O.S.	Data Exec.	Mq. Parad.	Tempo Exec.	Equipamento	Setor Exec.	Serviço Solicitado	Serviço Realizado
0023790	04/06/2015	00:35	00:35	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0023882	05/06/2015	01:10	01:10	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PARAFUSO QUEBRADO	TROCA DO PARAFUSO
0022330	25/06/2015	01:20	01:20	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0022369	25/06/2015	03:00	03:00	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0023001	31/06/2015	02:20	00:55	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0023376	02/06/2015	01:30	01:30	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PARAFUSO QUEBRADO	TROCA DO PARAFUSO
0023348	02/06/2015	03:10	03:05	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PARAFUSO QUEBRADO	TROCA DO PARAFUSO
0024032	07/06/2015	02:30	02:30	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024518	11/06/2015	01:00	01:00	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024737	14/06/2015	01:53	01:53	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024879	14/06/2015	04:05	03:15	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024493	14/06/2015	02:00	02:00	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024761	14/06/2015	00:25	00:25	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PARAFUSO QUEBRADO	TROCA DO PARAFUSO
0024794	14/06/2015	02:20	00:40	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PERFIL COM DIFICULDADE DE INSERÇÃO	ALIVIO DO GUIA
0025773	23/06/2015	00:50	00:50	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0025799	23/06/2015	01:45	01:30	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0025915	23/06/2015	02:29	02:29	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024973	24/06/2015	02:30	01:05	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PERFIL COM DIFICULDADE DE INSERÇÃO	ALIVIO DO GUIA
0024978	24/06/2015	02:31	01:05	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS
0024042	24/06/2015	03:30	03:30	COR-1249	MANUTENÇÃO FERRAMENTARIA	PEÇA RECORTADA APRESENTANDO REBARBA	AFIAÇÃO DAS FACAS

Fig. 18 – relatório de manutenções corretivas realizadas

Figura 19 – os problema apresentados em 1 mês e o numero de manutenções



Fonte: o autor

Munidos destas informações, a equipe definiu que ira atacar o problema com maior número de manutenções, que se trata da “peça recortada apresentando rebarba”.

6.3 Plano de ação

Após a definição da equipe sobre os dados e indicadores foram identificadas as potenciais falhas e dessa forma, foi montado um plano de ação conforme figura 20 com o objetivo de reduzir o número de falhas já existentes, além de prevenir ou diminuir os impactos referentes falhas potenciais. Foram solicitados compra de novos componentes e manutenções corretivas programadas para montagem destas peças e aferição do alinhamento da maquina.

Figura 20 – plano de ação

Plano de ação						
DEPTO:MANUTENÇÃO / FERRAMENTARIA		GESTORES: PAULO SERGIO			LIDER: ERNON FILIPE	
		ELABORADO EM: 02/07/2015			DATA: 02/07/2015	
Nº	MEDIDA TOMADA	PROCEDIMENTO	RAZÃO	LOCAL	RESPONSÁVEL	PRAZO
	WHAT (O que?)	HOW (Como?)	WHY (Por que?)	WHERE (Onde?)	WHO (Quem?)	Início / Fim
1	SUBSTITUIR AS FACAS ATUAIS POR FACAS NOVAS	COMPRA DE FACAS NOVAS	AS FACAS ATUAIS NÃO GARANTEM MAIS AFIÇÕES	EMPRESA TERCEIRIZADA	ERNON FILIPE	02/07/2015 / 29/07/2015
2	SUBSTITUIR AS MATRIZES ATUAIS POR FACAS NOVAS	COMPRA DE MATRIZES NOVAS NOVAS	AS FACAS ATUAIS NÃO GARANTEM MAIS AFIÇÕES	EMPRESA TERCEIRIZADA	ERNON FILIPE	02/07/2015 / 29/07/2015
3	PROGRAMAR MANUTENÇÃO CORRETIVA PROGRAMADA PARA ALINHAMENTO DO CABEÇOTE E TROCAS DAS MATRIZES E FACAS NOVAS	PROGRAMAR COM O PCM MÃO DE OBRA PARA EXECUÇÃO DESTE TRABALHO	AFERIR OS CABEÇOTES NO ALINHAMENTO CORRETO DE RECORTE E GARANTIR MONTAGEM DAS FACAS E MATRIZES NOVAS JÁ AJUSTADAS.	DBOX DE MANUTENÇÃO	ERNON FILIPE	22/07/2015 / 30/07/2015

Fonte: o autor

6.4 Resultados após a execução do plano de ação

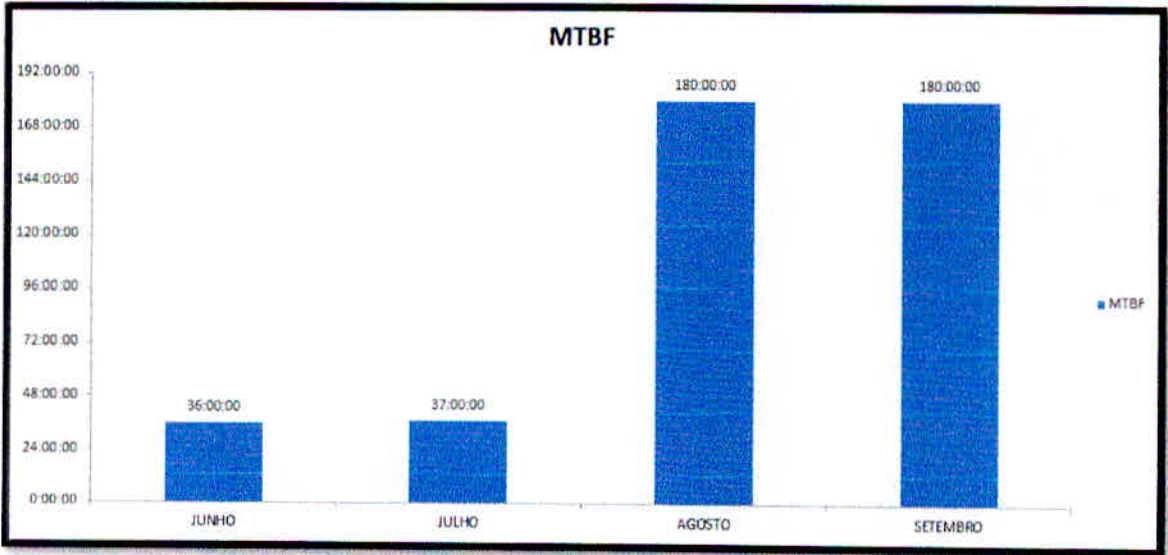
As ações executadas conforme estudo, tiveram início no mês de julho de 2015 ate o final do próprio mês, e comparadas com o posteriormente dos 2 próximos meses (agosto e setembro) a fim de evidenciar a melhora nas ações tomadas dentro deste trabalho. AS figuras abaixo exibem os comparativos entre os indicadores com o numero de falhas (figura), MTBF e MTTR (figura) e disponibilidade deste equipamento (figura), sendo que o mês avaliado foi em junho, às ações foram tomadas em julho e os resultados vieram em agosto e setembro de 2015.

Figura 21 – indicadores de queda no numero de intervenções



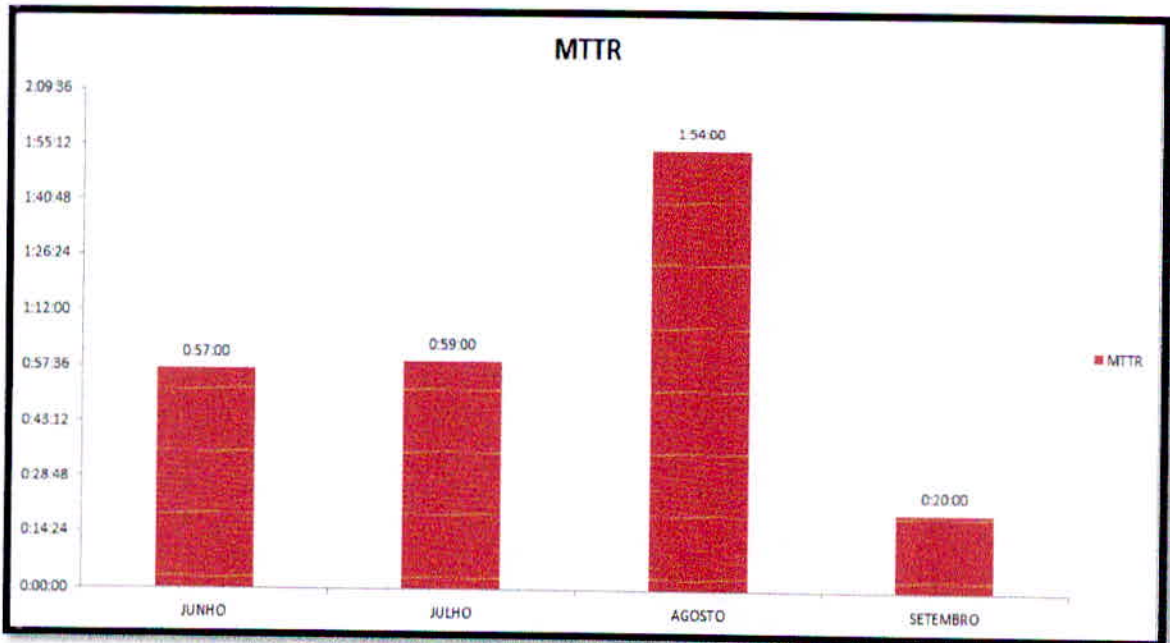
Fonte: o autor

Figura 22 – indicadores demonstrando o aumento do MTBF ou TMEF



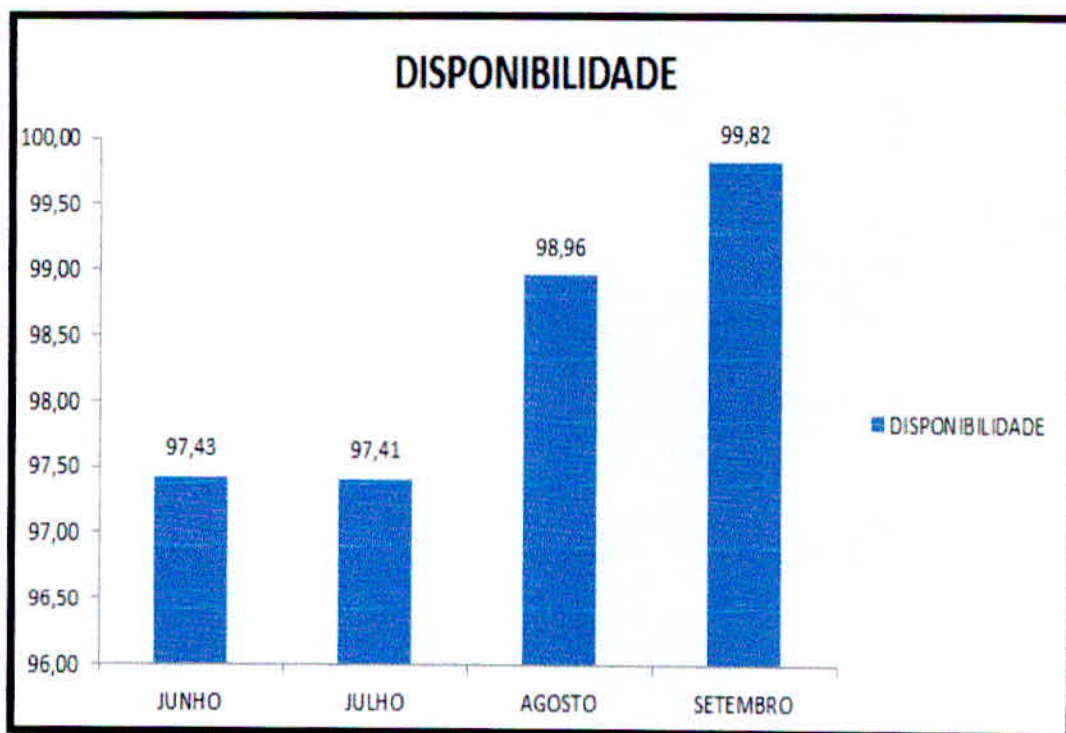
Fonte: o autor

Figura 23 – indicadores demonstrando o do MTTR ou TMPF



Fonte: o autor

Figura 24 – indicadores demonstrando o aumento da DISP



Fonte: O autor

Houve uma redução de 80% no número de falhas dos equipamentos, nos meses posteriores a execução dos serviços programados no plano de ação, conseqüentemente os outros indicadores (MTBF, MTTR e DISP) também melhoraram.

Presume-se que a diminuição das falhas e a melhora na performance dos indicadores nesse curto período de tempo, se deram em função principalmente das ações corretivas pontuais elaboradas no plano de ação.

Outro ponto importante foi à identificação de um problema crônico no equipamento, baseado nos indicadores, o que ajudou ainda mais a equipe de manutenção, a saber, por onde começar a atuar a fim de resolver este problema.

7 CONCLUSÃO

Ao fim deste trabalho pode-se concluir embasado nos resultados obtidos pela análise crítica dos indicadores de manutenção e atacando a causa raiz de um problema, que a gestão dos indicadores quando instaurado com procedimentos adequados e o envolvimento de toda equipe é de extrema importância para uma empresa reduzindo custos e perdas no seu processo por paradas de máquinas não programadas ou por máquinas ineficientes quando trabalhando estão apenas produzindo peças de má qualidade.

São fatores primordiais ao departamento de manutenção ter todo o controle dos indicadores e índices de desempenho e funcionamento de todas as máquinas, com essas informações sempre arquivadas e catalogadas a fim de facilitar e minimizar falhas durante as análises críticas destas informações.

Pressupondo que a manutenção deve existir para que não ocorra manutenção; percebe-se que o trabalho da equipe de manutenção dentro de uma empresa é de extrema importância, mas esta importância deve estar munida sempre de recursos e profissionais para geri-la e atuar sempre com qualidade nos processos produtivos reduzindo ao máximo o impacto nos resultados da empresa.

Sendo assim, desde a gerência, a engenharia, o planejamento e controle da manutenção até os manutentores precisam sempre estar interligados com o máximo de informações possíveis para atuar de forma inteligente dentro da empresa, pois obviamente como tudo na vida também, uma empresa vive de resultados positivos, sejam eles indicadores de produtividade e qualidade, e a manutenção é um departamento que pode interferir grandiosamente nestes indicadores da empresa, mas antes de tudo precisar estar sempre acompanhando os seus indicadores internos, analisando criticamente a atuando sobre eles melhorando continuamente, com certeza isto vão refletir nos resultados gerais da organização garantindo o emprego de todos e contribuindo para a empresa seja de qual seguimento que for se mantiver forte no mercado.

REFERÊNCIAS

ABNT – NBR 5462. **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1993.

ABÍLIO Weber, Jose; FILHO Amaral do, Dário; CUNHA Peixoto, José Antônio; ARAÚJO ,Pedro. **Telecurso 2000. Curso Profissionalizante Mecânica – Manutenção**. São Paulo. Editora Globo.2000.

BRANCO filho, Gil. **Indicadores e índices de manutenção: REFERÊNCIAS**: Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna Ltda.2006.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio**: O dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.p.1277

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 3 ed. ver. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobras, 2009.

LACOMBE, Francisco José Masset; HEILBORN, Gilberto Luiz José. **Administração: Princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAAD, Flavia. **Uso da termografia em manutenção preditiva**. 2013. Disponível em: < <http://www.manutencao.esuprimentos.com.br/imagens/uso-da-termografia-em-manutencao-preditiva.jpg>>. Acesso em: 17 set. 2015.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de implementação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005

SOUZA, Manuela Soares de. **A importância do planejamento e controle da Manutenção**. Monografia. Lagarto,SE: 2011.