

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA

HERIK AIDA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE
MANUTENÇÃO NA EMPRESA JUMBO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO
2015

HERIK AIDA

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE MANUTENÇÃO NA EMPRESA JUMBO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Trabalho de Diplomação, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Manutenção Industrial, do curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof., Mestre, José
Fernandes da Silva Neto

CORNÉLIO PROCÓPIO
2015

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE MANUTENÇÃO NA EMPRESA JUMBO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus de Cornélio Procópio, em cumprimento ao requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Manutenção Industrial

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA
EM CORNÉLIO PROCÓPIO, 23 DE JUNHO DE 2015.**

Prof. Jefferson

Coordenador do Curso

Prof. Jose Fernandes (UTFPR / CP)

Orientador

Prof. Jackson

Examinador

Prof. Celso

Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos meus pais, pelo constante empenho e incentivo a nossa formação.

Agradeço ao professor Mestre José Fernandes pelo exemplo de orientação, pela paciência, tempo e energia concedidos a mim na realização do presente trabalho.

Implantação de um Sistema de Controle de Manutenção na Empresa Jumbo.
2015. 46 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnologia em
Manutenção Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio
Procópio, 2015.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo desenvolver e implantar um sistema gerencial voltado à manutenção. Atualmente, é inadmissível imaginar que seja possível gerenciar um setor sem haver criado um sistema que gere informações e meios de se atingir metas - pré-definidas. Para fundamentar o projeto, foi realizada uma revisão bibliográfica nas ferramentas gerenciais, nos sistemas de gestão da manutenção e na relação entre a estratégia produtiva e a estratégia de atuação da manutenção. O Sistema de Gerenciamento da Manutenção tem como objetivo padronizar métodos, gerar informações e controlar a manutenção, proporcionando entre outros o aumento do tempo de máquina disponível e diminuindo os custos desnecessários com os equipamentos.

Palavras-Chaves: Sistema de Controle da manutenção.

AIDA, Herik. **Implantação de um Sistema de Controle de Manutenção na Empresa Jumbo**. 2015. 46 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnologia em Manutenção Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2015.

ABSTRACT

This study aims to develop and implement a management system geared to maintenance. Currently, it is inadmissible to imagine that you can manage a sector without having created a system that manages information and means to achieve goals - predefined. To support the project, a literature review was conducted in management tools in maintenance management systems and the relationship between the production strategy and the maintenance operation strategy. The Maintenance Management System aims to standardize methods generate information and control maintenance, providing among others increasing uptime and reducing unnecessary costs related to equipment.

Key Words: Control System Maintenance.

AIDA, Herik. **Implantação de um Sistema de Controle de Manutenção na Empresa Jumbo**. 2015. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnologia em Manutenção Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2015.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Organograma da Manutenção.....	18
Figura 2: Tabela de localização de máquinas e equipamentos por setor.....	21
Figura 3: Modelo de Requisição de OP.....	23
Figura 4: Modelo de Controle de lubrificação.....	25
Figura 5: Modelo de Check list de manutenção preventiva.....	27
Figura 6: Controle de manutenção preventiva 2014.....	29
Figura 7: – Controle de manutenção preventiva - 2015.....	30
Figura 8: Controle de manutenção corretiva - 2014.....	32
Figura 9: Controle de manutenção corretiva - 2015.....	33
Quadro 1: Demonstrativo 2014.....	34
Figura 10: Demonstrativo de manutenções realizadas em 2014.....	35
Figura 11: Demonstrativo geral de manutenções corretivas e preventivas em 2014.....	35
Quadro 2: Demonstrativo 2015.....	36
Figura 12: Demonstrativo de manutenções realizadas em 2015.....	37
Figura 13: Demonstrativo geral de manutenções corretivas e preventivas em 2015.....	37
Figura 14: Ficha de processo.....	39
Figura 15: Análise de Falhas Equipamentos.....	40
Figura 16: Análise de disponibilidade e Custo de Manutenção.....	41
Figura 17: Demonstrativo Taxa Falhas Ano% x Hora.....	42
Figura 18: Demonstrativo de Custos Totais de Manutenção Anual.....	43
Figura 19: Índice de Manutenção Máquinas Chaves.....	44

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2 OBJETIVO GERAL	11
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
1.5 METODOLOGIA	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 DEFINIÇÕES DE MANUTENÇÃO.....	14
2.2 Manutenção corretiva	15
2.3 Manutenção preventiva	15
2.4 Manutenção preditiva	16
2.5 Manutenção autônoma.....	16
2.6 ORGANOGRAMA DA MANUTENÇÃO	18
3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	19
3.1 SISTEMA DE TAQUEAMENTO	19
3.2 ORDEM DE MANUTENÇÃO	22
3.2.1 Primeira etapa	22
3.2.2 Segunda etapa	22
3.2.3 Terceira etapa	23
3.3 CONTROLE DE LUBRIFICAÇÃO	24
3.4 CHECK LIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	26
3.5 PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	28
3.6. PLANO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	31
3.7 DEMONSTRATIVOS DE MANUTENÇÕES 2014 / 2015	34
3.8 FICHA DE PROCESSO.....	38

3.9 ANÁLISE DE FALHAS DOS EQUIPAMENTOS	40
3.10 ÍNDICE DE MANUTENÇÃO MÁQUINAS CHAVES	43
4. CONCLUSÃO	45
REFERENCIAS.....	46

1.INTRODUÇÃO

A empresa Jumbo Industria Mecânica teve início as suas atividades no ramo metalúrgico no ano 1977 com máquinas de pequeno porte. Hoje em constante expansão possui equipamentos modernos de alta tecnologia que oferecem qualidade e precisão nos serviços prestados.

A equipe de manutenção é formada por técnicos em elétrica, mecânica e um encarregado de manutenção. Todas as manutenções e solicitação de peças para reposição na empresa ficam a responsabilidade do encarregado. Apesar da eficiência por parte de todos os colaboradores da equipe, a manutenção não é possível controlar e programar as manutenções da empresa.

A manutenção é um sistema que auxilia a indústria a ter um melhor índice de produção, mantendo qualidade nos produtos e confiabilidade nos prazos de entrega, pois uma simples parada não planejada pode causar problemas incalculáveis para a empresa.

Assim se faz necessário o sistema de controle da manutenção corretiva e preventiva que vise diminuir e/ou eliminar os tempos de parada dos equipamentos, que atualmente é alto, e que venha a gerar um histórico da manutenção para que melhorias sejam feitas entre outros pontos que o mesmo necessite futuramente.

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

A implementação deste sistema de controle da manutenção corretiva e preventiva propõe à empresa a ter um melhor índice de produção, garantindo a qualidade dos produtos e aumentando a confiabilidade dos seus equipamentos e prazos de entrega, diminuindo problemas incalculáveis a empresa, reduzindo custos e tornando a mesma mais competitiva no mercado.

Com o aumento a cada dia da competitividade entre as empresas no ramo metalúrgico, um dos diferenciais para ter sucesso é a redução de custos. O sistema de controle da manutenção tem o intuito de aumentar a credibilidade dos equipamentos tornando-os mais disponíveis a produção e junto reduzir os gastos com a manutenção, fazendo que o produto tenha um preço de custo menor e a empresa se torne mais competitiva.

O sistema de controle da manutenção visa garantir informações precisas e padronizadas sobre operações de manutenções a serem executadas, ferramentas utilizadas, modificação ou substituição de tabelas de avaliações e formulários de controle entre outros, vinculados a um sistema de gerenciamento.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é sistematizar o processo de manutenção da empresa Jumbo Industria Mecânica implementando um sistema de controle da manutenção corretiva e preventiva que propõe a redução de paradas não programadas, melhor qualidade dos equipamentos , melhor desempenho da equipe de manutenção e redução dos custos com o setor.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho estão a seguir:

- Elaborar um sistema de controle da manutenção corretiva e preventiva da empresa Jumbo Industria Mecânica;
- Elaborar métodos de controle da manutenção corretiva e preventiva;
- Criar procedimentos;
- Gerar histórico de informações.

1.4 JUSTIFICATIVA

Muitas empresas, independentemente de seu porte e faturamento, ainda que desejam possuir uma manutenção que evolua da correção de falhas nos equipamentos para análise e prevenção dos mesmos, não consegue seus objetivos por falta de informações ou de uma pré-estrutura para direcioná-los.

Com o crescimento rápido, a Jumbo Indústria Mecânica se encaixa nesse perfil de empresa, que devido a alta demanda de produtos, vários equipamentos da empresa não possuem tempo para paradas para realizações de manutenção preventiva, sendo aplicado apenas as corretivas.

Por estes e outros motivos, podemos afirma que a implantação de um sistema de controle da manutenção corretiva e preventiva é perfeitamente viável a empresa. Suas características e formas de atuação proporcionam a otimização no processo de manutenção, gerando redução de tempo com manutenções não previstas.

1.5 METODOLOGIA

Neste trabalho a metodologia emprega assim como a sequência do trabalho é apresentada nos itens a seguir:

A) Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica

Este capítulo deu início ao desenvolvimento do trabalho, onde são estudados todos os itens necessários para o desenvolvimento do projeto:

- Definição de manutenção: neste item foram mostrados algumas definições de manutenção do ponto de vista de alguns autores
- Manutenção corretiva: foram mostrados que de acordo com a ABNT, manutenção corretiva é a “manutenção efetuada após ocorrência de uma pane, destinada a colocar um item em condições de executar uma função requerida”
- Manutenção preventiva: neste item foram mostrados que a manutenção preventiva é uma atuação realizada para evitar, ou reduzir falhas, aumentando a confiabilidade do equipamento

B) Capítulo 3 – Desenvolvimento do Projeto

Neste capítulo foram mostrados todos os controles elaborados para sistematizar o processo de manutenção corretiva e preventiva da empresa.

C) Capítulo 4 - Conclusão

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEFINIÇÕES DE MANUTENÇÃO

De acordo com Wyrebski (1997), a conservação de instrumento e ferramentas é uma prática observada, historicamente, desde os primórdios da civilização, mas, efetivamente, foi somente quando da invenção das primeiras máquinas têxteis, a vapor, no século XVI, que a função manutenção emerge. Naquela época, aquele que projetava as máquinas, treinava as pessoas para operarem e consertarem, intervindo apenas em casos mais complexos. Até então, o operador era o mantenedor – mecânico. Somente no último século, quando as máquinas passam a serem movidas, também, por motores elétricos, é que surge a figura do mantenedor eletricitista.

Wyrebski (1997) deparou com a importância da manutenção ao longo da revolução industrial, mais veio a ser necessidade absoluta na segunda guerra mundial, para manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, e ferramenta para o uso no trabalho.

Slack (2000) definiu manutenção como o termo usado para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as falhas ao cuidar de suas instalações físicas. É uma parte importante da maioria das atividades de produção, especialmente aquelas cujas instalações físicas têm papel fundamental na produção de seus bens e serviços.

Segundo Monchy (1989), “A Manutenção dos equipamentos de produção é um elemento chave tanto para a produtividade das indústrias quanto para a qualidade dos produtos. É um desafio industrial que implica discutir as estruturas atuais inertes e promover métodos adaptados à nova natureza dos materiais”.

Para Monchy (1989), “A manutenção é uma atividade desenvolvida para manter o equipamento ou outros bens em condições que irão melhor apoiar as metas organizacionais. As decisões de manutenção devem refletir a viabilidade do sistema a longo prazo”.

2.2 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva é a “manutenção efetuada após ocorrência de uma pane, destinada a colocar um item em condições de executar uma função requerida”.

Manutenção corretiva é aquela intervenção imediata á produção para evitar graves conseqüências, conhecida nas fabricas como “apaga incêndios”. Baseia-se na seguinte filosofia: “equipamento parou manutenção conserta imediatamente”.

O maior problema da equipe de manutenção corretiva é que o pessoal da fábrica nunca sabe quando o equipamento vai parar, por este motivo a gerencia não se sabe se a quantidade de mantenedores é suficiente para atender as solicitações, em muitas fabricas o pessoal da manutenção corretiva trabalha também na montagem, porque tem épocas que tudo caminha tranqüilo. Sempre haverá a necessidade da equipe entrar em ação, porque não deve ter 100% de manutenção preventiva, por motivos econômicos. Mais por outro lado a manutenção corretiva causa grandes perdas por interrupção da produção.

2.3 Manutenção preventiva

Em 1960 até finais dos anos 1980, a manutenção preventiva (MP) foi a mais avançada técnica utilizada pelos departamentos de manutenção das organizações. A MP é baseada em dois princípios: o de que existe uma forte correlação entre idade e a taxa de falhas dos equipamentos, e o de que a vida útil do componente e a probabilidade de falha do equipamento podem ser determinadas estatisticamente, e, por conseguinte, as peças podem ser substituídas antes do fracasso.

A manutenção preventiva é uma atuação realizada para evitar, ou reduzir falhas, aumentando a confiabilidade do equipamento, mantendo um controle

contínuo sobre o mesmo, efetuando operações, julgadas convenientes, entre elas, inspeções, reformas e principalmente troca de peças.

A manutenção preventiva pode ser dividida em:

- **Rotina** – são as manutenções feitas com intervalos predeterminados e de tempo reduzidos, com prioridades claramente definidas e de curta duração de execução.
- **Programada** – quando os serviços de manutenção são efetuados de formas periódicas, isto é, em intervalos preestabelecidos, dias de calendários, ciclos de operações, horas de operações e outros desprezando as condições dos componentes envolvidos.

2.4 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva é uma forma evoluída da preventiva, onde é feito monitoramento ou acompanhamento periódico do desempenho e/ou deterioração das máquinas, a finalidade é fazer-se a manutenção somente quando e se houver necessidade. Caso contrário, mexer na máquina o mínimo possível, pois o homem introduz o defeito.

Entende-se por controle preditivo, a determinação do momento certo para a execução da manutenção preventiva num equipamento, ou seja, o ponto a partir do qual a probabilidade de o equipamento falhar assume valores indesejáveis.

2.5 Manutenção autônoma

A manutenção Autônoma tem com principal objetivo o aumento do tempo de disponibilidade operacional dos equipamentos através da preparação e envolvimento do pessoal de operação. A palavra autônoma indica exatamente o fato de os operadores terem autoridade e conhecimento suficientes para

executarem intervenções antes só realizadas pelo pessoal especializado. Com o incremento de tarefas diárias como limpeza, inspeção, lubrificação, checagem de precisão, e pequenas intervenções de manutenção. Os operadores têm sua função mais valorizada e os técnicos de manutenção tem mais tempo para desenvolver e estudar formas de melhorar os equipamentos e facilitar sua intervenção. Isto torna o sistema um ciclo virtuoso de melhoria continua e conseqüente redução das perdas relacionadas a quebras, falhas, perda de velocidade e qualidade.

2.6 ORGANOGRAMA DA MANUTENÇÃO

A manutenção deverá possuir um organograma mostrado na Figura 1, pois o setor de manutenção deve ser independente da produção e tendo como staff um setor de planejamento.

O setor de manutenção mesmo independente do setor de produção ainda necessitará do planejamento da produção para planejar as paradas programadas, por isto é necessária uma comunicação direta entre os dois setores.

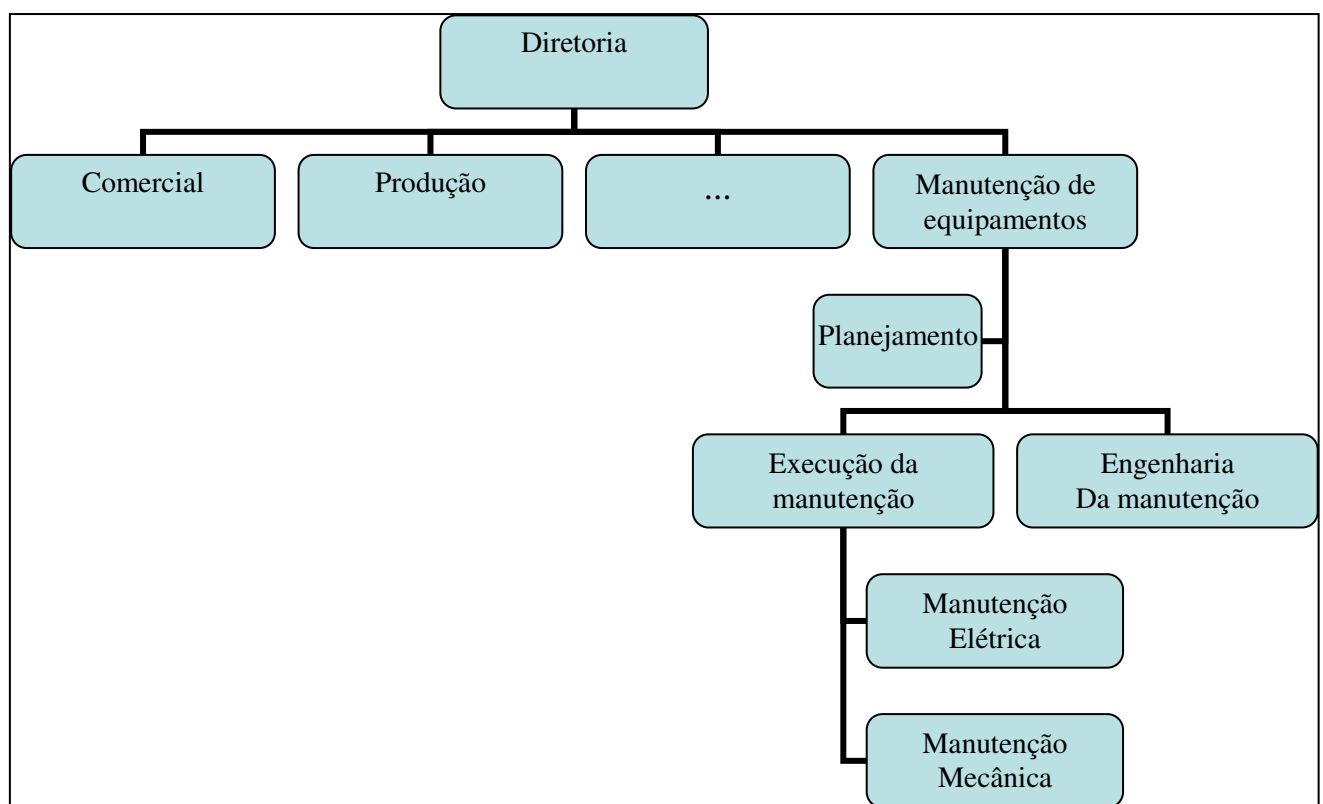


Figura 1: **Organograma da Manutenção**

(Fonte: SLACK, Nagel. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002).

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Este trabalho concentrou-se no desenvolvimento de um sistema de manutenção controlável baseado em dados atuais da empresa.

Neste capítulo serão abordados o desenvolvimento do projeto, onde serão detalhados todos os processos de controle elaborados para sistematizar a manutenção corretiva e preventiva.

No final deste capítulo serão apresentados alguns resultados com a implantação do sistema. Com estes controles será possível analisar o verdadeiro custo gerado em manutenções.

3.1 SISTEMA DE TAGUEAMENTO

Foram identificados todos os equipamentos de maior grau de criticidade na manutenção, baseando se na demanda de produção. Para facilitar o sistema de controle da manutenção foi utilizado o sistema de tagueamento conforme figura 2, que consistira em quatro níveis nos quais consistem em:

- Dois primeiros dígitos para a unidade (devido a empresa possuir duas unidades foi determinado 01 e 02);
- Dois seguintes dígitos para o setor;
- Dois seguintes dígitos para a classificação do equipamento;
- Três seguintes dígitos para o numero de sequência do equipamento.

Ex: 01-CT-01-001

Sendo assim o tagueamento da empresa possui os seguintes dígitos:

- ***Nível I, Unidade da empresa:***

01 – Jumbo Indústria Mecânica

02 – Jumbo Super Pesada

- **Nível II, Setor do equipamento:**

CT – Corte e Preparação

CR – Caldeiraria

US – Usinagem

FB – Fabrica

- **Nível Nível III, Classificação do equipamento:**

01 – Conformação

02 – Oxicorte

03 – Içamento

04 – Compressor

05 – Movimentação

06 – Fresadoura

07 – Furadeira

08 – Geradora de Engrenagem

09 – Mandrilhadora

10 – Torno Horizontal

11 – Torno Vertical

- **Nível IV, sequência do equipamento:**

Este nível é composto pelo numero de equipamentos da mesma classificação.

Como exemplo, pegaremos a ponte rolante de 10 toneladas numero 08 do setor de caldeiraria:

01-CR-03-008

TABELA DE LOCALIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS POR SETORES

UNIDADE		SETOR		MÁQUINA		FABRICANTE	CLASSIFICAÇÃO		Nº / SEQUÊNCIA	CÓDIGO
JUMBO RJ	01	CORTE	CT	CALANDRA PESADA 25 x 2560	GUTMANN VERRINA	CONFORMAÇÃO	01	01	01-CT-01-001	
JUMBO RJ	01	CORTE	CT	MÁQUINA DE OXICORTE PANTOGR.CNC AUTO-CUT - 6.00 X 10.00	WHITE MARTINS	OXICORTE	02	01	01-CT-02-001	
JUMBO RJ	01	CORTE	CT	MÁQUINA DE OXICORTE PANTOGR.CNC AUTO-CUT - 6.00 X 15.00	WHITE MARTINS	OXICORTE	02	02	01-CT-02-002	
JUMBO RJ	01	CORTE	CT	PONTE ROLANTE 10 TONELADAS N.º 01	FEBA	ICAMENTO	03	01	01-CT-03-001	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 10 TONELADAS N.º 02	FEBA	ICAMENTO	03	02	01-CR-03-002	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 10 TONELADAS N.º 03	FEBA	ICAMENTO	03	03	01-CR-03-003	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 15 TONELADAS N.º 04	FEBA	ICAMENTO	03	04	01-CR-03-004	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 15 TONELADAS N.º 05	FEBA	ICAMENTO	03	05	01-CR-03-005	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 15 TONELADAS N.º 06	FEBA	ICAMENTO	03	06	01-CR-03-006	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 15 TONELADAS N.º 07	FEBA	ICAMENTO	03	07	01-CR-03-007	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 20 TONELADAS N.º 08	FEBA	ICAMENTO	03	08	01-CR-03-008	
JUMBO RJ	01	CALDEIRARIA	CR	PONTE ROLANTE 5 TONELADAS N.º 09	FEBA	ICAMENTO	03	09	01-CR-03-009	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	PONTE ROLANTE 5 TONELADAS N.º 10	FEBA	ICAMENTO	03	10	01-US-03-010	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	PONTE ROLANTE VIGAMENTO DUPLA PARA 5 TONS N.º 11	TORQUE	ICAMENTO	03	11	01-US-03-011	
JUMBO RJ	01	FABRICA	FB	COMPRESSOR (NOVO) GA. 37/100	ATLAS COPCO	COMPRESSOR	04	01	01-FB-04-001	
JUMBO RJ	01	FABRICA	FB	COMPRESSOR (ANTIGO) GA. 37	ATLAS COPCO	COMPRESSOR	04	02	01-FB-04-002	
JUMBO RJ	01	FABRICA	FB	EMPILHADORA H65	HYSTER	MOVIMENTAÇÃO	05	01	01-FB-05-001	
JUMBO RJ	01	FABRICA	FB	EMPILHADORA H60	HYSTER	MOVIMENTAÇÃO	05	02	01-FB-05-002	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	FRESA UNIVERSAL	ZOCCA	FRESADORA	06	01	01-US-06-001	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	FURADEIRA RADIAL	KONE	FURADEIRA	07	01	01-US-07-001	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	GERADORA DE ENGENHAGEM	LIEBHERR	GERADORA ENGENHAGEM	08	01	01-US-08-001	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	GERADORA DE ENGENHAGEM	PFAUTER	GERADORA ENGENHAGEM	08	02	01-US-08-002	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	GERADORA DE ENGENHAGEM CÔNICA	OERLIKON	GERADORA ENGENHAGEM	08	03	01-US-08-003	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	MANDRILHADORA LEVE	WETZEL	MANDRILHADORA	09	01	01-US-09-001	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	MANDRILHADORA LEVE	ZOCCA	MANDRILHADORA	09	02	01-US-09-002	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	MANDRILHADORA PESADA	SCHIESS	MANDRILHADORA	09	03	01-US-09-003	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	TORNO CNC UP1400	ROMI	TORNO HORIZONTAL	10	01	01-US-10-001	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	TORNO ECN N.º 01 - 1000 40II	ROMI	TORNO HORIZONTAL	10	02	01-US-10-002	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	TORNO ECN N.º 02 - 1500 40II	ROMI	TORNO HORIZONTAL	10	03	01-US-10-003	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	TORNO MECÂNICO E-45B	ROMI	TORNO HORIZONTAL	10	04	01-US-10-004	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	TORNO VERTICAL LEVE N.º 02	STANKAINPORT	TORNO VERTICAL	11	05	01-US-11-005	
JUMBO RJ	01	USINAGEM	US	TORNO VERTICAL PESADO	SCHIESS	TORNO VERTICAL	11	06	01-US-11-006	

Figura 2: Tabela de localização de máquinas e equipamentos por setor
 Fonte: Jumbo (2015)

3.2 ORDEM DE MANUTENÇÃO

Para controle das manutenções executadas na empresa foi elaborado uma ficha de requisição de manutenção por setor conforme figura 3. Todos encarregados de setores foram orientados para fazer corretamente a requisição.

Cada requisição possui três vias uma para o solicitante, para o encarregado de manutenção e outra para o técnico.

O preenchimento será da seguinte forma:

3.2.1 Primeira etapa

O encarregado de produção preenche o primeiro campo que consta o nome do solicitante, o equipamento, setor onde se encontra o equipamento, a data e hora solicitado, urgência esta orientada pela demanda de produção do equipamento e a descrição do problema que esta ocorrendo no equipamento. Depois de preenchido o solicitante encaminha a requisição para o encarregado de manutenção.

3.2.2 Segunda etapa

Executada pelo encarregado de manutenção, que ao receber a requisição avalia o critério de urgência para dar a prioridade. Com a requisição o responsável abre a OP (Ordem de Produção) no sistema para que o técnico a executar o serviço aponte as horas trabalhadas nesta OP e o almoxarifado de baixa em todos os sobressalentes utilizados para aquela manutenção. O encarregado encaminha a requisição e a OP para o técnico que ira executar a manutenção.

3.2.3 Terceira etapa

Feita pelo técnico consta a data e hora iniciada a manutenção, a data e hora finalizada a manutenção, a descrição do serviço, a OP, centro de trabalho e centro de custo, estas três últimas descritas na ordem de produção.

Ao finalizar a manutenção o técnico encaminha a requisição para o seu encarregado que após arquiva a requisição na pasta do equipamento.

REQUISIÇÃO DE O.P. - ORDEM DE PRODUÇÃO (MANUTENÇÃO)		CODIGO	MAN-02
		REVISÃO	0
3 VIAS:		1ª Solicitante	2ª Encarregado
			3ª Técnico
NOME DO SOLICITANTE:		DATA:	
EQUIPAMENTO:		HORÁRIO:	
SETOR:		URGÊNCIA:	SIM () NÃO ()
<u>DESCRIÇÃO DO PROBLEMA</u>			
NOME DO TÉCNICO:		DATA:	
HR. INÍCIO:		HR. TÉRMINO:	
<u>DESCRIÇÃO DO SERVIÇO</u>			
O.P.			
Centro de Trabalho		Centro de Custo	
VISTO DO RECEBEDOR		DATA:	HORÁRIO:

Figura 3: Modelo de Requisição de Ordem de Produção (OP)
Fonte : JUMBO (2015)

3.3 CONTROLE DE LUBRIFICAÇÃO

O controle de lubrificação fica a responsabilidade do operador, cabendo ao técnico de manutenção a conferência de sua execução quando efetuar a rota de inspeção e ao encarregado de manutenção o preenchimento correto do controle.

Todos os colaboradores que executam algum tipo de limpeza e lubrificação passaram por treinamento para conscientizá-los do momento correto para a troca de óleo ou lubrificação dos equipamentos.

Conforme figura 4 os controles de lubrificações são preenchidos pelo encarregado de manutenção com informações passadas pelos operadores que executam. No controle consta o equipamento, fabricante, o conjunto onde foi lubrificado, tipo de óleo, data, quantidade e o visto do operador. Cada equipamento possui um controle, no qual é arquivado na pasta do equipamento.

3.4 CHECK LIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Para facilitar a manutenção preventiva dos equipamentos foi elaborado junto ao encarregado de manutenção um roteiro para verificação mecânica e elétrica conforme mostrado na figura 5.

Com este check list o técnico preenche o laudo de todos os componentes do equipamento em manutenção. É de extrema importância o preenchimento correto pois este fica como um histórico de manutenção preventiva do equipamento no qual o responsável tem como referencia para manutenções futuras.

CHECK LIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA				CÓDIGO:	MAN-04
				REVISÃO:	00
				PÁGINA:	
MÁQUINA / EQUIPAMENTO				FABRICANTE	
N.º	DESCRIÇÃO DOS ITENS	LAUDO	DATA	NOME	
1	VERIFICAÇÃO MECÂNICA				
1.1	LIMPEZA INTERNA E EXTERNA DA MÁQUINA				
1.2	EXAMINAR PONTOS DE RUÍDOS (ROLAMENTO, BUCHA)				
1.3	CONFERIR NIVELAMENTO				
1.4	PONTOS DE DESGASTES (BARRAMENTOS, FUSOS)				
1.5	ALINHAR E RECUPERAR (POLIAS, ENGRENAGENS)				
1.6	REGULAGEM DAS CORREIAS DE ACIONAMENTO				
1.7	LUBRIFICAR OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO				
1.8	NÍVEIS DE ÓLEO NOS CONJUTOS				
1.8.1	REDUTORES				
1.8.2	CAIXA DE VELOCIDADE PRINCIPAL				
1.8.3	AVENTAL				
1.8.4	CABEÇOTE				
1.8.5	UNIDADE HIDRÁULICA				
1.9	AJUSTE DE FOLGA NOS FUSOS E RÉGUA CÔNICA				
1.10	AJUSTE DO FREIO MOTOR				
1.11	REAPERTO DE TODOS OS PARAFUSOS				
2	VERIFICAÇÃO ELÉTRICA				
2.1	VERIFICAR ESTADO: CONTATO E CONTADORES, RELES				
2.2	REAPERTO DAS BASES DOS FUSÍVEIS				
2.3	REAPERTO DE TODOS TERMINAIS ELÉTRICOS				
2.4	MEDIR TEMPERATURA DOS COMPONENTES DO PAINEL				
2.5	VERIFICAR BOTÕES IMPULSO, LUMINOSOS (BOTOEIRAS)				
2.6	VERIFICAR MOTORES: AMP E VOLT. EM TRABALHO				
2.6.1	TEMPERATURA EM TRABALHO				
2.6.2	RUÍDOS (ROLAMENTOS)				
2.7	FUNCIONAMENTO DO AMPERÍMETRO				
2.8	FUNCIONAMENTO DO VOLTÍMETRO				
2.9	FUNCIONAMENTO GRÁFICO DE TEMPERATURA				
2.10	FUNCIONAMENTO DAS CHAVES SELETORAS				
LEGENDA: AP - Aprovado R - Reprovado					

Figura 5: Modelo de Check list de manutenção preventiva.

Fonte: Jumbo (2015)

3.5 PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Com os principais equipamentos da empresa listados através de dados técnicos, foi elaborado um plano de manutenção preventiva anual. Este plano tem o objetivo de manter os equipamentos em funcionalidade total e diminuir as paradas não previstas aumentando as horas de produção.

Todo início de um novo ano é feita uma reunião envolvendo a gestão de manutenção e a produção. A princípio, as datas de paradas para manutenção já estão previstas pela equipe de manutenção, mas é de muita importância o confronto do plano de manutenção preventiva com o cronograma de fabricação. O objetivo é fazer as manutenções necessárias sem afetar a produção prevista do equipamento.

No controle consta todos os dados do equipamento, fabricante, modelo e as datas previstas para a realização da manutenção preventiva. Quando a preventiva é realizada na data prevista, o encarregado ou gestor preenche o controle como realizada, caso não seja possível realizar ela fica como transferida para a data mais próxima e posteriormente transferida realizada, conforme figuras 6 e 7.

3.6. PLANO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA

Para registro e histórico de manutenção foram criado o controle de manutenção corretiva conforme figura 8 e 9. Este documento tem por objetivo indicar a quantidade de manutenções corretivas realizada nos equipamentos durante o ano.

O encarregado de manutenção fica com a responsabilidade de manter atualizado este controle. A cada nova manutenção corretiva realizada é lançado no controle, assim podemos confrontar as corretivas e preventivas para obtermos o percentual anual.

3.7 DEMONSTRATIVOS DE MANUTENÇÕES 2014 / 2015

Com os dados de todos os controles de manutenção corretiva e preventiva, foi elaborado demonstrativos percentuais, cujos estes são:

a) Demonstrativo de manutenções realizadas em 2014

Os dados constantes no quadro1 foram extraídos dos planos de manutenção corretiva e preventiva do ano de 2014. Conforme mostrado nas figuras 10 e 11 no ano de 2014 o numero de manutenções foi de 55% para corretivas e 45% preventivas.

DEMONSTRATIVO 2014																									
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL												
Manutenções Corretivas	2	2	3	0	2	1	2	0	0	3	2	2	0	4	0	1	2	1	1	1	1	1	1	4	TOTAL
Manutenções Preventivas	2	1	0	2	2	2	1	2	3	2	1	1	1	2	1	1	0	2	0	1	1	0	0	2	
Total de Manutenções	7	5	7	5	8	6	7	3	5	3	3	7	66												
Manutenções Corretivas	4	3	3	2	3	4	4	1	3	2	2	5	36												
Manutenções Preventivas	3	2	4	3	5	2	3	2	2	1	1	2	30												
Manutenções Corretivas (%)	57%	60%	43%	40%	38%	67%	57%	33%	60%	67%	67%	71%	55%												
Manutenções Preventivas (%)	43%	40%	57%	60%	62%	33%	43%	67%	40%	33%	33%	29%	45%												

Quadro 1: Demonstrativo 2014

Fonte: Jumbo(2015)

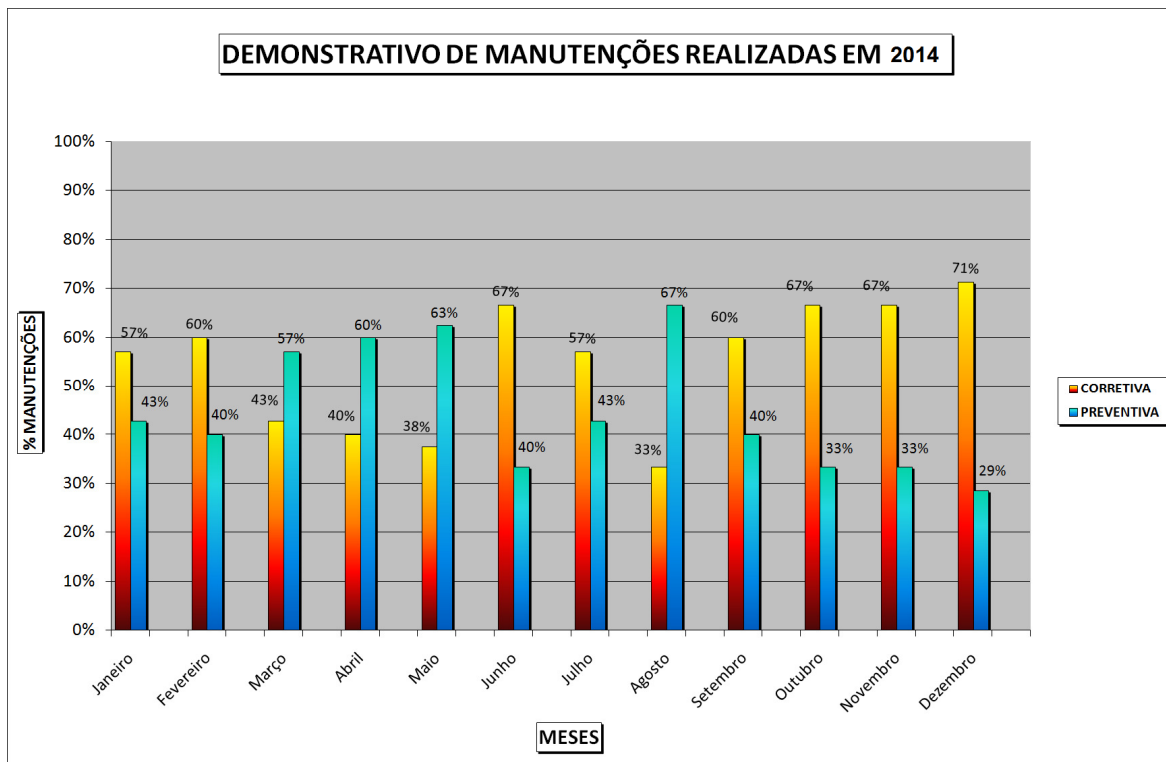


Figura 10: Demonstrativo de manutenções realizadas em 2014

Fonte: Jumbo(2015)

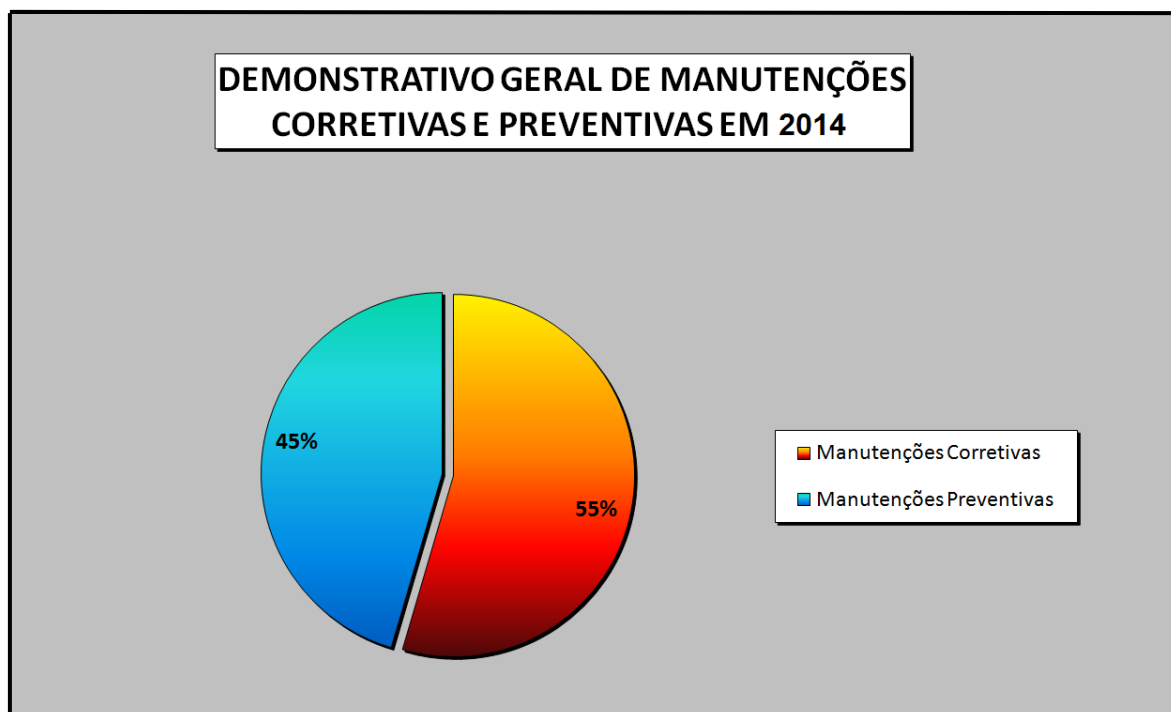


Figura 11: Demonstrativo geral de manutenções corretivas e preventivas em 2014.

Fonte: Jumbo (2015)

b) Demonstrativo de manutenções realizadas em 2015

Os dados no quadro 2 foram extraídos dos planos de manutenção corretiva e preventiva do ano de 2015. Conforme mostrado nas figuras 13 e 14 no primeiro trimestre de 2015 o numero de manutenções foi de 47% para corretivas e 53% preventivas.

Este percentual foi realizado ate o mês março de 2015, e mostra que, com o sistema de manutenção implantado aos poucos vai diminuindo as manutenções corretivas e com isto o custo em manutenção fica bem mais baixo. Além do custo a carga hora de maquina em trabalho também aumentou relativamente.

DEMONSTRATIVO 2015															
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ			
Manutenções Corretivas	2	0	0	3	2	1									TOTAL
Manutenções Preventivas	2	1	0	2	3	1									
Total de Manutenções	5	5	7												17
Manutenções Corretivas	2	3	3												8
Manutenções Preventivas	3	2	4												9
Manutenções Corretivas (%)	40%	60%	43%												47%
Manutenções Preventivas (%)	60%	40%	57%												53%

Quadro 2: Demonstrativo 2015

Fonte: Jumbo(2015)

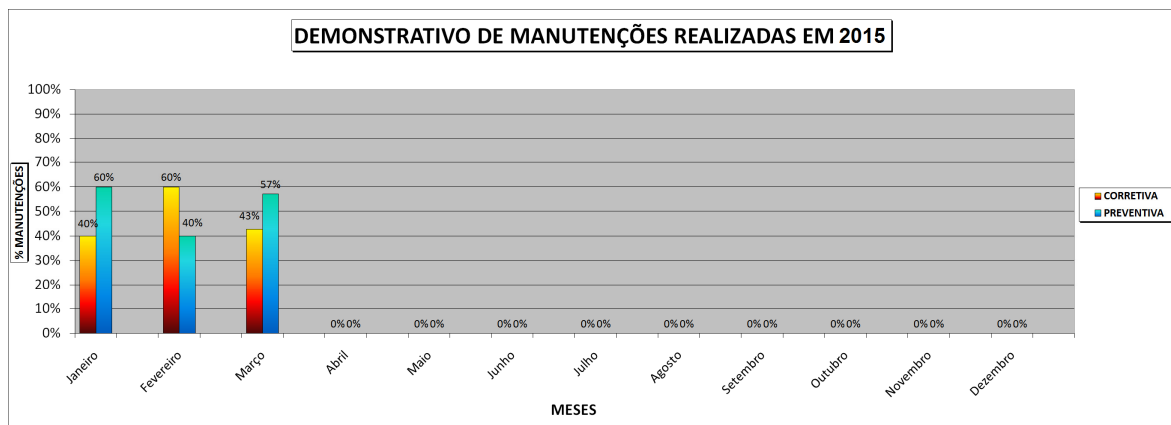


Figura 12: Demonstrativo de manutenções realizadas em 2015
Fonte: Jumbo (2015)

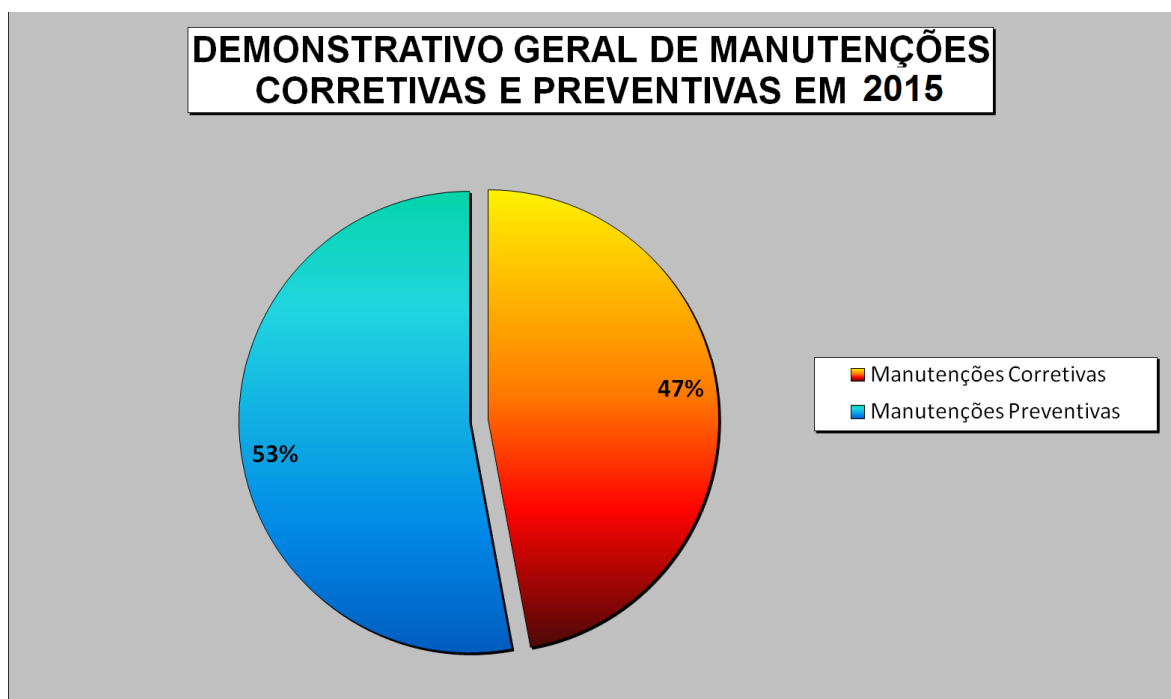


Figura 13: Demonstrativo geral de manutenções corretivas e preventivas em 2015.
Fonte: Jumbo (2015)

3.8 FICHA DE PROCESSO

A ficha de processo conforme figura 15 foram elaborada para orientar a sistemática de processo durante e após a execução e uma determinada manutenção, seja ela corretiva ou preventiva.

Na ficha de processo é descrito os insumos de entrada, as etapas de processo, produtos, instrumentos e seus devidos responsáveis.

FICHA DE PROCESSO		CÓDIGO:	MAN 07
		REVISÃO:	0
		PÁGINA:	1 de 1
NOME DO PROCESSO:	Manutenção		
RESPONSÁVEL (CARGO):	Analista de PCP		
DESCRIÇÃO SUMÁRIA:	Executa as atividades referentes ao planejamento e controle das manutenções realizadas em máquinas e equipamentos críticos destinados a produção.		
ENTRADAS			
INSUMOS		FORNECEDORES	
Solicitação informal para manutenção corretiva (via rádio)		Encarregado do setor	
Controle de manutenção		PCP	
Peças e insumos para manutenção		Almoxarifado	
EXECUÇÃO			
ETAPAS DO PROCESSO		RESPONSÁVEL	
01 - Elaboração e distribuição do controle de manutenção preventiva		Analista de PCP	
02 - Realização de serviços de manutenção mecânica e elétrica		Mecânico e Eletricistas	
03 - Preenchimento do controle de manutenções preventivas e corretivas		Emcarregado de Manutenção	
04 - Solicitação de insumos e peças para manutenção (quando aplicável)		Emcarregado de Manutenção	
05 - Liberação de máquinas e equipamentos para produção		Emcarregado de Manutenção	
06 - Preenchimento do chek list de manutenção preventiva		Emcarregado de Manutenção	
07 - Execução da lubrificação dos equipamentos		Operador	
SAIDAS			
PRODUTOS		CLIENTES	
Máquinas e equipamentos em condições de operação		Produção	
MONITORAMENTO E CONTROLE			
INSTRUMENTOS		RESPONSÁVEIS	
Controle de manutenção preventiva e corretiva		Analista de PCP	
REGISTROS			
ETAPAS	ESPECIFICAÇÃO		
3	Controle de manutenção preventiva e corretiva		
6	Chek list de manutenção preventiva		

Figura 14: Modelo de ficha de processo.

Fonte: Jumbo (2015)

3.9 ANÁLISE DE FALHAS DOS EQUIPAMENTOS

A metodologia de análise de falha dos equipamentos aqui elaborada conforme figuras de 16 á 17 busca, em principio, evitar, por meio de análise individual dos componentes de um determinado equipamento levantar as falhas potenciais e propostas de ações de melhoria. Este é o objetivo básico desta técnica é diminuir as chances do equipamento falhar, ou seja, aumentar sua confiabilidade e disponibilidade, e ainda levantar custos de manutenção.

Análise Falhas Equipamentos												MANU - 08 REV. 00	
Nome do equipamento		COMPRESSOR GA 37 (ATLAS COPCO)											
Quantidade de equip. avaliados		2	[eqpts]										
Taxa de utilização		24	[horas/dia]										
		360	[dias/ano]										
		8.640	[horas]										
Intervalo de análise		Início	01-04-10										
		Fim	01-04-11										
		Duração	8.760	[horas]									
Intervalo de confiança		5	[%]										
Componente/função	n[comp/eqp]	n[falhas]	[horas]		MTTF		t _x						
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	1%	10%	25%	50%			
1	4	8	5,87E-05	2,06E-04	4.859	17.029	49	512	1.398	3.368			
2	3	7	6,57E-05	2,48E-04	4.025	15.218	40	424	1.158	2.790			
3	1	3	6,22E-05	4,12E-04	2.425	16.075	24	256	698	1.681			
4	3	1	4,61E-06	7,02E-05	14.248	217.002	143	1.501	4.099	9.876			
5	1	1	1,38E-05	2,11E-04	4.749	72.334	48	500	1.366	3.292			
6	1	2	3,53E-05	3,18E-04	3.144	28.319	32	331	905	2.180			
7	2	3	3,11E-05	2,06E-04	4.850	32.151	49	511	1.395	3.362			
8	1	1	1,38E-05	2,11E-04	4.749	72.334	48	500	1.366	3.292			
9	3	1	4,61E-06	7,02E-05	14.248	217.002	143	1.501	4.099	9.876			

Figura 15: Análise de Falhas Equipamentos

Fonte: Jumbo(2015)

Análise de Disponibilidade e Custo de Manutenção															MANU - 08 REV. 00				
Nome do equipamento COMPRESSOR GA 37 (ATLAS COPCO)																			
Período de análise < > 8.640 (horas)																			
Componente/função	FALHAS	MTTF (horas)	MTTR (horas)	(horas)	(falhas)	horas	A% [%]	\$/Dia (\$/horas)	\$/Ano (\$/horas)	\$/Dia (\$)	\$/Ano (\$)	\$/hora (\$)	TTR (horas)	Taxa Falhas (%)	Componente/função	\$/hora (\$)	Taxa Falhas (%)	Componente/função	
1	MANCAIS FLUTUANTES	4	4.859	16,0	2,1E-04	7,1	113,8	98,683%	28,00	6.175,00	2.958,82	43.920,01	46.878,83	113,8	38,815%	MANCAIS FLUTUANTES	46.878,83	25,048%	MANCAIS FLUTUANTES
2	SELO DE VEDAÇÃO	3	4.025	8,2	2,5E-04	6,4	52,8	98,389%	28,00	3.200,00	1.373,07	20.608,92	21.981,99	65,5	61,152%	CONJUNTO DE PARAFUSOS	40.778,02	46,836%	CONVERSOR DE FREQUÊNCIA
3	VÁLVULA DE CONTROLE	1	2.425	2,5	4,1E-04	3,6	8,9	98,897%	28,00	2.450,00	231,58	8.728,01	8.960,59	52,8	79,165%	SELO DE VEDAÇÃO	23.896,66	59,604%	CONJUNTO DE PARAFUSOS
4	CONJUNTO DE PARAFUSOS	3	14.248	36,0	7,0E-05	1,8	85,5	98,242%	28,00	12.200,00	1.702,75	22.193,92	23.896,66	22,7	86,921%	MOTOR ELÉTRICO	21.981,99	71,949%	SELO DE VEDAÇÃO
5	MOTOR ELÉTRICO	1	4.749	12,5	2,1E-04	1,8	22,7	98,737%	28,00	7.350,00	591,23	13.370,92	13.962,16	8,6	90,201%	CONVERSOR DE FREQUÊNCIA	14.566,12	79,132%	CONJUNTO DE ENGREMAGENS
6	CONVERSOR DE FREQUÊNCIA	1	3.144	3,5	3,2E-04	2,7	9,6	98,889%	28,00	14.750,00	250,04	40.527,98	40.778,02	8,9	93,239%	VÁLVULA DE CONTROLE	13.962,16	86,582%	MOTOR ELÉTRICO
7	BOMBA HIDRÁULICA	2	4.850	2,5	2,1E-04	3,6	8,9	98,897%	28,00	3.550,00	231,58	12.648,15	12.879,74	8,9	96,277%	VÁLVULA DE CONTROLE	12.879,74	93,473%	BOMBA HIDRÁULICA
8	CONTROLADOR DE SOBRE-TEMPERATURA	1	4.749	1,5	2,1E-04	1,8	2,7	98,968%	28,00	1.750,00	70,95	3.183,55	3.254,50	8,2	99,069%	CONJUNTO DE ENGREMAGENS	8.960,59	98,261%	VÁLVULA DE CONTROLE
9	CONJUNTO DE ENGREMAGENS	3	14.248	4,5	7,0E-05	1,8	8,2	98,905%	28,00	7.890,00	212,84	14.353,28	14.566,12	2,7	100,000%	CONTROLADOR DE SOBRE-TEMPERATURA	3.254,50	100,000%	CONTROLADOR DE SOBRE-TEMPERATURA
Sistema		512,2	9,5	2,4E-43	39,7	293,2	96,607%			7.622,87	179.535,75	187.158,61							

Figura 16: Análise de disponibilidade e Custo de Manutenção
Fonte: Jumbo (2015)

Nos gráficos representados nas figura 18 e 19 pode -se observar, respectivamente a análise de falhas dos equipamentos (figura 16) traduzido no indicador "taxa de falha anual x hora" e a análise de disponibilidade e custo de manutenção (figura 17) traduzida no indicador "Custo Total de Manutenção Anual".

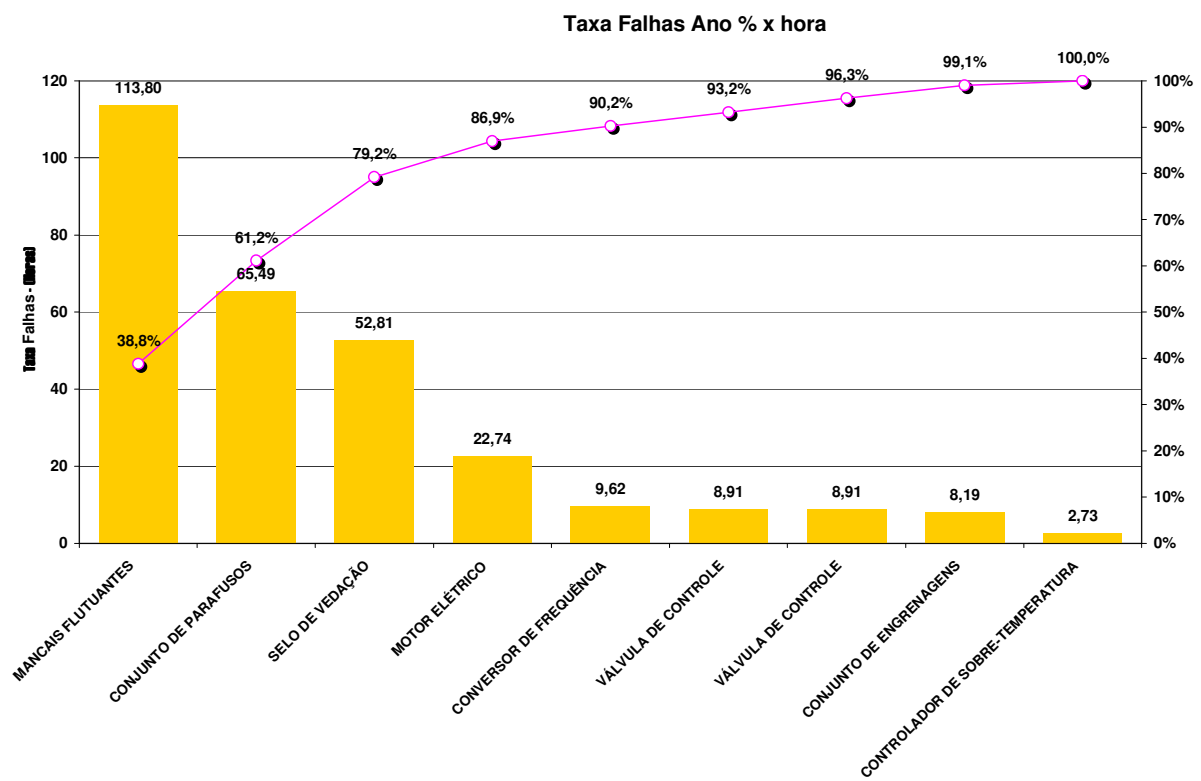


Figura 17: Demonstrativo Taxa Falhas Ano% x Hora
Fonte: Jumbo (2015)

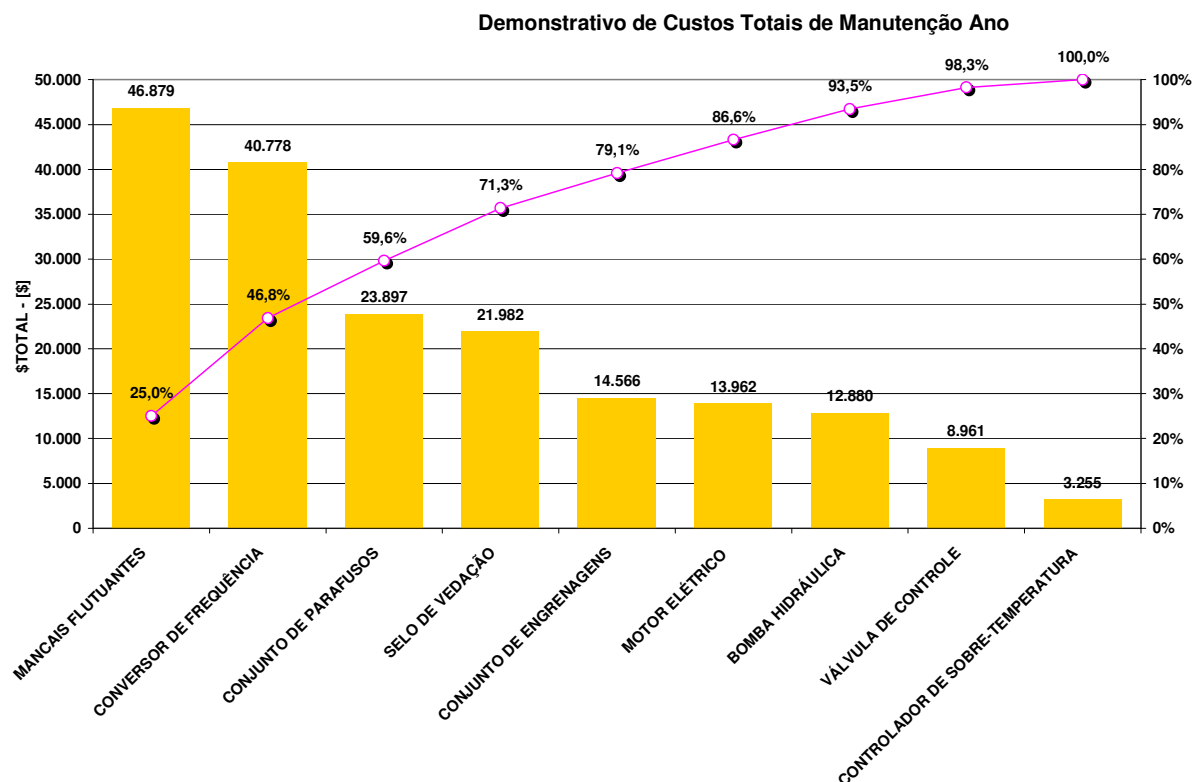


Figura 18: Demonstrativo de Custos Totais de Manutenção Anual
Fonte: Jumbo (2015)

3.10 ÍNDICE DE MANUTENÇÃO MÁQUINAS CHAVES

Este indicador conforme figura 20 tem como objetivo quantificar a parcela de tempo em que as máquinas chaves da empresa ficaram sem condições de uso, ou seja, indisponíveis, devido á ações de manutenção, causadas por paradas inesperadas ou até mesmo para um cumprir um programa de produção pré-estabelecido.

ÍNDICE MANUTENÇÃO MÁQUINAS CHAVES NO 1º SEMESTRE 2015						MANU - 09 REV. 00
ANO : 2015	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
T Disponível (h) - Torno vetical Schiess	1825	1470	1565	1623		
T Disponível (h) - Mandrilhadora Schiess	1230	270	1324	1111		
T Disponível (h) - Torno CNC - UP1400	2520	4010	3526	2230		
T Disponível Total	5575	5750	6415	4964	0	0
T Parada (h) - Torno vetical Schiess	80	70	120	100		
T Parada (h) - Mandrilhadora Schiess	72	65	80	90		
T Parada (h) - Torno CNC - UP1400	5	3	2	3		
T Parada Total	157	138	202	193	0	0
Nº Paradas - Torno vetical Schiess	2	2	3	3		
Nº Paradas - Mandrilhadora Schiess	2	1	2	3		
Nº Paradas - Torno CNC - UP1400	1	1	1	1		
Nº Paradas Total	5	4	6	7	0	0
MTBF - Torno vetical Schiess	872,5	700,0	481,7	507,7	#DIV/0!	#DIV/0!
MTBF - Mandrilhadora Schiess	579,0	205,0	622,0	340,3	#DIV/0!	#DIV/0!
MTBF - Torno CNC - UP1400	2515,0	4007,0	3524,0	2227,0	#DIV/0!	#DIV/0!
MTBF Geral	1083,6	1403,0	1035,5	681,6	#DIV/0!	#DIV/0!
MTBF = (T total - T falha)/(Nº falha)						
MTTR - Torno vetical Schiess	40,0	35,0	40,0	33,3	#DIV/0!	#DIV/0!
MTTR - Mandrilhadora Schiess	36,0	65,0	40,0	30,0	#DIV/0!	#DIV/0!
MTTR - Torno CNC - UP1400	5,0	3,0	2,0	3,0	#DIV/0!	#DIV/0!
MTTR Geral	31,4	34,5	33,7	27,6	#DIV/0!	#DIV/0!
MTTR = (T falha)/(Nº falha)						
IM % - Torno vetical Schiess	4,58	5,00	8,30	6,57	#DIV/0!	#DIV/0!
IM % - Mandrilhadora Schiess	6,22	31,71	6,43	8,81	#DIV/0!	#DIV/0!
IM % - Torno CNC - UP1400	0,20	0,07	0,06	0,13	#DIV/0!	#DIV/0!
IM Geral %	2,90	2,46	3,25	4,05	#DIV/0!	#DIV/0!
IM = (T falha)/(T total - T falha)						

Figura 19: Índice de Manutenção Máquinas Chaves
Fonte: Jumbo (2015)

4. CONCLUSÃO

Com a grande concorrência entre as empresas, fica difícil sobreviver tendo um setor de manutenção desestruturado, pois cada vez mais a qualidade do produto em si só não basta para mantê-la no mercado, necessitando também entre outros requisitos de se ter preço baixo e cumprimento dos prazos.

Fazendo o uso de boas referências foi elaborado o sistema de gerenciamento apresentado nos capítulos anteriores, onde o setor de manutenção vai estar organizado proporcionando um melhor rendimento para as equipes mantentoras e conseqüentemente melhorando a qualidade dos equipamentos, com isto reduzindo os tempos de paradas, minimizando os custos de manutenção, e aumentando a capacidade produtiva real da empresa.

No início desse projeto foi realizada apresentação e treinamento deste tema, para adaptação de procedimentos para toda a equipe de manutentores e gestores. Apesar de algumas dificuldades foi notado através dos gráficos e estudos uma grande melhora, tanto em custo, como em tempos de paradas das máquinas, e também uma forma mais direcionada e organizada de trabalho por parte dos manutentores.

REFERENCIAS

- LÁFRIA, J. R. B. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymarck, 2001.
- MONCHY, François. **A função manutenção.** SÃO PAULO: EBRAS, 1989. 424p
- PINTO, Alan K., Xavier, Júlio A. N. **Manutenção Função Estratégica,** Rio de Janeiro: Qualitymarck, 2001.
- SLACK, Nagel. **Administração da Produção.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SOURIS, J. P. **Manutenção Industrial: Custo ou benefício.** Lisboa: Lidel, 1992.
- TAVARES, Lourival A. **Administração moderna da manutenção,** Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações e Acessória Ltda, 2001.
- VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM: Planejamento e controle da Manutenção,** Rio de Janeiro: Qualitymarck, 2002.
- XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva,** Belo Horizonte: Nova Lima, 2004.
- WYREBSKI, Jerzy. **Manutenção produtiva total: um modelo adaptado.** Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 1997.