

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA / UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS / CCSA
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO / DA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA COMO MEIOS PARA DIMINUIR
A MANUTENÇÃO CORRETIVA**

JORGE ALBERTO GOMES DE MACÊDO

JOÃO PESSOA - PB
FEVEREIRO/ 2015

JORGE ALBERTO GOMES DE MACÊDO

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA COMO MEIOS PARA DIMINUIR
A MANUTENÇÃO CORRETIVA**

Projeto apresentado à Coordenação do Serviço de Estágio Supervisionado em Administração, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba, como Requisito Obrigatório à Conclusão da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Professora Orientadora: Dr^a. Helen Silva Gonçalves

JOÃO PESSOA – PB
FEVEREIRO/ 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M141p Macêdo, Jorge Alberto Gomes de.

Planejamento e controle da manutenção preventiva como meios para diminuir a manutenção corretiva. / Jorge Alberto Gomes de Macêdo. – João Pessoa: UFPB, 2015.
66f.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Helen Silva
Gonçalves.

Monografia (Graduação em Administração) – UFPB/CCSA.


1. Manutenção – Preventiva - Corretiva. 2. Planejamento e Controle da Manutenção - PCM. 3. Sistema produtivo. I. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
SERVIÇO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ADMINISTRAÇÃO

PARECER DO PROFESSOR ORIENTADOR SOBRE O TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO

À COORDENAÇÃO DO SESA

Eu, Professor (a) Melon Silva Gonçalves,
informo, na qualidade de Professor (a) Orientador (a), que o aluno (a)
João Alberto Gomes de Macedo
realizou as correções no TCC conforme acordado com a banca.



Professor(a) Orientador(a)

João Pessoa, 03, 02, 2015

JORGE ALBERTO GOMES DE MACÊDO

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA COMO MEIOS PARA DIMINUIR
A MANUTENÇÃO CORRETIVA**

Trabalho de graduação aprovado como requisito para obtenção do título de Administrador do curso de graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

Banca Examinadora:

Orientadora: _____
Profª. Drª. Helen Silva Gonçalves – UFPB

Membro: _____
Profº Dr. André Gustavo Carvalho Machado - UFPB

JOÃO PESSOA – PB
FEVEREIRO/ 2015

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a **Deus**, por ter me possibilitado o alcance desse objetivo, proporcionando forças espirituais e emocionais para a realização de minhas atividades.

Agradeço à minha querida **Mãe Maria de Fátima**, que me incentivou nos momentos de dificuldades, por ter acreditado em meu potencial e por todo amor que a mim dedica em toda a minha vida.

Ao meu amor, minha **Esposa Mirian Xavier**, que durante estes anos de estudos esteve sempre ao meu lado me apoiando, incentivando e me dando carinho e amor, sentimentos importantes para se alcançar a vitória.

Aos meus **Irmãos ‘Walber’ e ‘Eduardo’**, por terem apostado em meu potencial.

A minha querida **Vó ‘Bibi’ e a ‘Tia Socorro’**, por ter me ensinado ao longo de minha existência, as práticas do bom viver e pelos grandiosos gestos de cuidado que teve comigo no decorrer desta conquista.

Aos amigos da Universidade e **agora Irmãos Niedja, Thiago e Rafael**, por compartilharem momentos de alegrias e superação no decorrer do curso.

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB), especialmente ao **Departamento de Administração (DA)** que, por meio de seus professores e funcionários, contribuiu para a minha formação acadêmica e profissional.

A **Prof.^a Dr.^a Helen Gonçalves**, pela orientação e também pelas tantas outras ajudas informais. Sua contribuição foi fundamental para o aprimoramento e desenvolvimento deste estudo, profissionalismo e respeito pessoal, orientando-me com toda sua atenção e carisma, e também pelas demais contribuições de valor inestimável, meus sinceros agradecimentos.

A todos os colegas de classe e demais que de algum modo não foram diretamente citados, meus profundos agradecimentos!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

JOSÉ DE ALENCAR

JORGE ALBERTO GOMES DE MACÊDO

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA COMO MEIOS PARA DIMINUIR A MANUTENÇÃO CORRETIVA

RESUMO

Com mercados cada vez mais competitivos, exigências que antes não eram mantidas em destaque, como a qualidade nos sistemas de produção, hoje são requisitos básicos para a permanência no mundo dos negócios (KARDEC; NASCIF, 2009). Visando o aumento de competitividade, as indústrias têm se preocupado com questões estratégicas da produção, dentre elas, a área de manutenção. A missão deste setor é garantir a disponibilidade dos equipamentos e instalações, quando houver necessidade por parte da produção, e com isso assegurar confiabilidade, segurança e a preservação do meio-ambiente (BRANCO FILHO, 2008). Portanto, este trabalho teve como pressuposto estudar as manutenções preventiva e corretiva, sendo seu objetivo geral: Verificar se o planejamento e controle da manutenção preventiva são capazes de reduzir a incidência de manutenções corretivas em uma empresa do ramo têxtil localizada no distrito industrial da cidade de João Pessoa. Para a realização deste trabalho foi aplicado o método de pesquisa qualitativa, sendo utilizada a técnica de pesquisa participativa para a obtenção das informações necessárias na composição dos resultados e a análise de *templater* para consumir o resultado da pesquisa. Com o estudo foi observado as principais características entre a manutenção preventiva e corretiva e as relações que as mesmas matem no processo produtivo da empresa estudada. Diante os argumentos apresentados na pesquisa, conclui-se que as manutenções preventivas podem ser adotadas para diminuir as manutenções corretivas, resultando na redução de custos e aumento da disponibilidade produtiva.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção Preventiva; Manutenção Corretiva; PCM (Planejamento e Controle da Manutenção); Sistema Produtivo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da evolução da manutenção.....	19
Figura 2: Evolução da manutenção.	20
Figura 3: Fluxo de ações no ambiente produtivo.	27
Figura 4: A função da manutenção no processo de manufatura.....	28
Figura 5: Vista lateral da máquina RAMA 02.....	38
Figura 6: Layout de distribuição de máquinas no setor do Acabamento Úmido	38
Figura 7: Ordem de serviço utilizada na empresa	43
Figura 8: Ficha de histórico de pendência da máquina RAMA 01	44
Figura 9: Cronograma de manutenção preventiva e preditiva do setor Acabamento Úmido...	46
Figura 10: Ficha de registro de dados da manutenção preditiva	48
Figura 11: Fluxograma de processos do PCM e o caminhos das OS's corretiva e preventiva.	49
Figura 12: Ficha de Instruções da manutenção preventiva.....	50
Figura 13: Ordem de serviço corretiva	54
Figura 14: Gráfico de disponibilidade física 2014 da RAMA 01	57
Figura 15: Gráfico comparativo de índices de manutenção preventiva e corretiva.	58

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Delimitações do tema e formulação do problema de pesquisa	13
1.2	Objetivos.....	14
1.2.1.	Objetivo Geral	14
1.2.2.	Objetivos Específicos	14
1.3	Justificativa	14
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1	O Conceito da manutenção	17
2.2	Evolução e histórico da manutenção.....	18
2.3	As Diferentes Formas de Manutenção	21
2.3.1.	Manutenção Corretiva	22
2.3.2.	Manutenção Preventiva	22
2.3.3.	Manutenção Preditiva	23
2.3.4.	Manutenção Detectiva	24
2.3.5.	Manutenção Produtiva Total	25
2.3.6.	Engenharia de Manutenção	26
2.4	A manutenção como estratégia.....	27
2.5	Indicadores de desempenho da manutenção	29
2.6	Casos práticos da manutenção	32
3	METODOLOGIA	34
3.1	Tipos de pesquisa	34
3.2	Ambiente da pesquisa.....	35
3.3	Coletas de dados.....	39
3.4	Análises dos Registros e Dados Coletados	40
4	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	41
4.1	O setor de Planejamento e Controle da Manutenção.....	41
4.2	Os métodos adotados nas manutenções preventivas.	45
4.3	O cotidiano da manutenção corretiva.....	53

4.4	Análises dos indicadores referentes às manutenções preventiva e corretiva	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
	REFERÊNCIAS.....	62
	ANEXOS.....	65

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente avanço da tecnologia e automação das indústrias, máquinas e equipamentos vêm se tornando recursos indispensáveis nos processos produtivos. Para conquistar e se manter no mercado, as empresas precisam estar bem estruturadas a fim de poder competir de igual nível com seus concorrentes. Deste modo, é natural que se pretenda obter o máximo de confiabilidade e eficácia nos recursos tecnológicos e mecanismos empregados na linha de produção, e, para que o setor produtivo obtenha um excelente desempenho, se faz necessário reduzir ao máximo o tempo ocioso de falhas em seus equipamentos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Tendo em vista que qualquer atividade produtiva esteja sujeita a falhas, em alguns seguimentos considerados essenciais como o fornecimento de água e eletricidade para um hospital, por exemplo, se faz necessário que os produtos e serviços oferecidos não falhem. Neste sentido, a confiança no pleno funcionamento não é apenas esperada, mas, sobretudo, fundamental. Em cenários menos críticos, garantir confiabilidade em produtos e serviços é de suma importância para desenvolver vantagens competitivas à frente de seus concorrentes (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008). É elementar que a redução de falhas e ociosidades em máquinas por defeito vem garantindo o sucesso em várias organizações. Baseado neste contexto, especialistas e empresas vêm desenvolvendo técnicas administrativas e programas de manutenção com o objetivo de alcançar qualidade nos seus produtos, obter disponibilidade dos recursos e eficiência dos processos (CORRÊA; CORRÊA, 2010).

Conforme afirma Kardec e Nasfic (2009), hoje a função da manutenção é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados.

A manutenção, nos dias atuais, tem funções estratégicas nas organizações, pois um dos principais objetivos da empresa se relaciona a lucros, e não se consegue lucros com máquinas de funções vitais parando no meio do processo produtivo.

Slack, Chambers, Johnston (2008), afirmam que a manutenção é a expressão utilizada para definir a maneira em que as organizações procuram impedir o surgimento de falhas em seus bens e equipamentos. Ainda segundo Slack, Chambers, Johnston (2008), existem diferentes técnicas de manutenção, as mais essenciais são: manutenção corretiva, preventiva e

predictiva. Grande parte dos processos produtivos adotam as combinações destas técnicas de manutenção, pois cada setor específico tem determinada característica para utilização destes procedimentos.

A Manutenção Corretiva é aquela que é executada quando ocorrem falhas, e, geralmente, estas falhas não são esperadas; manutenção preventiva são ações que tem como principal objetivo antecipar, eliminar ou reduzir o surgimento de falhas e suas ações ocorrem periodicamente; manutenção preditiva são ações que prevê o surgimento das falhas e têm, como modo operante, o monitoramento comportamental de equipamentos como variações de ruídos, temperaturas e vibrações. Esta manutenção é recomendada para a preventiva, já que gera informações importantes para solucionar problemas e falhas (CORRÊA; CORRÊA, 2010).

Lafraia (2001), afirma que a melhor forma de garantir padrões de segurança, eficácia de equipamento, total disponibilidade para operação e custos de manutenção satisfatórios, requer a elaboração de técnicas bem definidas que possam suprir todas estas questões, ressaltando assim a importância da manutenção dentro das organizações.

Deste modo, vale ressaltar a importância do estudo que a utilização de manutenções preventivas e corretivas, onde será enfatizados conceitos e tipos, bem como uma abordagem prática através de pesquisas, buscando evidenciar os fatos e comprovar a eficácia destes tipos de planejamento e controle de manutenção, proporcionando assim melhorias no setor produtivo e o incremento que estas ferramentas trarão para as empresas de um modo geral.

1.1 Delimitações do tema e formulação do problema de pesquisa

As organizações atualmente devido ao nível elevado de concorrência devem discernir acertadamente quais procedimentos devem utilizar para o gerenciamento de suas rotinas. A literatura disponível na área de manutenção aponta muitos conceitos sobre as diversas abordagens do referente tema.

Segundo Corrêa e Corrêa (2010) a manutenção contribui significativamente para o bom andamento do processo de produção e, sem dúvida, é uma ferramenta estratégica na obtenção dos resultados almejados. Desta forma percebe-se a necessidade de se realizar um estudo sobre os tipos de manutenções a fim de verificar o grau de interação entre as mesmas, já que, dentre as manutenções, as preventivas e corretivas são as mais comuns e recorrentes nas organizações (KARDEC; NASCIF, 2009).

Portanto, tem-se o seguinte problema de pesquisa: O planejamento e controle da manutenção preventiva são capazes de reduzir a incidência de manutenções corretivas em uma empresa do seguimento têxtil localizada no distrito industrial da cidade de João Pessoa - Paraíba?

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Verificar se o planejamento e controle da manutenção preventiva são capazes de reduzir a incidência de manutenções corretivas em uma empresa do ramo têxtil localizada no distrito industrial da cidade de João Pessoa – PB.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Relatar como ocorre o planejamento e controle das manutenções preventiva e corretiva e de que modo são executadas;
- ✓ Detectar o número de manutenções preventivas efetivadas pela organização no período de coleta de dados;
- ✓ Analisar o comportamento da manutenção preventiva, com relação à manutenção corretiva.

1.3 Justificativa

Com a implantação de programas de planejamento e controle da manutenção (PCM), as empresas e organizações visam obter resultados significativos com relação à previsibilidade de custos de manutenção com máquinas e equipamentos, em que podem ter uma estimativa e prever o tempo de máquina parado para manutenção preventiva e correção de falhas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008). Essas falhas ocasionam, além de fortes prejuízos financeiros para a empresa, vários outros efeitos colaterais relacionados,

como perda de clientes por atrasos nas entregas dos produtos, variação na qualidade final, entre outros (CORRÊA; CORRÊA, 2010).

Kardec e Nasfic (2009) conceituam a missão da manutenção como: “Garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender ao o processo de produção ou serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequados”.

A manutenção é uma ferramenta essencial, cujo objetivo é conservar equipamentos e máquinas em condições satisfatórias de funcionamento ideal. Os reflexos de uma manutenção satisfatória se dá quando máquinas, instalações e equipamentos funcionam plenamente sem provocarem problemas. Em outras palavras, o grau de satisfação da manutenção é ótimo quando ela permite que sua utilização obtenha uma alta disponibilidade e eficiência no máximo de tempo possível, e quando isso ocorre, os planejamentos de produção e operação das empresas se reduzem ao menor custo possível, devido a não haver interrupções imprevistas no processo com relação a falhas de máquinas e equipamentos (KARDEC; NASCIF, 2009).

Para Slack, Chambers, Johnston (2008), na prática as atividades de manutenção em uma organização consistem na utilização de várias abordagens; e para cuidar de suas instalações físicas cada empresa adota a abordagem mais adequada ou a combinação das mesmas para diferentes circunstâncias e situações em que se encontram seus equipamentos. Dentre estas abordagens destacam-se as manutenções corretivas, preventivas e preditivas. A relação entre estes tipos de manutenção é bastante inerente, já que cada uma de certa forma auxilia a outra e com este procedimento as empresas só tem a ganhar com relação ao total desempenho do equipamento.

Desta forma, é de suma importância destacar que não se podem ignorar os benefícios com o gerenciamento da manutenção nas empresas, pois em casos mais graves a empresa pode correr sérios riscos com relação a sua aceitação no mercado frente aos concorrentes devido aos seus produtos apresentarem baixa qualidade ou baixa produtividade de seus equipamentos (KARDEC; NASCIF, 2009).

Com este estudo, pode-se verificar e analisar se realmente a manutenção preventiva contribui para a diminuição de manutenção corretiva. Portanto, sua importância destaca-se por ter pesquisado a interação destas duas formas de manutenção, como se comportam essas duas abordagens na prática e suas contribuições para os processos organizacionais.

Deste modo, pode-se destacar como este trabalho é relevante quanto ao estudo comportamental das manutenções, através de pesquisas e observações práticas do que se

aborda em teoria, afirmando assim, analiticamente as vantagens de se utilizar a manutenção preventiva para se reduzir a manutenção corretiva. Ademais, o presente trabalho tem como propósito despertar o interesse de outros alunos do curso de administração e de outros cursos de gestão a esta área que é muito interessante, mas ainda é pouco explorada pelo público estudantil, sobretudo no curso de administração da Universidade Federal da Paraíba do campus de João Pessoa. Este trabalho também vem contribuir na prática através dos resultados da pesquisa para as organizações e sociedade de modo geral.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 O Conceito da manutenção

O conceito de manutenção tem origem militar, visando a necessidade de manter o efetivo humano e de equipamentos nas frentes de batalha. Na indústria os primeiros relatos sobre a utilização dessa expressão surgiram nos EUA década de 50. (KARDEC; NASCIF, 2009).

Quando se busca o significado teórico do que seria manutenção industrial, encontram-se referências do tipo: ato ou ação de manter, gerir e administrar uma planta industrial.

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2008) 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. Em operações como centrais elétricas, hotéis, companhias aéreas e refinarias petroquímicas, as atividades de manutenção serão responsáveis por parte significativa do tempo e da atenção da gerência de manutenção. De acordo com Wyrebski (1997), a conservação de instrumentos 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.

Assim, com a necessidade de se manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, ferramenta ou dispositivo para uso no trabalho, em épocas de paz, ou em combates militares nos tempos de guerra, houve a consequente evolução das formas de manutenção.

A mesma abordagem é seguida por Corrêa e Corrêa (2010). Para os autores, manutenção é o conjunto de atividades organizadas na operação com o objetivo de manter os recursos físicos operacionais em bom estado de funcionamento e prontos para o uso, quando necessários. Segundo Branco Filho (2008), a manutenção é uma função empresarial da qual se espera o controle constante das instalações, assim como o conjunto de trabalho de reparo e

revisões necessárias para garantir o funcionamento regular e o bom estado de conservação das instalações produtivas, serviços e instrumentação dos estabelecimentos.

Os quatro conceitos levam a um único pensamento, prevenção e recuperação de falhas no ambiente produtivo, principal objetivo das manutenções. Ao abordarem o estudo da manutenção, as teorias citam a importância de um bom gerenciamento de falhas, enfatizando que estas podem resultar em consequências que vão de um simples desconforto a perdas financeiras, de imagem, de vidas humanas e mesmo ao comprometimento de um ecossistema, concluindo que sua ocorrência em qualquer magnitude nos recursos físicos tem influência negativa sobre a operação (KARDEC; NASCIF, 2009).

A definição de manutenção mostra que não basta ter um bom projeto, mas é preciso também adquirir condições adequadas para o funcionamento do equipamento e, principalmente, pessoas capacitadas para manter o fluxo contínuo dos processos produtivos, prevenindo e solucionando falhas (BRANCO FILHO, 2008).

Segundo Corrêa e Corrêa (2010), os conhecimentos sobre manutenções são essenciais para gestores que atuam no âmbito empresarial devido à competitividade, pois além de conceitos são necessárias práticas que mostrem que a empresa é dinâmica e está preparada para enfrentar eventuais falhas na produção.

Ambas as colocações preveem reduções de custos e de variáveis negativas no processo produtivo, por meio do gerenciamento da relação intrínseca existente entre todos os processos que compõem uma determinada operação (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.2 Evolução e histórico da manutenção

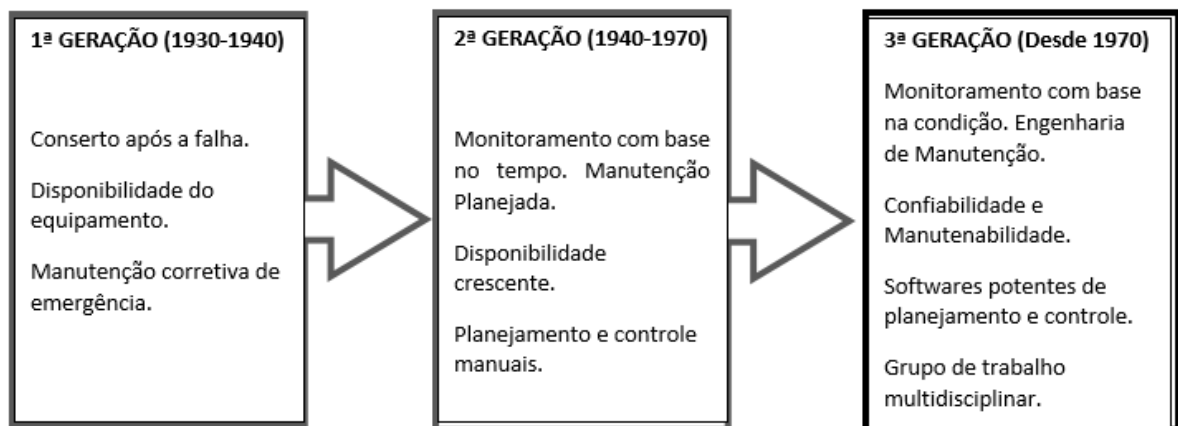
Desde os primórdios da humanidade havia necessidade da conservação de ferramentas e utensílios de caça. O avanço tecnológico, a partir do século XVII, trouxe a necessidade de manter equipamentos em funcionamento a partir de sua manutenção. Tem-se como exemplo um motor a vapor instalado em uma mina de carvão para esgotar água que trouxe como necessidade atividades de conservação feita pelos operadores (WYREBSK, 1997). 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. Assim, com a

necessidade de se manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, ferramenta ou dispositivo para uso no trabalho, em épocas de paz, ou em combates militares nos tempos de guerra, houve a conseqüente evolução das formas de manutenção. A Revolução Industrial ocorrida a partir do século XVIII elevou de forma rápida a tecnologia e, com isso, as atividades de conservação e conserto de equipamentos (WYREBSK, 1997).

Segundo Monchy (1989) apud Wyrebsk (1997), o termo "manutenção" tem sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante. É evidente que as unidades que nos interessam aqui são as unidades de produção, e o combate é antes de tudo econômico. O aparecimento do termo "manutenção" na indústria ocorreu por volta do ano 1950 nos Estados Unidos da América. Na França, esse termo se sobrepõe progressivamente à palavra "conservação".

A evolução da Manutenção pode ser dividida em três gerações, conforme a figura 1:

Figura 1: Etapas da evolução da manutenção



Fonte: Adaptado Moraes (2004).

Onde, de acordo com SIEVULI (2001, p.8 apud MORAES, 2004):

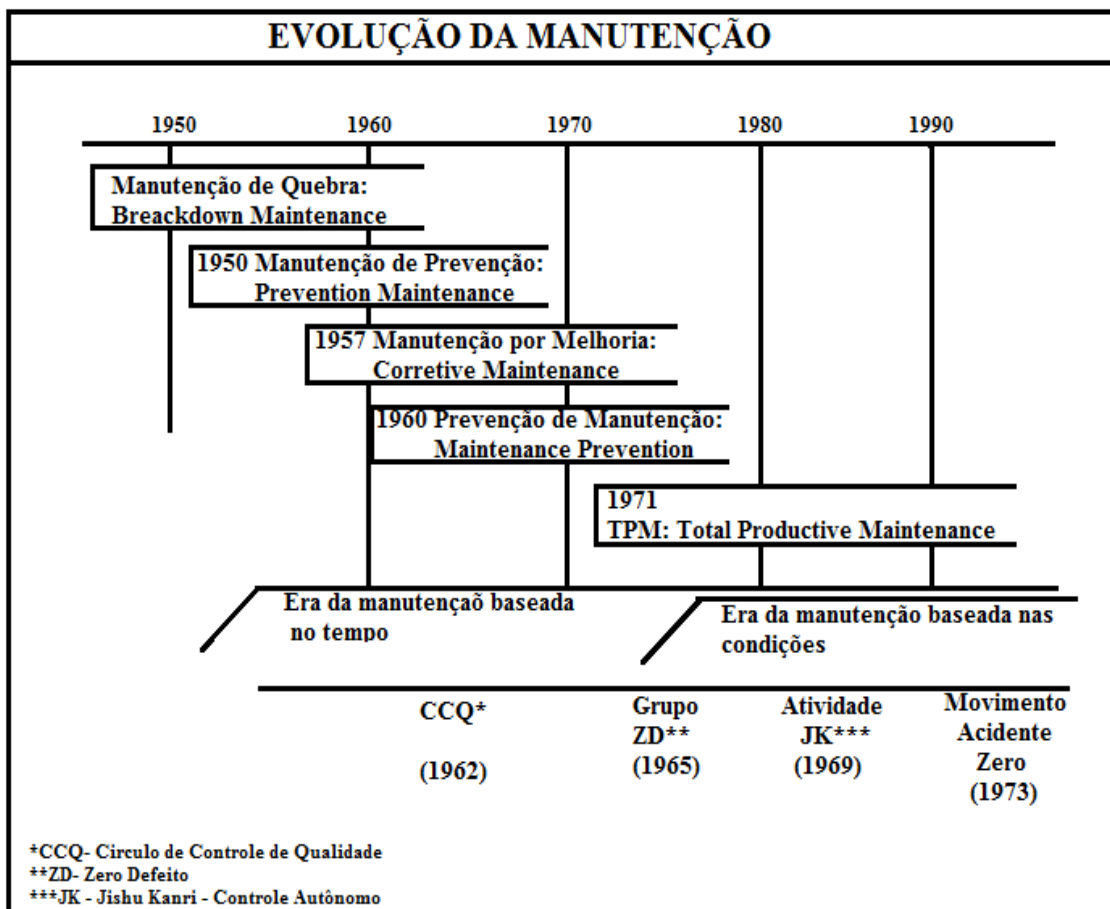
- 1ª geração (1930 a 1940): é caracterizada pelo conserto após a falha ou manutenção emergencial;
- 2ª geração (1940 a 1970): é caracterizada pela disponibilidade crescente e maior vida útil dos equipamentos, pelas intervenções preventivas baseadas no tempo de uso após a última intervenção, pelo custo elevado de manutenção quando comparado aos benefícios, pelos sistemas manuais de planejamento e registro das tarefas e ocorrências de manutenção e

posteriormente pelo início do uso de computadores grandes e lentos para execução dessas tarefas;

– 3ª geração (Desde 1970): é caracterizada pelo aumento significativo da disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos, pela melhoria na relação entre o custo e o benefício da manutenção, pelas intervenções nos equipamentos baseadas na análise da condição e no risco da falha, pela melhor qualidade dos produtos, pelo controle dos riscos para a segurança e saúde do trabalhador, pela preocupação com o meio ambiente, por computadores portáteis e rápidos com potentes softwares para intervenções e gerenciamento da manutenção, além do surgimento dos grupos de trabalho multidisciplinares.

A Figura 2, a seguir, ilustra como a manutenção evoluiu até a década de 90 do século XX.

Figura 2: Evolução da manutenção.



Fonte: Adaptado Wyrebsk (1997).

2.3 As Diferentes Formas de Manutenção

Diversos autores abordam a importância da manutenção e destacam diferentes métodos que são adotados para utilizá-la.

De acordo com Siqueira (2005), os tipos de manutenção são também classificados de acordo com a atitude dos usuários em relação às falhas. As categorias de manutenção são normalmente identificadas, sob este aspecto:

- Manutenção Reativa ou Corretiva;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva.
- Manutenção Detectiva
- Manutenção Produtiva Total
- Engenharia de Manutenção

A manutenção Corretiva ou Reativa destina-se a corrigir falhas que já tenham ocorrido, enquanto a Manutenção Preventiva tem o propósito de prevenir e evitar as consequências das falhas. A Manutenção Preditiva busca a previsão ou antecipação da falha; medindo parâmetros que indiquem a evolução de uma falha a tempo de serem corrigidas. Similarmente, a Manutenção Detectiva procura identificar falhas que já tenham ocorrido, mas que não sejam percebidas. A Manutenção Produtiva Total objetiva garantir a melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos. Finalmente, na Engenharia de Manutenção a experiência é utilizada para aperfeiçoar o processo e o projeto de novos equipamentos, em uma atitude de melhoria contínua (SIQUEIRA, 2005).

Estes tipos de manutenções são as mais conhecidas e mais utilizadas nas empresas e organizações a fim de sanar suas interrupções por falhas em equipamentos e poder dar continuidade aos seus processos produtivos; entretanto como afirma Branco Filho (2008), além das Manutenções Corretiva, Preventiva e Preditiva, ainda existem outras formas de manutenção que vem ganhando espaço significativo nas estratégias de gestão da manutenção nos dias de hoje, são elas: Manutenção Detectiva, Manutenção Centrada na Confiabilidade e Engenharia de Manutenção. Segundo Branco Filho (2008), cabe ao gestor de manutenção identificar e escolher qual será a melhor forma de manutenção a ser utilizada no seu processo produtivo para que tudo funcione de forma organizada e planejada.

Neste contexto, serão conceituados estes diversos tipos e formas de manutenções:

2.3.1. Manutenção Corretiva

É a mais simples de ser entendida. É o simples ato de consertar o que está quebrado, inoperante, improdutivo. Antigamente, os equipamentos de produção eram mantidos somente por conta de ações corretivas. Vianna (1991) apud Wyrebski (1997) define esta modalidade de manutenção como “atividade que existe para corrigir falhas decorrentes dos desgastes ou deterioração de máquinas ou equipamentos”. “São os consertos das partes que sofreram a falha, podendo ser: reparos, alinhamentos, balanceamentos, substituição de peças ou substituição do próprio equipamento.”

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2008), como o próprio nome já diz, a manutenção corretiva consiste em deixar o equipamento ligado até que quebre e não tenha mais condições de trabalhar, ou seja, a manutenção ocorre somente após a falha. Sendo assim, já que não há prevenção possível, as ações da manutenção devem estar voltadas para a redução dos efeitos e dos custos das falhas (CORRÊA; CORRÊA, 2010). A opção de ter a manutenção corretiva como a política de manutenção da empresa pode custar caro. Trocar uma peça apenas quando houver quebra pode causar danos em outros itens e assim aumentar o tempo de indisponibilidade do equipamento. Segundo Pilon (2007), a Manutenção Corretiva pode ser classificada e descrita como todo trabalho de manutenção realizada após a falha do equipamento. Associada a essa concepção, a manutenção corretiva pode ser subdividida em dois tipos:

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

2.3.2. Manutenção Preventiva

A Manutenção Preventiva é definida por Pilon (2007) como a situação em que se caracterizou o defeito, porém este não torna o equipamento indisponível. Sendo assim, essa forma de manutenção é realizada em um equipamento com a intenção de reduzir a probabilidade de ocorrência de falha. Quando a lei de degradação é conhecida, a manutenção

preventiva é denominada sistemática. Essa lei diz respeito ao conhecimento sobre a evolução do desgaste do equipamento, à medida que é utilizado, o qual ocorre de modo mais acelerado se o mesmo for operado inadequadamente. A Manutenção Preventiva é adequada em sistemas onde existem riscos ao meio ambiente e ao pessoal; e em operações complexas, em que o custo da falha é muito elevado. O programa de manutenção deve ser bem executado, pois, caso contrário, em vez de benefícios a intervenção causará prejuízos à organização.

A manutenção preventiva pode ser vista como uma intervenção técnica no equipamento, com um escopo de ações de manutenção pré-determinado ou troca de itens, antes do mesmo apresentar falhas operacionais ou avarias. Essa proposta visa antever a quebra do equipamento de forma a manter sua disponibilidade total para produção. Isto é o que Monchy (1989) apud Wyrebski (1997) resume em "manutenção preventiva é uma intervenção de manutenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha".

Ratificando este conceito, Vianna (1991) apud Wyrebski (1997), afirma que manutenção preventiva é uma filosofia, uma série de procedimentos, ações, atividades ou diretrizes que podem, ou não, ser adotados para se evitar, ou minimizar a necessidade de manutenção corretiva. Adotar a manutenção preventiva significa introduzir o fator qualidade no serviço de manutenção. Para assegurar um bom propósito para a manutenção preventiva, é necessário desenvolver um escopo onde são definidos alguns critérios para a intervenção.

Esses critérios podem ser definidos avaliando a intensidade de uso do equipamento, respeitando a particularidade de cada um. Seguindo este princípio Almeida (2000) propõe que a implementação da manutenção preventiva real varia bastante. Alguns programas são extremamente limitados e consistem de lubrificação e ajustes menores. Os programas mais abrangentes de manutenção preventiva programam reparos, lubrificação, ajustes, e recondiçnamentos de máquinas para toda a maquinaria crítica na planta industrial. O denominador comum para todos estes programas de manutenção preventiva é o planejamento da manutenção versus tempo.

2.3.3. Manutenção Preditiva

No cenário da gestão da manutenção, a ação preditiva aparece como uma forma mais apurada de programar intervenções nos equipamentos. Consiste no acompanhamento do

desempenho da máquina através da avaliação de alguns indicadores para a definição do momento correto da intervenção de manutenção.

Takahashi e Osada (2000) conceitua manutenção preditiva como sendo “uma filosofia que evita a tendência à supermanutenção (por exemplo, a manutenção e os reparos excessivos) a que estão propensos os enfoques convencionais de manutenção preditiva. Também é uma filosofia de promoção de atividades econômicas de MP com base principalmente em uma pesquisa de engenharia sobre os ciclos de manutenção otimizados”.

O mesmo Takahashi e Osada (2000) definiram oito metas para a manutenção preditiva, que são:

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

Segundo Almeida (2000) a manutenção preditiva é um programa de manutenção preventiva acionada por condições. Ao invés de se fundar em estatística de vida média na planta industrial, por exemplo, tempo médio para falhar, para programar atividades de manutenção, a manutenção preditiva usa monitoramento direto das condições mecânicas, rendimento do sistema, e outros indicadores para determinar o tempo médio para falha real ou perda de rendimento para cada máquina e sistema na planta industrial. Na melhor das hipóteses, os métodos tradicionais acionados por tempo garantem uma guia para intervalos normais de vida da máquina.

2.3.4. Manutenção Detectiva

Manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Ex.: o botão de

lâmpadas de sinalização e alarme em painéis. A identificação de falhas ocultas é primordial para garantir a confiabilidade. Em sistemas complexos, essas ações só devem ser levadas a efeito por pessoal da área de manutenção, com treinamento e habilitação para tal, assessorado pelo pessoal de operação (ARAÚJO e SANTOS, 2008).

Segundo Araújo e Santos (2008) são crescentes a utilização de computadores digitais em instrumentação e controle de processo nos mais diversificados tipos de plantas industriais. São sistemas de aquisição de dados, controladores lógicos programáveis, Sistemas Digitais de Controle Distribuídos - SDCD, multi-loops com computador supervisor e outra infinidade de arquiteturas de controle somente possíveis com o advento de computadores de processo (ARAÚJO e SANTOS, 2008).

A principal característica é o nível de automatização. Na manutenção preditiva, faz-se necessário o diagnóstico a partir da medição de parâmetros; na manutenção detectiva, o diagnóstico é obtido de forma direta, ou seja, no local da manutenção e a partir do processamento das informações colhidas junto à planta. Há apenas que se considerar, a possibilidade de avaria nos próprios sistemas de detecção de falhas, sendo esta possibilidade muito remota. De uma forma ou de outra, a redução dos níveis de paradas indesejadas por manutenções não programadas, fica extremamente reduzida (ARAÚJO e SANTOS, 2008).

2.3.5. Manutenção Produtiva Total

De acordo com Morais (2004) a Manutenção Produtiva Total é um método de origem japonesa que busca a melhoria contínua de máquinas e também a garantia de qualidade e eficiência do processo de produção, envolvendo todos os funcionários da empresa. Este método de manutenção teve início após a segunda guerra mundial, buscando alcançar a reestruturação do Japão principalmente dentro do setor industrial.

Segundo Branco Filho (2008) o objetivo do TPM (Manutenção Produtiva Total) é aumentar consideravelmente a produção e, ao mesmo tempo a autoestima dos funcionários e sua satisfação no trabalho.

Ainda conforme afirma Branco Filho (2008) a Manutenção Produtiva Total foi introduzida no gerenciamento da manutenção com os seguintes objetivos:

- Evitar o desperdício em um ambiente econômico que está mudando rapidamente.

- Produzir bens sem reduzir a qualidade dos produtos.
- Reduzir custos.
- Produzir uma pequena quantidade de lotes o mais cedo possível.
- Os bens enviados ao consumidor não podem ter defeitos.

Morais (2004) afirma que a manutenção produtiva total é uma estratégia que uma vez executada ajuda a melhorar o desempenho e a competitividade de uma organização industrial ou de um serviço, é contemplada como estratégia porque ajuda a desenvolver competitividade através de eliminação rigorosa e sistêmica das deficiências dos sistemas produtivos.

Portanto, é possível concluir que a TPM vem se destacando no processo produtivo das indústrias e que sua evolução constante trouxe um dinamismo muito grande para o setor, que ganhou uma abrangência de aplicações desde sua concepção dentro das indústrias japonesas.

Devido a versatilidade inerente a TPM, observa-se que ela tem aplicações até mesmo fora do setor de manutenção, segundo Morais (2004) os métodos de melhoria TPM estão sendo aplicados também nos departamentos de desenvolvimento e vendas. Sendo assim, nota-se a importância deste tipo de manutenção para as empresas e sistemas produtivos.

2.3.6. Engenharia de Manutenção

Segundo Paulino (2011) a Engenharia de Manutenção propriamente dita começou na crise do petróleo (década de setenta), com a necessidade da racionalização dos custos; nas últimas quatro décadas, com a globalização, com o incremento da competitividade, com a busca constante na melhoria da qualidade e com o aumento na produtividade.

As empresas brasileiras despendem em média de 3,5% a 4,5% do seu faturamento em manutenção, uma Engenharia de Manutenção bem implementada, reduzirá drasticamente os custos relacionados ao funcionamento das máquinas, equipamentos e instalações (PAULINO, 2011). Segundo Branco Filho (2008) com a implementação da engenharia de manutenção haverá também a melhoria na qualidade e aumento da produção bem como a manutenção dos níveis de atendimento sendo uma importante peça nas organizações modernas.

A implantação, o planejamento de manutenção e a gestão correta, potencializam a diminuição de falhas e minimizam os problemas decorrentes à estruturação da equipe - ociosidade da equipe, tornando-se de extrema importância para possibilitar o aumento do lucro através do

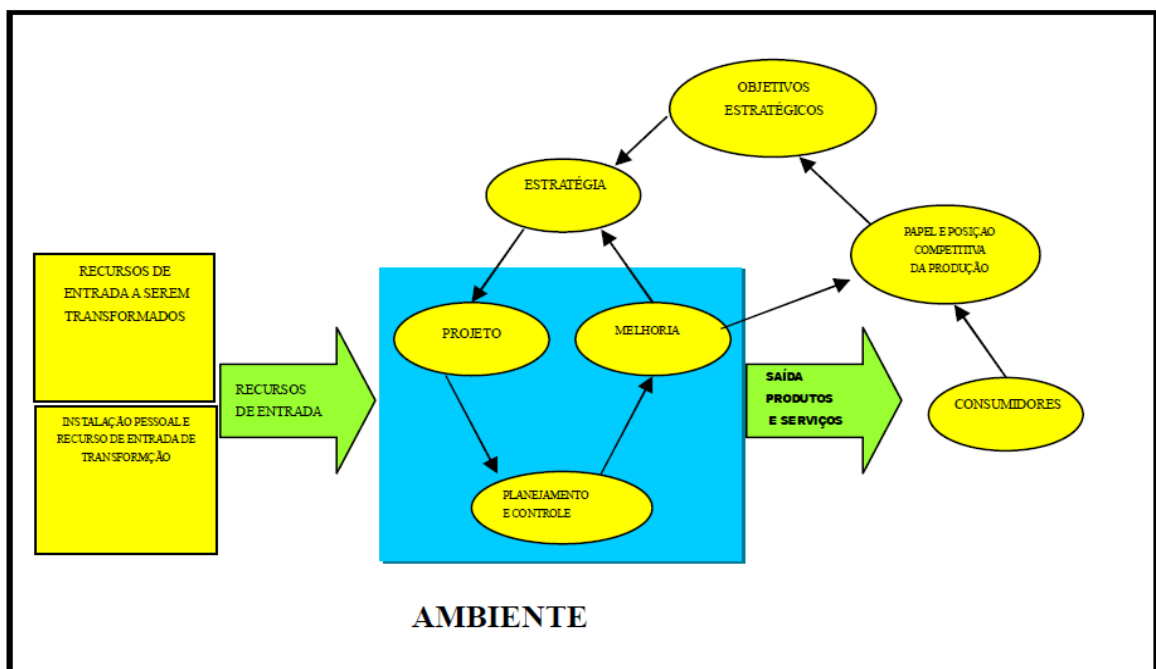
aumento da produtividade – diminuição do número de falhas e do tempo de interrupção (BRANCO FILHO, 2008).

A Engenharia de Manutenção é uma nova concepção que constitui a quebra de paradigma na manutenção. Praticar engenharia de manutenção é deixar de ficar consertando continuamente, para procurar as causas básicas, modificar situações permanentes de mau desempenho, deixar de conviver com problemas crônicos, melhorar padrões e sistemáticas, desenvolver a manutenibilidade, dar feedback ao projeto, interferir tecnicamente nas compras. Ainda mais: aplicar técnicas modernas, estar nivelado com a manutenção de primeiro mundo (ARAÚJO e SANTOS, 2008).

2.4 A manutenção como estratégia

A administração da produção é definida, de acordo com Slack, Chambers, Johnston (2008), como a maneira pelas quais as organizações produzem bens e serviços no seu cenário de atuação, através do seguinte fluxo de ações, de acordo com a Figura 3:

Figura 3: Fluxo de ações no ambiente produtivo.

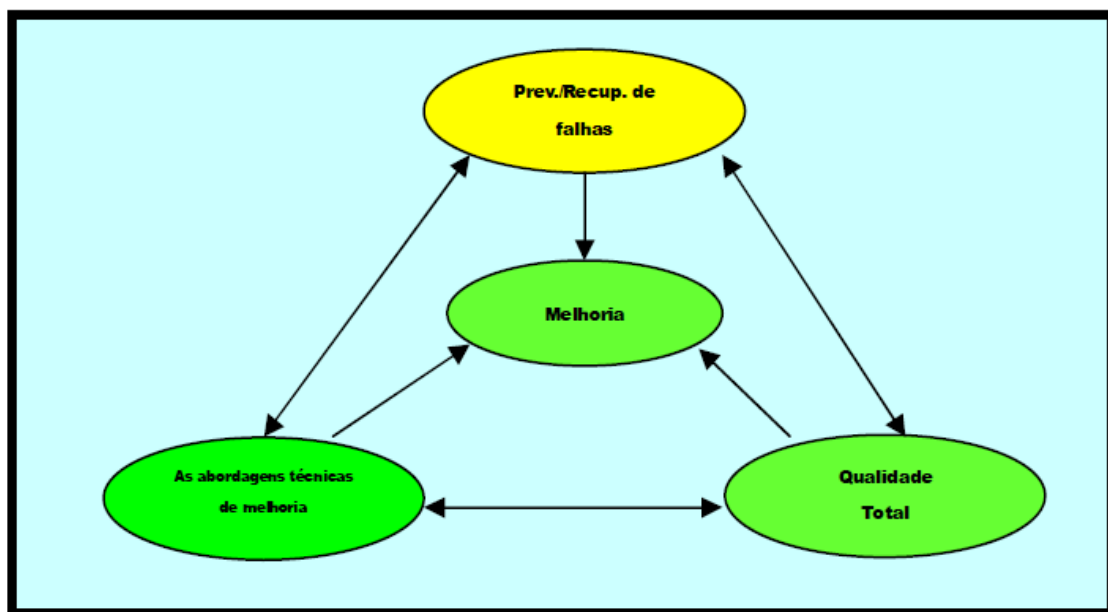


Tendo em vista estes fatores, o estudo da gestão da manutenção aparece como sendo de mais valia no cenário encontrado pelos profissionais de engenharia e administração da produção e na busca de otimização e melhoria de processos.

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2008), toda empresa onde existe um processo produtivo necessita melhorar sua operação, pois os seus concorrentes dentro do mercado certamente estão fazendo melhorias cada qual em sua planta. Para que se chegue realmente a um bom resultado digno de ser chamado de melhoria no processo, é preciso criar parâmetro, ou seja, conhecer em que padrão o processo se encontra ou o quão bom ele já é.

A função da manutenção na empresa está inserida no processo de melhoria da produção através da Prevenção e Recuperação de Falhas de Produção.

Figura 4: A função da manutenção no processo de manufatura



Fonte: Slack, Chambers, Johnston (2008).

Como se pode perceber, uma função de produção é um órgão vital de um sistema produtivo, pois ela é responsável por gerar bens e serviços a serem comercializados pela empresa. Para Branco Filho (2008), sua essência consiste em adicionar valor aos bens ou serviços durante o processo de transformação. Segundo esse conceito, todas as atividades produtivas que não adicionarem valor aos bens devem ser consideradas como perdas e eliminadas; ponto em que a manutenção encaixa-se perfeitamente.

Slack, Chambers, Johnston (2008), afirma que observando a estrutura necessária ao desempenho satisfatório de uma função de manutenção, chega-se à conclusão que essa mesma estrutura evolui continuamente. Logo, o paradigma ultrapassado de que a boa manutenção é aquela que executa um bom reparo também evolui agora para um novo conceito, de que uma boa manutenção é aquela que consegue evitar ao máximo as perdas não planejadas.

Pilon (2007), afirma que a finalidade da manutenção é permitir confiabilidade de capacidade a uma planta industrial. E seguindo este raciocínio, o autor conclui que é preferível investir em equipamentos que cada vez menos necessitem de intervenção, ao invés de se adotar uma política que busque ser eficiente na reação e reparo. Deve-se buscar sempre a prevenção em primeira instância, agindo antes da falha.

2.5 Indicadores de desempenho da manutenção

A utilização de indicadores de manutenção se faz presente em quase todas as empresas atualmente, pois é através deles que melhorias podem surgir, a fim de, garantir uma boa qualidade na manutenção. Segundo Branco Filho (2008) a manutenção ao longo do tempo adquiriu conceitos e objetivos diferentes, e hoje em dia, ela já engloba até panoramas de sustentabilidade, por esta razão que, se faz cada vez mais presente a utilização de indicadores.

Segundo Lima (2005) são os indicadores de manutenção que nos dão uma clara ideia de quantificação e acompanhamento de processos, neutralizando a subjetividade, propiciando as correções necessárias. Ou seja, indicadores são a base para a tomada de decisões, pois eles são dados concretos que nos revelam o que realmente está ocorrendo em determinado processo.

Lima (2005) aponta alguns indicadores de Classe Mundial, pois são utilizados segundo a mesma expressão em todos os países, dessa maneira independente da área de atuação ou ramo industrial a comparação se tornaria viável, são eles: Tempo Médio Entre Falhas (TMEF); Tempo Médio Para Repara (TMPR); Disponibilidade de equipamentos (DISP); Custo de Manutenção por Faturamento (CMFT); Índice de Corretiva (IC); Índice de Preventiva (IP). Estes podem ser divididos nos seguintes grupos: Indicadores de equipamentos, de custo, administrativos e de serviço conforme afirma Branco Filho (2008).

Os principais indicadores de equipamentos são: Indicadores de disponibilidade, Confiabilidade e manutenibilidade, sendo o mais utilizado o indicador de disponibilidade,

porém para uma análise mais completa da eficácia técnica da manutenção é necessário que outros indicadores sejam controlados (LIMA, 2005).

Vejamos alguns indicadores mais utilizados nas indústrias em geral de acordo com Lima (2005):

a) Índice de Disponibilidade Física

Segundo Lima (2005), disponibilidade é a probabilidade de um item estar na condição operando para qualquer instante de tempo, ou num dado período de tempo determinado, sendo que este índice é inversamente proporcional a taxa de falhas. Lima (2005), ainda afirma são diversos os fatores que influencia no índice de disponibilidade, dentre eles estão: Problemas com peça de reposição, lentidão para localizar a falha, condições para monitoramento de falhas e dentre outros.

De acordo com Lima (2005) a equação para se obter esse índice é:

$$\text{DISP. FIS.} = \frac{\text{HO}}{\text{HO} + \text{HM}} \quad \text{eq.(4.1)}$$

$$\therefore \%D. FIS. = \frac{24\text{hs} \times \text{n}^\circ \text{ dias}}{[(24\text{hs} \times \text{n}^\circ \text{ dias}) + (\Sigma \text{hsprevent.} + \Sigma \text{hscorret.})]} \times 100$$

Onde HO é o tempo de operação, e HM corresponde ao tempo de paralizações, preventivas e corretivas.

b) Índice de Corretiva (IC)

Conforme Lima (2005), este índice tem como objetivo fornecer a real situação das ações de cunho corretivo, indicando o percentual das horas de manutenção que foram dedicadas a este tipo de manutenção.

De acordo com Lima (2005), a formula para obtenção deste índice é:

$$IC = \frac{\Sigma \text{hs Manutenção Corret.}}{\Sigma \text{hs Manutenção Corret.} + \Sigma \text{hs Manut. Prevent.}} \quad \text{eq.(4.2)}$$

Onde HMC é igual às horas de manutenção em corretiva, e HMP, horas de manutenção em preventiva. Lima (2005), afirma também que o patamar aceitável de corretivas deve estar abaixo de 25% do total de horas de manutenção na planta. De acordo com Corrêa e Corrêa (2010), é improvável que o índice de corretiva seja zero, visto que existem componentes no qual a opção de manutenção será sempre a corretiva, ou seja, substituir apenas depois da falha.

De acordo com Lima (2005), um índice de corretiva acima de 50% indica que algo está errado na manutenção e devem receber intervenções do PCM para que não escape da meta e faça que manutenções de natureza corretiva aumentem.

c) Índice de Preventiva (IP)

Segundo Lima (2005), o índice de preventiva é o oposto do índice de corretiva, portanto se temos um índice de corretiva (IC) igual a 30%, corresponde a um (IP) de 70%. Quanto maior o valor deste indicador melhor é o desempenho da manutenção; levando em consideração o que afirma Correa e Corrêa (2010), que é improvável que este índice atinja 100%, pelas mesmas razões do (IC) não chegara zero.

Lima (2005), afirma que se o índice mantivera-se igual ou acima de 75%, estará eficaz e conseqüentemente proporciona uma rotina de manutenção bem definida, garantindo assim uma maior liberação de recursos para metas de melhorias continua.

d) Tempo Médio para Reparos (TMPR)

Conforme Lima (2005) é a medida de todos os tempos de paradas por falhas do equipamento ou instalações controladas. O TMPR mostra uma indicação da manutenibilidade do equipamento, quanto menor o TMPR, menor será o tempo gasto para reparar o equipamento.

2.6 Casos práticos da manutenção

O mercado atual exige qualidade total em seus produtos e serviços, é através desta qualidade que empresas buscam alcançar resultados positivos. Devido à alta competitividade entre as empresas, as indústrias tem se preocupado cada vez mais com questões estratégicas, dentre elas a área de manutenção. Segundo Branco Filho (2008) a função deste setor é garantir a disponibilidade dos equipamentos quando a demanda por produção for solicitada e com isso garantir qualidade, segurança e confiabilidade. Kardec e Nasfic (2009) afirmam que devido a este fator estratégico vem crescendo significativamente os estudos sobre manutenções, suas características, atribuições e funções. Congressos e simpósios vêm acontecendo anualmente para discutir, estudar e relatar informações sobre manutenções como o SIMPEP (Simpósio de Engenharia de Produção), o SIMPOI (Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais) e o CBMGA (Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos), estes eventos representam uma ocasião indispensável aos profissionais e empresas envolvidos na área de manutenção e gestão, pela sua importância mundial, seu conteúdo, troca de informações e experiências.

Pode-se destacar também a criação de instituições e órgãos como a ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos) que vem a contribuir para a função da manutenção e gestão de ativos, com a valorização de seus profissionais, consolidando-as como fatores estratégicos para o aumento da competitividade das empresas e para a melhoria da qualidade de vida, da segurança e do meio ambiente (ABRAMAN, 2014).

Estudos de caso vêm sido desenvolvidos com frequência em diversos seguimentos do mercado, sobretudo na indústria que é a maior beneficiada com estes resultados.

Neste contexto podem-se relatar exemplos práticos onde a manutenção desempenhou um papel de suma importância para o desenvolvimento das empresas. Brutti (2010) afirmam em seu artigo, um estudo de caso demonstrando como a manutenção se transformou em um diferencial competitivo para a indústria na qual o mesmo desenvolveu o estudo. O Trabalho formulado por Brutti (2010) relata como a empresa pode aplicar e desenvolver a manutenção preventiva, sendo esta executada com o apoio dos mais simples funcionários até os diretores, buscando a eficácia dos processos, o planejamento e controle das atividades de manutenção, sendo assim, aumentando a eficiência das máquinas e conseqüentemente a competitividade no mercado. A empresa comprou um programa de gestão, planejamento e controle da manutenção, treinou seus operadores de máquinas, sua equipe de manutenção e seus gestores

para seguirem procedimentos pré-determinados, estes procedimentos geram relatórios que dão um retorno para os gestores de que forma e qual é a melhor hora para tomar decisões sobre a intervenção da manutenção na máquina ou equipamento, objetivando qualidade total no atendimento e conseqüentemente menor tempo de máquina parada e melhor desempenho dos processos produtivos (BRUTTI, 2010).

Conforme pude observar em outro estudo de caso a que tive acesso, os autores Reis *et al.* (2010) afirmam que após a implementação do planejamento e controle da manutenção em uma indústria de alimentos em que desenvolveram o estudo, os custos com as máquinas e equipamentos foram reduzidos drasticamente. É importante salientar que as organizações industriais existem em função do lucro, utilizando equipamentos e mão-de-obra para transformar materiais em produtos acabados. Desta forma, relacionam manutenção com rentabilidade já que, exerce influência direta na capacidade de produção e no custo operacional dos equipamentos (REIS *et al.*; 2010). Sendo assim, é natural que a área de manutenção seja cobrada para reduzir os seus custos e como consequência, os custos da empresa através da utilização de melhores métodos de trabalho, observa-se que quando a manutenção si bem planejada é possível gerar um aumento da disponibilidade dos equipamentos, maior vida útil e menor custo específico.

Para Souza (2008) a manutenção centrada na confiabilidade procura estabelecer uma combinação ótima das ações de manutenção a serem desenvolvidas com base na condição, no tempo ou ciclo de operação e na operação até a falha dos equipamentos. Diante destes fatores Souza (2008) destaca em seu artigo um caso de sucesso da implementação deste tipo de manutenção, sendo aplicado em uma empresa de suporte logístico, onde através da migração da gestão da manutenção da empresa para um cenário centrado na confiabilidade trouxe ações como controlar componentes ao invés de ativos e adicionar contadores de parâmetros diretamente a cada componente, proporcionando a rastreabilidade dos mesmos. Devido a esses fatores, o planejamento e controle trouxeram melhorias que certamente irão colocar o processo de disponibilização de ativos da companhia em uma posição que não seja um gargalo para as taxas de crescimentos previstas (SOUZA, 2008).

Durante o estudo destes casos, pude observar que a gestão da manutenção é algo mais complexo que seguir apenas um parâmetro específico. Existe uma infinidade de fatores tais como clima e aplicação do recurso, que se difere entre as organizações. Por conta disso cada empresa deve estruturar sua política de definição de modelos com a finalidade de criar o melhor cenário para a atuação da manutenção, ou seja, definir qual é a melhor forma ou técnica de manutenção a ser aplicada em seu sistema produtivo.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipos de pesquisa

Para a composição da presente pesquisa, foram adotados alguns métodos científicos a fim de verificar e validar os resultados aqui coletados e demonstrados. De fato, a metodologia aplicada é de suma importância para a obtenção dos resultados.

Para Lakatos e Marconi (2001, p. 40):

(...) a finalidade da atividade científica é a obtenção da verdade, através da comprovação de hipóteses, que, por sua vez, são pontes entre a observação da realidade e a teoria científica, que explica a realidade. O método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros - traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

O objetivo da pesquisa foi analisar de que forma o planejamento e controle da manutenção preventiva são capazes de reduzir a incidência de manutenções corretivas em uma indústria têxtil localizada no distrito industrial de João Pessoa, Paraíba. Com o intuito de alcançar esse objetivo foi aplicada a pesquisa classificada como descritiva, pois usou-se identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos e aprofunda o conhecimento da realidade (GIL, 2008). Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva relata as características de determinada população ou fenômeno. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o diário de campo, questionário e a observação sistemática. Sob a forma de abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa visto que na fase exploratória foi utilizado o método de pesquisa-ação que faz parte de técnicas da pesquisa participativa. A pesquisa qualitativa segundo Vergara (2008), é um tipo de pesquisa não estruturada, de caráter exploratório, permitindo que o pesquisador explore o problema e identifique as variáveis envolvidas no modelo proposto, possibilitando um melhor entendimento do contexto em que o problema da pesquisa está inserido.

Vergara (2008) ainda afirma que a pesquisa-ação possibilita que o pesquisador intervenha dentro de uma problemática social, analisando-a e anunciando seu objetivo de forma a mobilizar os participantes, construindo novo saberes. É através da pesquisa-ação que o pesquisador tem condições de refletir criticamente sobre suas ações, pois geralmente a pesquisa é desenvolvida através de observação participante.

Segundo Thiollent (2005) a pesquisa-ação deve seguir um roteiro que permite a concepção e organização de uma pesquisa social, entretanto não deve ser visto como o único a ser seguido. Os pesquisadores juntamente com os participantes podem definir o melhor roteiro e ordem a se seguir considerando a situação investigada, pois o planejamento da pesquisa-ação é muito flexível, contrariamente a outros tipos de pesquisa (THIOLLENT, 2005).

Thiollent (2005) apresenta o seguinte roteiro como sugestão para a realização da pesquisa-ação, são eles: A fase exploratória, O tema da pesquisa; A colocação dos problemas; O lugar da teoria; Hipóteses; Seminário; Campo de observação, amostragem e representatividade qualitativa; Coleta de dados; Aprendizagem; Saber formal/saber informal; Plano de ação e Divulgação externa.

Para a realização da pesquisa na empresa estudada foram adotados alguns roteiros da pesquisa-ação que contribuíram de forma fundamental na obtenção dos resultados, também sendo utilizados os métodos da pesquisa descritiva como as técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o diário de campo, entrevistas e a observação sistemática, conforme afirma Gil, 2008.

3.2 Ambiente da pesquisa

As manutenções preventivas e corretivas são ferramentas utilizadas para a conservação e o pleno funcionamento das máquinas e equipamentos, refletindo assim no desempenho competitivo e de qualidade de produção da organização. Através da pesquisa, se apurou como são realizadas as manutenções preventivas e corretivas em uma empresa têxtil localizada no distrito industrial da cidade de João Pessoa, Paraíba, iniciando assim a fase exploratória como evidencia Thiollent, 2005.

A empresa estudada faz uso de diversos tipos de manutenções em seu processo fabril e devido às circunstâncias foi selecionada para o referido estudo por motivos de conveniência,

já que o pesquisador é funcionário e atua no setor em estudo na área de manutenção, sendo este propósito da pesquisa.

A pesquisa foi realizada no setor do “Acabamento Úmido”, sendo a escolha ocorrida em virtude de o pesquisador atuar no referido setor, evidenciando assim um procedimento amostral que no enfoque de Vergara (2008) intitulado amostragem por conveniência. Sendo definido o setor e equipamentos para estudar de que forma as manutenções são realizadas, a pesquisa foi desenvolvida obedecendo aos critérios qualitativos para a obtenção dos resultados.

O setor Acabamento Úmido é responsável pela conclusão do processo de fabricação de toalhas de algodão, onde recebem tratamentos que vão desde a lavagem, amaciamento, tingimento, alvejamento, secagem e procedimentos de melhorias na felpa e trama do tecido, resultando em uma melhor textura e absorção de líquidos pela toalha. Em seguida a este processo, as toalhas são destinadas a outros setores, como confecção (corte e embalagem) e CD (Centro de Distribuição, onde são armazenados e distribuídos os produtos para os clientes). O Acabamento Úmido é composto pelo setor fabril onde são desenvolvidos os processos de finalização dos produtos e por um laboratório onde são desenvolvidas cores e experimentos com produtos químicos, e também onde são realizado testes e controle de qualidade das toalhas.

Atuam no referido setor, além de uma equipe de produção (operadores de máquinas e apoio à produção) equipes de manutenção elétrica e mecânica; realizando manutenções de variados aspectos como manutenções preventivas, preditivas e corretivas seguindo um programa de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM) e ações corretivas de natureza não planejada.

O setor Fabril do Acabamento Úmido é composto por diversas máquinas e equipamentos, sendo a maioria de fabricação alemã, país este que domina a tecnologia têxtil mundial. As máquinas são divididas em dois grupos:

- ✓ Grupo I - Máquinas dedicadas à lavagem, tingimento e alvejamento do tecido.
- ✓ Grupo II - Máquinas dedicadas à secagem e tratamento do tecido.

Devido à variedade de funcionamento e ao grande número de máquinas e equipamento do grupo I, optou-se por desenvolver a pesquisa apenas com as máquinas do Grupo II, que são

em menor número e que possuem o mesmo princípio de funcionamento, delimitando assim o campo de observação e a amostragem. Segundo Thiollent (2005) a delimitação do campo de observação empírica, no qual se aplica o tema da pesquisa, é objeto de discussão entre os interessados e os pesquisadores e quando o tamanho do campo delimitado é muito grande, coloca-se a questão da amostragem e da representatividade.

As máquinas selecionadas são chamadas de RAMAS, possuindo o setor do Acabamento Úmido quatro modelos, sendo duas do fabricante Brukner, uma do fabricante Texima e outra do fabricante Swastik. As máquinas funcionam automaticamente, a partir da programação realizada por um operador de produção. Esta programação é feita através de uma interface entre um computador e o CLP (Controlador Lógico Programável) sendo este responsável pelo controle sensorial e elétrico e pneumático da máquina.

As máquinas RAMAS são compostas de módulos que funcionam continuamente sendo constituídos de:

1. J-box acumulador de tecido.
2. Foulard de limpeza e prensa.
3. Centralizador e correção de trama.
4. Batedor de Felpa.
5. Cabeceira de entrada.
6. Campos de secagem.
7. Enrolador/afaldador periférico de saída do tecido.

Portanto se pode concluir que a máquina possui um sistema eletromecânico e outro eletropneumático para automatizar os processos, com o objetivo de melhorar a produção em todos os aspectos. Segundo a gerência de produção da fábrica estudada esta máquina é essencial para o setor do Acabamento Úmido, pois é responsável por 40% da produção total, portanto se fazem necessários as intervenções de manutenções preventivas programadas para que reduza significativamente seus índices de máquina parada por avarias e intervenções de manutenções não programadas, garantindo assim uma maior disponibilidade para o processo produtivo e atendimento das demandas dos clientes.

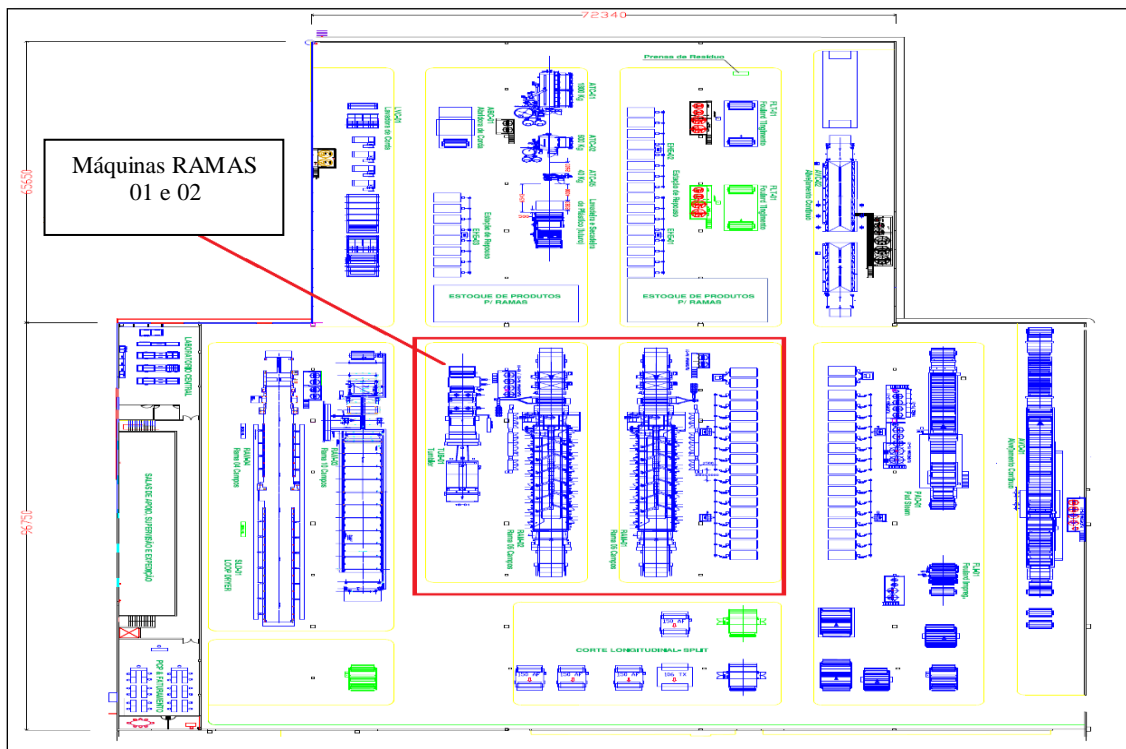
Nas figuras 5 se tem uma visão geral da máquina RAMA e na figura 6 a distribuição de equipamentos no setor do Acabamento Úmido, destacando-se o grupo de máquinas que foi desenvolvida a pesquisa.

Figura 5: Vista lateral da máquina RAMA 02



Fonte: Arquivo interno da empresa (2014).

Figura 6: Layout de distribuição de máquinas no setor do Acabamento Úmido



Fonte: Arquivo interno da empresa (2014).

3.3 Coletas de dados

Com a finalidade de alcançar o objetivo deste estudo foi aplicado como forma de coleta de dados a observação participante como metodologia predominante e o diário de campo e entrevistas semiestruturadas como recurso auxiliar; durante o período compreendido de três meses, de Setembro a Novembro de 2014, de segunda a sexta-feira, das 07h30min às 17h00min, totalizando 75 dias, 697,5 horas de contato com o grupo estudado. Nesta etapa pude acompanhar e relatar como se comporta o processo de manutenção, garantindo assim melhor e total autenticidade dos dados obtidos.

Na acepção de Vergara (2008) a observação pode ser compreendida como o ato de perceber as atividades e inter-relações dos indivíduos do cenário de campo pela ativação dos cinco sentidos do pesquisador, exigindo um registro objetivo e uma busca de padrões que são identificados nas vivências da cultura cotidiana do grupo participante da pesquisa. Logo, a observação participante pode ser entendida como a participação ativa do pesquisador no contexto social do grupo estudado, sabendo ver e ouvir atentamente as práticas ali desenvolvidas, registrando o mais fielmente possível todas as informações pertinentes.

Vergara (2008) afirma que na observação participante, de preferência, deva ocorrer a propagação de informações entre os envolvidos, não apenas para que o processo seja participativo, como também para facilitar a realização e direção de trabalhos futuros.

Entretanto, para assegurar a fidedignidade das informações oriundas das observações participantes, foi efetuada a análise dos registros de atividades de manutenção, efetivados e mantidos pela equipe de manutenção elétrica do Acabamento Úmido e dados gerados pelo programa de planejamento e controle da manutenção (PCM) de posse dos gestores da Divisão de Manutenção, setor que administra toda manutenção da empresa estudada.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os operadores, mantenedores, supervisores e gerentes do setor onde foi desenvolvido o estudo, podendo assim extrair o máximo de informações possível para evidenciar o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa. Conforme Vergara (2008) a entrevista semiestruturada aproxima-se mais de uma conversação (diálogo), focada em determinados assuntos, do que de uma entrevista formal. Baseia-se num guião de entrevista adaptável e não rígido ou pré-determinado.

No diário de campo foram transcritas todas as informações adquiridas durante o período da pesquisa, sendo relatadas as informações sobre as manutenções, seus executores, seus gestores e formas de gestão, características do setor e máquinas estudadas, informações

sobre os registros de manutenção e dados como número de intervenções corretiva e preventiva, o tempo gasto nestas manutenções, dentre outros indicadores pertinente a pesquisa. De acordo com Gil (2008) o diário de campo é um instrumento utilizado pelos investigadores para registrar e anotar os dados recolhidos susceptíveis de serem interpretados e analisados. Neste sentido, o diário de campo é uma ferramenta que permite sistematizar as experiências para posteriormente analisar os resultados. Ainda segundo Gil (2008) cada investigador possui sua própria metodologia na hora de levar a cabo o seu diário de campo. Neste, pode-se incluir ideias desenvolvidas, frases isoladas, transcrições, mapas e esquemas, por exemplo. O que importa mesmo é que o investigador possa apontar no diário aquilo que observa ao longo do seu processo de investigação para depois analisar e estudar.

3.4 Análises dos Registros e Dados Coletados

Segundo Gonçalves e Meireles (2004), um *template* é um modelo a ser seguido, com uma estrutura predefinida que facilita o desenvolvimento e criação do conteúdo a partir de algo construído a priori. Esses modelos, ou artefatos, se constituem de tópicos, que tem como objetivo fornecer um caminho inicial, ou molde, para a confecção do relato do item evidenciado.

Os dados obtidos nesta pesquisa foram tratados por meio da análise de *template*. De acordo com King (2004), a análise de *template* consiste na categorização dos dados obtidos na pesquisa, isto é, na construção de tópicos que delineie o estudo. Após categorizar os dados, o pesquisador deve transcrever as informações obtidas, procurando identificar pontos relevantes ao estudo e aloca-los de acordo com os *template* definidos inicialmente (KING, 2004).

Para fins desta pesquisa, a análise de resultados foi desenvolvida por meio de *templates* relacionados à redução das manutenções corretivas a partir das intervenções oriundas das manutenções preventivas. A seguir apresentam-se esses *templates*:

- ✓ O setor de planejamento e controle da manutenção na empresa;
- ✓ Os métodos adotados nas manutenções preventivas;
- ✓ O cotidiano da manutenção corretiva;
- ✓ Análise dos indicadores referentes às manutenções preventiva e corretiva.

4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

De acordo com a metodologia aplicada para desenvolver o estudo participativo, os *templates* elaborados demonstram a simetria existente entre a manutenção preventiva e corretiva, onde a prevenção tenta diminuir a incidência de reparos e não de extingui-lo, já que se torna impossível eliminar completamente este tipo de manutenção, pois não se pode prever em muitos casos o momento exato em que se verificará um defeito que obrigará a uma manutenção corretiva de emergência, conforme afirma Branco Filho (2008).

Desta forma pode-se associar que o número de intervenções corretivo no setor estudado diminua consideravelmente devido as ações realizadas de cunho preventivo, sendo esta afirmação demonstrada no decorrer deste trabalho.

Destaca-se também que, ao contrário da manutenção preventiva que é planejada, a corretiva é uma manutenção não planejada, de reação, no qual a correção de falha ou de baixo desempenho se dá de maneira aleatória, isto é, sem que a ocorrência fosse esperada. Kardec e Nascif (2009) ressaltam que a correção de falhas implica em altos custos, porque causa perdas na produção e geralmente a extensão dos danos aos equipamentos é maior. É importante observar que pode englobar desde a troca de um simples parafuso de fixação quebrado como substituir todo um sistema elétrico em pane.

4.1 O setor de Planejamento e Controle da Manutenção

De acordo com Slack et al. (2008) o Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) se trata de um conjunto de ações para preparar, programar e acompanhar o resultado da execução das tarefas de manutenção a partir de parâmetros predefinidos e adotar medidas de correção de desvios para a conquista dos objetivos e da missão da empresa. Portanto, o PCM passa a desempenhar importante função estratégica dentro da área de produção: manejo das informações, análise de resultados para auxiliar aos Gerentes (Produção, Operação e Manutenção) em suas missões de tomada de decisão, sendo então recomendado que o PCM passe a ocupar posição de “staff” a toda área de produção nas empresas de processo ou serviço (KARDEC E NASCIF, 2009). Na empresa estudada foi implantado um setor responsável pelo planejamento e controle da manutenção justamente com o objetivo de contribuir para a tomada de decisões, organização,

planejamento e controle das ações de manutenção. O setor de PCM como é chamado na organização é vinculado a Divisão de Manutenção, departamento este responsável por toda a manutenção da fábrica, possuindo um gerente com formação em engenharia elétrica que coordena as ações das equipes de manutenção elétrica, mecânica e civil.

A Divisão de Manutenção atua de forma centralizada, onde todas as operações são planejadas e dirigidas apenas por esse departamento. As oficinas são também centralizadas e as equipes de manutenção atendem todos os setores ou unidades de operação. Setores de staf, como projetos e PCM fazem parte da Divisão de Manutenção. Ambos estão subordinados neste esquema ao diretor de produção e industrial. O setor de planejamento e controle possui um software que auxilia nas implementações destas ações onde são geradas ordens de serviços preventiva, corretiva e preditiva, sistemáticas.

Segundo Branco Filho (2008) um departamento centralizado permite também uniformizar rotinas e garante melhor aproveitamento de pessoal, tanto na manutenção das áreas como nas oficinas. Em caso de menor atividade, o pessoal pode ser aproveitado na execução de reformas de máquinas, produção de peças sobressalentes e outras tarefas.

De acordo com Branco Filho (2008) a ordem de serviço é um documento básico para se registrar o serviço executado de manutenção, nela se descreve as tarefas que devem ser executadas pela equipe da manutenção. O setor de Planejamento e controle possui um software que auxilia nas implementações destas ações onde são geradas ordens de serviços preventiva, corretiva e preditiva sistemáticas

Após o PCM gerar com o auxílio do software as ordens de serviços, as mesmas são encaminhadas às equipes de manutenção que desenvolvem suas atividades, sendo estas de inspeção ou de reparação dos equipamentos nos seus respectivos setores e posteriormente as devolvem devidamente preenchidas com as informações necessárias para ter um eficaz acompanhamento da manutenção executada.

De posse destes dados, obtidos através das informações das ordens de serviços, são desenvolvidos planejamentos, relatórios, históricos e indicadores de desempenho para cada equipamento criando assim um excelente banco de dados onde com o auxílio do programa de computador o PCM monitora e gera relatórios para estudar a melhor forma de se executar a manutenção em consenso com o processo produtivo da empresa em estudo, garantindo assim uma melhor disponibilidade do equipamento para o setor.

Na figura 7 a seguir, podemos observar uma Ordem de Serviço utilizada na empresa estudada.

Figura 7: Ordem de serviço utilizada na empresa

ORDEM DE SERVIÇO						NÚM.	15343	
SOLICITANTE	P. C. M.	DATA SOLIC.	5/12/2014	HORA SOLIC.	15:22:40	PRIORID.	Máq. Parada	
RESPONSÁVEL	XXXXXXXXXXXX	DATA RECEBIDA	8/12/2014	HORA RECEB.	07:30	2	Historiar	
SETOR / Equip	AC - ACABAMENTO ABC1 - ABRIDOR DE CORDAS - GRUPO A						C CUSTO	16419
SERVIÇO SOLIC.	Q-QUINZENAL		TIPO		PREVENTIVA		NUM	01
<small>PLATAFORMA DE ENTRADA; DISTORCEDOR DE CORDA; CENTRALIZADOR DE ARTIGO; FOULARD 01; FOULARD 02; ENROLADOR/AFRALDADOR; PAINEL PNEUMÁTICO; QUADRO DE FORÇA E COMANDO.</small>							NATUREZA	ELÉTRICA
							DATA INÍCIO	9/12/2014
							HORA INÍCIO	07:30
							HH	3,43
Peças : (1) Retirado : (2) Instalado								
	Qde	Ref. ou n série	Tag Conj.	Tag Subconj.	Posição	Motivo		
SERV. EXECUTADO								
DATA / HORA INÍCIO		DATA / HORA TÉRMINO				HH REAL		
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES \ PENDÊNCIAS						EXECUTORES		
CÓDIGOS DE DEMORA		CODIGO	PERÍODO HORA	HORAS	OBSERVAÇÕES			
0-FALTA MÃO DE OBRA	4-AGUARD. ALMOXARIF.							
1-FALTA MATERIAL	5-AGUARD. SERV. EXT.							
2-AGUARD. COMPRAS	6-OUTRAS DEMORAS							
3-AGUARD. FERRAMENTA								
APROV. SERV. A EXEC.		SEMANA BASE		PRÓXIMA REPROGRAMAÇÃO		LIMITE DE REPROGRAMAÇÃO		
SEMANA	ANO	SEMANA	ANO	SEMANA	ANO	SEMANA	ANO	
30	2014							
<small>Atenção: Não esquecer de informar(Peça substituída; motivo; quantidade; conjunto; referência ou número de série)</small>								

Fonte: Arquivo interno da empresa estudada (2014).

A organização onde foi realizado o estudo utiliza do planejamento e controle da manutenção totalmente informatizado, onde um programador insere no sistema os dados para subsidiar as manutenções de acordo com o planejado. Este sistema informatizado é muito importante para o setor pois devido a grande massa de dados a ser manuseado, um programa adequado facilita o planejamento da manutenção, garantindo assim maior rapidez dos processos de tomada de decisões quanto a custos, mão de obra, peças de reposição dentre outros recursos. De acordo com o gerente da manutenção da organização estudada, para seguir em consonância com o setor de produção da empresa o PCM desenvolveu juntamente com os gerentes do processo fabril e as equipes de manutenção, um cronograma para execução das atividades a serem realizadas, preditiva e preventivamente. Deste modo pode ser gerado o planejamento do Tempo Médio para Reparação (TMPR) ou realização das manutenções (CORRÊA E CORRÊA, 2010). Estes dados são de suma importância, pois com este tempo especificado o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) desenvolve o tempo de produção dos artigos a serem fabricados considerando a estimativa de TMPR disponibilizado para a manutenção dos equipamentos.

Após a execução das ordens de serviços diversos registros são feitos na própria O.S, posteriormente estes dados são inseridos no sistema do PCM onde o software aloca estas informações para o desenvolvimento de um histórico de serviços executados e de possíveis pendências que não foram sanadas por motivos diversos como falta de peça de reposição,

aguardando manutenção externa, aguardando compra ou chegada de peças e equipamentos, falta de mão de obra dentre outros fatores. Assim como a ordem de serviço, um histórico também é emitido e entregue aos mantenedores para que os mesmos tomem providências no sentido de sanar possíveis pendências existentes; cada máquina possui seu histórico bem definido. A figura 8 ilustra a ficha de histórico de pendência gerada pelo PCM, onde é possível observar todo detalhamento dos dados a serem verificados como especificação do equipamento, tipo de O.S (corretiva ou preventiva), pendência a ser executada.

Figura 8: Ficha de histórico de pendência da máquina RAMA 01

HISTÓRICO DE PENDÊNCIA		Manut. Preventiva Prevista Para: 24/12/14		2014 - 2015							
EQUIPAMENTO RAM1 - RAMA 01 (BRÜC)			Referente a OS: 28981								
NATUREZA ELÉTRICA											
Dia Início	Entregue	OS - Prev.	OS - Corr.	Atendido Por	TAG	Conjunto	subconjunto	Posição	Descrição da Pendência	OK	Realizado
27/2/2014	28/2/2014	904			QFCB	QUADRO FORÇA E COMANDO BATEDOR	FILT		Faltando filtros do painel batedor e a tampa do porta filtros	<input type="checkbox"/>	
27/2/2014	28/2/2014	904			QFCB	QUADRO FORÇA E COMANDO BATEDOR	IDRPM		Faltando proteção do indicador de RPM	<input type="checkbox"/>	
27/2/2014	28/2/2014	891			PIHM	PAINEL OPERADOR IHM	FILT		Faltando tampa do filtro do painel IHM do mahlo	<input type="checkbox"/>	
27/2/2014	28/2/2014	891			MENT	MAHLO DE ENTRADA	FILT		Faltando filtro com porta filtro no mahlo, 02 tampas e 2 filtros	<input type="checkbox"/>	
3/4/2014	4/4/2014	920			QFC02	QUADRO FORÇA E COMANDO ACOND			Retirar 03 ar condicionado e instalar 03 ventiladores	<input type="checkbox"/>	
15/4/2014	16/4/2014	11441			PCFP2	PAINEL COMANDO FOULARD PNEUMÁTICO 2	GERAL		Reinstalar capa plástica no painel de comando foulard / pneumático 02	<input type="checkbox"/>	
25/11/2014	28/11/2014	920		SGI	CSAI	CABECEIRA DE SAIDA	MVMEST		Motor da esteira na saída da rama está com ventilação forçada (ventoinha parada)	<input type="checkbox"/>	
1/12/2014	2/12/2014	27545			BATE	BATEDOR DE ENTRADA	CCBI		Verificar anéis coletores D, E, F, G, H do cilindro batedor inferior conduzindo para terra	<input type="checkbox"/>	
1/12/2014	2/12/2014	27545			QFME	QUADRO FORÇA E COMANDO MAHLO DE ENTRADA	RPE		Verificar o relé parada de emergência com funcionamento irregular	<input type="checkbox"/>	
11/12/2014	12/12/2014	27565			UMID	UMIDIFICADOR	MAR2		Verificar vibração anormal, motor de acionamento dos rotores 02	<input type="checkbox"/>	

Fonte: Arquivo interno da empresa estudada (2014).

Quando questionado sobre possíveis dificuldades na resolução do histórico de pendências das máquinas, em geral o gerente da manutenção afirma que estes empecilhos acontecem com certa frequência devido à maioria das máquinas e equipamentos serem de origem internacional, e a aquisição e importação de peças de reposição levam certo tempo, podendo chegar até três meses a partir da compra para poder ser deferido. Devido a estes fatores também há um planejamento para a aquisição destas peças de reposição.

Corrêa e Corrêa (2010) afirmam que planejar e controlar devem ser dispostos e trabalhados juntos porque são conhecidas como as funções gêmeas da administração, pois não adianta planejar se não houver controle e não se pode controlar se antes não houver um planejamento prévio. Por isso, afirma-se que um complementa o outro, como também um depende do outro para garantir a perfeita execução dos objetivos propostos.

Conforme pôde ser observado durante o estudo realizado no período da pesquisa, o setor do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) segue os padrões que foram abordados e vistos na literatura sobre a concepção da gestão de manutenção dentro de uma organização, alinhado a estes fatores também se destaca a boa aceitação do programa de manutenção por parte da equipe de mantenedores da empresa, assim agregando valores indispensáveis para o bom funcionamento das máquinas e equipamentos.

4.2 Os métodos adotados nas manutenções preventivas.

A manutenção preventiva é o estágio inicial da manutenção planejada, e obedece a um padrão previamente esquematizado. Ela estabelece paradas periódicas com a finalidade de permitir os reparos programados, assegurando assim o funcionamento perfeito da máquina por um tempo predeterminado (CARDEC E NASFIC, 2009).

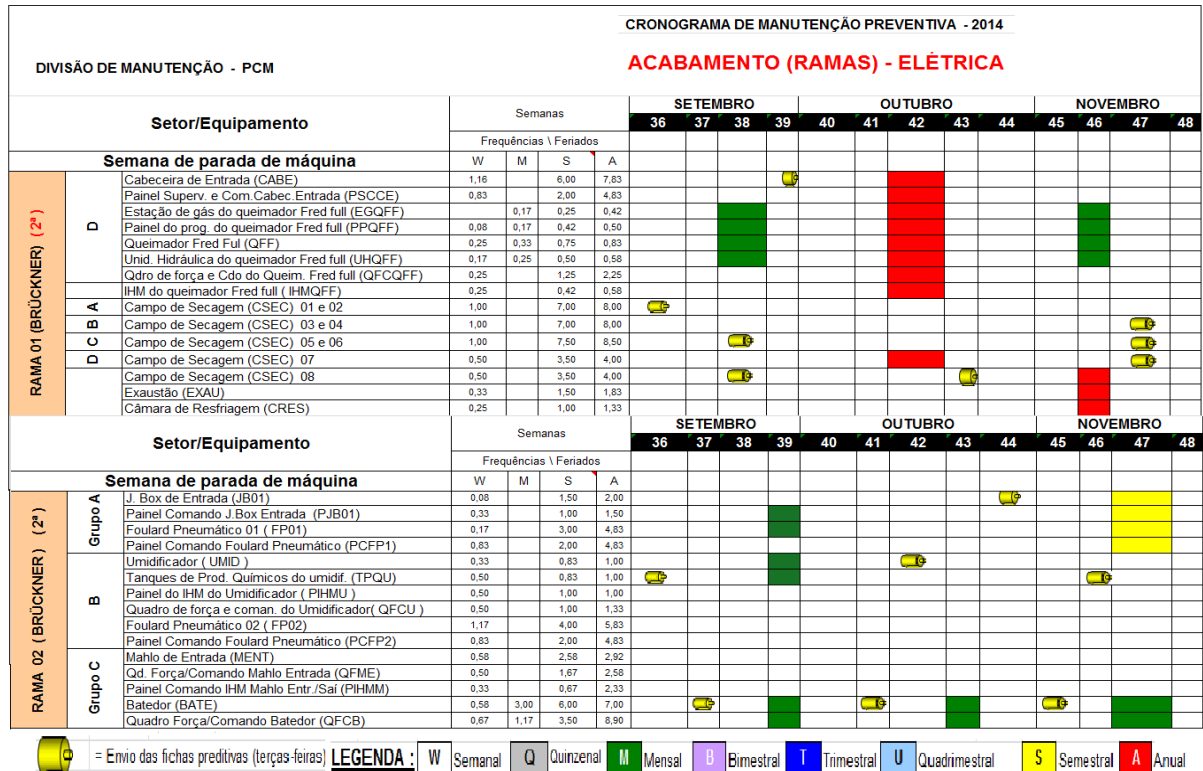
As equipes de manutenção do setor estudado realizam preventivas com a orientação e coordenação do setor do PCM. Como mencionado anteriormente, as manutenções preventivas seguem um cronograma com a programação anual de todas as manutenções a serem executadas nas máquinas do Acabamento Úmido, setor analisado. O Cronograma é definido conforme os dados coletados do sistema para a posterior programação dos trabalhos que devem ser executados, onde a periodicidade é analisada de acordo com a real situação de cada máquina. Neste mesmo cronograma também estão programadas as manutenções preditivas, manutenções estas que subsidiam as manutenções preventivas.

De acordo com Bento (2012), a manutenção preditiva indica as condições reais de funcionamento das máquinas e equipamentos, com base em dados obtidos através de instrumentos que informam o seu desgaste e degradação contínua. A manutenção preditiva deduz o período de vida útil das partes do equipamento através de acompanhamento e diversos tipos de análise durante seu funcionamento normal, gerando assim elementos que aponte para uma possível intervenção da manutenção preventiva. É necessário também a

análise dos resultados e a formulação de diagnósticos confiáveis, nessa parte a equipe de manutenção, deve estar ciente de que todos os resultados dependem de seu profissionalismo.

A figura 9 apresenta o cronograma da manutenção preventiva e preditiva da equipe responsável pela manutenção elétrica do setor do Acabamento Úmido.

Figura 9: Cronograma de manutenção preventiva e preditiva do setor Acabamento Úmido.



Fonte: Arquivos da empresa estudada (2014).

Neste cronograma são apresentados com que frequência as manutenções preventivas são realizadas, seguindo ordens distintas: Semanal, Quinzenal, Mensal, Bimestral, Trimestral, Quadrimestral, Semestral e Anual. Esta periodicidade é definida pelo setor do PCM, através da verificação operacional de cada máquina (estado de conservação e operacionalidade) e seguindo especificações técnicas de cada fabricante que tem como base o tempo de desempenho (por exemplo, a cada 500 horas de operação), sendo que quanto maior o intervalo de tempo entre cada manutenção, maior o número de ações a serem executadas pelos mantenedores.

Durante o período em que foi desenvolvida a pesquisa, foi possível acompanhar a execução de preventivas de natureza semestrais e anuais, assim analisando melhor o estudo

das manutenções, como também as de ordens semanais e mensais, de acordo com o cronograma de manutenção preventiva e preditiva exposto do setor do Acabamento Úmido.

No cronograma apresentado pode-se observar o número exato de manutenções preventiva e preditiva que foram realizadas pela equipe da elétrica do acabamento no período da coleta de dados, sendo 15 ações preditivas e 423 ações preventivas de frequências semanais, mensais, semestrais e anuais. Como mostra a figura 9, as manutenções de natureza semanais podem ser de caráter preditivo e de inspeções, a fim de detectar alguma avaria ou problema eminente na máquina. No cronograma é apresentado o nome do setor, a máquina ou equipamento, o mês e número da semana das ações, conjunto de peças a serem mantidos, frequência e tempo provável da manutenção, item preenchido com a figura de um motor e o item de cor corresponde ao dia da determinada ação descrita na legenda. Durante a coleta de dados, observou-se que a equipe de manutenção elétrica do setor Acabamento Úmido, realiza inspeções nos painéis de comando elétricos das máquinas, monitorando a temperatura a fim de evitar possíveis problemas de sobreaquecimento, o que ocasionaria defeitos nos componentes internos dos painéis e conseqüentemente ações de manutenção corretiva. Deste modo é gerado informações que subsidiam a manutenção preventiva, ou seja, prevendo paradas inesperadas por defeitos nas máquinas do setor em estudo. A manutenção preditiva também é realizada de forma planejada seguindo a programação do PCM.

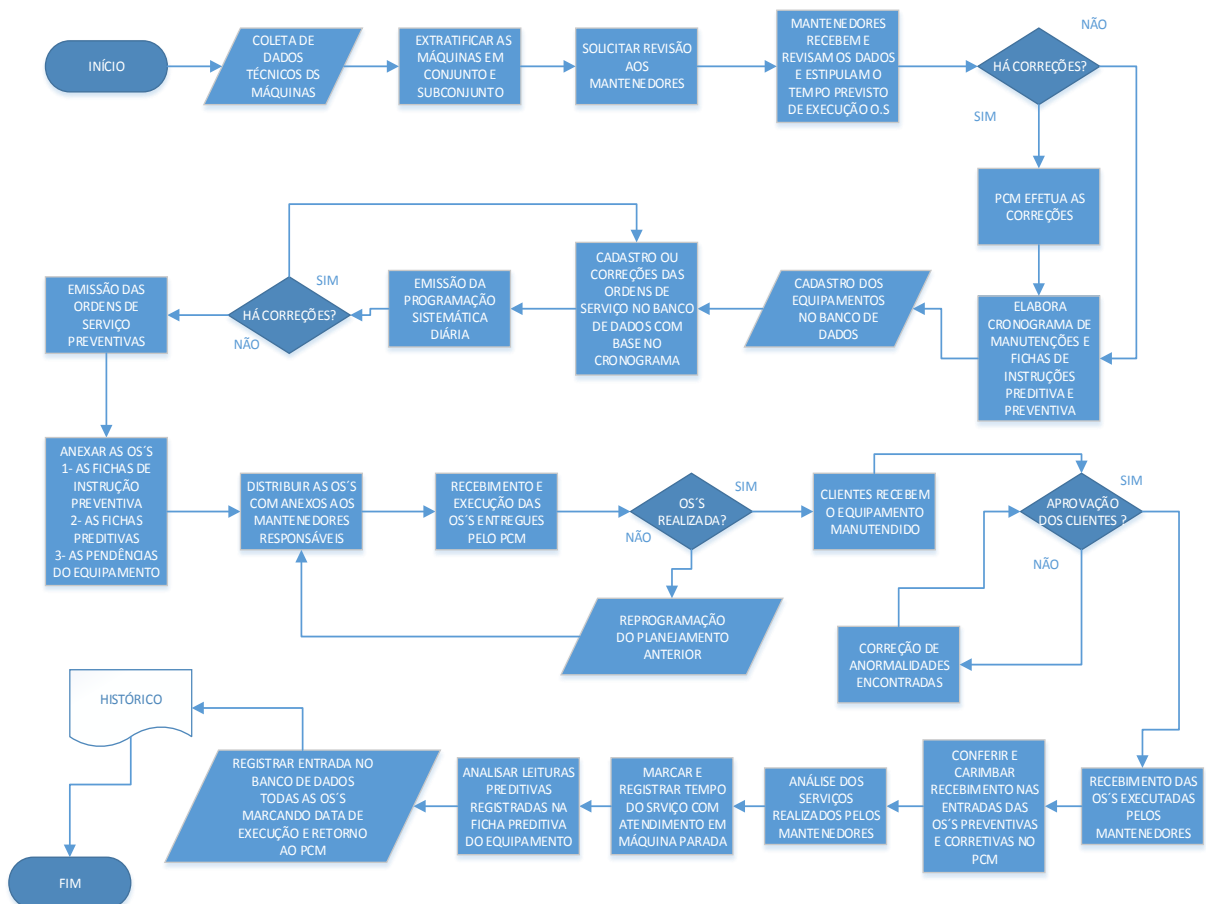
A manutenção preditiva é realizada principalmente nos motores que compõem as máquinas e equipamentos, pois é onde se dá a maior incidência de ocorrências de cunho corretivo devido os mesmos funcionarem exaustivamente, diminuindo assim gradativamente a sua vida útil. Com o intuito de aperfeiçoar a manutenção preditiva, a empresa estudada utiliza na realização desta manutenção uma Ficha de Registro de Dados da Manutenção Preditiva, onde são coletadas as informações necessárias para um diagnóstico preciso sobre o real estado dos motores elétricos. A ficha apresenta detalhadamente informações sobre qual é a máquina, parte específica que compõe a máquina, características do motor ou item em análise e informações intrínsecas do componente, como: vibração, isolamento, temperatura, tensão e corrente elétrica. Estes dados são obtidos através de instrumentos que detectam e apresentam estas informações, são eles:

- ✓ Vibrômetro: Instrumento destinado a medir vibrações e oscilações mecânicas, sendo muito utilizado na empresa para diagnosticar problemas nos rolamentos dos motores elétricos (BRASIL, 2006).

Ao término da execução do serviço, a ordem de serviço é devidamente preenchida pela equipe de manutenção, onde são registradas informações como data e hora do início e término, peças substituídas, quantidades e seus respectivos códigos ou referência, serviço executado, nome dos executores e código de demora. Feito este preenchimento a O.S é entregue ao supervisor da manutenção que avalia e se estiver em conformidade, aprova os serviços executados e em seguida encaminha a ordem de serviço ao setor do PCM.

Na figura 11 é apresentado o fluxograma de processos do PCM e o caminho das OS's corretiva e preventiva.

Figura 11: Fluxograma de processos do PCM e o caminhos das OS's corretiva e preventiva.



Fonte: Arquivo interno da empresa estudada (2014).

Para conduzir a execução dos trabalhos da equipe de manutenção é utilizada uma ordem de serviço (O.S) de caráter preventivo e anexada a esta O.S segue uma ficha de instruções onde são apresentados os itens a serem verificados, testados e consertados se for

necessário. Sendo de muita importância para as execuções dos serviços, as fichas de instruções ajuda a equipe de manutenção a seguir um roteiro para uma eficaz intervenção preventiva. Devido a máquina possuir vários componentes, a ficha serve como guia onde é descrito o nome do componente, o seu respectivo código e o serviço a ser realizado no mesmo. Quando questionados sobre a importância da utilização das fichas de instruções, a equipe de manutenção informou que de posse das informações sobre os itens a serem inspecionados e mantidos, a manutenção se torna mais fácil e conseqüentemente mais rápida, evitando assim a falha operacional de não se checar um item por esquecimento, devido ao grande número de componentes existente nas máquinas.

Com base nas informações obtidas através do gestor do PCM, com a implementação das fichas de instruções nas ordens de serviços preventivas, a confiabilidade na execução da manutenção aumentou significativamente, garantindo também qualidade no serviço realizado e cumprimento do tempo médio para reparo (TMPR), sendo este um dos indicadores que possui maior importância para a produção da empresa. O tempo estipulado para a realização da manutenção deve ser seguido rigorosamente para não haver atrasos no processo produtivo. É importante salientar que devido a estes fatores, o PCM estabeleceu uma folga já adicionada ao tempo total de execução do serviço, pois caso ocorra algum imprevisto durante a execução da manutenção, o tempo deve ser suficiente para contornar o ocorrido.

Na figura 12 é apresentada a Ficha de Instruções da manutenção preventiva utilizada na empresa estudada.

Figura 12: Ficha de Instruções da manutenção preventiva.

DIVISÃO DA MANUTENÇÃO
PCM - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
INSTRUÇÃO DA MANUTENÇÃO ELÉTRICA

EQUIPAMENTO		CONJUNTO	TAG	PERÍODO
ABRIDOR DE CORDAS		QUADRO DE FORÇA E COMANDO	QFC	QUINZENAL
SUBCONJUNTO	TAG	SERVIÇO		
VENTILADOR (2)	VENT	LIMPEZA VERIFICAR FUNCIONAMENTO		
FILTRO (4)	FILT	LIMPEZA E VERIFICAR O ELEMENTO FILTRANTE		
SUPERVISÓRIO IHM (1)	IHM	VERIFICAR FUNCIONAMENTO		
BOTÃO COMANDO (5)	S1H	TESTE DE LÂMPADAS (TROCAR SE NECESSÁRIO)		
BOTÃO COMANDO DUPLO C/ SINALEIRO (1)	SIDH	TESTE DE LÂMPADAS (TROCAR SE NECESSÁRIO)		
LUMINÁRIA PL (2)	LPLI	TESTE DE LÂMPADAS (TROCAR SE NECESSÁRIO)		
GERAL	QFC	LIMPEZA INTERNA E EXTERNA VERIFICAR O ESTADO DOS COMPONENTES NÃO CITADOS NA FICHA		

Fonte: Arquivo interno da empresa estudada (2014).

Pode-se perceber com clareza que a intenção da manutenção preventiva é justamente evitar a falha antes da sua ocorrência ao contrário da corretiva, que espera essa falha ocorrer. É no que se refere às contribuições do planejamento e controle da manutenção preventiva a fim de diminuir a incidência da manutenção corretiva, objetivo principal desta pesquisa, foram apontados dois cenários que comprovam de forma concisa e objetiva a simetria que existe entre essas formas de manutenção.

No sentido de melhorar a compreensão do assunto, devido a pesquisa realizada ser de caráter qualitativo, utilizando a técnica de pesquisa-ação para a obtenção dos resultados, essas explicações serão apresentadas em dois cenários, possibilitando assim uma melhor percepção dos fatos e viabilizando a comparação do “antes e depois” das ações de manutenção.

1º Cenário

O primeiro cenário se refere a inspeções dos motores elétricos dos campos de secagem da máquina RAMA 02. A RAMA é composta por oito campos de secagem e cada campo possui quatro motores elétricos, totalizando trinta e dois motores. A equipe de manutenção da elétrica recebeu a ordem de serviço para a verificação do campo de número dois (2) e seguiu a ficha de instruções onde foram verificados itens como limpeza, fixação, condições da estrutura do motor assim também colhido dados preditivos de temperatura e vibração.

Com base nos dados obtidos, a equipe fez uma análise e detectou que um (1) dos motores apresentava alta vibração ocasionada pelo desgaste dos rolamentos internos do mesmo. A alta vibração foi diagnosticada preventivamente ao se verificar as condições da estrutura do motor e confirmada com a análise preditiva através do vibrômetro; aparelho que mede as intensidades de vibrações. Esta anomalia requer certa atenção, pois pode ocorrer a queima do motor e conseqüentemente manutenção corretiva não planejada. Diante os fatos, a equipe de manutenção retirou o motor da máquina e realizou a correção da avaria, substituindo os rolamentos desgastados por novos; logo em seguida devolveu o motor para a máquina.

As intervenções preventivas desta natureza, ou seja, preventiva alinhada a preditiva eram realizadas com frequências trimestrais, após análise da conjuntura do problema as manutenções com estas características passaram a ser realizadas mensalmente.

As ações realizadas após as mudanças de frequências de intervenções da manutenção resultaram positivamente, uma vez que os números de manutenção corretiva não planejada por queima de motores elétricos na máquina RAMA 02 diminuiu significativamente. Com

esta atitude o PCM passou a ter melhor controle sobre a real situação dos motores, levando em consideração o grande número destes componentes instalados na máquina, podendo assim estipular metas de manutenções racionais, neste caso com o mínimo de queima de motores elétricos.

2º Cenário

O segundo cenário tem como enfoque as escovas de carvão dos coletores nos batedor da máquina RAMA 01.

As escovas de carvão são componentes elétricos que transmite corrente elétrica através do contato direto com sua superfície (BOECK, 2013). Estas escovas estão sempre em contato contínuo com os coletores que são eixos cilíndricos que possuem anéis e são constituídos de resistências elétricas. Estes eixos estão sempre em movimento giratório e aquecem devido ao contato com as escovas energizadas (BOECK, 2013). Todo esse conjunto é denominado de “Batedor” e serve para realizar um tratamento na textura da toalha, permitindo que as mesmas fiquem mais felpudas.

Devido às escovas estarem sempre em atrito com o coletor, sofrem desgastes naturais, ou seja, se decompõe gradativamente, sendo que este total desgaste pode provocar curto circuito no coletor ocasionando a parada imediata da máquina e por consequência gera uma intervenção corretiva não programada. A equipe de manutenção realizando as intervenções de prevenção de periodicidade mensal veio a detectar desgastes eminentes nas escovas de carvão nos coletores da RAMA 01, visto também muita sujeira referente a resíduos e algodão por todo o coletor, podendo provocar princípios de incêndio, já que o coletor trabalha aquecido e os resíduos de algodão se tratar de materiais altamente inflamáveis.

Diante da situação a equipe de manutenção, seguindo a ficha de instruções da O.S preventiva realizou a limpeza do coletor e fez inspeções nas escovas de carvão sendo substituídas as mais desgastadas com o objetivo de prevenir futuras avarias, sendo assim evitando possíveis ações corretivas não programadas. Considerando os riscos que são atribuídos ao desgaste das escovas de carvão e a sujeira acumulada no coletor do batedor da máquina, o PCM optou por realizar mudanças no período de execução da manutenção preventiva referente ao batedor, passando assim de intervenções mensais para semanais. Com esta atitude foi observado uma redução no número de manutenções corretivas emergenciais na

referida máquina, garantindo assim maior segurança, confiabilidade e disponibilidade do equipamento para o processo produtivo da empresa estudada.

Essas exposições através de cenários retratados durante a pesquisa na empresa estudada comprovam que o planejamento e controle da manutenção preventiva são eficazes para diminuir a manutenção corretiva, conforme Branco filho (2008) afirma.

Neste contexto, percebe-se que o PCM desempenhou seu objetivo com grande eficácia, uma vez que os resultados de sua finalidade na empresa foram alcançados, resultados estes que foram a diminuição de quebras inesperadas de máquinas e equipamentos com o objetivo de melhorar os índices de produção e custos operacionais. É importante salientar que apesar do controle e planejamento das atividades da manutenção, sempre haverá espaços para aperfeiçoamento destas ferramentas administrativas, fazendo com que as mesmas se moldem a necessidade de cada organização, segundo Kardec e Nascif (2009). Estes argumentos foram observados na prática durante a pesquisa na empresa estudada, pois a mesma adequou a periodicidade das execuções das manutenções conforme as necessidades apresentadas e as características de cada máquina.

4.3 O cotidiano da manutenção corretiva

A empresa estudada possui um volume de produção muito alto, atendendo demandas de todo o Brasil e de outros países da América e Europa. Devido a estas circunstâncias seu processo produtivo funciona vinte e quatro horas por dia, todos os dias da semana; consequentemente suas instalações e infraestruturas são exigidas ao extremo.

O setor do Acabamento Úmido possui uma significativa quantidade de máquinas e equipamentos, sendo estes considerados de excelente desempenho, mas todos os tipos de máquinas estão sujeito a falhas e avarias que na maioria das vezes acontece de forma inesperada. Levando em consideração estes argumentos, o Acabamento Úmido possui equipes de manutenção formada por técnicos em eletrotécnica e mecânica que se reveza em regime de plantão, divididos por turnos definidos como: Turno (A) de 06h00min as 14h00min, (B) 14h00min às 22h00min e (C) 22h00min às 06h00min. As equipes de plantonistas ficam à disposição para tentar solucionar qualquer ocorrência de natureza corretiva que ocorra durante seu respectivo turno.

Por se tratar de uma intervenção de emergência, as manutenções corretivas não seguem uma programação pré-estabelecida conforme afirma Corrêa e Corrêa (2010). Logo que surge o problema as equipes de manutenção são acionadas para executar o reparo o mais rápido possível, tendo como objetivo a diminuição do tempo de máquina parada.

Na empresa em estudo, estabeleceu-se que a partir da avaria de um determinado equipamento de sua área, o pessoal de operação poderá emitir manualmente uma O.S. e encaminhá-la ao setor de manutenção, com a finalidade de avisar o responsável que a máquina precisa de reparos. Com isso, estabeleceu-se uma O.S., numerada, que contém informações como: Solicitante; Recebedor; data e hora; equipamento; serviço solicitado e executado, executores dentre outra. Com a constante atenção, no tocante ao tempo de máquina parada criou-se um campo na O.S bastante importante que se refere à prioridade, onde o operador poderá optar entre as opções: Zero (0), o serviço é urgente e deverá ser realizado em um prazo máximo de 24 horas; Um (1), o serviço é imediato e deverá ser realizado com o prazo máximo de uma semana; Dois (2), o serviços é sem urgência e poderá ser realizado com o prazo máximo de 30 dias.

Na figura 13 observa-se um modelo de ordem de serviço corretiva, onde se mostra todos os campos a serem preenchidos.

Figura 13: Ordem de serviço corretiva.

ORDEM DE SERVIÇO CORRETIVA						Nº 029987
SOLICITANTE:		DATA HORA SOLIC.:		TEL.:	ATEND. MÁQ. PARADA <input type="checkbox"/>	
RECEBEDOR:		DATA HORA RECEB.:		PRIORIDADE: <input type="checkbox"/>	O.S. PARA HISTORIAL <input type="checkbox"/>	
EQUIPAMENTO:				Número:	C. CUSTO:	
SERVIÇO SOLICITADO:				NATUREZA:		
Peças 1-Ret. 2-Inst.	Qde.	Ref./Nº Série	TAG Conj.	TAG Sub-Conj.	Posição	Motivo
SERV. EXECUTADO:						
DATA/HORA INÍCIO:			DATA/HORA TÉRMINO:			HH REAL:
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES/PENDÊNCIAS					EXECUTORES	
CÓDIGOS DE DEMORA:						
0 - Falta Mão de Obra	4 - Aguardando Almoxarifado	Cod.	Período Horas	Horas		
1 - Falta Material	5 - Aguardando Serviço Externo					
2 - Aguardando Compras	6 - Outras Demoras					
3 - Aguardando Ferramentaria						
APROVAÇÃO DOS SERVIÇOS A EXECUTAR:				APROVAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS:		

JPP 4376

Fonte: Arquivo da empresa estudada (2014).

É importante destacar que as prioridades de código: um (1) e dois (2), podem ser solucionados em datas posteriores, ou seja, apesar de ser de natureza corretiva, a pane classificado com os referidos códigos não interferem no total funcionamento da máquina, permitindo que a manutenção corretiva seja executada de forma programada e planejada, conforme afirma Branco Filho (2008). As manutenções corretivas de prioridade um e dois, se não forem solucionadas em tempo hábil, são posteriormente programadas através do PCM e podem ser incorporadas na ficha de histórico de pendências, onde por meio de uma parada programada ou preventiva sistemática será solucionada.

O correto preenchimento da ordem de serviço corretiva é de suma importância, pois serve de referência para os índices de tomada de decisão gerencial e para o funcionamento adequado das rotinas de manutenção como, compras, estoque, mão de obra, custos em geral.

As equipes de manutenção além de registrar os serviços que foram realizados nas O.S, registram também o que foi de fato executado em um livro ATA que na empresa estudada e chamado de livro de ocorrências. Neste livro é relatada com riquezas de detalhes em que máquina foi prestada a manutenção, serviço executado na íntegra, nome dos executores, data e turno que ocorreu a anomalia. Com esses registros, as informações sobre as manutenções no setor são compartilhadas entre todos os turnos facilitando a comunicação e a resolução de problemas que venham a ocorrer intermitentemente, pois se tem as informações necessárias para tal.

Durante a pesquisa pude acompanhar diversas manutenções de natureza corretiva com diferentes prioridades, dificuldade e soluções. Deste modo, posso afirmar que a responsabilidade destes profissionais é muito alta, pois está a todo instante sujeito ao acaso e são exigidos para obter a solução no sentido de disponibilizar a máquina o mais rápido possível com a finalidade de não comprometer o processo fabril, e não criar gargalos contra a administração da produção. Portanto é essencial que se tenha uma equipe de manutenção corretiva bem treinada, capacitada e experiente, garantindo assim maior rapidez na solução de problemas e qualidade do serviço (MONCHY, 1987).

Um aspecto interessante a se destacar nesse *template* é que segundo, Kardec e Nascif (2009) qualquer que seja o nível da manutenção preventiva executada, sempre existirá uma parte de falhas que necessitem de ações corretivas. Acompanhando a equipe de manutenção da elétrica do Acabamento Úmido, foi observado que de fato as intervenções corretivas sempre vão existir, ou por falha na operação, falhas nas ações preventivas ou por desgaste devido a vida útil dos equipamentos (BRANCO FILHO, 2008).

4.4 Análises dos indicadores referentes às manutenções preventiva e corretiva

Partindo do princípio que gestores sem indicadores não gerenciam, e o fato de que através dos indicadores se podem realizar o diagnóstico rápido e contínuo da situação, e a partir disto tomar as decisões para correção ou melhorias necessárias é que se percebe a importância destes dados.

Com base nas informações obtidas do gestor da manutenção, a avaliação do desempenho do setor de PCM é feita através de do controle mensal de indicadores, com o intuito de medir e indicar se a maneira que está sendo realizada é correto e se há necessidade de melhorar algum resultado sempre utilizando indicadores, que agregam valor de alguma forma à organização. Segundo Branco Filho (2008), existe diversos indicadores de desempenho podendo ser divididos nos seguintes grupos: indicadores de equipamento, de custos, administrativos e de serviço.

Infelizmente não tive acesso aos indicadores de custos, administrativos e de serviço, ficando a pesquisa restrita a trabalhar com os indicadores de equipamentos, pois segundo a gerência da manutenção os indicadores de custos, administrativos e de serviço são tratados como confidenciais por envolver números de valores e ativos não sendo permitido a sua exposição, conforme o regimento interno da empresa estudada.

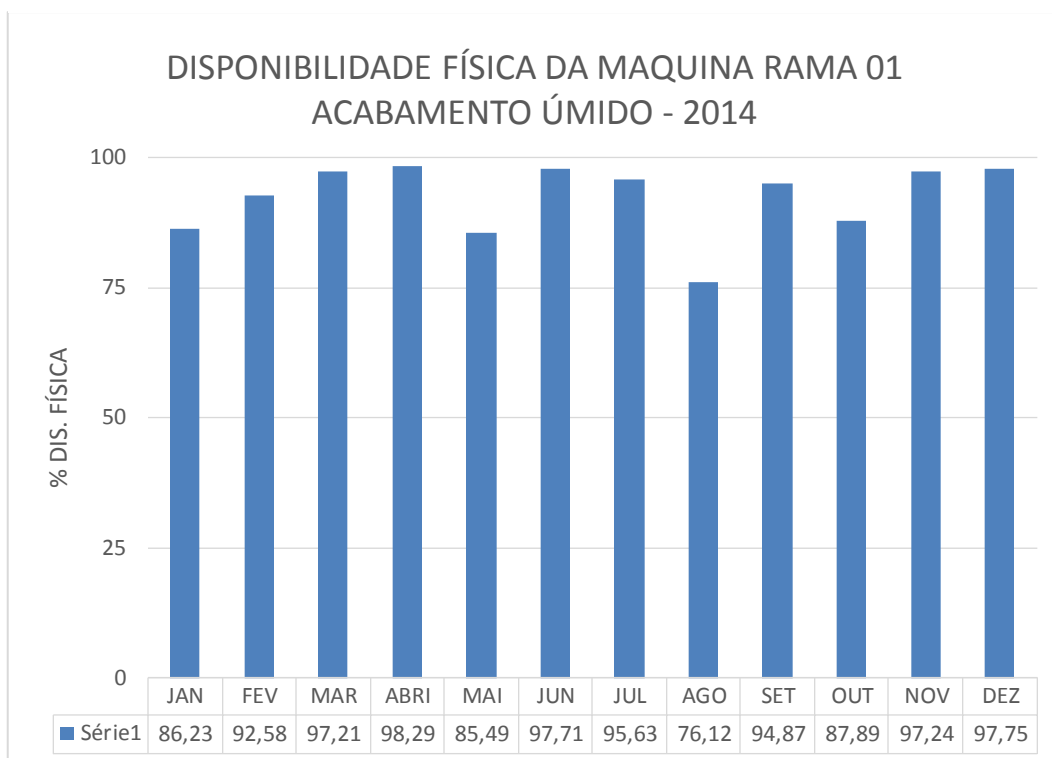
Sendo assim, a pesquisa foi baseada em alguns dos indicadores de equipamentos que segundo Lima (2005), são: indicadores de disponibilidade e confiabilidade.

Com a análise destes indicadores será demonstrado que o planejamento e controle das manutenções preventivas incidem diretamente na diminuição das manutenções corretivas. Por tanto será exposto através de gráficos os dados dos indicadores coletados durante a pesquisa e dados já existentes que demonstram um cenário anual destes indicadores, são eles:

- ✓ Índice de Disponibilidade Física

O gráfico a seguir na figura 14 apresenta os índices de disponibilidades física mensais da máquina RAMA 01 no ano de 2014. Os dados obtidos com o setor do PCM, podem ser vistos no anexo A e B.

Figura 14: Gráfico de disponibilidade física 2014 da RAMA 01.



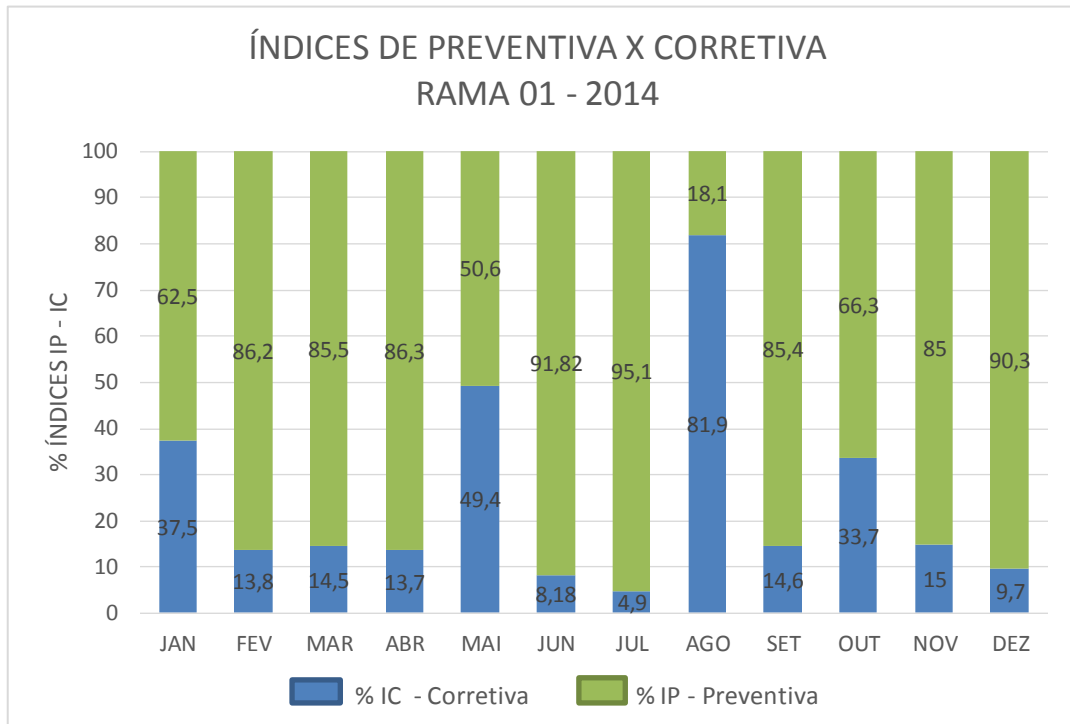
Fonte: Elaborado através de dados da empresa estudada (2014).

O setor do PCM estabelece metas anuais de disponibilidade física para cada máquina, sendo o ano de 2014 estipuladas em 85%, seguindo análise e projeções. Conforme se observa, a disponibilidade física da RAMA 01 permaneceu acima da meta na maioria dos meses, sofrendo pequena variação nos meses de Janeiro e Maio, também sofrendo variação considerada no mês de Agosto. Estas variações ocorreram por causa da reprogramação das ações de cunho preventivo devido ao gestor da produção não autorizar as ações preventivas devido ao atendimento de demandas da produção. Isto representa que as ações de planejamento e controle das manutenções preventivas garantiu uma disponibilidade eficaz, consequentemente dispondo a máquina para o processo produtivo.

✓ Índice de Preventiva (IP) X Índice de Corretiva (IC)

O gráfico a seguir na figura 15 apresenta o comparativo dos índices de manutenção corretiva e manutenção preventiva mensais da máquina RAMA 01 no ano de 2014. Os dados obtidos com o setor do PCM podem ser vistos no anexo A e B.

Figura 15: Gráfico comparativo de índices de manutenção preventiva e corretiva.



Fonte: Elaborado através de dados da empresa estudada (2014).

Conforme podemos observar, no ano de 2014 os índices de preventiva permaneceram acima do patamar aceitável de 75%, em conformidade com o que se vê em teoria de acordo com Lima (2005). O gráfico sofreu variações abaixo do patamar apenas nos meses de Janeiro, Maio, Agosto e Outubro. Questionando o gestor do PCM sobre os meses em que o índice ficou abaixo do desejado, o mesmo informou que isto aconteceu por fatores adversos como a não liberação da máquina para a execução da manutenção preventiva por parte da gerencia de produção, devido ao atendimento de algumas demandas especial ou de emergência no processo de fabricação, portanto se teve uma diminuição das ações preventivas nos referentes meses. Com isto, a manutenção programada sofre alterações no seu cronograma, necessitando ser reprogramada para o mês posterior ou data mais conveniente.

Referente aos índices de manutenção corretiva, podemos observar que na maioria dos meses se manteve abaixo dos 25 %, índice este aceitável, de acordo com Lima (2005). No mês de agosto o referido índice sofreu a maior variação atingindo o patamar de 81,9 %, considerado muito alto para um controle eficaz da manutenção. Segundo o gestor do PCM, a

elevação do índice do mês de Agosto, como já citado, ocorreu devido a não entrega da máquina para manutenção preventiva por parte da gestão da produção, e, além disso, foram realizados testes com peças de reposições similares as originais no mês em destaque. Estas peças não obtiveram um bom desempenho e vieram a apresentar defeitos ocasionando as ações corretivas. Esses testes foram realizados com o objetivo de reduzir os custos com peças de reposição originais da máquina e também reduzir o tempo de aquisição destas peças, já que se trata de peças importadas e levam certo tempo para a conclusão do processo de compra e logístico destes materiais.

Os meses de Janeiro, Maio e Outubro também sofreram menos intervenções preventivas ocasionando um aumento de manutenções corretivas devido ao fato de não se conceder a autorização para manutenção. Estes fatores acontecem esporadicamente na empresa estudada devido a gestão da produção apresentar demandas emergências, ou seja, não está previsto na programação da produção. Estas demandas são encaradas como prioridade máxima para atender pedidos excedentes de produção para determinado clientes ou para sanar falhas no processo produtivo. Entretanto, sempre há um consenso entre a gestão do PCM e a gestão da produção para que o cronograma de manutenção preventiva seja seguido da melhor forma possível, considerando-se que a manutenção assegura os índices de disponibilidade das máquinas e equipamentos para o processo fabril.

Para Kardec e Nascif (2009), o propósito da manutenção é possibilitar a confiabilidade de capacidade a uma planta industrial. E conforme este argumento, o autor aqui conclui que, preferível investir em equipamentos que cada vez menos necessitem de intervenção, ao invés de se adotar uma política que busque ser eficiente na reação e reparo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste estudo possibilitou verificar na prática, a relação entre as manutenções preventivas e corretivas a partir de um estudo participativo em uma empresa do ramo têxtil localizada no distrito industrial de João Pessoa. Conforme a teoria estudada, a função da manutenção evoluiu continuamente acompanhado os processos de mudanças tecnológicas (BRANCO FILHO, 2008). Logo, o paradigma ultrapassado de que a manutenção eficiente é aquela que realiza um bom reparo também evoluiu agora para um novo entendimento, de que a manutenção eficiente é aquela que evita ao máximo as perdas não planejadas (KARDEC E NASFIC, 2009).

Partindo deste entendimento, esta pesquisa investigou como o planejamento e controle da manutenção preventiva incide na diminuição da manutenção corretiva. Desta forma os objetivos específicos desta pesquisa foram tratados com a intenção de verificar se os mesmos foram alcançados, são eles:

- ✓ Relatar como ocorre o planejamento e controle das manutenções preventiva e corretiva e de que modo são executadas;

Através da análise de resultados, foram abordados *templates* que relatam de forma sucinta o planejamento e controle das manutenções preventivas e corretivas, os métodos adotados nas manutenções preventivas e de que forma as manutenções corretivas são realizadas. Com a construção deste *template* se pode observar melhor através de exposições práticas a relação existente entre as manutenções preventiva e corretiva por intermédio do planejamento e controle destas ações.

- ✓ Detectar o número de manutenções preventivas efetivadas pela organização no período de coleta de dados;

O número de manutenções preventivas realizadas pela organização no período de coleta de dados pode ser visualizado na figura 9, cronograma de manutenção preventiva e preditiva do setor Acabamento Úmido, sendo efetivadas 15 ações preditivas e 423 ações preventivas de frequências semanais, mensais, semestrais e anuais especificamente.

- ✓ Analisar o comportamento da manutenção preventiva, com relação à manutenção corretiva.

Concluindo a descrição dos objetivos específicos, o objetivo da pesquisa, demonstra que o planejamento e controle da manutenção preventiva diminui a incidência da manutenção corretiva. No *template* denominado “os métodos adotados nas manutenções preventivas”, foram expostos dois cenários com base na pesquisa descritiva desenvolvida na empresa. Esses cenários demonstram que a partir de intervenções preventivas planejadas e controladas se diminuiu a quantidade de ações corretivas e que estas intervenções podem e devem ser aperfeiçoadas continuamente objetivando a eficácias de seus objetivos, no caso estudado, a diminuição da manutenção corretiva. No último *template* denominado “análise dos indicadores referentes às manutenções preventiva e corretiva”, também fica claro que o planejamento e controle das intervenções preventivas diminuem as corretivas, onde através de gráficos construídos com a obtenção de dados cedidos pela gestão do PCM comprovam que a preventiva influência diretamente na corretiva e que a utilização destas duas funções administrativas “planejar e controlar” são essenciais para se alcançar o objetivo da preventiva.

Portanto, o objetivo geral deste estudo, “verificar se o Planejamento e controle da manutenção preventiva são capazes de reduzir a incidência de manutenções corretivas em uma empresa do ramo têxtil localizada no distrito industrial da cidade de João Pessoa”, foi alcançado. As limitações da pesquisa encontram-se no fato de se ter desenvolvido o estudo em apenas um setor da empresa, devido o pesquisador ter acesso apenas ao setor o qual trabalha, ter selecionado apenas um conjunto de máquinas específicas, em virtude do número de máquinas no setor estudado serem muito grande e o tempo de realização da pesquisa proporcionado pela empresa ter sido curto, outro fato foi a não obtenção de todos os indicadores por parte da empresa em razão destes dados serem considerados confidenciais.

Entretanto, foi percebido que o modelo de gestão da manutenção se demonstrou eficaz para garantir a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos. Portanto sugere-se a aplicação deste modelo em outras organizações com ressalvas para adequações, pois nem todas as empresas possuem as mesmas características e estão inseridas no mesmo contexto.

Na Elaboração deste trabalho foram desenvolvidos elementos de estudos para possíveis realizações de pesquisas futuras. Portanto, também sugere-se o desenvolvimento de novos estudos em outros setores da empresa estudada e em outras organizações, possibilitando assim a formação de referenciais e dados para comparação dos resultados obtidos durante esta pesquisa e estudos futuros.

REFERÊNCIAS

ABRAMAN - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **Histórico**. Institucional. Rio de Janeiro: ABRAMAN, 2010. Disponível em: < <http://www.abraman.org.br/>>. Acessado em: 03 de Agosto de 2014.

ALMEIDA, Márcio Tadeu de. **Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**. Itajubá: 2000. 5 p. Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf>>. Acesso em: 10 junho de 2014.

ARAÚJO, Igor Mateus de; SANTOS, Crisluci Karina Souza. **Manutenção elétrica industrial**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/99531604/Www-1-Dee-ufrn-Br-Joao-Apostila-Cap03-Htm>>. Acessado em: 20 Outubro de 2014.

BENTO, Fabiano da Silva. **O uso da manutenção preditiva como subsidio à manutenção preventiva**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Administração) - Universidade Federal da Paraíba.

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. São Paulo: Ciência Moderna, 2008.

BRASIL, Tarcísio Gaspar. **Projeto de um Laboratório para ensaios de Rotina de Motores de Indução Trifásico de Potência até 150 KW**. Vitória/ES: 2006. Disponível em: <http://www.ele.ufes.br/~projgrad/documentos/pg2005_2/tarcisiogasp>. Acessado em 03 de Novembro de 2014.

BRUTTI, José Airton. **A manutenção como um Diferencial Competitivo no Ramo Plástico**. 2009; Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Formação Específica em Gestão da Produção) - Universidade Feevale.

BOECK, Cristian Garcia. **Desenvolvimento de um Sistema de Acionamento Pneumático de Levantamento das Escovas de Carvão em Motores de Anéis**. Horizontina/RS: 2013. Disponível em: <http://www.fahor.com.br/publicacoes/tfc/engmec/2013/mec_cristian.pdf> Acessado em 15 de Novembro de 2014.

CORRÊA, Carlos A.; CORRÊA, Henrique L. **Administração de Produção e Operações: 2º Ed**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Carlos Alberto; MEIRELES, Antero de Moraes. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio de Aquino. **Manutenção – Função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

KING, N. (2004). **Using templates in the thematic analysis of text**. In C. Cassel, & G. Symon. *Essential guide to qualitative methods in organizational research*. London: Sage Publications.

LAKATOS E. M. e MARCONI M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, Abrahão Lincoln Soares de. **Manual Prático PCM**. 2º ed. Rio de Janeiro: Sigma, 2005.

MONCHY, François. **A Função Manutenção**. São Paulo: Durban, 1987.

MORAES, Paulo Henrique de Almeida. **Manutenção produtiva total: estudo de caso em uma empresa automobilística**. Taubaté: UNITAU, 2004.

MOREIRA, Evandro Luís de Mello. **Análise da Implementação da Manutenção Produtiva Total na Área de Estamparia em uma Empresa do Setor Automobilístico**. 2003. 52 f. Monografia (Especialização) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2003.

PAULINO, Jorge. **A Importância da Engenharia de Manutenção no Planejamento Estratégico das Empresas**. Engenharia no Dia a Dia. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://engenharianodiaadia.blogspot.com.br/2011/9/importancia-da-engenharia-de-manutenca.html>>. Acessado em: 07 de junho de 2014.

PILON, José Aguilar. **Manutenção Preventiva Sistemática de Pneus em uma Empresa de Transporte Público na Cidade de Vitória-ES**. São Paulo: XIV Simpósio de Engenharia de Produção, 2007. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=1>. Acessado em: 19 de Julho de 2014.

REIS, Zaida Cristiane dos Reis; DENARDIN, Carina Desconzi; MILAN, Gabriel Sperandio. **A Implantação de um Planejamento e Controle da Manutenção: Um estudo de Caso Desenvolvido em uma Empresa do Ramo Alimentício**. Rio de Janeiro: VI Congresso de Excelência em Gestão. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/51417139/A-Importancia-do-Planejamento-e-Controle-da-Manutencao#scribd>>. Acessado em: 20 de Agosto de 2014.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implementação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. 408 p.

SLACK, Nigel; JOHNSTON, Robert; CHAMBERS, Stuart. **Administração da Produção**: 4º Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, Rafael Doro. **Análise da Gestão da Manutenção Focando a Manutenção Centrada na Confiabilidade: Estudo de Caso na MRS Logística**. Fórum Mineiro de Engenharia de Produção. Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://www.fmep.org/xp/editor/assents/downloadsEPD/TCC_jul2008_rafaelsouza.pdf>. Acessado em: 10 de agosto de 2014.

TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takashi. **Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: Instituto Iman, 1993. 322 p.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. Ed.aum. São Paulo: Cortez, 2005.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VIANA, Hebert Ricardo Garcia. **Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1991.

WYREBSKI, Jerzy. **MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL - UM MODELO ADAPTADO**. 1997. Dissertação (M.sc) - UFSC, Florianópolis, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/jerzy/>>. Acessado em: 15 Setembro de 2014.

ANEXOS

ANEXO A – Relatório de horas preventivas com máquina parada em 2014

RELATÓRIO DE HORAS PREVENTIVAS COM MAQ. PARADA						
setor: AC - ACABAMENTO			mecânicas: 183,44 hs			
equipamento: RAM1 - RAMA 01 (BRÜCKNER)			mês:		elétricas: 116,84 hs	
<i>data</i>	<i>OS's</i>	<i>TAG</i>	<i>mês</i>	<i>natureza</i>	<i>horas serviço</i>	
31/01/2014	9137	J01.AC.RAM.001	JANEIRO	MECÂNICA	7	
31/01/2014	9138	J01.AC.RAM.001	JANEIRO	ELÉTRICA	6,83	
03/02/2014	9131	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	MECÂNICA	9,5	
03/02/2014	9460	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	ELÉTRICA	7,5	
17/02/2014	9414	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	MECÂNICA	9,5	
17/02/2014	10156	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	ELÉTRICA	8	
24/02/2014	10221	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	ELÉTRICA	7,17	
24/02/2014	10320	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	MECÂNICA	9	
31/03/2014	10974	J01.AC.RAM.001	MARÇO	MECÂNICA	8,83	
31/03/2014	10975	J01.AC.RAM.001	MARÇO	ELÉTRICA	8,83	
21/04/2014	12010	J01.AC.RAM.001	ABRIL	ELÉTRICA	6,5	
21/04/2014	12016	J01.AC.RAM.001	ABRIL	MECÂNICA	6	
12/05/2014	12545	J01.AC.RAM.001	MAIO	ELÉTRICA	8	
23/06/2014	19211	J01.AC.RAM.001	JUNHO	MECÂNICA	8,83	
23/06/2014	19055	J01.AC.RAM.001	JUNHO	ELÉTRICA	8	
25/06/2014	22591	.AC.RAM.001.GRUPO	JUNHO	ELÉTRICA	0	
25/06/2014	22592	.AC.RAM.001.GRUPO	JUNHO	ELÉTRICA	0	
21/07/2014	22950	J01.AC.RAM.001	JULHO	MECÂNICA	8,17	
21/07/2014	22954	J01.AC.RAM.001	JULHO	ELÉTRICA	8,5	
28/07/2014	23106	J01.AC.RAM.001	JULHO	ELÉTRICA	8,67	
28/07/2014	23101	J01.AC.RAM.001	JULHO	MECÂNICA	7,5	
19/08/2014	23979	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,83	
19/08/2014	23980	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,5	
19/08/2014	23981	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,42	
19/08/2014	23982	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,17	
19/08/2014	23983	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,33	
19/08/2014	23989	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,08	
19/08/2014	23990	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,67	
19/08/2014	23978	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,42	
01/09/2014	24419	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	ELÉTRICA	7,25	
01/09/2014	24425	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	7,75	
02/09/2014	24523	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	ELÉTRICA	1	
15/09/2014	24713	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
15/09/2014	25099	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	ELÉTRICA	9	
15/09/2014	24718	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
15/09/2014	24717	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
15/09/2014	24714	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
15/09/2014	24712	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
15/09/2014	24715	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
16/09/2014	24716	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	9,67	
06/10/2014	25583	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	9	
06/10/2014	25584	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	ELÉTRICA	9	
03/11/2014	26587	J01.AC.RAM.001	NOVEMBRO	MECÂNICA	8,17	
03/11/2014	26649	J01.AC.RAM.001	NOVEMBRO	ELÉTRICA	9,17	
01/12/2014	27569	J01.AC.RAM.001	DEZEMBRO	MECÂNICA	9	
24/12/2014	35381	J01.AC.RAM.001	DEZEMBRO	MECÂNICA	7,5	

ANEXO B – Relatório de horas corretivas com máquina parada em 2014

RELATÓRIO DE HORAS CORRETIVAS COM MAQ. PARADA							
setor: AC - ACABAMENTO		natureza:		mecânicas: 55,93 hs			
equipamento: RAM1 - RAMA 01 (BRÜCKNER)		mês:		elétricas: 13,33 hs			
<i>data</i>	<i>OS's</i>	<i>SERVIÇO CORRETIVO SOLICITADO</i>	<i>TAG</i>	<i>mês</i>	<i>natureza</i>	<i>horas serviço</i>	
29/01/2014	776326	ESTEIRA TRAVADA LADO DIREITO E ESQUERDO	J01.AC.RAM.001	JANEIRO	MECÂNICA	3,83	
29/01/2014	768731	ESTEIRA TRAVADA LADO DIREITO E ESQUERDO	J01.AC.RAM.001	JANEIRO	MECÂNICA	4,5	
04/02/2014	768951	MAQUINA TRAVOU	J01.AC.RAM.001	FEVEREIRO	MECÂNICA	7,00	
13/03/2014	777437	VERIFICAR MOTOR APRESENTANDO F0001	J01.AC.RAM.001	MARÇO	ELÉTRICA	1,	
28/03/2014	781405	VERIFICANDO O AQUECIMENTO PRINCIPAL E AUXILIAR.	J01.AC.RAM.001	MARÇO	ELÉTRICA	2,0	
21/04/2014	115763	UNIDADE HIDRAULICA PRENSA DE SAIDA	J01.AC.RAM.001	ABRIL	ELÉTRICA	2,0	
03/05/2014	777469	TANQUE 1 E 2 .	J01.AC.RAM.001	MAIO	MECÂNICA	0,83	
30/05/2014	777534	ESTEIRA TRAVADA LADO ESQUERDO	J01.AC.RAM.001	MAIO	MECÂNICA	3,	
31/05/2014	777537	UMIDIFICADOR UHQFF, QFF	J01.AC.RAM.001	MAIO	MECÂNICA	4,	
23/06/2014	777431	MAHLO SEM FUNCIONAR ENTRADA E SAIDA	J01.AC.RAM.001	JUNHO	ELÉTRICA	1,5	
21/07/2014	27467	MOTOR DO MOVIMENTO AFRALDADOR COM ALARME DE CORRENTE ALTA	J01.AC.RAM.001	JULHO	ELÉTRICA	1,7	
05/08/2014	25763	UNIDADE HIDRAULICA PRENSA DE SAIDA	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	MECÂNICA	0,58	
06/08/2014	25768	CILINDRO BATEDOR SUPERIOR COM ROLAMENTO DANIFICADO	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	MECÂNICA	5,42	
15/08/2014	25792	TROCAR ESCOVA DISCO INTRODUTOR LADO SQUERDO ESTRADA ESTEIRA	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	MECÂNICA	0,42	
15/08/2014	25776	CILINDRO GUIA INFERIOR ENTRADA FOULARD 1 TRINCADO	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	MECÂNICA	1,25	
16/08/2014	25779	REDUTOR DO AFRALDADOR COM PARAFUSOS QUEBRADOS	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	MECÂNICA	4,33	
17/08/2014	27486	ALARME NO MOTOR VENTILADOR DO CAMPO 01	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,75	
19/08/2014	27461	CILINDRO DE ARRASTO "SAIDA"	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	1,08	
19/08/2014	27467	MOTOR DO MOVIMENTO AFRALDADOR COM ALARME DE CORRENTE ALTA	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,33	
21/08/2014	27495	MAHLO SEM FUNCIONAR ENTRADA E SAIDA	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,67	
27/08/2014	30102	ESTEIRA SEM FUNCIONAR	J01.AC.RAM.001	AGOSTO	ELÉTRICA	0,67	
01/09/2014	29909	TAPETE DO BATEDOR SEM ENCOSTAR PROXIMO AO CILINDRO BATEDOR	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	ELÉTRICA	0,17	
08/09/2014	30123	DISCO INTRODUTOR LADO DIREITO CABO TRAVANDO	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	0,33	
11/09/2014	786051	REDUTOR - PARAFUSOS FIXAÇÃO QUEBRADOS	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	3,33	
11/09/2014	786051	REDUTOR PARAFUSOS FIXAÇÃO QUEBRADOS	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	3,33	
15/09/2014	27381	SOLDAR TUBULAÇÃO DE ÓLEO	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	4,33	
17/09/2014	35	FALTA CONEXAOTUBULAÇÃO AMACIANTE WEKO	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	0,58	
21/09/2014	43	TROCAR 08 MONCETES LADO ESQUERDO COM GARRAS TRAVADAS	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	MECÂNICA	0,8	
23/09/2014	30131	RETIRAR JAMP'S E LIBERAR RAMA PARA A PRODUÇÃO	J01.AC.RAM.001	SETEMBRO	ELÉTRICA	2,5	
01/10/2014	30138	REDUTOR/AFRAUDADOR SEM PUXAR	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	1,5	
05/10/2014	30142	CORREIA 02 DO UMIDIFICADOR ESTA SOLTA	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	0,50	
08/10/2014	14481	ALARME DE MAXIMA LARGURA DOS CAMPOS	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	ELÉTRICA	1,58	
08/10/2014	14481	ALARME DE MAXIMA LARGURA DOS CAMPOS	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	ELÉTRICA	1,58	
08/10/2014	29922	ESTEIRA TRAVADA	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	1,25	
08/10/2014	29922	VERIFICAR ESTEIRA TRAVADA	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	1,25	
23/10/2014	786021	VERIFICAR PROBLEMA NO UMIDIFICADOR	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	0,67	
28/10/2014	786025	CABEÇEIRA LADO DIREITO ENTRADA FORA DO TRILHO	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	MECÂNICA	0,33	
31/10/2014	14495	RELIGAR MOTOR DO AFRALDADOR	J01.AC.RAM.001	OUTUBRO	ELÉTRICA	0,5	
04/11/2014	786029	CORREIA 02 UMIFICADOR SEM FUNCIONAR	J01.AC.RAM.001	NOVEMBRO	MECÂNICA	1,15	
05/11/2014	14493	CILINDRO DE SAIDA COM BAIXA VELOCIDADE	J01.AC.RAM.001	NOVEMBRO	ELÉTRICA	0,33	
05/11/2014	14497	MOTOR AFRALDADOR SEM FUNCIONAR	J01.AC.RAM.001	NOVEMBRO	ELÉTRICA	0,17	
26/11/2014	30983	MOTOR REDUTOR DO AFRALDADOR COM BASE ENCOSTO QUEBRADA	J01.AC.RAM.001	NOVEMBRO	MECÂNICA	1,42	
24/12/2014	786053	REDUTOR PARAFUSOS FIXAÇÃO QUEBRADOS	J01.AC.RAM.001	DEZEMBRO	MECÂNICA	3,33	