



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Rogério Armando de Oliveira

**Uma nova abordagem para a gestão da
Equipa de Manutenção numa empresa
química**

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Isabel da Silva Lopes

Novembro de 2018

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

DECLARAÇÃO

Nome:

Rogério Armando de Oliveira

Endereço eletrónico: rarmando1972@gmail.com Telefone: 55 92 981740747

Número do Bilhete de Identidade: 18539834-0 SSP-SP Brasil

Título da dissertação:

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

Orientador(es):

Professora Doutora Isabel da Silva Lopes

Ano de conclusão: 2018

Designação do Mestrado:

Mestrado em Engenharia Industrial

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo sopro de vida que me permitiu realizar esse projeto e alcançar mais uma vitória.

À minha mãe Sandra (in memoriam), que sempre me incentivou e apoiou meus estudos. Ao meu pai Azer (in memoriam), que trabalhou duro para que os filhos pudessem estudar. Aos meus irmãos Ricardo e Alexandre, que junto com meus pais foram responsáveis pela construção dos meus valores.

À professora Isabel Lopes que me orientou sempre com atenção, disponibilidade e muito conhecimento, e ao professor Vicente Tino que me incentivou desde o início.

À “melhor equipa de manutenção do mundo”; e todas as pessoas da empresa que participaram e permitiram que esse projeto pudesse ser realizado.

Em especial agradeço à minha esposa, Cintia Lima, com quem tenho o privilégio de conviver, aprender e compartilhar tantos momentos de alegria, de crescimento, de superação e de conquistas.

E ao meu filho Felipe, que me alegra, me inspira e me orgulha; a quem espero deixar um mundo melhor para se viver.

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

RESUMO

Esta dissertação é o resultado de um projeto desenvolvido na área de manutenção de uma indústria química multinacional, em sua fábrica situada no Brasil, no âmbito do 2º ano do Mestrado em Engenharia Industrial.

O principal objetivo deste projeto foi desenvolver a responsabilidade, as competências técnicas e comportamentais dos técnicos de manutenção, permitindo atuarem nas diversas áreas e tecnologias com o mesmo nível de qualidade e eficiência.

Como resultados pretendia-se a melhoria dos indicadores de manutenção, uma maior satisfação dos clientes internos e também uma maior satisfação da equipa de manutenção.

O trabalho iniciou-se com uma revisão bibliográfica sobre os temas de Gestão e estratégia de manutenção, liderança e desenvolvimento comportamental. Neste projeto foi usada a metodologia Investigação-ação, iniciada por um diagnóstico da Manutenção feito através de um questionário de satisfação dos clientes internos.

A análise da situação atual, através das respostas ao questionário e um estudo do histórico dos indicadores de manutenção, tais como número de quebras, percentagem de quebras, MTBF e MTTR levou à identificação de alguns problemas no processo de manutenção.

Para encontrar a causa-raiz desses problemas, foi elaborado um plano de ação, tendo como principal objetivo conseguir o envolvimento, comprometimento e mudança comportamental da equipa de manutenção.

Este trabalho permitiu uma grande evolução na satisfação dos clientes internos, medida através de um questionário, na satisfação da equipa de manutenção, medida através de uma pesquisa que certifica as melhores empresas para se trabalhar pelo Instituto GPTW (*Great Place to Work*), e também uma evolução positiva nos valores dos indicadores de manutenção.

PALAVRAS-CHAVE

Manutenção, *Lean Production*, Manutenção Produtiva Total, Gestão da Manutenção, Liderança.

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

ABSTRACT

This dissertation is the result of a project developed in the maintenance area of a multinational chemical industry, within the scope of the 2nd year of the Master in Industrial Engineering.

The main objectives of this project were to develop the responsibility and the technical and behavioral skills of the maintenance technicians, allowing them to work in the different areas and technologies with the same level of quality and efficiency.

The expected results were the improvement of maintenance indicators, greater satisfaction of internal customers and also greater satisfaction of the maintenance team.

The work began with a bibliographical review on the themes Management and strategy of maintenance, leadership and behavioral development. In this project the research-action methodology was used, initiated by a Maintenance diagnosis made through a questionnaire of internal customers' satisfaction.

The analysis of the current situation, through the answers of the questionnaire and a study of the history of maintenance indicators, such as number of breakdowns, percentage of breakdowns, MTBF and MTTR, led to the identification of some problems in the maintenance process.

In order to find out the root causes of these problems, a plan of actions was elaborated, with the main objective being the involvement, commitment and behavioral change of the maintenance team.

This work allowed a great evolution in the satisfaction of the internal clients, measured by means of a questionnaire, in the satisfaction of the maintenance team measured through research that certifies the best companies to work for, by the Great Place to Work Institute (GPTW), and also a positive evolution of the Maintenance indicators values.

KEYWORDS

Maintenance, Lean Production, TPM - Total Productive Maintenance, Maintenance Management, Leadership.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura da Dissertação.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 Gestão de Equipas	5
2.2 Definição de Manutenção.....	6
2.3 Tipos de Manutenção	6
2.4 Indicadores de Manutenção	9
2.5 Eficácia Geral dos Equipamentos	11
2.6 Organização e Gestão da manutenção	13
2.6.1 Estrutura da Manutenção	14
2.6.2 Planeamento e Programação da Manutenção	14
2.6.3 Relatórios de trabalhos e registo histórico	15
2.6.4 Software de Manutenção.....	16
2.7 Produção Enxuta	17
2.8 Manutenção Produtiva Total	20
2.8.1 Definição e objetivos do TPM	21
2.8.2 Pilares do TPM.....	22
2.8.3 Manutenção Autónoma	23
2.8.4 Manutenção Planeada	24
2.8.5 Melhorias Específicas	24

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

2.8.6 Educação e Formação	25
3. A EMPRESA E A GESTÃO DA MANUTENÇÃO.....	27
3.1 Produtos e Mercado	27
3.2 Estrutura Organizacional	28
3.3 Tipos de Manutenção e Classificação de Equipamentos.....	30
3.4 Sistema Informatizado SAP.....	33
3.5 Programação da Manutenção Sistemática	34
4. NOVA ABORDAGEM PARA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO	37
4.1 Fase de Conceito.....	38
4.1.1 Pesquisa de Satisfação	38
4.1.2 Desenvolvimento da Fase de Conceito	39
4.1.3 Novo modelo de organização da equipa manutenção	39
4.1.4 Novo modelo de Planeamento da Manutenção	43
4.2 Fase de Implementação.....	44
4.2.1 Treinamento e Desenvolvimento dos técnicos de manutenção	46
4.2.2 Treinamentos de ferramentas de gestão.....	47
4.2.3 Desenvolvimento da liderança e autonomia	48
4.3 Novo Modelo de Gestão à vista.....	50
4.4 Integração do novo modelo nos departamentos envolvidos.....	51
4.5 Tratamento das Quebras através de Formulário BDA.....	53
4.6 Manutenção Preventiva Condicionada.....	54
4.6.1 Termografia	55
4.6.2 Análise de Vibração	55
5. ANÁLISE DE RESULTADOS	57
5.1 Evolução dos indicadores.....	57
5.2 Desdobramento das Quebras	59
5.3 Desdobramento de indicadores por linha de produção	60
5.4 Resultados do Inquérito de satisfação de Clientes.....	61
5.5 Resultados da Pesquisa GPTW na Manutenção	64

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

6. CONCLUSÃO	65
6.1 Considerações Finais	65
6.2 Perspectivas de Trabalho Futuro	66
Referências Bibliográficas.....	67
Anexo I – Tela inicial da planilha de Planeamento	70
Anexo II – Procedimento para definir fluxo de atividades da Manutenção	71
Anexo III – Tela do SAP com Classificação ABC de Equipamentos	73
Anexo IV – Tela do SAP com Plano Preventivo para equipamento Banho de Prova	74
Anexo V – Procedimento para abertura e visualização de Ordem de Serviço.....	75
Anexo VI –Roteiro de Manutenção para uma OS preventiva de coleiro	77
Anexo VII – Formulário do Inquérito de Avaliação da Manutenção Industrial.....	78
Anexo VIII – Desafio Champions Sendokai	80
Anexo IX – Questionário do treinamento do Episódio 1 Sendokai	82
Anexo X – Frente e verso do formulário de Análise de Quebras - BDA	83
Anexo XI – Fluxo de Registo de Formulário BDA.....	84
Anexo XII – Nível de Severidade de Quebras e Política de Abertura BDA	85
Anexo XIII – Estatística e classificação dos pontos termografados.....	86
Anexo XIV – Análise de Vibração de Equipamentos.....	88
Anexo XV – Gráficos dos Inquéritos de 2015 e 2016 para comparação	90
Anexo XVI – Respostas da questão 11 no inquérito de 2015.....	94
Anexo XVII – Respostas da questão 11 no inquérito de 2016.....	96
Anexo XVIII– Resultados e comparações da pesquisa GPTW.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de ações de manutenção.....	7
Figura 2 – Fiabilidade, Manutibilidade e Disponibilidade.....	11
Figura 3 – Distribuição das perdas para cálculo do OEE.....	12
Figura 4 – Estrutura da organização da manutenção.....	14
Figura 5 – Organização do trabalho de manutenção.....	15
Figura 6 – Modelo 4P do Toyota Way.....	18
Figura 7 – Casa TPS.....	18
Figura 8 -5S – <i>The Productivity Press Development Team</i>	19
Figura 9 – Pilares do TPM definidos por Nakajima.....	23
Figura 10 – Casa do TPM na empresa estudada.....	27
Figura 11 – Organograma dos cargos de liderança na empresa.....	28
Figura 12 – Fluxo de classificação ABC para equipamentos.....	31
Figura 13 – Exemplo de distribuição equipamentos ABC.....	32
Figura 14 – Exemplo de Etiquetas Azul e Vermelha.....	34
Figura 15 – Pirâmide do Velho Paradigma	40
Figura 16 – Pirâmide do Novo Paradigma	41
Figura 17 – Estrutura 2015 da equipa manutenção no Velho Paradigma.....	41
Figura 18 – Estrutura 2016 da equipa manutenção no Novo Paradigma.....	42
Figura 19 – Organograma da manutenção no ano fiscal 2015.....	43
Figura 20 – Organograma da manutenção no ano fiscal 2016.....	43
Figura 21 – Treinamentos em Ferramenta de Gestão.....	48
Figura 22 – Treinamento “por quê trabalho aqui?”	50
Figura 23 – Quadro de gestão à vista da manutenção Área Saneantes.....	51
Figura 24 – Distribuição dos técnicos na fábrica em 2015.....	52
Figura 25 – Distribuição dos técnicos na fábrica em 2016.....	53
Figura 26 – Metodologia de Análise de Falhas para identificação da causa-raiz.....	54
Figura 27 – Histórico da percentagem de quebras nos últimos 5 anos.....	58
Figura 28 – Resultados da Área Saneantes em janeiro, fevereiro e março de 2016.....	58
Figura 29 – Análise detalhada de quebras da linha 124 no Geprod.....	59

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

Figura 30 – Análise de Quebras da linha 119.....	60
Figura 31 – Ano 2015 - Comparação dos serviços com ano anterior.....	62
Figura 32 – Ano 2016 - Comparação dos serviços com ano anterior	62
Figura 33 – Ano 2015 - Nível de satisfação dos clientes.....	63
Figura 34 – Ano 2016 - Nível de satisfação dos clientes.....	63

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Responsabilidades na manutenção autónoma.....	24
Tabela 2 - Critérios para classificação ABC de equipamentos.....	31
Tabela 3 - Características das etiquetas de identificação de Equipamentos.....	32
Tabela 4 - Política de Manutenção conforme classificação ABC.....	33
Tabela 5 - Fechamento anual dos indicadores das linhas de Produção e da fábrica.....	61
Tabela 6 - Resultado geral da pesquisa GPTW.....	64

Uma nova abordagem para a gestão da Equipa de Manutenção numa empresa química

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

APT – *Autonomous Production Team* (Equipa Autónoma da Produção)
BDA – *Breakdown Analysis* (Análise de quebras)
EM – *Early Management* (Gestão antecipada na engenharia)
FI – *Focus Improvement* (Foco em melhoria)
FY – *Fiscal Year* (Ano Fiscal)
GPTW – *Great Place To Work* (Melhores empresas para se trabalhar)
JIPM – *Japan Institute of Plant Maintenance* (Instituto Japonês de Manutenção de Planta)
MTBF – *Mean Time Between Failures* (Tempo médio entre falhas)
MTTR – *Mean Time To Repair* (Tempo médio de reparação)
MWT – *Mean Waiting Time* (Tempo médio de espera)
OEE – *Overall Equipment Efficiency* – Eficácia Global dos Equipamentos
OS – Ordem de Serviço
PCP – Planeamento e Controlo da Produção
PM – *Planned Maintenance* (Manutenção Planeada)
QA – Qualidade Assegurada
RCFA – *Root Cause Failure Analysis* (Análise da causa raiz da falha)
RH – Recursos Humanos
SAP - *Systems, Applications and Products in Data Processing* (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados).
SAP-PM – Módulo de Manutenção Planeada no software SAP.
SDW – *Standard Daily Work* (Padronização do trabalho diário) ou Manutenção Autónoma
SHE – *Safety, Health and Environment* (Segurança, Saúde e Meio-Ambiente)
T&D – *Training and Development* (treinamento e desenvolvimento)
TAG – Número de Identificação de um equipamento
TPM – *Total Productive Maintenance* (Manutenção Produtiva Total)
TPS – *Toyota Production System* (Sistema de Produção Toyota)
VSM - *Value Stream Mapping* (Mapeamento do Fluxo de Valor)

1. INTRODUÇÃO

Apresenta-se neste capítulo o projeto desenvolvido para a conclusão do Mestrado em Engenharia Industrial, da Escola de Engenharia da Universidade do Minho. Na sequência são apresentados os objetivos, metodologia e estrutura desta dissertação.

1.1 Enquadramento

A gestão contemporânea da manutenção deve estar alinhada em 3 níveis de ações: estratégico, tático e operacional. A estrutura básica para suportar esses 3 níveis é composta pelos pilares de Tecnologia da Informação, Engenharia de Manutenção e pelo pilar organizacional ou comportamental (Marquez e Gupta, 2006). A empresa onde se realizará o projeto de investigação utiliza o SAP para a Gestão da Informação (TI) e a Manutenção Produtiva Total (TPM) como metodologia de gestão da manutenção. Falta desenvolver o Pilar Organizacional que talvez seja o mais importante, pois o ser humano está envolvido em todas as decisões e tarefas da manutenção. Por isso pretende-se focar o estudo no comportamento, relacionamento, motivação, envolvimento e comprometimento de todos os membros da equipa de manutenção com vista à melhoria dos resultados.

As abordagens do TPM, *Lean Manufacturing* (Produção Enxuta), Gestão da Qualidade Total (TQM), estão presentes na rotina da fábrica e contribuem para o seu bom desempenho. TPM é uma metodologia para manter e melhorar a integridade dos sistemas de produção através das máquinas, equipamentos, processos e colaboradores que agregam valor para a organização (Prabhuswamy, Nagesh e Ravikumar, 2013). Para ser eficaz é necessário o apoio total dos colaboradores, realizando atividades em pequenos grupos de trabalho, com principal atuação dos operadores de equipamentos, uma vez que estes podem e devem zelar pelos equipamentos, efetuar limpeza, ajustes, inspeção, lubrificação, regulações, pequenas reparações, cumprir procedimentos do processo, identificar sintomas de anormalidades e agir imediatamente face a esses sintomas, ou seja, contribuir significativamente para a redução de perdas. A formação dos operadores pela equipa de manutenção é imprescindível, uma vez que a aplicação de ferramentas pelos operadores no âmbito do TPM libera tempo para os técnicos de manutenção trabalharem na elaboração, revisão e melhoria de procedimentos e rotinas de manutenção preventiva.

Tokutaro Suzuki (1996) apresenta os oito pilares para atingir resultados quantitativos e qualitativos num programa TPM que são: 1 – Melhorias Específicas; 2 – Manutenção Autónoma; 3 – Manutenção Planeada; 4 – Manutenção da Qualidade; 5 – Controlo Inicial; 6 – Educação e formação; 7 - TPM em Áreas Administrativas; 8 – Segurança e Meio Ambiente.

O trabalho de dissertação incide na equipa de Manutenção, no âmbito do Pilar de Manutenção Planeada, recorrendo aos operadores para realização de atividades de manutenção no âmbito do Pilar Manutenção Autónoma e recebendo suporte do Pilar de Educação e Formação.

Os principais indicadores de manutenção adotados pela empresa em estudo, uma indústria química que fabrica produtos saneantes, odorizadores e repelentes, apresentam uma curva de evolução ao longo dos últimos 3 anos que demonstram que o TPM, a filosofia *Lean* e as equipas de manutenção autónoma (APT - Autonomous Production Team) estão trazendo resultados positivos. Entre os indicadores destacam-se o MTBF, o MTTR e a percentagem de quebras. Este último indicador que representa a percentagem de perda de OEE devido a quebra de equipamento, teve uma melhoria de 54% num período de 3 anos, passando de uma perda de 6,1% no OEE em 2012 para uma perda de 2,8% no OEE em 2015. Esta evolução resulta portanto em um ganho de 3,3% no OEE, que é o principal indicador utilizado para medir a eficácia global do processo produtivo.

Numa pesquisa com os clientes internos, que são líderes, supervisores e gestores da fábrica, 67% consideraram que os serviços prestados pela manutenção são ineficientes, para 71% o planeamento é inadequado, para 66% não houve evolução da manutenção, 62% consideraram que o prazo de resolução dos problemas é longo e, numa escala de 1 (nada satisfeito) a 5 (muito satisfeito), relativamente à satisfação geral com os serviços da equipa de manutenção, a média foi de 2,3.

Existe um grande distanciamento observado entre o que representa os resultados da manutenção e o sentimento das pessoas das áreas “cliente” quanto aos serviços prestados. Como o resultado relativo ao indicador percentagem de quebras, por exemplo, já está num nível de excelência, pode-se considerar que não será a sua evolução a fonte motivadora para uma melhoria na satisfação dos clientes internos. Essa insatisfação pode comprometer tanto a manutenção dos resultados atuais como diminuir a capacidade – ainda que pequena - de melhoria dos resultados.

O pilar Manutenção Planeada lidera o desenvolvimento de capacidades de manutenção, cujo foco é alcançar o máximo de disponibilidade de equipamentos com menor custo de manutenção possível.

A missão global deste pilar é projetar e gerenciar sistemas de manutenção para aumentar a fiabilidade da planta e reduzir o custo de manutenção, fornecendo conforme necessário o treinamento e *coaching* para equipas de Manutenção Autónoma e executando melhorias de equipamentos, melhorando o projeto original da máquina aspeto que se relaciona diretamente com o Pilar de Gestão de Novos Equipamentos.

A missão da função manutenção da fábrica de Manaus é garantir a fiabilidade dos equipamentos e instalações através de um sistema de gestão e desenvolvimento técnico das pessoas, com otimização dos recursos de manutenção de maneira sustentável, em um processo de melhoria contínua dos padrões de manutenção.

O Sistema de Manutenção Preventiva utiliza estratégias baseadas nos fatores de tempo ou uso (TBM) e na manutenção condicionada (CBM). As equipas de manutenção têm responsabilidade pelas perdas relacionadas com as quebras de equipamentos, velocidade reduzida, pequenas paragens, manutenção planeada, gestão dos recursos de manutenção (internos e externos), disponibilidade de peças sobressalentes, qualidade e gestão de custos.

1.2 Objetivos

Este projeto tem como objetivos tornar os técnicos responsáveis pelos processos de manutenção em que participam; desenvolver as competências dos colaboradores da manutenção tornando-os especialistas autônomos na gestão de suas atividades; homogenizar as competências da equipa, permitindo que os técnicos possam atuar em diferentes áreas e equipamentos com diversas tecnologias, com o mesmo nível de qualidade e eficiência; e desenvolver uma nova metodologia de planeamento das intervenções preventivas sistemáticas.

Entre os principais resultados espera-se:

- Alcançar a satisfação dos clientes internos com os serviços da manutenção;
- Alcançar a satisfação da equipa de manutenção;
- Melhorar os indicadores-chaves da manutenção;
- Aumentar o OEE da fábrica através da redução das quebras de equipamentos.

1.3 Metodologia de Investigação

Este projeto desenvolveu-se em um ambiente industrial e a metodologia utilizada foi a investigação-ação. Quando esta metodologia é aplicada permite a obtenção de ganhos ao longo do desenvolvimento do trabalho de investigação, visto que a partir de uma participação colaborativa, é possível o desenvolvimento de ações cuja implementação conduz ao produto final do trabalho realizado.

Para além disso, os dados recolhidos comportam um conjunto de considerações úteis para o desenvolvimento de novos projetos de investigação, tanto para a empresa como para a comunidade académica (Lawler, 2008).

Um projeto de investigação-ação geralmente passará por uma série de fases, apresentadas por Carr e Kemmis (1986: 186) como os "momentos" da investigação-ação:

- 1) ação de planeamento (incluindo ou às vezes precedida de reconhecimento);
- 2) implementação de etapas do plano de ações;
- 3) observação dos efeitos das etapas de ação;
- 4) e reflexão sobre a ação, cujos "resultados" são alimentados em uma nova fase de planeamento, atuação e assim por diante, em um movimento "espiral" (Lewin, 1999: 269). Esses "momentos" são de desenvolvimento e iterativos, mas também olhando simultaneamente para frente e para trás, em uma "tensão entre entendimento retrospectivo e ação prospetiva" (Carr, Kemmis, 1986: 186).

Assim, a fase inicial deste projeto de investigação consistiu numa revisão bibliográfica relacionada com o tema do projeto, e de uma análise do estado atual dos processos de manutenção na organização, no contexto do programa TPM, considerando ainda diversas áreas que interagem com a área da manutenção.

Estabeleceu-se então duas fases de desenvolvimento do projeto, denominadas de Fase de Conceito e Fase de Implementação, que resultam do planeamento do projeto e visam a implementação das ações de melhoria nos processos da manutenção, com o objetivo de aumentar a satisfação com os serviços prestados.

Para avaliar os resultados e a aprendizagem, foi feita uma análise crítica do nível de cumprimento dos objetivos traçados de acordo com as perspetivas consideradas no início do projeto.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação é composta por seis capítulos. No presente capítulo é feito o enquadramento do tema, apresentam-se os objetivos do projeto, e estabelece-se a metodologia de investigação a aplicar.

No segundo capítulo é realizada uma revisão da bibliografia que incide em temas e conceitos relacionados com a manutenção, abordados ao longo do desenvolvimento do projeto, com especial incidência no tema de gestão da manutenção. Para modernizar a estrutura organizacional da equipa de manutenção, será adotado um novo conceito de hierarquia da organização apresentado por Hunter (2004). Também no capítulo 2 será abordado o assunto de *Coaching* nas organizações, que é uma metodologia de autoconhecimento e desenvolvimento pessoal e profissional, totalmente voltado para a realização de objetivos. Essa metodologia prestigia a estrutura racional e cognitiva do cérebro para atuar no comportamento e no alcance de melhores resultados.

Segue-se o capítulo 3, onde é apresentada a empresa onde foi realizado este trabalho, a sua estrutura organizacional, produtos e mercados, a filosofia adotada no seu sistema produtivo e ainda destaca-se a dinâmica das atividades de manutenção de máquinas e equipamentos da empresa, através de uma apresentação do modo como são geridas as atividades relacionadas com a manutenção sistemática. Identifica-se também as oportunidades de melhoria.

Em seguida, no capítulo 4, descreve-se todo o trabalho realizado para o desenvolvimento da nova metodologia de planeamento das intervenções preventivas sistemáticas, no sentido de solucionar os problemas anteriormente identificados.

No capítulo 5 são apresentados os resultados e é efetuada a sua análise, seja relativamente aos resultados dos indicadores da fábrica, a satisfação dos clientes e a satisfação da equipa da manutenção.

Finalmente, no capítulo 6, são expostas as considerações finais relativas ao trabalho desenvolvido durante o período de duração do projeto e propostas algumas ações a desenvolver em trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são revistos os conceitos associados à manutenção industrial, à filosofia *Lean*, ao TPM e à Liderança, de modo a apresentar as definições utilizadas ao longo deste projeto. É abordada a importância da manutenção e da sua gestão, os indicadores de desempenho e a metodologia TPM incluindo a sua origem e os seus pilares de sustentação, são também identificados os princípios *Lean*, os desperdícios abordados nessa metodologia e suas ferramentas.

2.1 Gestão de Equipas

Jim Collins (2001) indica que a grande maioria das empresas jamais se torna excelente, só porque já é bastante boa – e este é seu principal problema. Jim Collins mostra que a transformação de uma empresa boa numa empresa excelente é como um processo de construção, seguido de uma rutura, subdividido em 3 amplos estágios: pessoas disciplinadas, pensamento disciplinado e ação disciplinada. Ele considera que todas as empresas têm uma cultura e algumas empresas têm disciplina, mas poucas empresas têm uma Cultura da Disciplina. Quando as pessoas são disciplinadas, não é necessário hierarquia. Quando existe um pensamento disciplinado, não é necessário burocracia. Quando existe ação disciplinada, não é necessário controlo excessivo. Quando se combina uma cultura de disciplina a uma ética empreendedora, consegue-se um desempenho extraordinário (Collins, 2001).

Para o desenvolvimento de uma nova abordagem para a gestão da equipa de manutenção, o conceito tradicional de hierarquia da organização que considera o cargo mais alto no topo e os mais baixos na parte inferior formando uma figura semelhante a uma pirâmide, precisará ser modificado e a maneira mais simples de transmitir essa mensagem será através da figura de uma “pirâmide invertida” na qual os cargos mais baixos estão no topo e são aqueles que recebem as demandas da organização, e o gerente – cargo mais alto – fica na base para suportar toda a equipa e fornecer as diretrizes, os recursos, as formações e *coach* necessários para que todos acima possam assumir responsabilidades e cuidar cada um dos seus processos de forma autónoma, como apresentado por Hunter (2004).

Isso implica uma mudança significativa nas relações de trabalho entre as pessoas da mesma equipa ou de equipas de áreas distintas. Conforme Pedro Mandelli (2001), as mudanças não ficam restritas ao ambiente de negócios. Elas causam impacto nos comportamentos sociais e nos fundamentos das relações interpessoais. Cada organização tem as suas características, sua cultura e exigência em relação aos colaboradores, e gerir torna-se diferente em cada ambiente.

A atuação de um *coach* deve ser dirigida pela intenção de aumentar o desempenho, deve identificar o estado atual da pessoa, projetar um estado futuro e construir um plano de ação capaz de atuar nessa lacuna, somado às técnicas e ferramentas que possam eliminar os principais obstáculos (Downey, 2011).

2.2 Definição de Manutenção

De acordo com a norma NP EN 13306, Manutenção é definida como a “combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida”.

De acordo com Pinto (1999) a função manutenção é “um conjunto integrado de atividades que se desenvolve em todo o ciclo de vida de um equipamento, sistema ou instalação e que visa manter ou repor a sua operacionalidade nas melhores condições de qualidade, custo e disponibilidade, com total segurança”.

A manutenção deve ser vista como uma atividade estratégica, contribuindo indiretamente para disponibilização de produtos ou serviços ao mercado. Em qualquer tipo de empresa, independentemente dos equipamentos que possui, é importante garantir não só a conservação mas também a disponibilidade dos mesmos, de modo a alcançar uma produtividade e níveis de qualidade elevados (Ferreira, 1998).

Segundo Stevenson (2002) existem bons e vários motivos para evitar situações de paragem por avaria, nomeadamente: evitar paragens no fornecimento de produtos/serviços; evitar perdas associadas às fases de arranque dos processos; evitar o aumento de custos operacionais; manter elevados níveis de qualidade, segurança e condições ambientais; e evitar perda de clientes, reclamações ou mesmo indenizações por falhas ou acidentes.

Entende-se, portanto, que a necessidade da manutenção existe pela ocorrência de falhas nos sistemas, que devem ser minorizadas com o objetivo de garantir a satisfação dos três tipos de clientes: as chefias dos sistemas, os utilizadores e a sociedade em geral (Eti, Ogaji, & Probert, 2006). Desta forma, a satisfação das chefias é tanto maior quanto maior for a capacidade dos sistemas gerarem um retorno financeiro satisfatório. Por outro lado, a satisfação dos utilizadores relaciona-se com a garantia do sistema em manter os seus níveis de performance de acordo com os padrões definidos. Finalmente, a não ocorrência de falhas que coloquem a segurança de pessoas e bens em risco, com incidência negativa nos ecossistemas, assume-se como um objetivo de toda a sociedade civil.

2.3 Tipos de Manutenção

De acordo com a norma NP EN 13306 (2007), existem duas grandes classes de ações de manutenção, que diferem segundo as razões pelas quais são levadas a cabo, que por sua vez podem ser subdivididas noutros tipos conforme a figura 1.



Figura 1 – Tipos de ações de manutenção

Como é possível verificar através da evolução histórica da manutenção, existem duas posturas básicas de atuação: reativa e proactiva. Na primeira, as ações, que geralmente não são planeadas, são de carácter curativo, que visam corrigir a falha que obrigou à paragem do equipamento. Por outro lado, ações preventivas, com planeamento prévio, associam-se a uma postura proactiva. Não existe, contudo, consensualidade entre os autores que desenvolvem a bibliografia acerca do tema quanto à esquematização e organização dos tipos de manutenção existentes.

Verifica-se uma grande variedade de nomenclaturas e classificação das atividades de manutenção propostas, pelo que a existência de qualquer classificação e esquematização é sempre sujeita a críticas consoante a interpretação que é dada aos termos relacionados com a manutenção em cada organização. No entanto, os tipos de manutenção existentes que reúnem mais unanimidade, podem ser definidos segundo a norma NP EN 13306 da seguinte forma:

- Manutenção Preventiva – efetuada, com periodicidade definida ou em função do estado do equipamento, com o objetivo de diminuir a probabilidade de avaria ou degradação do equipamento;
- Manutenção Corretiva – ocorre após a deteção da avaria e destina-se à reposição do estado do equipamento num nível capaz de desempenhar as funções requeridas.

No que diz respeito à Manutenção Preventiva, existem ainda duas variantes:

- Manutenção Condicionada – relaciona-se com a medição e controlo de parâmetros bem definidos. O estado do equipamento, que está a ser monitorizado sem implicações na produção, determina a periodicidade das intervenções, em função dos limites de reação definidos.

- Manutenção Sistemática – realiza-se em intervalos de tempo preestabelecidos, de modo a que seja feita a intervenção antes de ocorrer a falha no equipamento. Não existe um acompanhamento da evolução do estado do equipamento, assumindo que as falhas ocorrem de modo mais ou menos previsível.

A implementação da manutenção preventiva permite obter direta e indiretamente alguns benefícios que se refletem nos custos de funcionamento dos serviços de manutenção, podendo-se destacar:

- Limitação do aparecimento de avarias e conseqüente diminuição do tempo de paragem dos equipamentos, aumentando assim a sua disponibilidade para produção e contribuindo para a redução dos custos indiretos (perdas de produção).
- Redução do risco de acidentes graves devido a avarias, aumentando a segurança dos equipamentos e do pessoal.
- Melhoria e racionalização da utilização dos recursos humanos afetos à manutenção.
- Economia de energia, evitando o aparecimento de fugas de óleo, vapor, ar comprimido, água e outros fluidos envolvidos no processo produtivo.

Segundo Pinto (2013), a manutenção corretiva apresenta como principais vantagens a facilidade de implementação, os esforços reduzidos de organização e gestão, e os baixos custos indiretos relacionados com a manutenção, principalmente no que se refere ao planeamento, gestão e organização de recursos e meios auxiliares de monitorização e registo de informação de suporte à gestão.

Contudo, os custos associados à manutenção corretiva, a necessidade de estoques elevados de componentes de substituição e a conseqüente diminuição da vida útil dos equipamentos, associado ao favorecimento da ocorrência de uma situação de caos, torna a manutenção corretiva uma opção viável apenas quando os custos de indisponibilidade são inferiores aos necessários para evitar a ocorrência de avarias, ou seja, geralmente em equipamentos sem influência no processo produtivo (Marcorin & Lima, 2003).

O planeamento das atividades de manutenção preventiva, por sua vez, permite minimizar o consumo de recursos e aumentar a vida útil de componentes e equipamentos.

A manutenção preventiva sistemática é o tipo de política mais usual no ramo da indústria. As intervenções são planeadas previamente em intervalos de tempo pré-definidos, sem considerar modelos probabilísticos que determinem o tempo até à ocorrência de falhas, tirando o melhor partido das paragens programadas, após ciclos de produção mensais, semanais e até anuais (Ruiz, Carlos García-Díaz, & Maroto, 2007). No caso de ser impossível programar paragens, por volume de produção elevado, a produção é interrompida para efetuar as intervenções planeadas, ou então não são executadas as intervenções. Nesta situação, a produção acaba por ser prejudicada pela falha dos equipamentos resultante da ausência de manutenção.

Em oposição às atividades de manutenção corretiva, neste tipo de manutenção existe a desvantagem relacionada com os custos indiretos associados à gestão da manutenção. Por outro lado, com a prática de atividades de manutenção preventiva sistemática corre-se o risco de existir trabalhos desnecessários, que implicam a paragem de equipamentos com impacto negativo nos indicadores de performance (Rolfen & Langeland, 2012). Em alternativa, recorre-se à prática da manutenção preventiva condicionada.

2.4 Indicadores de Manutenção

Existem várias formas de analisar o desempenho da manutenção. No âmbito deste projeto é conveniente apresentar a análise pela Fiabilidade, pela Manutibilidade e pela Disponibilidade. Estes termos definem-se, segundo a norma NP 13306, conforme se indica a seguir:

Fiabilidade – “Aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições, durante um dado intervalo de tempo.”, podendo ser medida pelo indicador Mean Time Between Failures (MTBF). (1) (3)

$$MTBF = \frac{\text{Intervalo de tempo em análise}}{N.^{\circ} \text{ de falhas}} \quad (1)$$

Considerando-se o funcionamento de um bem, ou seja, um equipamento ou um dos seus componentes, para um determinado período de tempo, a taxa de avarias, λ (2), obtém-se pela expressão:

$$\lambda = \frac{N.^{\circ} \text{ de falhas}}{\text{Intervalo de tempo em análise}} \quad (2)$$

Obtém-se que:

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad (3)$$

Partindo do pressuposto de que o bem é reparável, o indicador de fiabilidade MTBF, representa, portanto, o tempo médio de bom funcionamento de um bem (Martins & Leitão, 2009).

Manutibilidade – “Aptidão de um bem, sob condições de utilização definidas, para ser mantido ou restaurado, de tal modo que possa cumprir uma função requerida, quando a manutenção é realizada em condições definidas, utilizando procedimentos e

recursos prescritos.”, podendo ser medida pelo indicador Mean Time To Repair (MTTR) (4).

$$MTTR = \frac{\text{Tempo total das atividades de manutenção}}{\text{número de falhas}} \quad (4)$$

A Manutibilidade pode ser interpretada como a probabilidade de restabelecer o sistema nas condições de funcionamento requeridas, em limites de tempo desejados, isto é, como a probabilidade de um equipamento onde ocorreu uma falha ser reparado dentro de um tempo t (Kardec & Nascif, 2012) (5).

$$M(t) = 1 - e^{-\mu t} \quad (5)$$

Onde:

M(t) – é a função manutibilidade

e – base do logaritmo neperiano

μ – taxa de reparação (1/MTTR)

t – tempo de reparação

O indicador de manutibilidade MTTR é interpretado por alguns autores como o tempo gasto efetivamente em reparações (Kardec & Nascif, 2012), excluindo o tempo que decorre desde a ocorrência da falha até ao início efetivo da reparação.

Disponibilidade – “Aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições. Num dado instante ou durante um dado intervalo de tempo, assumindo que é assegurado o fornecimento dos necessários recursos externos”, representado por D (6).

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR (+MWT)} \quad (6)$$

Sendo que o *Mean Waiting Time* (MWT) (7) significa o tempo médio de espera antes do início de cada reparação, que permite uma análise da capacidade de resposta a um pedido de intervenção ou, em última análise, analisar a eficácia das equipas de manutenção em relação ao tempo de resposta dos pedidos.

$$MWT = \frac{\sum_{k=n}^1 \text{tempo espera}}{\text{número de reparações}} \quad (7)$$

A soma de MWT e MTTR, permite obter informação em relação ao tempo médio necessário para colocar um equipamento em funcionamento, sendo “n” o número de

reparações. Tal como é definida na expressão (6), D é considerado a disponibilidade operacional, interessante do ponto de vista da análise de problemas logísticos pelo departamento de manutenção.

A relação entre os conceitos apresentados é estabelecida por Ferreira (1998), de acordo com a figura 2.

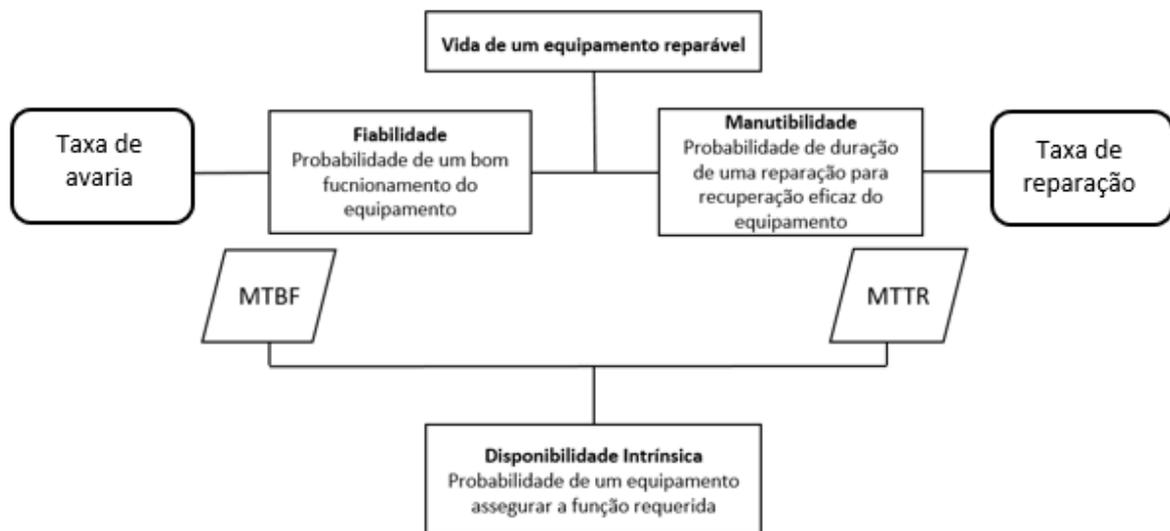


Figura 2 - Fiabilidade, Manutibilidade e Disponibilidade

Existe, ainda assim, em muitas organizações uma má utilização, derivado de uma interpretação errada, destes indicadores. Estes indicadores fornecem informação acerca da performance dos equipamentos e não diretamente da performance de colaboradores. A correta utilização destes indicadores deve ser uma mais-valia, na medida em que poderão evidenciar potenciais de melhoria, através da análise e sinalização de pontos críticos, e assim apontar caminhos para a solução do problema (Wireman, 2005).

2.5 Eficácia Geral dos Equipamentos

Para se identificar desperdícios nos equipamentos, podem-se utilizar vários indicadores de eficácia e ferramentas. Um desses indicadores é o designado OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), que mede a eficácia global dos equipamentos, incorporando métricas que refletem o estado de um equipamento (Chan et al., 2005) conforme apresentado na figura 3. É um indicador que é calculado recorrendo a três rácios de desempenho.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Desempenho} \times \text{Qualidade}$$

		Tempo Total					
OEE = Disponibilidade x Desempenho x Qualidade	Disponibilidade = B/A	A	Tempo Programado			Horário não planejado	Horário não alocado
		B	Tempo Produzindo		Perdas Disponibilidade - Quebra de máquina - Ociosidade - Setup	Horário de não responsabilidade da equipe de produção	Horário em que a fábrica está com as portas fechadas
	Desempenho = D/C	C	Produção Teórica				
		D	Produção Real	Perdas Desempenho: - Velocidade reduzida - Pequenas paradas			
	Qualidade = F/E	E	Boas + Ruins		Perdas Totais		
		F	Boas	Perdas Qualidade - Refugos de partida - Refugos de Produção			

Figura 3 – Distribuição das perdas para cálculo do OEE

Disponibilidade:

$$\text{Disponibilidade do equipamento} = \frac{\text{Tempo produzindo}}{\text{Tempo programado}}$$

Com este rácio, mede-se a disponibilidade do equipamento através da relação do tempo em que o equipamento está produzindo, ou seja, não está parado devido a quebra de máquina, setup e ociosidade; e o tempo que os equipamentos estão disponíveis para funcionar (Tempo programado).

Desempenho:

$$\text{Desempenho} = \frac{\text{quantidade produzida real}}{\text{quantidade produzida teórica}}$$

O rácio de desempenho é obtido através da quantidade total de peças produzidas durante um período de produção pela quantidade que (teoricamente) seria produzida nesse período se não houvesse perdas por velocidade reduzida e pequenas paragens.

Qualidade:

$$\text{Qualidade} = \frac{\text{Número de peças boas}}{\text{Número de peças boas + peças ruins}}$$

Neste rácio consegue-se avaliar o padrão de qualidade de acordo com o número de peças boas e o número de peças ruins produzidas. Por fim, já com os rácios calculados,

pode-se medir a eficácia global do equipamento, multiplicando os rácios da disponibilidade do equipamento, do desempenho e o da qualidade.

O OEE é um indicador de desempenho que reflete o estado atual de um equipamento e que serve como ponto de partida no auxílio ao desenvolvimento de novas ações de melhoria. Este é um indicador quantitativo que pode ser utilizado para demonstrar a eficácia de um sistema de produção.

Para além do OEE, também se podem utilizar algumas ferramentas para medir e analisar os desperdícios (Chan et al., 2005) tais como:

- Diagrama de Pareto;
- Diagrama de causa-efeito;
- Árvore de falhas;
- Análise de modos de falha e os seus efeitos (FMEA)

2.6 Organização e Gestão da Manutenção

Nesta secção aborda-se a estrutura da manutenção e as funções dos vários participantes, as atividades inerentes aos trabalhos de manutenção, e a importância do software na gestão da manutenção.

O sucesso de uma empresa é, em grande parte, devido à boa cooperação entre clientes e fornecedores, sejam internos ou externos. Os atritos criam custos e consomem tempo e energia (quanto mais alinhamento houver, melhores devem ser os resultados). A gestão dinâmica da manutenção envolve a administração das interfaces com outras divisões corporativas. Áreas de manutenção bem sucedidas evoluíram da manutenção não planeada para a manutenção baseada em estratégia (Tavares, 2013).

Os especialistas de manutenção são repetidamente confrontados com o método de manutenção mais eficaz. A resposta é a combinação certa de todos os métodos disponíveis, isto é, manutenção corretiva, manutenção com base no uso (plano de preventivas) e manutenção baseada na condição (MA, inspeção, Preditiva). A previsibilidade e o impacto das falhas sobre o negócio apontam para o tipo de estratégia mais adequado a ser adotado (Tavares, 2013).

É possível dividir o desenvolvimento da manutenção em quatro estágios, que são: Reativa, Controlada, Inovadora e Classe Mundial. Se a manutenção estiver no primeiro estágio (Reativa), isto é, reagindo aos acontecimentos, ela estará praticando manutenção corretiva. Nessa situação quem comanda a manutenção são os equipamentos. Nessa fase não se consegue inovar e não acontecem melhorias. É preciso dominar a situação, controlar a manutenção para que se possa a partir daí introduzir as melhorias necessárias. Assim é preciso, primeiro Controlar, poder analisar, diagnosticar e prever os próximos passos, para então poder Inovar. Somente depois dessas fases pode-se atingir a Manutenção Classe Mundial.

A boa gestão da atividade de manutenção consiste em ter a equipa atuando para evitar que falhas ocorram, e não manter esta equipa atuando rapidamente no

conserto dessas falhas. O paradigma do passado era que o homem da manutenção sentia-se bem quando executava uma reparação. O paradigma moderno é o homem de manutenção sentir-se bem quando, também, evita a necessidade do trabalho, evita a quebra. E o paradigma do futuro é o homem de manutenção sentir-se bem quando ele não tiver que fazer nenhuma reparação, ou seja, quando conseguir evitar todas as paragens não planeadas (Tavares, 2013).

2.6.1 Estrutura da Manutenção

A organização da área técnica da manutenção varia de caso para caso, porém pode caracterizar-se, de uma forma geral, a sua estrutura interna. A divisão de manutenção, conforme se verifica na figura 4, é normalmente constituída por áreas ou funções de gestão global, responsáveis pela constituição e atualização de toda a informação de manutenção, gestão de armazéns, subcontratação, planeamento e programação do trabalho; funções especializadas, de apoio a projetos e engenharia de manutenção, destinadas à análise da fiabilidade e manutibilidade dos equipamentos e estudo de soluções de melhoria dos mesmos; e oficinas próprias (mecânica, eletricidade, etc.) que realizam assistência às máquinas, trabalhos preventivos e corretivos (Pinto, 1999).

A função manutenção poderá ainda ser auxiliada por outros departamentos como a Produção; que, através dos seus operadores, efetua intervenções de manutenção nos equipamentos e formula pedidos de trabalho corretivo; e a qualidade, que tem normalmente a seu cargo a manutenção do equipamento de inspeção, medição e ensaio (instrumentação e equipamento laboratorial).

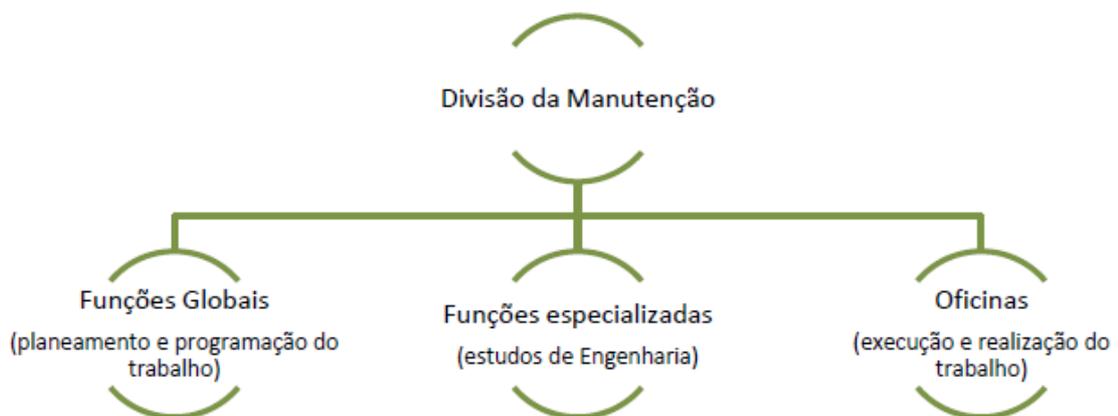


Figura 4 – Estrutura da organização da manutenção (adaptado de Pinto, 1999)

2.6.2 Planeamento e Programação da Manutenção

Embora pareçam expressões sinónimas, existem diferenças quando se fala em plano de manutenção e programa de manutenção, conforme se observa na figura 5. O plano de manutenção define, com antecedência, a sequência de ações de manutenção a

realizar ao longo de um ciclo, enquanto que, no programa de manutenção se estipula as datas de realização dessas mesmas ações, bem como, os recursos necessários para as concretizar (Cabral, 2004).

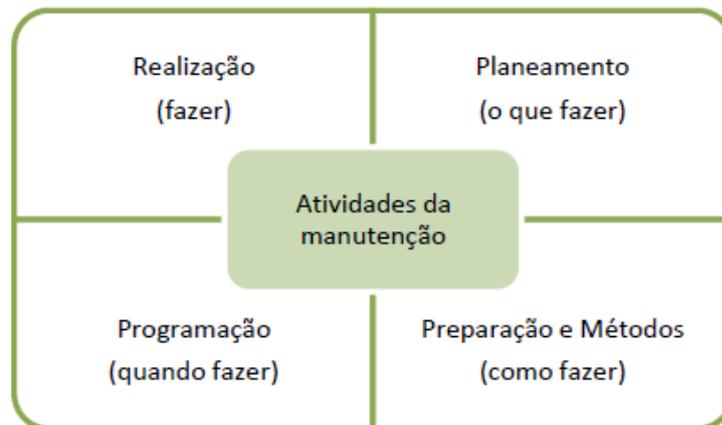


Figura 5 – Organização do trabalho de manutenção (adaptado de Pinto, 1999)

Segundo Pinto (1999) e de acordo com a figura 5, as atividades de planeamento, preparação e métodos consistem na elaboração do plano de manutenção, na preparação das intervenções de manutenção preventiva nele previstos, na avaliação dos respetivos custos e, prazos de execução e também no estabelecimento de contratos com entidades externas. A programação, por sua vez, tem como missão estabelecer o ordenamento dos trabalhos de acordo com os prazos e prioridades de execução, avaliar as necessidades de mão-de-obra e oportunidades de recurso à subcontratação. Depois do planeamento e programação, segue-se a realização, durante a qual se executam os trabalhos, garantindo o cumprimento do prazo, custo e qualidade. É nesta fase que se orienta e fiscaliza os trabalhos subcontratados.

Estas atividades de manutenção são tradicionalmente suportadas por um documento denominado de ordem de trabalho (OT) ou ordem de serviço (OS). Ele transmite o tipo de trabalho que deve ser executado, fornece as instruções e procedimentos para o executar (como e onde realizar), e define o prazo e meios necessários para a sua execução.

A OS serve de suporte para todo o sistema de gestão de manutenção, sob o ponto de vista técnico, económico e organizacional, sendo ainda o documento que permite, através dos dados que contém, a elaboração do registo histórico.

2.6.3 Relatórios de trabalhos e registo histórico

Depois de finalizadas as quatro atividades descritas anteriormente, isto é, após a realização da manutenção propriamente dita, é necessário dar conhecimento dos trabalhos de manutenção realizados e da forma como foram concluídos.

Cabral (2004) define o relatório de trabalho como o componente do sistema de gestão que visa recolher a informação real sobre a manutenção realizada e o registo histórico como o elemento onde essa informação é agregada e organizada. Possui elevada importância no estudo da manutenção, pois é com base nos conhecimentos que este permite obter, que se pode introduzir melhorias no seu desempenho.

Grande parte das vezes, o relatório de trabalhos é feito através da ordem de serviço (OS), visto que os elementos mais importantes a reportar já constam na mesma ou, no caso de não constarem, podem ser calculados a partir dos existentes. Informações como a data e hora do pedido do trabalho, de início e fim do mesmo, bem como, o tempo de espera, o tempo dedicado à intervenção e o tempo de perda de operacionalidade, são frequentemente reportados, dando origem ao registo histórico, que possibilita mais tarde a obtenção dos indicadores de desempenho da manutenção.

A partir do registo histórico é possível estudar as avarias dos equipamentos, o seu tipo e frequência de ocorrência e estabelecer a forma de manutenção mais adequada, tendo em vista a otimização do custo de manutenção para a disponibilidade operacional.

2.6.4 Software de Manutenção

Um sistema de gestão da manutenção deve dispor, por um lado, dos recursos técnicos que permitam atingir com eficácia os objetivos pretendidos e, por outro, gerar informação útil que permita medir desempenhos, estabelecer metas e confrontar resultados.

Atualmente, qualquer sistema de gestão da manutenção é suportado, em maior ou menor grau, pela informática. Segundo Cabral (2004), a seleção de uma aplicação de informática deverá constituir o primeiro passo para a sua implementação. Através de um software de manutenção, torna-se mais fácil e rápido o acesso à informação, não só por parte dos gestores mas também pelos técnicos de manutenção, sendo possível reduzir o tempo de resposta e o tempo de inatividade (Carnero & Novés, 2006).

Os softwares de manutenção, também designados por CMMS (*Computerized Maintenance Management Systems*) consistem num conjunto integrado de programas de computador e arquivos de dados projetados para fornecer aos seus utilizadores um meio eficaz para gerir a enorme quantidade de dados que são gerados pelas organizações de controlo da manutenção (Moble, Higgins, & Wikoff, 2008). Ainda segundo os mesmos autores, o software de manutenção deve possuir um conjunto de recursos que possibilite a identificação e registo de equipamentos, codificação, organização e requisição de materiais e respetiva correlação com os equipamentos, gestão das ordens de trabalho, análise de custos e gestão de informações relacionadas com os recursos humanos.

Atividades como o planeamento e programação dos trabalhos (anexo I), elaboração do relatório das intervenções de manutenção efetuadas e análise do registo histórico

podem assim ser realizadas através do software, liberando os técnicos para tarefas mais produtivas e tornando o trabalho dos gestores mais eficiente.

Apesar dos softwares de gestão da manutenção pretenderem trazer benefícios, para que, de facto, funcionem em pleno e constituam uma vantagem competitiva para a empresa, é necessário que se adaptem à sua realidade. De acordo com Kans (2008), mesmo a mais avançada tecnologia implementada numa empresa, não irá trazer, por si só, quaisquer benefícios, se as pessoas não souberem lidar com ela ou se os objetivos da empresa não se enquadrarem com a mesma. Desta forma, deve selecionar-se o grau de detalhe do software de acordo com a maturidade da empresa no que diz respeito ao uso deste tipo de sistema.

2.7 Produção Enxuta

A Produção Enxuta é uma filosofia de gestão focada em fazer cada vez mais com menos recursos, menos espaço, menos estoques e com menos esforço humano (Monden, 1998). A metodologia da Produção Enxuta teve origem no Toyota *Production System* (TPS) (Ohno, 1988), desenvolvido para a indústria automobilística, posteriormente difundido e adaptado a outras indústrias e áreas de atividade.

A eliminação do desperdício e melhoria da produtividade são o foco principal da Produção Enxuta. Neste sentido, e segundo a definição de Ohno (1988), são considerados sete tipos de desperdícios, sendo eles: sobreprodução, esperas, transporte, processamento inadequado, estoque, movimentações e defeitos. Há ainda autores que consideram um oitavo desperdício que é a não utilização das ideias dos operadores (Liker, 2004).

Segundo Liker (1998), o TPS é uma evolução contínua de soluções destinadas a alcançar o ideal “*Lean*”. O *Lean* é muito mais do que técnicas, é uma forma de pensar. É uma abordagem de sistema por inteiro, que cria uma cultura em que todos estão constantemente a melhorar processos e produção. É um sistema humano – focado no cliente. De 1949 a 1975 foram vários os ajustes e alterações no sistema produtivo da Toyota, culminando num sistema melhorado e aperfeiçoado (TPS), o qual, nos dias de hoje, é designado de Produção Enxuta. O TPS foi concebido e a sua implementação iniciada pouco depois da II Guerra Mundial. Mas só despertou atenção da indústria japonesa na primeira crise do petróleo em 1973 (Ohno, 1988). Liker (2004) incorporou os 4 maiores princípios do Toyota Way no seu modelo 4P da figura 6.

De modo a documentar a ideologia TPS, Ohno através do seu discípulo Fujio Cho fez uma representação gráfica dos princípios e ideias defendidas no TPS. Essa representação surge sob a forma de uma casa, pois uma casa é forte apenas se o telhado, os pilares e as fundações forem fortes. A casa do TPS, apresentada na figura 7, tornou-se um dos símbolos mais reconhecidos na indústria moderna (Liker 2004).

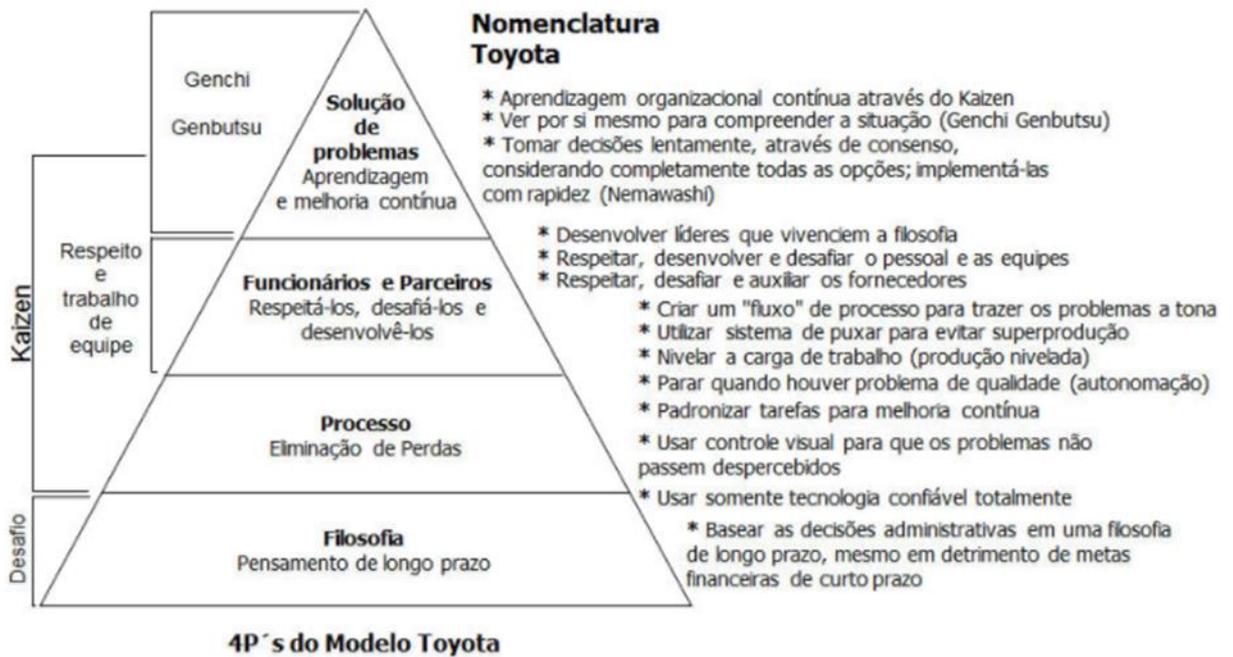


Figura 6 – Modelo 4P do Toyota Way adaptado de Liker (2004)

CASA DA TOYOTA



Figura 7 - Casa TPS - adaptado de Liker (2004)

Cada elemento que constitui a casa é, por si só fundamental, mas mais importante é a forma como cada elemento se reforça com os outros. É possível encontrar diversas variações desta casa TPS, mas os princípios básicos mantêm-se. Os pilares que suportam o sistema TPS são o *Just-in-Time* (JIT) e o *Jidoka* (autonomiação) (Ohno, 1988; Liker, 2004), o foco na melhoria contínua - *Kaizen*, a fundação na produção

nivelada, nos processos normalizados, na gestão visual e na filosofia Toyota (Liker, 2004).

O objetivo de *Lean* é a redução e mesmo a eliminação de desperdícios, utilizando para isso a aplicação de métodos e diversas ferramentas tais como os 5S, Manutenção Produtiva Total, *Poka-Yoke*, *Just-in-Time*, *Kaizen*, *Value Stream Mapping* (VSM), entre outras. Assim, muitas empresas estão a adotar esta metodologia de gestão da produção para aumentar a produtividade e reduzir custos, tendo também outros benefícios tais como redução de defeitos, erros e ações desnecessárias, aumento da segurança e melhor utilização de espaço (Veza, Gjeldum & Celent, 2011)

A ferramenta 5S é uma técnica voltada para a manutenção da ordem e organização do ambiente de trabalho. Para isto, a metodologia prioriza o desenvolvimento de uma cultura voltada para a disciplina no local de trabalho. Ela envolve uma mudança de mentalidade, transformando operações ordeiras e normalizadas na regra e não na exceção. Os 5S têm um impacto direto na segurança, nos custos, na qualidade, na entrega, e no OEE - Eficácia Geral dos Equipamentos (Bicheno, 2000). Os 5S permitem a qualquer pessoa distinguir entre condições normais e anormais de relance, são a base para a melhoria contínua, zero defeitos, redução de custos e uma área de trabalho segura, além disso são uma forma sistemática de melhorar o ambiente de trabalho, os processos e produtos através do envolvimento dos operadores da linha de produção (George et al., 2005).

Com o tempo, vários tipos de desperdícios podem acumular-se nas empresas. Desperdícios no “chão de fábrica” incluem grandes inventários de trabalho em processo (WIP - *Work in Process*) desnecessários, inventário com defeito, ferramentas, equipamentos de medição, carrinhos e mesas desnecessários (Monden, 1998). Os 5S provêm de cinco palavras japonesas, que indicam 5 passos para e obter um espaço limpo e arrumado. Na procura de se universalizar as palavras referentes aos 5S, surgiram várias tentativas, como por exemplo: *Sort*, *Straighten*, *Shine*, *Systematise*, *Sustain* ou as que se seguem na figura 8.

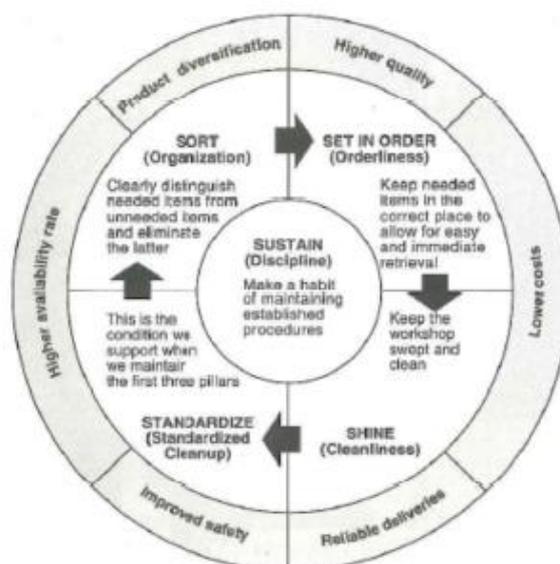


Figura 8 - 5S - The Productivity Press Development Team (1996)

Segundo a publicação *The Productivity Press Development Team* (1996), os 5S são:

- Ordenar (*Seiri*) – Significa a remoção de todos os itens do ambiente de trabalho que não são necessários para as atuais operações de produção.
- Organizar (*Seiton*) – Pode ser definido como a arrumação dos itens necessários, para que eles sejam facilmente utilizáveis e etiquetá-los para que eles sejam facilmente encontrados e arrumados.
- Limpar (*Seiso*) – Refere-se a limpar o chão, limpar maquinaria e, em geral, garantir que tudo na fábrica se mantém limpo.
- Padronizar (*Seiketsu*) – Define-se não como os três anteriores, que são verdadeiras atividades, mas antes, refere-se ao método usado para manter os 3S anteriores - *Sort, Order e Shine*.
- Manter (*Shitsuke*) – Dentro do contexto dos 5S, significa criar um hábito de manter corretamente procedimentos adequados.

Para os 5S serem eficientes, os trabalhadores têm de criar o hábito de colocar as coisas à mão para fácil acesso. Ter apenas o conhecimento dos 5S, não é suficiente; os trabalhadores também devem praticar os 5S continuamente. Deve tornar-se um ato espontâneo e natural por vontade própria, e não algo que sejam forçados a fazer (Monden, 1998).

É normal haver algum tipo de resistência na implementação desta ferramenta, já que se trata de mudar hábitos e rotinas, por vezes, fortemente enraizadas.

Com os 5S implementados, é possível obter muitos benefícios, tais como:

- Diminuição de tempo de mudança;
- Diminuição de defeitos e aumento da qualidade – organizar e arrumar previne a montagem de partes erradas. Manter os equipamentos limpos evita erros em operações com equipamentos;
- Diminuição de desperdício gera menor custo – Desperdício de tempo na procura de equipamentos, desperdício no espaço necessário para armazenamento, entre outros;
- Maior organização que leva ao aumento da segurança – Itens deixados em caminhos de circulação, com estoque empilhado em altitude em áreas de armazenamento, por exemplo, são riscos que podem levar à ocorrência de acidentes.

2.8 Manutenção Produtiva Total

Uma das metodologias existentes para gestão e melhoria do processo de manutenção denomina-se por Manutenção Produtiva Total, referida na literatura Anglo-Saxónica por *Total Productive Maintenance* (TPM). Desenvolvida em 1971, pelo japonês Nakajima, esta metodologia abrange toda a vida do equipamento descrevendo uma sinergia entre todas as unidades organizacionais, mais particularmente entre a produção e a manutenção. Esta relação visa a melhoria contínua da qualidade do produto, eficiência operacional, capacidade produtiva e segurança do equipamento (Chan, Lau, Ip, Chan, & Kong, 2005).

A conceção desta metodologia surge, assim, em resposta à cada vez maior competitividade dos mercados que obrigou as empresas a levar a cabo algumas

medidas, tais como: redução de desperdícios, obtenção de melhores níveis de desempenho dos equipamentos, redução de interrupções e/ou paragens na produção, e redefinição de objetivos (Rodrigues & Hatakeyama, 2006).

Na procura de zero paragens por avaria de um equipamento, o TPM promove a produção livre de defeitos, “zero defeitos”, a produção *Just-in-time* e *Automation*, pilares do TPS, pelo que sem o TPM, o TPS não poderia resultar. Esta importância comprova-se pela rápida implementação do TPM nas empresas do grupo Toyota aquando da sua criação (Nakajima, 1988).

Esta abordagem global da gestão da manutenção pode ser dividida, segundo McKone, Schroeder, & Cua (2001), em elementos de longo prazo e de curto prazo. No longo prazo, os esforços concentram-se na conceção de novos equipamentos e eliminação de fontes de desperdício, que requer tipicamente o envolvimento de várias áreas funcionais da organização. Por outro lado, os esforços a curto prazo são, normalmente, encontrados ao nível da implantação fabril da organização, que inclui um programa de manutenção autónoma para a área de produção e um programa de manutenção planeada para a área da manutenção.

No entanto, o número de empresas que implementaram com sucesso a metodologia TPM é relativamente reduzido, e a falha é atribuída a três grandes obstáculos (Bamber, Sharp, & Hides, 1999):

- Falta de apoio da gestão e compreensão dos seus objetivos;
- Formação insuficiente dos colaboradores envolvidos;
- Necessidade de mais tempo, para que seja possível verificar uma evolução.

Assim, é importante que a participação e a iniciativa de trabalho aconteçam de um modo corporativo, ou seja, desde a gestão de topo até ao nível organizacional mais baixo da empresa (Rolfsen & Langeland, 2012). Para isso devem ser considerados, pela gestão, os possíveis efeitos de fatores contextuais sobre o desempenho do sistema. Em particular, o tipo de processo de produção utilizado, que poderá diferenciar entre um bom e um mau resultado na implementação do TPM. Contudo, esse desempenho pode e deve ser melhorado com a implementação de práticas compatíveis, independentes do tipo de processo utilizado (Cua, McKone, & Schroeder, 2001).

2.8.1 Definição e objetivos do TPM

A metodologia TPM tem como principal objetivo reduzir os principais tipos de perdas/desperdícios, relacionados com os equipamentos, que podem ocorrer na planta fabril. De acordo com o Instituto Japonês de Manutenção de Planta (JIPM), existem seis grandes perdas dos equipamentos:

- Perda por avaria/falha – perdas de tempo devido ao equipamento não estar disponível para produzir nas condições exigidas, deixando de funcionar total ou parcialmente. Trata-se do fator que mais prejudica a eficiência.
- Perda por mudança de produto e afinações (*setup*) – perda que é provocada por paragem associada à mudança de produto. O tempo de mudança de produto significa o tempo necessário desde a paragem do produto que estava

a ser produzido, até ao final da preparação do produto que irá ser produzido, sendo o ajustamento do equipamento a fase mais demorada.

- Perdas por pequenas paragens – As pequenas paragens diferem da avaria/falha normal, na medida em que se devem a problemas momentâneos, podendo acontecer quando o equipamento para ou opera em vazio. Neste tipo de perdas podem-se incluir também a espera para inspeção e controlo.
- Perda por redução de velocidade no processo – refere-se à diferença entre a velocidade nominal e real do equipamento. Pode acontecer, por exemplo, no caso de uma operação realizada com a velocidade reduzida devido à ocorrência de problemas na qualidade do produto ou na mecânica do equipamento, quando operado à velocidade nominal.
- Perda por produto defeituoso e retrabalho (problemas de qualidade) – perda originada pelos produtos com defeito e pelas intervenções de retrabalho com vista à sua recuperação.

Perda no arranque das máquinas – a perda no início da operação (*start up*) é a perda decorrente entre o momento do início da produção e a estabilização do processo. Segundo a mesma organização (JIPM), as principais causas para tais perdas podem dever-se a mau estado, más condições de funcionamento do equipamento, erros humanos, negligência, falta de motivação, de conhecimento e de compreensão de como alcançar as condições ótimas de funcionamento do equipamento.

2.8.2 Pilares do TPM

A metodologia TPM possui pilares que a sustenta. Estes pilares servem de base à implementação prática dos procedimentos que estão inerentes ao TPM. Nakajima (1988) definiu os 8 pilares que constituem e sustentam a casa do TPM, como mostra a figura 9. Apesar de alguns sistemas de produção e alguns autores simplificarem o modelo eliminando ou acrescentando alguns pilares, este é considerado o modelo de referência.

Os pilares sugeridos por Nakajima para se conseguir implementar o TPM incluem a manutenção autónoma, manutenção planeada, as melhorias específicas aos equipamentos e processos, a educação e formação, a gestão da qualidade do processo, a gestão de novos equipamentos, a segurança e o meio ambiente e ainda a aplicação do TPM em áreas administrativas.

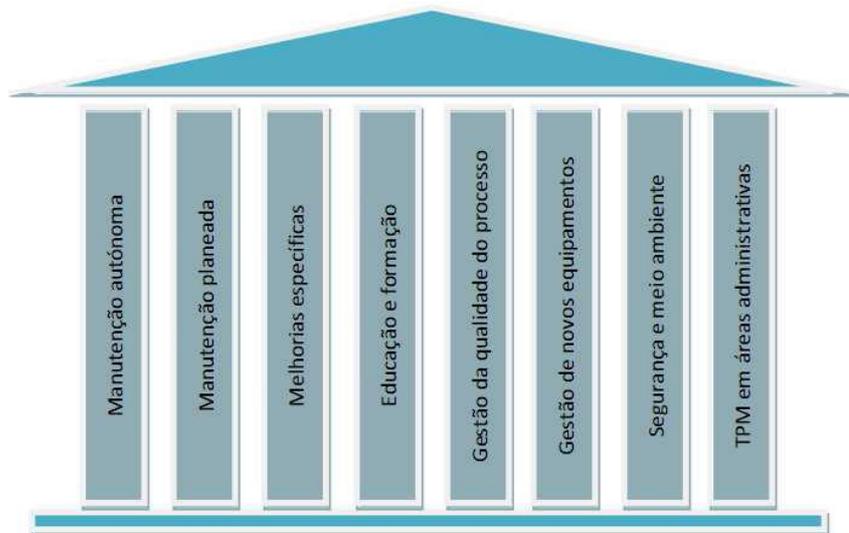


Figura 9 - Pilares do TPM definidos Nakajima (1988)

2.8.3 Manutenção Autónoma

A manutenção autónoma tem por objetivo a melhoria da eficácia dos equipamentos por parte dos operadores, desenvolvendo a sua capacidade para a execução de inspeções e reparações (Borris, 2006). O operador é visto como o proprietário do seu local de trabalho, assumindo responsabilidades pelos seus equipamentos.

O Pilar Manutenção autónoma visa verificar que todas as atividades de manutenção dos equipamentos são efetuadas também por equipas de trabalho da produção de acordo com a sua própria iniciativa e de acordo com a formação que receberam. As falhas nos equipamentos são rapidamente reconhecidas e atempadamente reparadas, por força da sensibilidade adquirida pelos operadores em sintonia com os técnicos de manutenção. As atividades relacionadas com este pilar passam por:

1. Inspeção básica dos equipamentos;
2. Definição de rotinas de manutenção autónoma relacionadas com a limpeza, inspeção e lubrificação;
3. Incentivar a realização de atividades autónomas de aperfeiçoamento do sistema;
4. Realizar trabalhos de reparação simples com impacto positivo nos indicadores de desempenho;
5. Desenvolver ações de melhoria contínua tanto para as infraestruturas como para a qualidade do processo produtivo.

Com este pilar, o TPM pretende que as atividades de manutenção sejam partilhadas pela produção e pela manutenção. Assim os operadores passam a ser responsáveis pelos equipamentos que utilizam e pela realização de ações de manutenção básicas, tais como limpezas, lubrificações e inspeções. Os técnicos de manutenção ficam com mais tempo para se centrarem noutras atividades que impliquem maior especificidade e que acrescentem mais valor, tais como reparações e melhorias técnicas nos equipamentos. Através da utilização deste pilar do TPM, o objetivo é manter os equipamentos sempre em perfeito estado de conservação (Venkatesh, 2007).

A tabela 1 mostra as diferenças nas tarefas de manutenção autónoma entre os operadores e os técnicos de manutenção.

Tabela 1 - Responsabilidades na manutenção autónoma

Manutenção Autónoma	
Operadores	Técnicos de manutenção
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manter as condições básicas dos equipamentos; ➤ Manter as condições operacionais dos equipamentos (assegurar a adequada operação e inspecionar); ➤ Identificar sinais de deterioração (inspeção visual e identificação de anomalias); ➤ Melhorar a capacidade na operação dos equipamentos, setup, afinações e inspeção visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Providenciar suporte técnico aos operadores para as atividades de manutenção autónoma; ➤ Corrigir/impedir a deterioração dos equipamentos através de inspeções e revisões; ➤ Tomar as normas de funcionamento claras para os operadores, identificando fraquezas e fazendo as melhorias adequadas.

Fonte: (Chan et al., 2005)

A manutenção autónoma consegue, quando implementada corretamente, que os equipamentos trabalhem de forma continuada sem interrupções durante os períodos de produção, fomentar a flexibilidade dos operadores na manutenção dos seus equipamentos e eliminar desperdícios através da participação de todos os trabalhadores (Venkatesh, 2007).

2.8.4 Manutenção Planeada

Este pilar tem como propósito a conscientização das perdas decorrentes das falhas dos equipamentos, minimizando-as com o menor custo possível, de forma a satisfazer as necessidades dos clientes. Com a manutenção planeada, as pessoas começam a assumir uma abordagem proactiva ao invés do método reativo, agendando intervenções de manutenção necessárias e antecipando-se aos problemas (Suzuki, 1994).

As atividades de manutenção planeada visam manter o sistema de tal modo que não existam paragens não planeadas, aumentando a vida útil de todos os equipamentos como resultado de melhores intervenções.

2.8.5 Melhorias Específicas

A Melhoria Específica é uma atividade de melhoria realizada por equipas multifuncionais, composta por pessoas como engenheiros de produção, pessoal de manutenção e operadores. Estas atividades são feitas para minimizar o nível das perdas que foram cuidadosamente medidas e avaliadas.

A tendência em relação a operações não assistidas (automatizadas) é bem avançada nas indústrias de processo e aumentará ainda mais adiante no futuro. Por esta razão, ideias para estabilizar os processos e eliminar quebras de equipamentos, e pequenas

paragens são também tópicos importantes para a Melhoria Específica ou Focada (Suzuki, 1994).

Quando o foco é estritamente no equipamento, as equipas seguem métodos semelhantes aos desenvolvidos nas indústrias de fabricação e montagem. Elas documentam e analisam as maiores perdas relacionadas com o equipamento, depois estudam o equipamento cuidadosamente para identificar as condições de processo que serão requeridas para assegurar o cumprimento de sua função.

Se o foco é no processo, no fluxo produtivo, no equipamento, ou em procedimentos de operação, a atividade de melhoria focada é fundamentada nos métodos efetivos de análise da causa, tais como análise dos 5 porquês e análise PM (fenômenos são analisados em termos de seus princípios físicos) (Suzuki, 1994).

2.8.6 Educação e Formação

O objetivo deste pilar é formar e educar os operadores para que possam colocar em prática as metodologias estabelecidas nos restantes pilares do TPM. Com a aposta na educação e formação consegue-se melhorar o conhecimento, competências e técnicas dos funcionários. O processo de aprendizagem pode ser dividido em dois componentes principais (Venkatesh, 2007):

- Competências técnicas com vista à resolução de problemas;
- Competências sociais que potenciem o trabalho em equipa.

Para Knowles (2011), o adulto não aprende com a mesma metodologia de ensino utilizada para crianças e, com esse olhar, entende que o adulto é sujeito da educação e não o objeto desta. O núcleo da discussão é o adulto, que aprende melhor na experiência prática, na vivência das situações, mesmo que com diferentes níveis de retenção, conforme os estilos de aprendizagem de cada um. Segundo o autor, o adulto precisa estabelecer uma ligação entre o que ele sabe e vivenciou e o que aprenderá, com prejuízo de sua participação e interesse caso ele não identifique essa ligação com a sua realidade.

Ao estudar premissas básicas para metodologias de ensino do adulto, as metodologias participativas parecem extremamente apropriadas para tornar prático os conceitos estabelecidos para a aprendizagem do adulto. “O jogo é um dos instrumentos mais importantes na educação em geral. Por meio dele, as pessoas exercitam habilidades necessárias ao seu desenvolvimento integral” como descreve Graminha (2007).

Diante desse contexto é que as metodologias participativas se processam e podem tornar-se ferramenta efetiva para o processo de ensino-aprendizagem através dos mais variados métodos, como jogos, dinâmicas de grupo, estudo de caso e outros.

3. A EMPRESA E A GESTÃO DA MANUTENÇÃO

A empresa onde se realizou o estudo é uma indústria química de higiene e limpeza, multinacional, presente em mais de 80 países e conhecida pela qualidade de seus produtos e inovação constante. Possui fábrica no Brasil desde os anos 50. Atualmente tem uma fábrica em Manaus com aproximadamente 300 colaboradores e suas operações estão distribuídas no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. Para a empresa o ano fiscal (FY – *fiscal Year*) tem início em julho e se encerra em junho do ano seguinte. Por esse motivo a terminologia FY14/15 e FY15/16 se refere ao ano fiscal de 2015 e de 2016 respectivamente e assim será identificado ao longo do relatório.

Na empresa do estudo os 8 pilares do TPM estão presentes, conforme figura 10, sendo que foram acrescentadas as bases da casa: Liderança Estratégica; Diagnóstico e monitoramento da manufatura; e Excelência de Pessoas. Também foi acrescentada a cobertura *Lean*, para conduzir ao objetivo de Perda Zero. Os pilares e suas siglas em inglês são: manutenção autónoma (SDW), manutenção planeada (PM), as melhorias específicas dos equipamentos e dos processos (FI), a educação e formação (T&D), a gestão da qualidade do processo (Quality), a gestão de novos equipamentos (EM), a segurança, saúde e meio ambiente (SHE) e ainda a aplicação do TPM em áreas administrativas (*Lean flow*).



Figura 10 – Casa do TPM na empresa estudada

3.1 Produtos e Mercado

Na fábrica de Manaus são fabricados diversos itens de sua ampla gama de produtos, sendo quase a totalidade para distribuição no mercado nacional e uma pequena parte para exportação na América Latina.

As linhas de produção em Manaus fabricam produtos saneantes, purificadores de ar e repelentes de insetos entre outros. Uma das principais características dos segmentos onde atua é a elevada concorrência, onde a disputa de mercado ocorre com grandes

empresas multinacionais. Mas além dessas grandes empresas existem também empresas nacionais e mesmo grandes redes de supermercados que comercializam produtos com marca própria. Essa competição direta entre essas empresas, principalmente em produtos de baixo preço e que possuem margens operacionais bastante estreitas, torna cada vez mais necessária a melhoria da eficácia da produção e a redução de custos.

3.2 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional (figura 11) da empresa é bastante enxuta, tendo apenas 3 níveis hierárquicos entre o Gerente de Manutenção e o cargo mais alto que é o Vice Presidente Global de Manufatura. Ela funciona de forma matricial e por isso algumas posições gerenciais possuem subordinação direta aos diretores regionais e indireta ao diretor de operações, as outras gerências como Manufatura, Manutenção e *Lean* respondem diretamente ao diretor de operações.

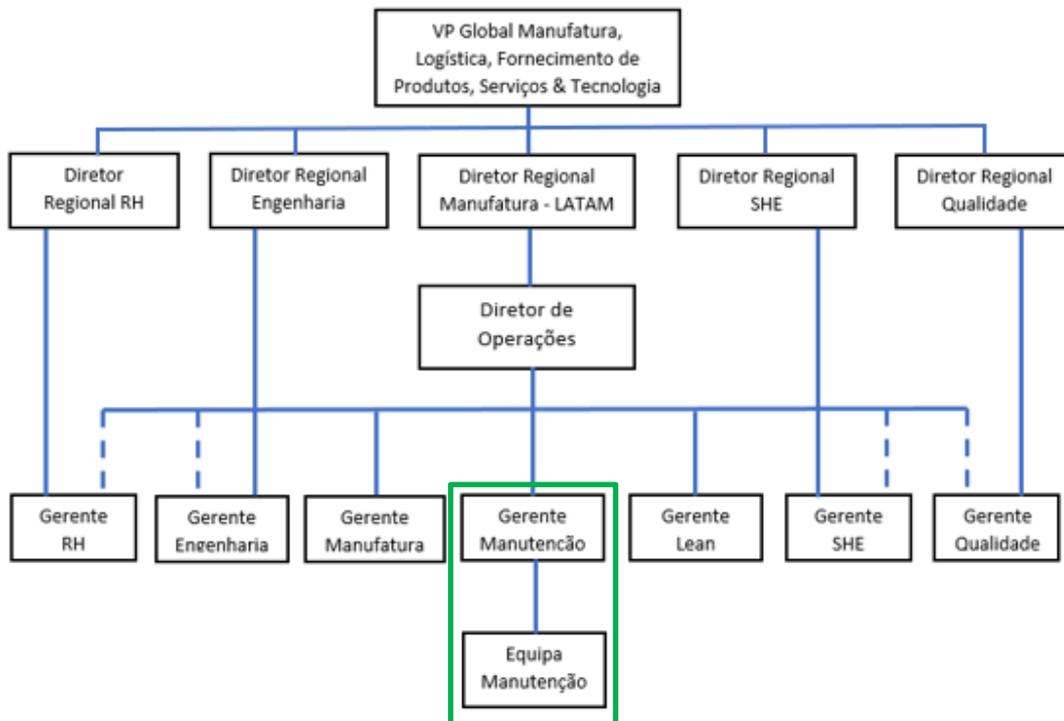


Figura 11 – Organograma dos cargos de liderança na empresa

A Visão global do pilar Manutenção Planeada na empresa é ter uma equipa de profissionais altamente capacitados de manutenção, facilitadores de uma operação com produtos sem defeitos, através da eliminação consistente de paragens não planeadas (aumento da Fiabilidade da máquina), execução de modificações de máquina que permitam inspeções de qualidade mais fáceis, operações controladas de *setups*, e fazer tarefas de manutenção tão poucas e tão fáceis quanto possível, ao desenvolver um sistema de manutenção planeada com custo efetivo baseado em

competências aprimoradas e implementação de sistemas sustentáveis, e acima de tudo, com o envolvimento de equipes de operadores de produção como parceiros valiosos, com muita disciplina no cuidado com os equipamentos.

A Visão do Pilar Manutenção Planeada da fábrica de Manaus é ser a melhor manutenção entre as subsidiárias da empresa, em Fiabilidade de equipamentos e execução de planos de manutenção, com processos padronizados, atingindo quebra zero nos equipamentos críticos e 2,0% de perda de OEE devido à quebra de equipamentos na fábrica até 2019.

A área da gestão da manutenção possui um gerente e uma equipe formada por colaboradores próprios da empresa, técnicos terceirizados para atividades de manutenção, serralheria, pintura, refrigeração e serviços gerais. A equipe de manutenção efetua intervenções preventivas e corretivas nos equipamentos, seguindo critérios de priorização estabelecidos previamente de modo a atender as demandas do processo produtivo da empresa. No caso de situações emergenciais como uma avaria em algum equipamento, o técnico de manutenção é solicitado diretamente via rádio comunicador para fazer o atendimento. Após executar o trabalho de manutenção, os técnicos efetua o registo dessa intervenção no sistema SAP através de uma Ordem de Serviço (OS).

A cada equipamento da fábrica está associado um código, denominado TAG (etiqueta de identificação), que identifica o equipamento e a linha onde está instalado. Com essa identificação é possível obter no SAP todas as informações referentes ao equipamento, o seu plano de manutenção preventiva, as suas peças de reserva disponíveis, as etiquetas de manutenção autônoma criadas pelos operadores, bem como todo o histórico de intervenções de manutenção realizadas.

Os objetivos deste Pilar são maximizar a eficácia do equipamento minimizando o custo e esforço através do:

- Aumento do desempenho da planta, seguindo o Princípio RAMBOS (*Reliable components, Available machines, Maintainable systems, Budget-conscious strategy, Operable equipment, Skilled crew and support staff*) conforme cada item descrito abaixo:
 - Componentes confiáveis;
 - Máquinas e equipamentos disponíveis;
 - Sistemas de manutenção;
 - Estratégia consciente do orçamento;
 - Equipamento operacional (fácil de limpar e inspecionar);
 - Equipe qualificada e equipe de suporte.
- Redução dos custos de manutenção em até 30% por:
 - Eliminação de paragens não planejadas, tais como:
 - Quebras de equipamento
 - Pequenas paragens
 - Perdas técnicas (perdas de velocidade e perdas de tempo de ciclo)
 - Desenvolvimento de um sistema de manutenção planejada com custo efetivo através de:

- Competências aprimoradas e implementação de sistemas em uma organização profissional de manutenção
- O envolvimento das equipas de operadores de produção

Essa abordagem alavanca o programa atual da empresa e coloca na planta um conjunto de melhores práticas para apoiar uma visão futura de fabricação de classe mundial.

3.3 Tipos de Manutenção e Classificação de Equipamentos

A manutenção de Máquinas e Equipamentos é classificada da seguinte forma:

- Manutenção Autónoma
- Manutenção Corretiva (ou emergencial)
- Manutenção Corretiva Planeada
- Manutenção Preventiva Sistemática
- Manutenção Preventiva Condicionada

As atividades de manutenção autónoma são da responsabilidade dos operadores nas equipas de TPM, as ações de manutenção preventiva sistemática, condicionada e corretiva são da responsabilidade dos técnicos de manutenção e as corretivas planeadas podem ser executadas pelos operadores ou técnicos, dependendo da atividade conforme procedimento interno de Manutenção MN-PR-MAN-010 no anexo II.

A Classificação ABC de equipamentos define o tipo de manutenção mais adequada a cada equipamento. Contudo, a ocorrência de qualquer avaria no equipamento desencadeará uma ordem de intervenção corretiva emergencial independentemente de ser um equipamento A, B ou C. Isto é, as classificações definem as rotinas de manutenção mas não limitam o tipo de intervenções.

Uma classificação ABC faz-se necessária para alocar recursos (humanos ou financeiro), para priorizar o cadastro em estoque das peças dos equipamentos mais críticos e para obter acordo de priorização entre Produção, Manutenção, Qualidade, etc., seguindo uma classificação padronizada.

A empresa identifica os equipamentos como A, B ou C em seu cadastro no SAP, conforme anexo III, e utiliza um fluxo de decisão conforme figura 12, seguindo os critérios da tabela 2 e a política apresentada na tabela 4.

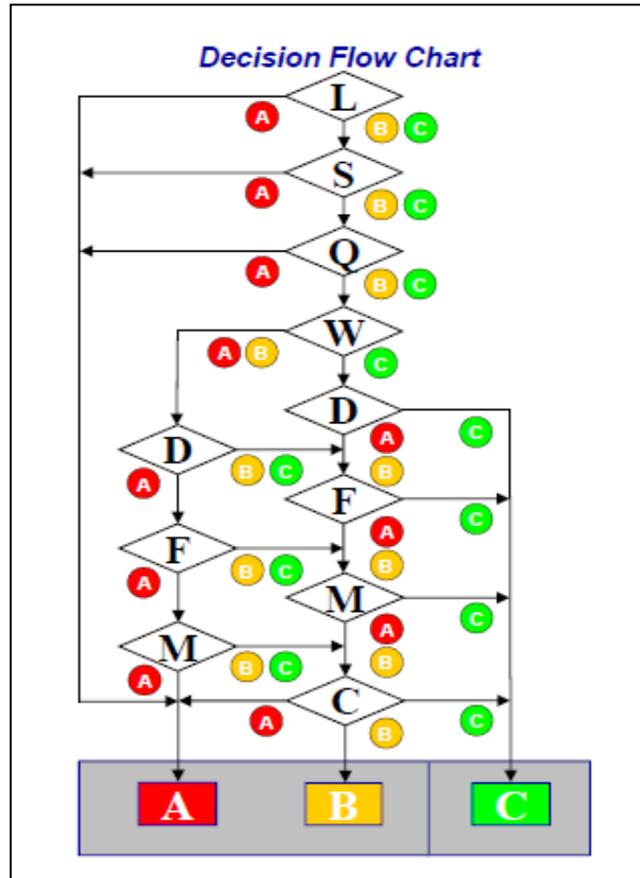


Figura 12 – Fluxo de classificação ABC para equipamentos

		Classificação ABC de Equipamentos		
		A	B	C
L (law)	Legislação	a manutenção preventiva é obrigatória por requisitos legais ou políticas da empresa	a manutenção preventiva não é obrigatória por requisitos legais ou políticas da empresa	a manutenção preventiva não é obrigatória por requisitos legais ou políticas da empresa
S (safety)	a quebra gera risco ao homem ou meio-ambiente.	pode causar morte ou danos permanentes	pode causar riscos de segurança envolvendo incapacidade temporária ou doença ocupacional	pode causar riscos de segurança sem acidentes ou incapacidade
Q (Quality)	a quebra afeta a qualidade do produto e pode prejudicar o consumidor	pode causar não conformidades percebidas pelo consumidor	pode causar não conformidades e rejeitar um <i>batch</i> ou lote	pode gerar retrabalho
W (Work)	qual a disponibilidade necessária do equipamento para a produção	equipamento produz 3 turnos	equipamento produz 2 turnos	equipamento produz 1 turno
D (Delivery)	qual o impacto na entrega de produtos se houver quebra	parar todo o processo produtivo com forte impacto na eficiência	causar interrupções no processo produtivo com algum impacto na eficiência	não afeta o processo produtivo
F (Frequency)	frequencia de quebra	houve quebras nos últimos 2 meses	houve quebras entre 2 meses e 6 meses	última quebra ocorreu a mais de 6 meses
M (Maintenability)	histórico de MTTR	MTTR acima de 2 horas	MTTR entre 45 min e 2 horas	MTTR abaixo de 45 minutos
C (Choice)	Definição da fábrica	-----	-----	-----

Tabela 2 – Critérios para classificação ABC de equipamentos

A classificação ABC deve ser revista uma vez por ano ou quando houver alguma mudança significativa nos equipamentos e/ou linhas de produção. Além disso também pode ser revista pontualmente de acordo com a demanda de produtos pelo mercado.

Uma percentagem razoável para equipamentos A é não exceder os 30% e somados aos equipamentos B não atingir mais que 60% dos equipamentos da fábrica. Na fábrica tem-se a distribuição de acordo com a figura 13.

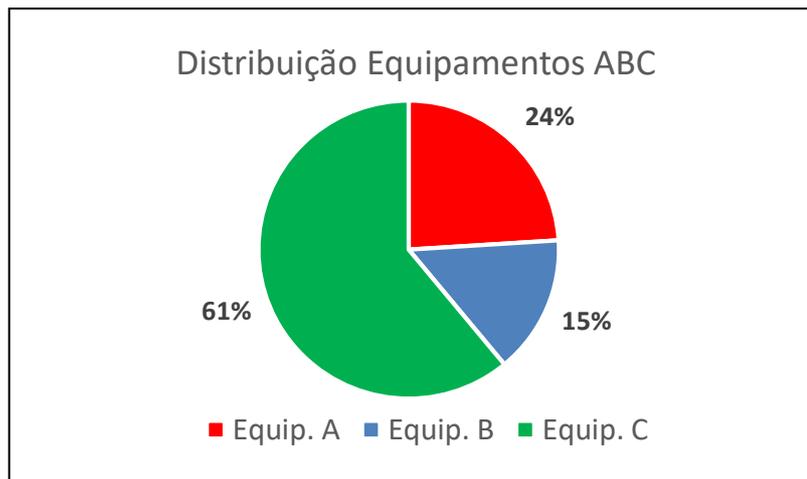


Figura 13 – Exemplo de distribuição equipamentos ABC

A identificação nos equipamentos é feita através de etiquetas conforme tabela 3 e exemplo abaixo.

Tabela 3 – Características das etiquetas de identificação de Equipamentos

Etiquetas	Dimensões	Cores
Máquina A	120 x 90 mm	Vermelho
Máquina B	120 x 90 mm	Amarelo
Máquina C	120 x 90 mm	Verde



Tabela 4 - Política de Manutenção conforme classificação ABC

Máquina A	<ul style="list-style-type: none">• Manutenção Preventiva Condicionada (CBM)• Manutenção Preventiva Sistemática (TBM)• 100% de Análise das quebras conforme critérios• Manutenção Autônoma suportada pela manutenção• Controlo de recorrência de quebras – Matriz X• Análise RCM (<i>Reliability Centered Maintenance</i>)
Máquina B	<ul style="list-style-type: none">• Manutenção Preventiva Condicionada (CBM)• Manutenção Preventiva Sistemática (TBM)• 100% de Análise das quebras conforme critérios• Manutenção Autônoma suportada pela manutenção• Controlo de recorrência de quebras – Matriz X
Máquina C	<ul style="list-style-type: none">• Reparação da máquina – manutenção quando quebrar• Revisão periódica de recorrência

3.4 Sistema informatizado SAP

Para manter a disponibilidade dos equipamentos e consequentemente o funcionamento das linhas de produção existe a necessidade de uma organização da equipa de manutenção. Devido à grande quantidade de equipamentos da fábrica, as diversas tecnologias empregadas, fornecedores estrangeiros, distância das cidades fornecedoras de peças de reposição e, geração de histórico das intervenções de manutenção, torna-se necessária a utilização de um sistema informatizado para dar suporte na gestão de todas as atividades de manutenção da fábrica. O sistema utilizado pela empresa é o SAP, que possui diversos módulos como o Financeiro, o Produtivo e o de Manutenção (módulo PM), entre outros.

Para obter as datas de execução das OS preventivas é gerada uma lista conforme critérios de seleção, cujo um exemplo se apresenta no anexo IV. Para as intervenções de manutenção corretiva planeada é utilizado um sistema de etiquetas vermelhas (exclusiva para itens de segurança) e azuis (para restaurar condições básicas ou executar melhorias) que são cadastradas no SAP através de uma Nota de Serviço (NS). O modelo de etiquetas é apresentado na figura 14. Após a abertura das notas de serviço os técnicos de manutenção detalham o que será preciso para executar o serviço, quais os materiais, qual especialidade técnica e quanto tempo. Então as notas de serviço são transformadas em Ordens de Serviço conforme apresentado no anexo V.

The image shows two maintenance tags. The left tag is blue and labeled 'QA AM PM'. The right tag is red and labeled 'AM PM'. Both tags have the following fields: 'Data: ___/___/___', 'Nº Nota SAP: _____', 'Área (Linha): _____', 'Equipamento: _____', 'Conjunto / Subconjunto: _____', and 'Detectado por: _____'. Below these fields are three columns of selection boxes: 'Equip. Classe' (A, B, C), 'Especialidade' (MEC, ELE, OPE), and 'Prazo Semanas' (1, 2, > 3). The main body of each tag contains a grid of 20 codes (A through T) with their corresponding descriptions. The blue tag includes codes K, L, M, N, O, P, Q, R, S, and T, while the red tag includes codes K, L, M, N, O, P, Q, R, and S. Both tags end with a 'Descrição do Problema' field and several blank lines for notes.

Figura 14 – Exemplo de Etiquetas Azul e Vermelha

No SAP, são criados os planos de manutenção Preventiva com roteiros, conforme exemplo de roteiro no anexo VI, definidas as periodicidades, o tempo necessário para a intervenção, mão-de-obra necessária, data planeada, como executar a atividade preventiva, bem como as peças necessárias.

Uma vez que o plano preventivo é iniciado e começam a ser registradas as atividades realizadas, o software atualiza automaticamente o plano e projeta as novas datas para realização da manutenção preventiva.

3.5 Programação da Manutenção Preventiva Sistemática

O processo de planeamento da manutenção da empresa leva em conta não somente o plano preventivo (plano PM) registado no SAP mas também as restrições como a disponibilidade dos equipamentos, capacidade de mão-de-obra, existência das peças, plano de produção, etc.

A partir do Plano Preventivo são geradas as Ordens de Serviço de acordo com as periodicidades definidas. Com antecipação de uma ou duas semanas da data prevista

para a intervenção, é verificada a disponibilidade dos equipamentos em função do Plano de Produção.

Em seguida, procede-se à programação semanal de intervenções de manutenção preventiva para os períodos em que o equipamento estiver parado, considerando o número de técnicos disponíveis nesse período e a existência de materiais em estoque. A necessidade de substituição destes materiais é baseada na experiência dos técnicos de manutenção, informações dos fornecedores dos equipamentos, nas informações dos operadores dos equipamentos e no histórico de intervenções.

Em suma, verifica-se que o plano anual, resultante das periodicidades que constam nos planos de manutenção preventiva criados no sistema SAP, é alvo de várias adaptações em função de restrições quanto a mão de obra, visto que não há autorização para realização de horas extras aos sábados e pela legislação brasileira não se pode trabalhar aos domingos, exceto em situações emergenciais de segurança ou com justificativa e aprovação do Ministério do Trabalho e Emprego com 30 dias de antecedência. Além disso a necessidade de cumprir o plano de produção por vezes gera necessidade de colocar as linhas em produção durante o tempo que foi previamente programado para executar as intervenções. Essas adaptações podem até mesmo depreciar alguns planos, seja por um reagendamento de datas muito divergentes das periodicidades pré-definidas, ou até mesmo pela não realização da intervenção.

O procedimento MN-PR-MAN-010 que define o fluxo das atividades de manutenção na área de manufatura, foi revisado em 2013 e utilizado sem alterações durante o período do projeto, reforçando o objetivo de atuar no Pilar Organizacional com impacto comportamental e não nos Pilares Tecnologia da Informação e Engenharia de Manutenção.

4. NOVA ABORDAGEM PARA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Após a pesquisa junto aos clientes da área de manutenção e identificação das oportunidades relacionadas com os serviços prestados pela equipa de manutenção foi criada a estratégia para o seu melhoramento através da atuação centrada no desenvolvimento comportamental da equipa, visando abranger todos os potenciais de melhoria.

A empresa considera durante o tempo de Produção algumas horas disponibilizadas para realização de manutenção autónoma e preventiva. A oportunidade é de realizar a maior quantidade possível de atividades e ainda aumentar a qualidade da execução.

A classificação das linhas e equipamentos com maior necessidade de intervenções conforme seu desempenho e indicadores de manutenção, é feita através da análise das quebras devido a problemas de manutenção, utilizando os dados obtidos no sistema de gestão da produção, denominado Geprod. Essa classificação permite priorizar as intervenções, os recursos financeiros, tempo e mão-de-obra na execução das intervenções de manutenção, tanto preventivas quanto corretivas planeadas. Também tem importância quando da escolha de equipamentos para desenvolvimento de projetos de melhoria com mudanças técnicas e construtivas, em parceria com os pilares de Melhoria Contínua e Engenharia.

Praticamente todos os equipamentos da fábrica possuem um Plano de Manutenção Preventiva cadastrado no sistema SAP, onde se descreve a atividade e periodicidade da intervenção. No entanto alguns equipamentos não iniciaram o ciclo do plano e outros que já iniciaram não apresentam um bom cumprimento. Além disso os roteiros (descrição de como a atividade deve ser executada) de cada atividade dos planos preventivos ainda possuem pendências, o que torna ainda mais importante o conhecimento técnico e comprometimento da equipa de manutenção na execução da atividade.

Tendo por base a metodologia Investigação-Ação, o trabalho desenvolvido considerou duas fases, sendo uma de conceito para identificar os problemas e preparar as mudanças (Investigação); e outra de implementação (Ação).

A primeira fase consistiu na pesquisa de satisfação dos clientes, elaboração de uma nova metodologia para desenvolvimento da equipa através de *coaching* em grupo, treinamentos técnicos e comportamentais, mudança funcional do organograma da manutenção (nomeada Pirâmide invertida) e de uma competição entre equipas formadas pelos integrantes da área de manutenção, utilizando episódios do desenho animado “Desafio *Champions Sendokai*”.

A segunda fase está relacionada com os aspetos da implementação da nova metodologia, de maneira a obter, a médio prazo, os resultados previstos para o projeto.

4.1 Fase de Conceito

Nesta seção são descritos a pesquisa de satisfação, o planeamento e monitoramento desta primeira fase e os novos modelos de organização, planeamento e programação da manutenção. Com base na principal oportunidade que originou esse projeto – a insatisfação dos clientes com os serviços da manutenção – foram também identificados alguns outros pontos para ações de melhoria a serem abordados ao longo do projeto. Um dos mais importantes é o uso de uma nova metodologia de planeamento de manutenção que visa construir as bases para o desenvolvimento futuro de novos planos preventivos e melhoria dos já existentes, de forma padronizada.

4.1.1 Inquérito para medir a satisfação dos clientes

O levantamento de dados para quantificar e qualificar a satisfação dos clientes da manutenção foi feito em setembro de 2015 através da aplicação de um inquérito com 11 questões (anexo VII), sendo a última discursiva para coletar comentários, críticas e sugestões livremente. Utilizou-se os recursos do *Google Drive* tanto para elaboração do questionário quanto para análise gráfica dos resultados.

Os questionários foram entregues aos gerentes, supervisores, engenheiros e líderes de produção, sem necessidade de identificação dos respondentes, sendo respondidos e devolvidos 21, com os quais se elaborou os gráficos de estratificação.

Dos 21 respondentes 90,5% estavam a mais de um ano na empresa, e portanto com conhecimento para avaliar os serviços prestados pela manutenção no último ano fiscal (FY14/15).

Com os resultados da pesquisa de satisfação foi possível identificar alguns problemas. Para 66,7% os serviços prestados pela manutenção foi igual ao ano anterior, e para 4,7% foi pior que o ano anterior, sendo esta portanto a visão geral relativa aos serviços da manutenção.

Outro problema identificado foi que para 66,7% a qualidade dos serviços da manutenção foram classificados como ruim, e apenas 4,7% como ótimo. Resultado ainda pior obteve-se na avaliação do planeamento de manutenção com 71,4% de avaliação ruim e 9,5% como péssimo. Também ficou evidente a insatisfação dos clientes com o tempo de resolução das etiquetas de manutenção, onde 61,9% consideraram ruim e 19% consideraram péssimo.

Essas informações foram usadas no direcionamento das ações a serem implementadas no decorrer do desenvolvimento do projeto.

4.1.2 Desenvolvimento da Fase de Conceito

Para levar a cabo a Fase de Conceito foi criado um cronograma de sessões quinzenais de *coaching* em grupo e também de treinamentos comportamentais com a equipa de trabalho formada por integrantes da manutenção, de todos os níveis e especialidades. Além do gerente participaram um estagiário, compradores, líder, técnicos mecânicos, técnicos eletricitas, planeadores de manutenção e almoxarife. As sessões aconteceram às quinta-feiras, com duas horas de duração, entre 15:00h e 17:00h, abrangendo os técnicos do primeiro e segundo turnos, e também os do horário comercial. Eventualmente para algumas atividades as sessões foram mais longas, de seis a oito horas, com participação efetiva de todos nas atividades de dinâmica de grupo.

4.1.3 Novo modelo de organização da equipa manutenção

Uma vez assimilada a necessidade de mudança de enfoque, fica claro que para uma empresa ter uma Performance Classe Mundial é necessária uma manutenção Classe Mundial. Para atingir esse nível é preciso sair do estágio atual e caminhar na direção dos melhores, com velocidade compatível e se manter entre eles.

Segundo Hunter (2004), existe nas organizações o velho paradigma da administração em estilo de pirâmide (figura 15), conceito herdado de séculos de guerras e monarquias. Nas forças armadas temos o general no topo, os coronéis, seguidos de capitães e tenentes, sargentos e abaixo, na base da pirâmide, os soldados, as tropas da linha de frente na batalha. E são eles que ficam mais próximos dos inimigos. Fazendo uma adaptação desse modelo militar para as organizações de hoje, podemos colocar o Presidente no lugar do general, os vice-presidentes no lugar dos coronéis, os gerentes no de capitães e tenentes, os supervisores no de sargento, e na base os empregados, associados e colaboradores no lugar dos soldados. Nessa adaptação temos que assim como os soldados ficam mais perto dos inimigos, também os empregados são os que ficam mais perto dos clientes, não o gerente ou o presidente da empresa.

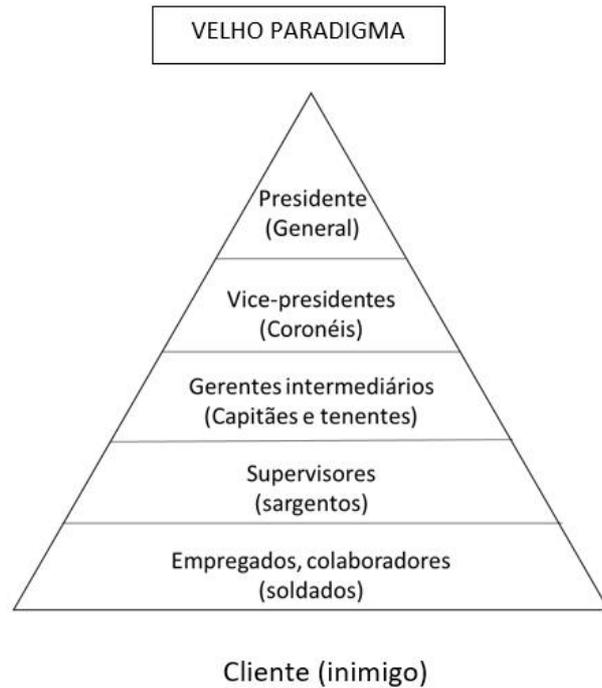


Figura 15 – Pirâmide do Velho Paradigma (Hunter, 2004)

Uma organização onde os empregados da linha de frente estivessem servindo aos clientes e garantindo que suas verdadeiras necessidades estivessem sendo satisfeitas, e também o supervisor da linha de frente começasse a ver os empregados como clientes e se dedicasse a identificar e preencher suas necessidades, e assim sucessivamente pela pirâmide abaixo, iria requerer que cada gerente adotasse uma nova atitude, um novo paradigma (figura 16), reconhecendo que o papel do líder não é impor regras e dar ordens à camada seguinte, mas em vez disso, o papel do líder é servir (Hunter, 2004).

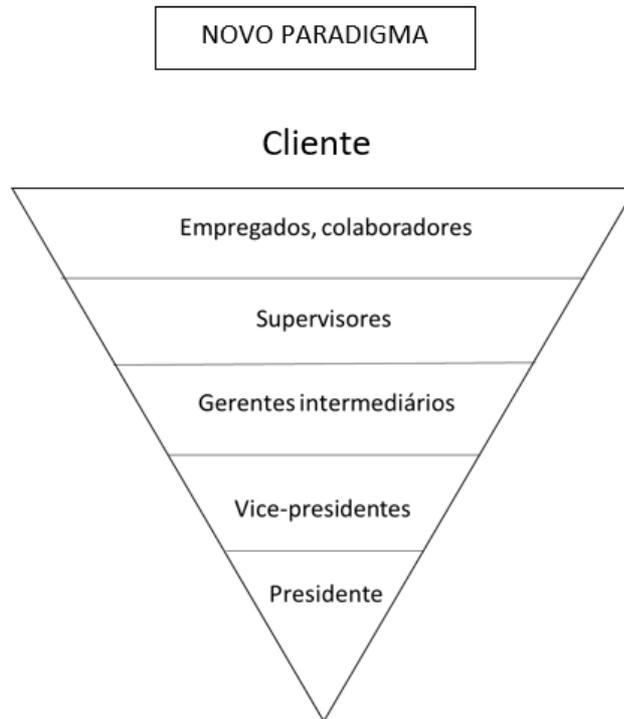


Figura 16 – Pirâmide do Novo Paradigma (Hunter, 2004)

O uso da figura da Pirâmide Invertida descreve de forma simples a ideia de que os clientes estão “acima” da estrutura da manutenção, e como num funil, todas as demandas passam necessariamente primeiro pelos técnicos e só depois chegam aos planejadores, líder e finalmente ao gerente de manutenção. A estrutura inicial de 2015 e a criada no projeto de 2016 são apresentados nas figuras 17 e 18 respectivamente.

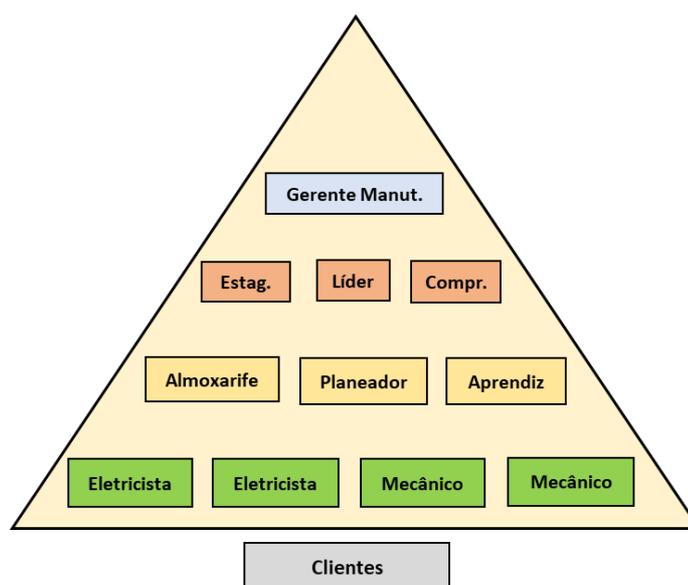


Figura 17 – Estrutura 2015 da equipe manutenção no Velho Paradigma

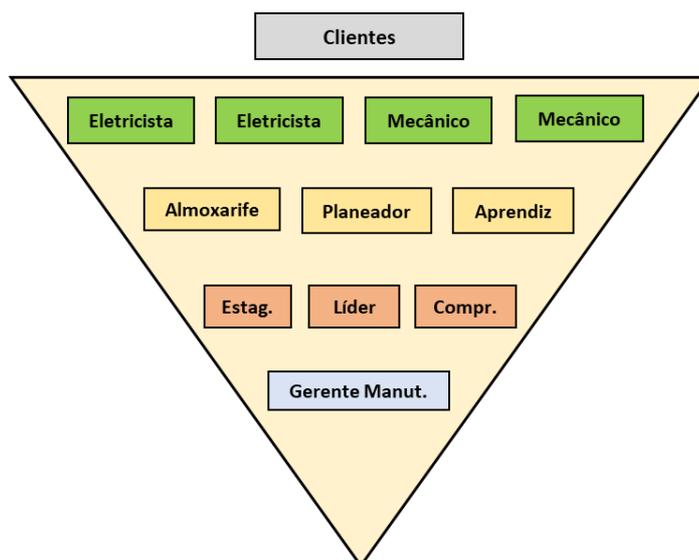


Figura 18 – Estrutura 2016 da equipa manutenção no Novo Paradigma

A manutenção pode ser Centralizada e/ou Descentralizada. Anteriormente a manutenção da fábrica era centralizada. Os técnicos eram distribuídos por turno de modo a atender todas as demandas de manutenção preventiva, corretiva e emergencial, em todas as linhas de produção, áreas de Utilidades, Tratamento de Água e Efluentes, Central de Resíduos e predial. Esse formato centralizado possuía a vantagem de formar técnicos capazes de atender a todo tipo de equipamento independente da tecnologia, com maior flexibilidade para mudanças de horário e uma visão geral de tudo o que acontece na fábrica.

A manutenção descentralizada tem como vantagens o maior conhecimento na área de atuação, maior rapidez no atendimento emergencial, melhor relacionamento e sintonia com a Produção, e maior comprometimento com os resultados da área.

A nova estratégia 2016 utiliza esses dois formatos, sendo uma estrutura mista, com parte descentralizada, pois foram definidos técnicos específicos para trabalhar em cada uma das três áreas da produção (Saneantes, Cosméticos e Blocos), e também centralizada, pois se manteve alguns técnicos para atendimento em toda a fábrica. O objetivo foi aproveitar as vantagens de cada um dos formatos e assim melhorar os serviços da manutenção. Houve algumas mudanças no organograma de 2015 (figura 19), sendo que para 2016 (figura 20) houve uma redução de 3 mecânicos terceirizados, e passou-se a utilizar mão-de-obra da equipa de produção para atendimento no almoxarifado.

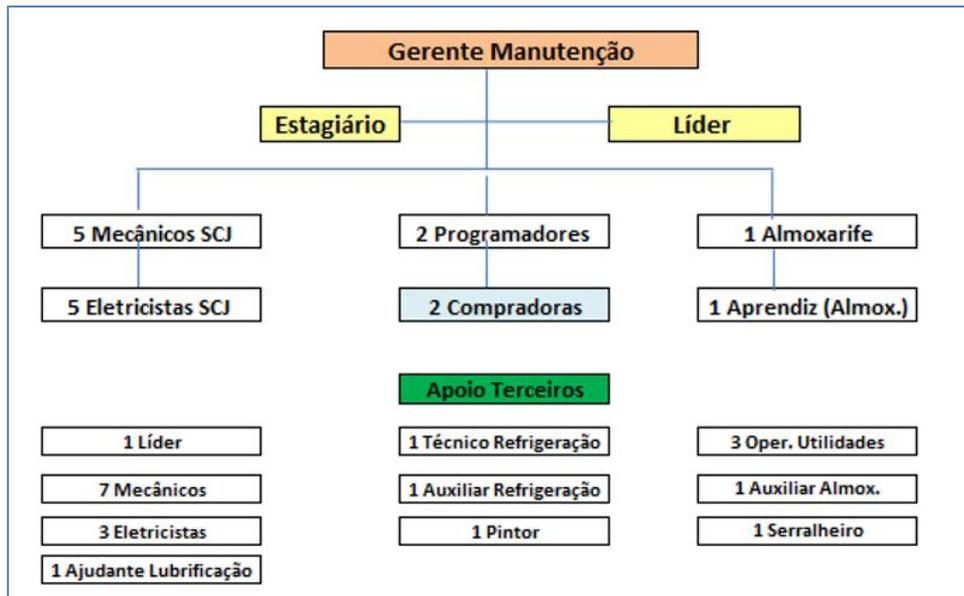


Figura 19 - Organograma da manutenção no ano fiscal 2015

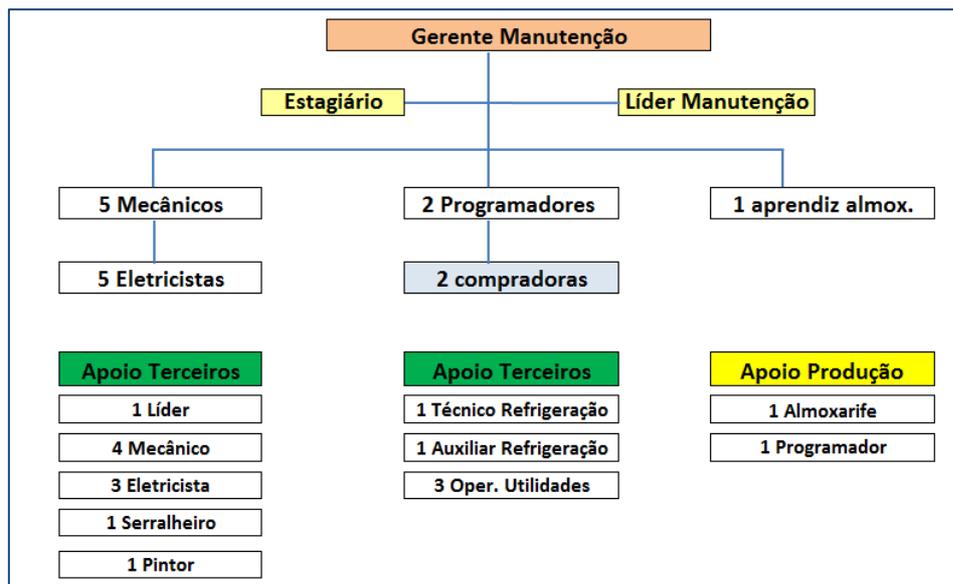


Figura 20 - Organograma da manutenção no ano fiscal 2016

4.1.4 Novo modelo de Planeamento da Manutenção

O Planeamento da Manutenção em 2015 era feito semanalmente em uma reunião de quatro horas, em que participavam o planeador, líderes de produção e técnicos de manutenção. Eventualmente o gerente de produção e de manutenção também participavam. Nesse dia era feita a programação de manutenção para todas as linhas de produção da fábrica, a serem executadas na semana seguinte.

No novo modelo definido no projeto o planeamento da manutenção é feito através de três reuniões semanais, de uma hora e meia cada, para as três áreas na qual participam o planeador, os técnicos de manutenção da área, líderes e supervisor de produção. Nessa reunião são definidas as ordens de serviço que serão executadas na semana posterior, e os recursos disponíveis para isso, o tempo de linha parada e necessidade de contratação de algum fornecedor para os serviços. O início desse processo ocorre quando o planeador envia para os técnicos a relação de ordens de serviço disponíveis para que ele juntamente com os líderes de produção definam quais as prioridades da semana.

Na reunião é feita uma medição da percentagem de cumprimento da programação da semana anterior, o desempenho de cada técnico e os problemas que impediram a realização de alguma ordem de serviço. Em seguida define-se as ordens de serviço a realizar na semana seguinte.

Para aumentar a velocidade e a qualidade na execução da manutenção, identificados como problemas na pesquisa de satisfação, avaliou-se que seria interessante separar as atividades dos técnicos terceirizados das atividades dos técnicos próprios, ficando esses últimos responsáveis por aplicar treinamentos aos operadores, revisar ou criar planos preventivos no SAP, revisar ou criar roteiros de manutenção nas OS Preventivas, executar as análises de quebra e também participar efetivamente dos projetos de melhoria Kaizen. Os técnicos terceirizados seriam os principais executores das OS Preventivas e de etiquetas de manutenção.

4.2 Fase de Implementação

Uma vez terminada a fase inicial deste projeto, que estabeleceu os princípios para a introdução de um novo conceito de gestão da manutenção, iniciou-se a fase de implementação. Decidiu-se destacar esta fase como inicial, na medida em que o processo deverá amadurecer ao longo do tempo de forma dinâmica com o novo conceito, tanto para os planeadores como para os executores das intervenções, e principalmente para os clientes, trazendo melhoria contínua dos resultados para a empresa.

Além dessa parte de treinamento e desenvolvimento também foi criado um quadro de gestão à vista para acompanhar e controlar diariamente todos os apontamentos de quebra de equipamentos, apontados no Geprod, que é preenchida pelos operadores a fim de controlar de forma organizada todas as ocorrências da linha de produção de hora em hora. Também se elaborou uma folha de cálculo do Excel para acompanhamento semanal e mensal dos principais indicadores de manutenção linha por linha, com número de quebras, percentagem de quebras, tempo médio entre falhas (MTBF), tempo médio de reparação (MTTR) e percentagem de Manutenção Planeada.

Foram feitas ainda melhorias no quadro de Planeamento da Manutenção, tendo sido acrescentado o Controlo de horas programadas para cada técnico, o cumprimento da

programação por técnico, percentagem de cumprimento do plano estabelecido para a semana e inseridas cores para diferenciar os diversos tipos de Ordens de Serviço, como preventivas, corretivas, de segurança, de melhoria e de agenda fixa (atividades administrativas e técnicas como reuniões, análise de falhas, revisão de plano, etc. que não demandam o equipamento parado para serem executadas).

Um outro ponto para o desenvolvimento do conceito foi a contratação de um planeador terceirizado para trabalhar com o planeamento da manutenção preventiva das áreas de Processo Fabricação, Depósito, Expedição e Utilidades. Anteriormente o mesmo planeador da área de Cosméticos também era responsável por essas áreas não produtivas e tinha muita dificuldade em planear e acompanhar a execução da manutenção durante a semana. Com um novo planeador, este último pode se dedicar integralmente à área de Cosméticos.

A nova estratégia de 2016 em forma de apresentação em Powerpoint foi discutida primeiramente com a gerente de Recursos Humanos para avaliar o conteúdo, ver se a comunicação seria eficaz e analisar os impactos que poderia gerar na fábrica. Foram feitos pequenos ajustes em algumas palavras da apresentação, destacados os pontos mais importantes e a necessidade do apoio dos gerentes para o sucesso do projeto. Em seguida foi feita uma apresentação para o líder de manutenção e planeadores, que trouxeram novas abordagens que complementaram a estratégia, como por exemplo a distribuição dos técnicos nas áreas de produção e a participação dos gerentes de manutenção e de manufatura nas reuniões de programação de manutenção. Depois, foi feita uma reunião individual para apresentar o projeto ao diretor de operações da fábrica, que apoiou a iniciativa e agendou uma reunião para apresentá-lo ao gerente e supervisores de produção. Nessa reunião houve um elevado número de questionamentos e pressentiu-se uma maior resistência à mudança. Os principais pontos questionados foram a participação dos gerentes de manutenção, gerente de produção e supervisores nas reuniões de programação, pois pretendia-se mudar de uma reunião semanal da fábrica para três reuniões semanais, sendo uma para cada área de produção (Saneantes, Cosmético e Blocos).

Outro ponto criticado foi a separação das atividades entre os técnicos próprios e os terceirizados. Para resolver esse impasse foi necessária a decisão do diretor de operações em validar a proposta inicial, mantendo as mudanças, implementando se necessário alterações depois de avaliar os resultados de três meses de implantação. Nesse momento ficou muito claro a importância da discussão prévia com o diretor, explicando detalhadamente a estratégia e os objetivos, pois isso foi fundamental para que ele decidisse pela continuação do projeto.

Na sequência são apresentados os treinamentos técnicos, de gestão e comportamentais para desenvolvimento das competências da equipa de manutenção. Na empresa é utilizada uma distribuição dos operadores num formato denominado Equipa Autónoma da Produção (APT - *Autonomous Production Team*). O APT recebe apoio das áreas de manutenção, segurança e qualidade, sendo que a sua implementação é feita em fases denominadas: pré-requisitos e passos 0, 1, 2 e 3. Assim como os operadores também os técnicos das áreas de apoio participam dos treinamentos. No período do projeto os treinamentos foram até o passo 2.

4.2.1 Treinamento e Desenvolvimento dos técnicos de manutenção

O treinamento e desenvolvimento dos técnicos de manutenção são fundamentais para obter os resultados propostos, melhorando os indicadores, satisfazendo as necessidades dos clientes e aumentando a satisfação dos técnicos. A implementação do TPM requer conhecimento por parte dos técnicos e também dos operadores de diversas ferramentas e métodos, seja para a execução de uma atividade de manutenção quanto para realizar análise de falhas, identificar e descrever anomalias, controlar indicadores, tornar os equipamentos mais seguros, minimizar defeitos de qualidade e muitos outros.

Abaixo estão descritos os treinamentos tanto para os operadores de produção quanto para os técnicos de manutenção, estes com uma exigência maior de conhecimento e habilidade no assunto. Alguns treinamentos foram exclusivos para os técnicos eletricitas e mecânicos em virtude da especialização de cada um, como por exemplo Datadores Jato de tinta (Videojet), aplicador de cola (Nordson), programação de CLP (controlador lógico programável), normas de segurança elétrica, rotuladora de latas (marca Kronos), entre outros mais específicos para determinados equipamentos críticos no processo.

Outros treinamentos primordiais foram os de uso do software SAP com as funcionalidades do módulo PM, como abertura de Solicitação de Serviço (também denominada Nota de Serviço), criação de Ordens de Serviço, consulta de requisições e pedidos de compras, pesquisa das peças sobressalentes cadastradas no estoque, feedback em OS, consulta de histórico de consumo de peças, apropriação de horas trabalhadas, impressão de OS do Plano Preventivo, criação ou modificação do Plano Preventivo, criação e revisão dos roteiros dos Planos, cadastro no SAP de novos itens para o estoque e ainda a contagem cíclica para inventário do estoque de peças sobressalentes. Abaixo está a relação de treinamentos realizados com os operadores de produção e técnicos de manutenção.

Pré-Requisitos

- JIDOKA – automação com inteligência humana
- POKA-YOKE - dispositivo a prova de erros destinado a evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação e/ou na utilização de produtos
- ECRS – Eliminar, Combinar, Reduzir, Simplificar
- *From To* (Antes e Depois) e Ideias de Melhorias
- PS - *Problem Solving* (Resolução de Problemas) e 4M (Método, Mão de obra, Máquina e Material)
- BDA – *Breakdown Analysis*. Análise de quebra de equipamentos
- Ferramenta 5S
- 7 Tipos de anomalias do *Lean Manufacturing*
- OEE & Maiores impactos (pequenas paradas, quebras , setup, etc)
- Fluxo de Etiquetagem – identificação e tratamento de anomalias em máquinas

Passo 0 do APT

- Segurança (Mapa de segurança e LAIPD - Levantamento e Avaliação de Aspectos, Impactos, Perigos e Danos)
- LOTO - *Lockout & Tagout* –bloqueio e sinalização de fontes de energias perigosas
- FDC e LDA – Fonte De Contaminação e Local de Difícil Acesso
- Lubrificantes, torque em porcas e parafusos, paquímetro
- Qualidade (Mapa de pontos críticos, Reclamações de clientes e pontos de inspeção)
- Estratégia de Equipamento para definição de peças sobressalentes

Passo 1 do APT

- Funcionamento dos sistemas de segurança (SOIS - Sistema para Operação Integrada com Segurança)
- Análise de Risco nas atividade de manutenção autónoma
- Metrologia básica, ferramentas manuais, parafusos e aplicações
- Lubrificação de correntes, engrenagens e mancais
- Sensores, vedação e unidade de conservação
- Conceitos básicos de lubrificação (elaboração de mapa de pontos de lubrificação)
- Qualidade (Matriz QA, Defeitos da Qualidade)
- Centerline e controlo visual

Passo 2 do APT

- Sistema de lubrificação, rolamentos, eixos e excéntricos
- Elaboração Padrão LIL (Checklist de Limpeza, Inspeção e Lubrificação)
- Análise dos riscos nas atividades de manutenção baseada por tempo
- Conceito e prática Kaizen
- Redução Tempo de Setup (SMED – *Single Minute Exchange of Die* – ou *Setup* rápido, em menos de 10 minutos).

4.2.2 Treinamento em ferramentas de gestão

Além dos treinamentos realizados de acordo com os passos do APT é importante que a equipa de manutenção também adquira conhecimentos em outras ferramentas de gestão capazes de monitorar, controlar e melhorar os resultados. A manutenção procura obter sustentabilidade dos ganhos advindos do desenvolvimento das habilidades dos operadores e técnicos de manutenção. Por isso em cada um dos passos do TPM há também treinamentos para capacitar a equipa a gerir seus indicadores. Um registo de um desses treinamentos é apresentada na figura 21.

Relação de treinamentos de gestão para a equipa de manutenção:

- Gestão de Performance em Quadro de indicadores
- Trabalho Padronizado
- Técnicas de *Feedback*
- Ferramentas de *Coaching*
- Matriz de habilidades
- Gestão da Lubrificação
- 5S com foco em resultado
- Manutenção baseada no tempo



Figura 21 - Treinamentos em Ferramenta de Gestão

4.2.3 Desenvolvimento da liderança e autonomia

Considerando o novo paradigma da Pirâmide Invertida, para que todos na equipa possam desenvolver a capacidade de servir da melhor forma possível os seus clientes, atendendo às suas necessidades e conquistando sua satisfação, se faz necessário desenvolver os comportamentos e competências de liderança e autonomia de cada um. O que não é simples, se tratando de ensinar adultos. Nesse contexto foram elaborados e aplicados os treinamentos com foco na liderança e na autonomia, através de jogos e dinâmicas de grupo.

Os principais assuntos abordados foram a reflexão do “por quê trabalho aqui?”, Comunicação e Gestão de Conflitos. Esses treinamentos foram elaborados e aplicados pelo RH da empresa, tendo cada um deles uma duração de 2 horas, utilizando-se diversos recursos e dinâmicas para interação e participação dos treinandos, a fim de potencializar a retenção da aprendizagem e a identificação do tema com a realidade do trabalho diário.

O primeiro treinamento foi uma reflexão do “por quê trabalho aqui?”. A gerente de Recursos Humanos fez uma dinâmica na qual espalhou várias fotos em cima da mesa e

pediu que cada um escolhesse uma foto na mesa, conforme figura 22, que representasse o “Porquê” cada um estava trabalhando na empresa. Cada um pegou uma foto e fez uma explicação de poucos minutos sobre a escolha. Foi possível observar diversos pontos em comum entre as explicações e foi muito importante para que os treinandos se conhecessem melhor uns aos outros. Os gestores das áreas de Processo e de Qualidade ficaram sabendo desse treinamento e pediram ao RH para também aplicar em suas equipas.

Na sequência foi dada a formação sobre “Gestão de Conflitos”, em duas reuniões de 2 horas cada. A primeira reunião foi 100% conceitual. A gerente de RH explicou como funciona o corpo humano quando se trata de conflitos, dividindo o ser humano em “Pensar (facto)”, “Sentir (emoção)” e “Querer (ação)”. Fez alguns questionamentos sobre “o que é Conflito”, se é bom ou ruim, deu alguns exemplos e classificou como sendo algo muito relacionado com “valores” e as emoções, ou seja, está relacionado ao modo de “sentir” de cada um. A formação também incidiu sobre a “Escada do Conflito”, separada em 9 degraus, sendo que a cada 3 degraus altera-se mudando de classificação sendo elas: ganha x ganha, ganha x perde e por último perde x perde. Nos momentos de participação dos técnicos foi possível identificar que existe uma grande oportunidade de melhoria do comportamento da equipa em relação à gestão de conflitos.

A segunda reunião teve uma componente prática, realizando dinâmicas e debates sobre situações de conflitos reais, vividos pelos participantes e que em alguns casos ainda não tinham sido resolvidos. As principais aprendizagens foram a importância de ser flexível para se alcançar um negociação do tipo ganha x ganha num conflito, sobre o enorme impacto negativo das negociações perde x perde, e também a importância do alinhamento de valores e propósitos da equipa em cada situação.

Por último o tema foi a “Comunicação”, onde se trabalhou os norteadores para uma nova práxis educacional: Aprender a Ser, Aprender a Fazer, Aprender a Conviver e Aprender a Aprender. A palavra práxis tem origem grega e é um termo que tem um sentido muito aproximado ao de prática, mas diferencia-se desse por seu carácter mais filosófico no sentido de que se opõe a noção de teoria. Pode ser entendido como sinónimo de ação ou conduta. Assim, filosoficamente falando, práxis seria como uma etapa imprescindível no processo de aquisição de conhecimento. Diferentemente da teoria, que está focada em especulações, no debate e na atividade intelectual como um todo, a práxis busca o conhecimento através da experimentação do mundo físico e da aplicação das ideias teóricas na realidade.

O objetivo desse treinamento foi o de definir comunicação como um comportamento, identificar os princípios operacionais do fluxo de comunicação eficaz e desenvolver a capacidade de se auto-aprimorar e inovar na busca de um padrão de comunicação mais eficaz nos ambientes de trabalho. Foram apresentados os axiomas da comunicação, sendo o axioma I o seguinte: “é impossível não comunicar, pois comunicação é igual a comportamento”; e axioma II: “comunicação se compõe de aspetos verbais e não-verbais (onde o impacto do não-verbal é de 93%). A percepção, o comportamento e a comunicação são parte de uma mesma coisa, não podem ser compreendidos separadamente. Com esses treinamentos preparou-se a equipa para

fazer uma melhor comunicação das mudanças traçadas pela nova estratégia da manutenção e também para resolver os conflitos que com certeza surgiriam ao longo desse processo.



Figura 22 - Treinamento “por quê trabalho aqui?”

Para desenvolver os comportamentos individuais e de grupo foi utilizado um jogo com base no desenho animado “Desafio *Champions Sendokai*”. Foram utilizados nove episódios, sendo usado um dia por mês para assistir e trabalhar um ou mais episódios. Alguns encontros foram realizados na empresa e outros em uma sala de treinamento externa. No primeiro encontro o grupo foi dividido em 5 equipas, as quais ao longo dos meses a cada novo encontro as equipas se formavam para a disputa de pontos, que eram obtidos através da participação dos integrantes e do número de respostas corretas às questões relativas ao episódio.

A descrição mais detalhada do Desafio Champions Sendokai encontra-se no anexo VIII e o modelo de Questionário utilizado na disputa está no anexo IX.

4.3 Novo modelo de Gestão à vista

Para monitorar, controlar e melhorar os indicadores da manutenção foi criado um quadro de Gestão à Vista como o da figura 23, sendo instalado um em cada área de Produção. Nesse quadro ficam as folhas com a programação da manutenção de todos os dias da semana, a agenda fixa dos técnicos (atividades que não dependem de equipamento parado), assuntos a serem tratados a cada dia, plano de ações com as atividades de maior urgência, e os planos preventivos do mês, programado e executado.

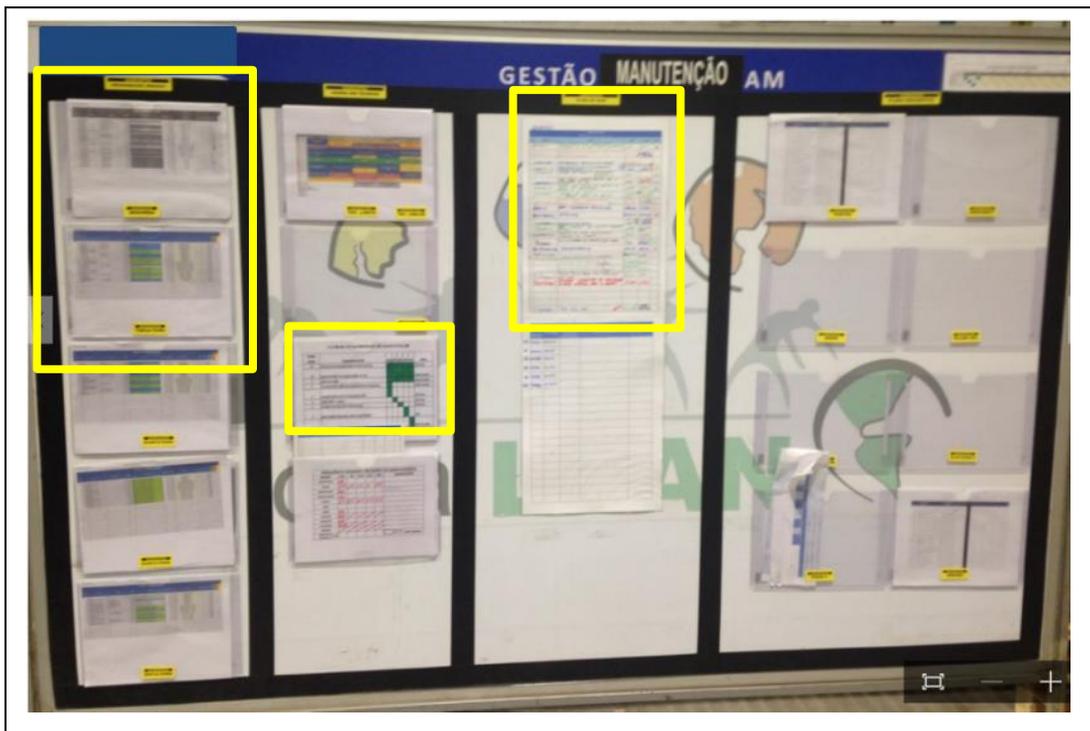


Figura 23 – Quadro de gestão à vista da manutenção Área Saneantes

4.4 Integração do novo modelo nos departamentos envolvidos

O principal departamento envolvido é o departamento da Produção. Nas áreas produtivas estão as maiores e mais críticas demandas. No modelo inicial de estrutura centralizada da manutenção havia muitas reclamações quanto ao atendimento da manutenção, seja pela demora no atendimento, pela diferença de conhecimento e experiência entre os técnicos ou pelo distanciamento entre técnico e operadores, que muitas vezes se desentendiam durante as atividades de manutenção do equipamento. Além disso, devido ao atendimento ser realizado a cada momento por um técnico diferente não se estabelecia o que chamamos de “sentimento de dono” por parte do técnico em relação às quebras nos equipamentos. Isso prejudicava a definição de responsáveis pelas ações e também o cumprimento de prazos.

No novo modelo misto da estrutura organizacional, com uma pequena parte da equipa atendendo toda a fábrica e todo o restante atuando exclusivamente em cada área de produção conseguiu-se realizar um atendimento mais rápido, tornar os técnicos mais especializados nos equipamentos da sua área e criar um vínculo mais forte com os operadores, com os quais passaram a trabalhar quase diariamente.

Abaixo apresenta-se um esboço da planta baixa da fábrica com a distribuição dos técnicos em 2015 (figura 24) e 2016 (figura 25).

Áreas de suporte Manutenção

Planta baixa da fábrica

Planeadores :

1 para Cosméticos, Processo e Utilidades

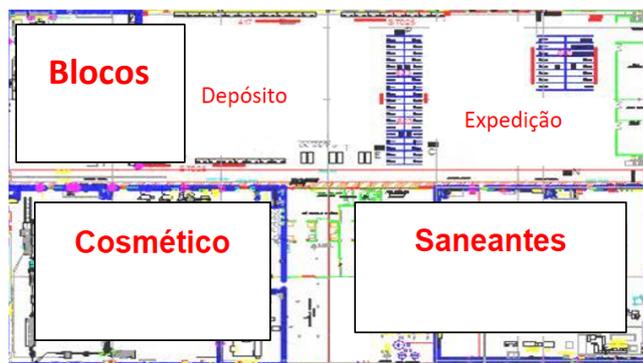
1 para Saneantes e Blocos

1 almoxarife + 1 aprendiz

2 Compradores

1 Líder Terceiros

1 mecânico Utilidades



DISTRIBUIÇÃO TÉCNICOS DE MANUTENÇÃO

Turno	Próprios	Terceiros
1 turno	2 Mecânicos + 2 eletricistas	2 mecânicos + 1 eletricista
2 turno	1 Mecânico + 1 eletricista	2 mecânicos + 1 eletricista
3 Turno	1 mecânico + 1 eletricista	1 mecânico
Comercial	1 Mecânico + 1 eletricista	2 mecânicos + 1 eletricista

Figura 24 - Distribuição dos técnicos na fábrica em 2015

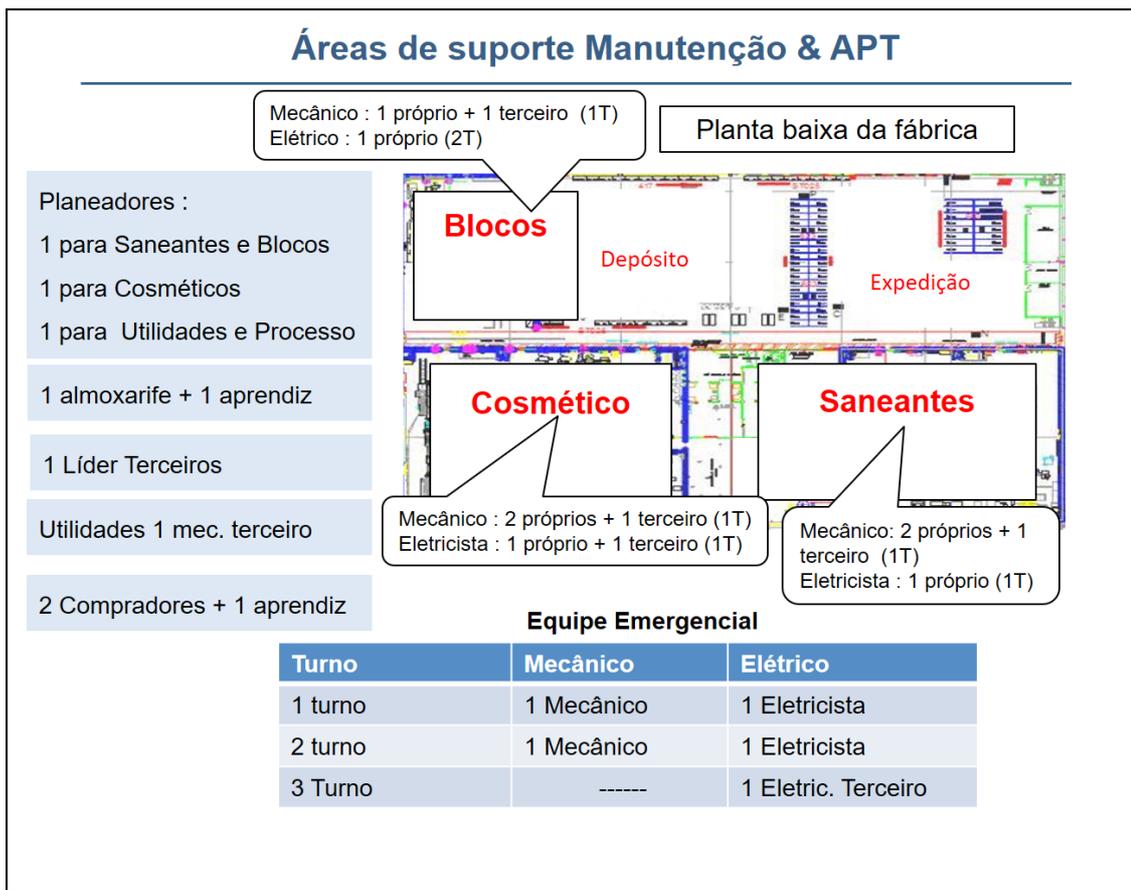


Figura 25 - Distribuição dos técnicos na fábrica em 2016

4.5 Tratamento das Quebras através de Formulário BDA

Para o tratamento das principais ocorrências de quebras de equipamento, seja pelo tempo da quebra, número de repetições, valor gasto na reparação ou impactos na qualidade e segurança, é utilizado um formulário padrão denominado formulário de BDA para realização da análise de causa raiz, conforme anexo X. A metodologia usada é a RCFA conforme apresentado na figura 26.

O fluxo de registo encontra-se no anexo XI, e o nível de severidade para abertura está no anexo XII. O formulário é um registo da ocorrência da quebra onde se registam as principais informações obtidas respondendo a algumas perguntas: o que é a falha? O que foi visto? Qual o fenômeno? O que foi feito para reparar a falha? O que ainda precisa ser feito?

Além dessas respostas a quebra em análise deve ser tratada como a cena de um crime que contém pistas, e quando são encontradas precisam ser registradas antes de remover o componente danificado, para que não se perca as informações. Se não se procurar e registrar as pistas na “cena do crime”, elas se perderão ou serão esquecidas e não será possível usá-las no momento da análise de causa-raiz. No formulário BDA também são preenchidos os campos com o nome de quem atendeu a ocorrência, o

tempo que o equipamento ficou parado, identificação do equipamento e componente que falhou, a causa da falha (quebrado, amassado, folgado, etc...), uma descrição dos passos que foram seguidos até reestabelecer o funcionamento do equipamento e um esboço que permita a quem não atendeu a ocorrência entender o que foi feito. Com estas informações preenche-se a frente do formulário BDA.

No verso do formulário é realizada a análise da causa raiz utilizando-se a ferramenta dos 5 porquês. Nele também são registradas as ações a serem tomadas para que a falha não venha a ocorrer novamente, identifica-se se a causa está associada ao Método, Mão-de-obra, Máquina ou Material e define-se a necessidade de revisão ou criação de novos checklists de limpeza, inspeção, lubrificação, procedimentos de operação ou adequações no plano preventivo do equipamento.

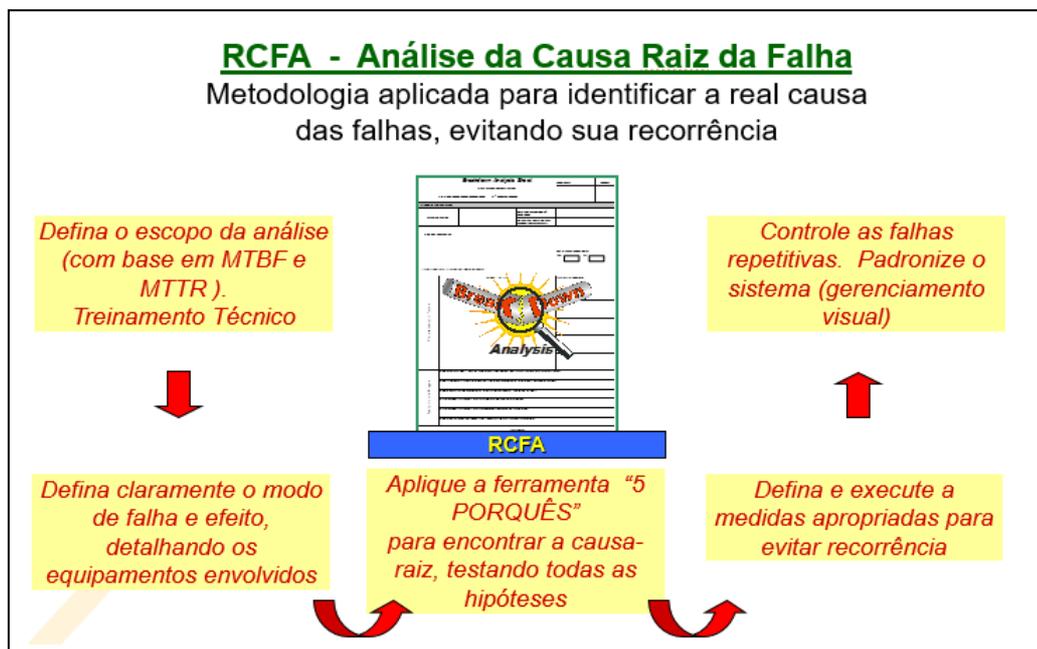


Figura 26 – Metodologia de Análise de Falhas para identificação da causa-raiz

4.6 Manutenção Preventiva Condicionada

As práticas de manutenção preventiva condicionada têm como principal benefício a capacidade de prevenir falhas com antecedência suficiente para que os equipamentos sejam parados em segurança, diminuindo o risco de acidente e de paragem do fluxo produtivo (Mirshawka, 1991). Este tipo de manutenção baseia-se nas condições atuais em que o equipamento opera de forma a agendar as intervenções de acordo com essas condições. O diagnóstico realiza-se através de ferramentas tais como a análise de vibrações, termografia, análise ruídos e análise de óleos para definir o estado atual do equipamento (Smith & Mobley, 2011).

A inexistência de equipamento de diagnóstico e de colaboradores familiarizados com as rotinas de verificação do estado dos equipamentos, a par da necessidade de combinar várias análises e estabelecer limites padrões que tornem o diagnóstico o

mais fiável possível, são os principais impedimentos à operacionalização deste tipo de manutenção. Por esse motivo essa atividade é realizada por empresa contratada, que possui os equipamentos e capacidade técnica para realizar as análises. De posse dos resultados das análises as ações de manutenção são executadas pelos técnicos da manutenção.

Na empresa estudada foram utilizadas a termografia e a análise de vibração, que serão descritas abaixo, de maneira resumida.

4.6.1 Termografia

A atividade de termografia realizada pela empresa contratada ocorre uma vez ao ano. A partir do próximo ano fiscal terá sua periodicidade reduzida para 6 meses. Comparando o relatório de 2016 com o de 2015 observou-se na estatística e na classificação dos pontos com termograma, uma redução nos pontos que necessitam intervenção. Em 2015 foram encontrados 11 pontos onde seria necessário executar intervenção imediata e em 2016 foram apenas 4 pontos. O número de pontos identificados com necessidade de intervenção programada também diminuiu, sendo 19 em 2015 e 10 em 2016. No anexo XIII são apresentadas as estatísticas e classificação dos pontos termografados, onde pode-se observar a evolução dos resultados após as mudanças realizadas pelo projeto.

4.6.2 Análise de Vibração

A análise de vibrações é a técnica utilizada na manutenção preventiva condicionada, para a avaliação de máquinas rotativas, que apresenta um melhor custo/benefício em relação as demais técnicas, fornecendo dados que possibilitam prolongar a vida dos equipamentos, baseando-se nas informações obtidas durante a operação normal do mesmo. A vibração mecânica é um movimento oscilatório de uma máquina ou de um componente da máquina, em torno de um ponto de referência. A vibração pode ser destrutiva quando ultrapassar os limites toleráveis pela máquina. A falha ocorre por fadiga. As principais fontes causadoras de vibração são: desbalanceamento, desalinhamento, folgas mecânicas, eixo empenado, defeitos de rolamentos, lubrificação, falha elétricas em motores, engrenamentos defeituosos, falha em polias e correias, etc.

Foram avaliados os equipamentos da fábrica e identificados os que teriam benefícios com o uso da análise de vibrações e contratada uma empresa especializada, que realizou o serviço e emitiu um relatório com alguns pontos a serem corrigidos, sendo que a grande maioria dos equipamentos apresentou bons resultados em relação à vibração.

A lista dos equipamentos, um exemplo do gráfico de amplitude de frequência e uma fotografia de um equipamento que apresentou vibração anormal encontram-se no anexo XIV.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados alcançados, com uma análise dos números e informações obtidas no decorrer do projeto, tendo em conta os objetivos propostos no início do trabalho. São descritos os valores históricos dos indicadores de manutenção e apresentado um exemplo de desdobramento da percentagem de quebra e sua evolução, o desdobramento por linha de produção; comparações entre as pesquisas de satisfação dos clientes e entre as pesquisas do instituto GPTW de 2015 e 2016 como avaliação da satisfação da equipa de manutenção.

No mês de julho de 2016, após encerramento do FY15/16 em junho, foi novamente aplicado o mesmo inquérito de 2015, para o mesmo grupo de clientes, tendo sido respondidos a mesma quantidade de questionários, não sendo necessariamente os mesmos 21 respondentes dos inquéritos do ano anterior.

Com a elaboração dos gráficos de estratificação das respostas de 2015 e 2016, foi possível fazer uma comparação. Na seção 5.4 são apresentados os gráficos dos dois inquéritos com os comentários relativos aos itens mais importantes e os pontos com maior variação identificados. Outros gráficos comparativos dos resultados dos inquéritos de 2015 e 2016 estão no anexo XV.

5.1 Evolução dos indicadores

No gráfico da figura 27 é apresentado o histórico do indicador percentagem de quebras da planta desde 2012. O seu resultado em 2012 foi de 6,10%; alcançando 2,76% em 2015; e finalmente atingindo a meta (2,50%) com o valor de 2,47% em 2016. Como se pode observar, nos três primeiros anos da série histórica houve uma evolução muito grande nesse indicador, que a partir do quarto ano se aproxima de 2,50%. Com a implementação deste projeto obteve-se a evolução necessária para que a meta fosse atingida com 2,47% e pode-se considerar que a partir desse ponto se tornará cada vez mais difícil obter uma evolução positiva deste indicador, uma vez que, além das diversas variáveis envolvidas o valor alcançado pode ser considerado de classe mundial.

Na figura 28 observa-se a enorme redução dos tempos e percentagem de quebras dos equipamentos na área Saneantes face aos meses de janeiro, fevereiro e março de 2016. A percentagem de quebras e de manutenção preventiva são obtidas através das expressões abaixo:

$$\% \text{ quebras} = \frac{\text{tempo de quebra}}{\text{tempo programado}} \times 100$$

$$\% \text{ preventivas} = \frac{\text{tempo de manutenção preventiva}}{\text{tempo programado}} \times 100$$

O tempo programado se refere às horas disponíveis programadas e foi apresentado anteriormente na figura 3 – Distribuição de perdas para cálculo do OEE.

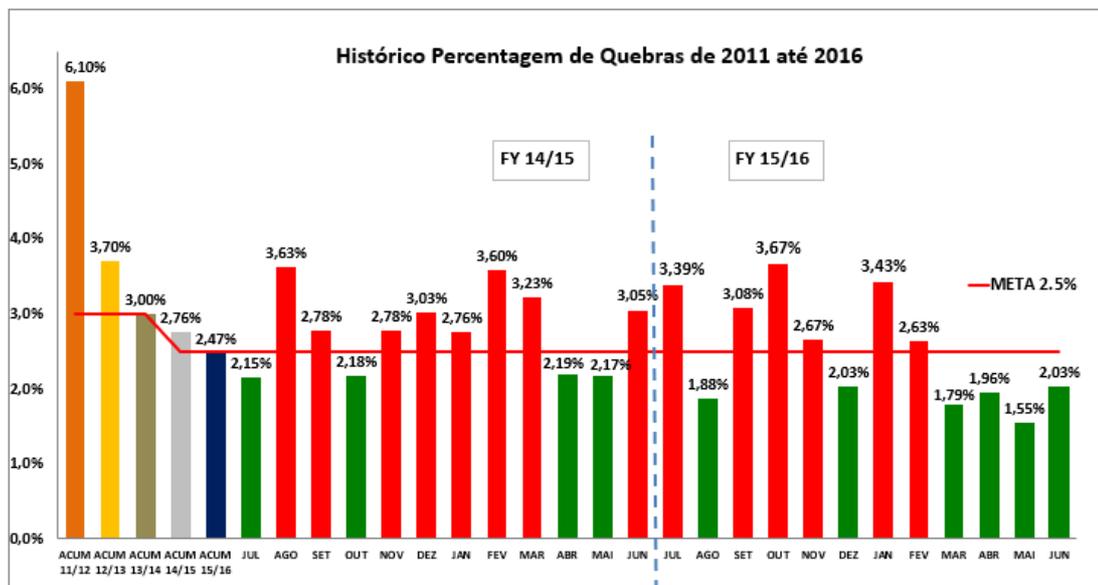


Figura 27 – Histórico da porcentagem de quebras nos últimos 5 anos.

JANEIRO 2016	SANEANTES							GERAL
	125	123	122	124	118	115	119	Fábrica
Horas disponíveis	649.33	168.35	135.77	161.25	112.33	92.58	289.6	4122
Quebras (horas)	24.54	3.76	0.82	18.42	0	1.75	31.17	141
% Quebras	3.8%	2.2%	0.6%	11.4%	0.0%	1.9%	10.8%	3.4%
Número de Quebras	23	11	2	56	0	1	53	274
MTBF	27.2	15.0	67.5	2.6	---	90.8	4.9	15

FEVEREIRO 2016	SANEANTES							GERAL
	125	123	122	124	118	115	119	Fábrica
Horas disponíveis	474.07	140	37.5	140.25	37.5	31.62	226.6	3297
Quebras (horas)	14.49	0.61	0	0.17	0	0.67	17.38	87
% Quebras	3.1%	0.4%	0.0%	0.1%	0.0%	2.1%	7.7%	2.6%
Número de Quebras	26	4	0	1	0	3	27	192
MTBF	17.7	34.8	---	140.1	---	10.3	7.7	17

MARÇO 2016	SANEANTES							GERAL
	125	123	122	124	118	115	119	Fábrica
Horas disponíveis	489.483	96.83	176.77	60.5	82.83	114.15	105.47	3668
Quebras (horas)	1.67	0.75	0.23	0	0	1.5	4.46	66
% Quebras	0.3%	0.8%	0.1%	0.0%	0.0%	1.3%	2.4%	1.8%
Número de Quebras	7	2	1	0	0	2	9	206
MTBF	69.7	48.0	176.5	---	---	56.3	20.1	17

Figura 28 - Resultados Área Saneantes em janeiro, fevereiro e março de 2016

5.2 Desdobramento das Quebras

Para as linhas com piores resultados relativamente à percentagem de Quebras, foi feito um desdobramento para identificar conjuntos e componentes de maior impacto e que mais comprometeram o indicador. Um dos desdobramentos é referente à linha 124 (figura 29) onde se observa que em dezembro de 2015 o pior subconjunto foi o Sistema de Bicos de dosagem e o componente foi a válvula solenóide.

Os apontamentos relativos às quebras de linha indicam falhas mecânicas cuja correção se dava através de ajustes individuais em cada bico de dosagem, num total de 12 bicos. Posteriormente na análise de quebras realizada pela manutenção a causa-raiz encontrada foi de falha no método utilizado pelos operadores para realizar os ajustes dos bicos de dosagem, pois o material líquido a ser dosado possuía diferentes densidades e viscosidades, devendo portanto ter um ajuste para cada um dos produtos, o que não acontecia. Após a definição dos parâmetros para cada produto e registo de todos no procedimento de setup não houve mais problemas e a percentagem de quebras que era de 11,4% em janeiro foi reduzida para 0,1% em fevereiro e a zero em março de 2016, conforme apresentado anteriormente na figura 28.

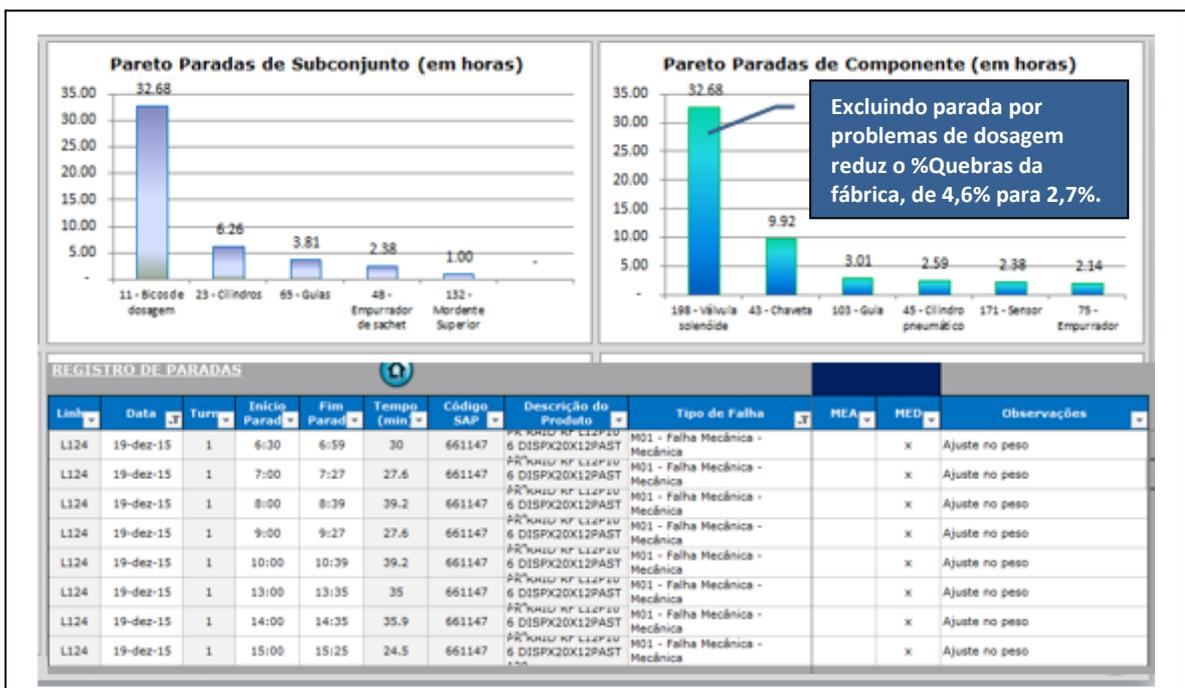


Figura 29 – Análise detalhada de quebras da linha 124 no Geprod

Na linha 119 também foi realizado o desdobramento até o nível do componente, figura 30, onde se identificou problemas com o sistema de vácuo devido a uma válvula pneumática e na esteira devido a falha de um sensor de fibra ótica. Em ambos os casos foi necessário suporte técnico dos fornecedores, sendo que para resolver o

problema da válvula pneumática foi necessária a vinda do técnico até à fábrica para efetuar a intervenção.

No caso da fibra ótica a reparação foi realizada de forma remota (devido ao prazo de atendimento e alto custo envolvido), pois o fornecedor fica em Espanha. O técnico de manutenção realizou uma conexão via modem para permitir o acesso do especialista do fornecedor ao programa da máquina e conseguiu realizar as modificações necessárias para repor o equipamento em condições normais de operação. Nessa linha verificou-se uma redução dos 10,8% de quebras em janeiro, para 2,4% em março de 2016, tendo sido eliminados os dois problemas tanto da válvula quanto da fibra ótica.

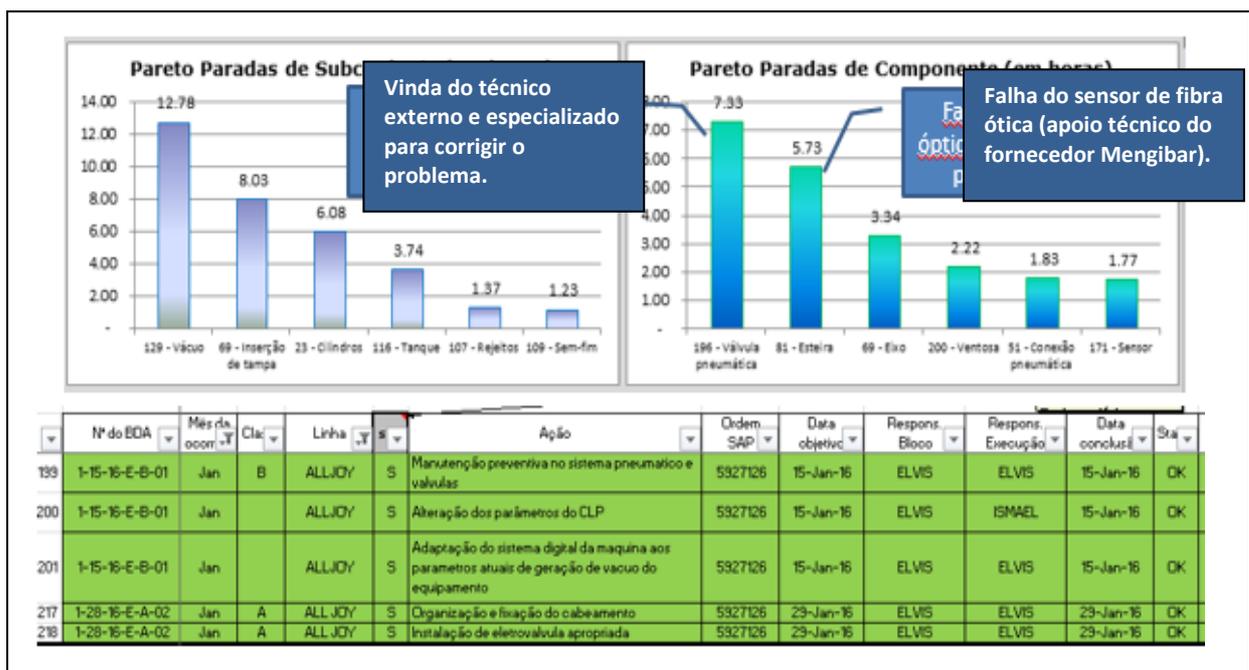


Figura 30 – Análise de Quebras da linha 119

O conhecimento técnico, a autonomia, capacidade de analisar falhas, a distribuição dos técnicos de manutenção nas áreas de produção, foram fundamentais para encontrar a causa-raiz das quebras destas linhas 119, 124 e também da linha 125, e com isso implementar as ações para resolver os problemas e alcançar estes excelentes resultados.

5.3 Desdobramento de indicadores por linha de produção

O acompanhamento dos indicadores é feito por linha de produção como apresentado na tabela 5. Com o número de horas disponíveis das linhas, horas de manutenção preventiva, horas de quebras e número de quebras são calculados os principais indicadores da manutenção, que são percentagem de quebras, percentagem de manutenção preventiva, MTBF e MTTR.

As expressões de cálculo de MTBF e MTTR foram apresentados anteriormente no tópico 2.3 Indicadores de Manutenção.

A equipa de manutenção foi mais efetiva nas intervenções de manutenção preventiva e o tempo de linha parada para realizar as intervenções de manutenção preventiva passou de 2,6% para 1,97%, o que significa um incremento de 0,63% no OEE. O número médio de quebras mensal na fábrica diminuiu de 216 para 203, também considerando o resultado da fábrica, o MTTR diminuiu de 0,46 para 0,38 horas e o MTBF manteve-se praticamente o mesmo, indo de 16 para 15 horas. Este resultado do MTBF se deve à redução do número de horas disponíveis (tempo programado) que passou de 42.820 horas em 2015 para 37.375 horas.

Nesse ano não foram definidas metas específicas para percentagem de quebras para cada uma das linhas, sendo considerado 2,5% para todas. Porém como se observou, existe uma variação grande entre elas, seja pelo número de turnos que produzem, a tecnologia envolvida, a idade dos equipamentos, etc. Por esse motivo no próximo ano fiscal devem-se adotar metas específicas para cada linha de acordo com essas variáveis e também o seu histórico.

ACUMULADO FY15/16	SANEANTES							COSMÉTICOS							BLOCOS			GERAL
	125	123	122	124	118	115	119	113	102	109	126	120	117	110	101	116	130	Fábrica
Horas disponíveis	5514	1370	1005	1273	761	809	2717	4300	1232	4493	429	734	646	4163	1454	1380	3388	37375
Manut. Preventiva (horas)	144,6	48,4	27,8	32,6	2,7	7,9	29,7	35,8	12,9	154,4	5,4	13,9	6,5	81,5	39,9	22,9	67,0	737
Breakdown (horas)	145,4	24,5	5,0	53,7	1,0	18,4	114,3	120,3	15,8	58,4	8,5	8,3	23,0	159,6	59,9	18,4	67,0	922
% Breakdown	2,6%	1,8%	0,5%	4,2%	0,1%	2,3%	4,2%	2,8%	1,3%	1,3%	2,0%	1,1%	3,6%	3,8%	4,1%	1,3%	2,0%	2,47%
% Manut. Preventiva	2,6%	3,5%	2,8%	2,6%	0,4%	1,0%	1,1%	0,8%	1,0%	3,4%	1,3%	1,9%	1,0%	2,0%	2,7%	1,7%	2,0%	1,97%
Número de Quebras	274	47	12	256	1	45	221	271	54	344	28	21	77	508	103	43	68	2442
MTBF	19,6	28,6	83,4	4,8	760,3	17,6	11,8	15,4	22,5	12,9	15,0	34,6	8,1	7,9	13,5	31,7	48,8	15
MTTR	0,53	0,52	0,42	0,21	1,00	0,41	0,52	0,44	0,29	0,17	0,30	0,40	0,30	0,31	0,58	0,43	0,99	0,38

Tabela 5– Fechamento anual dos indicadores das linhas de Produção e da fábrica

5.4 Resultados do Inquérito de satisfação de Clientes

Nos gráficos das figuras 31, 32, 33 e 34 são apresentados os resultados dos dois inquéritos realizados em 2015 e 2016, onde é possível comparar os resultados e comprovar o impacto do projeto, que resultou num aumento da satisfação dos clientes com os serviços da manutenção. As respostas à questão 11 relativas a críticas, dúvidas ou sugestões nos inquéritos de 2015 e 2016 estão nos anexos XVI e XVII respetivamente.

Na pergunta que avalia se os serviços prestados pela manutenção foram melhores que no ano anterior, observa-se um enorme salto na percentagem de respondentes que consideraram o ano de 2016 melhor que 2015. No inquérito de 2015 apenas 28,6% consideraram os serviços melhores que 2014. No inquérito de 2016 foram 85,7% que consideraram os serviços melhores que 2015. Os que consideraram que foi igual reduziu de 66,7% para 14,3%. E ninguém considerou o ano fiscal 2016 pior que o anterior.



Figura 31 - Ano 2015 - Comparação dos serviços com ano anterior



Figura 32 - Ano 2016 - Comparação dos serviços com ano anterior

Para avaliar o nível de satisfação dos clientes foi utilizada, na questão 10, uma escala de medição que vai de 1 a 5, sendo 1 para “nada satisfeito” e 5 para “muito satisfeito” conforme apresentado no anexo VII.

Observa-se que na comparação com o ano de 2015, o nível de satisfação dos clientes teve significativa melhora em 2016, principalmente na redução de respostas com valor 2, saindo de 61,9% (figura 33) para apenas 4,8% (figura 34). As respostas com valor 3 cresceram bastante, de 23,8% para 57,1%, o mesmo acontecendo com as respostas de valor 4, que aumentou de 9,5% para 35,0%. Outra mudança importante ocorreu na resposta de valor 1 (nada satisfeito), que recebeu 4,8% no primeiro inquérito de 2015 e teve 0% no inquérito de 2016. A resposta com valor 5 (muito satisfeito) alcançou os 4,8%.

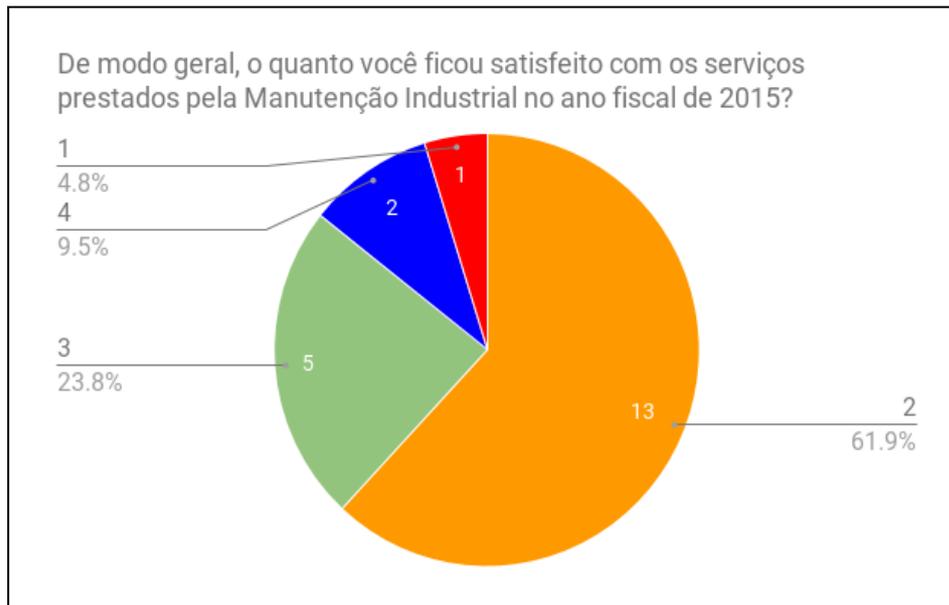


Figura 33 - Ano 2015 - Nível de satisfação dos clientes

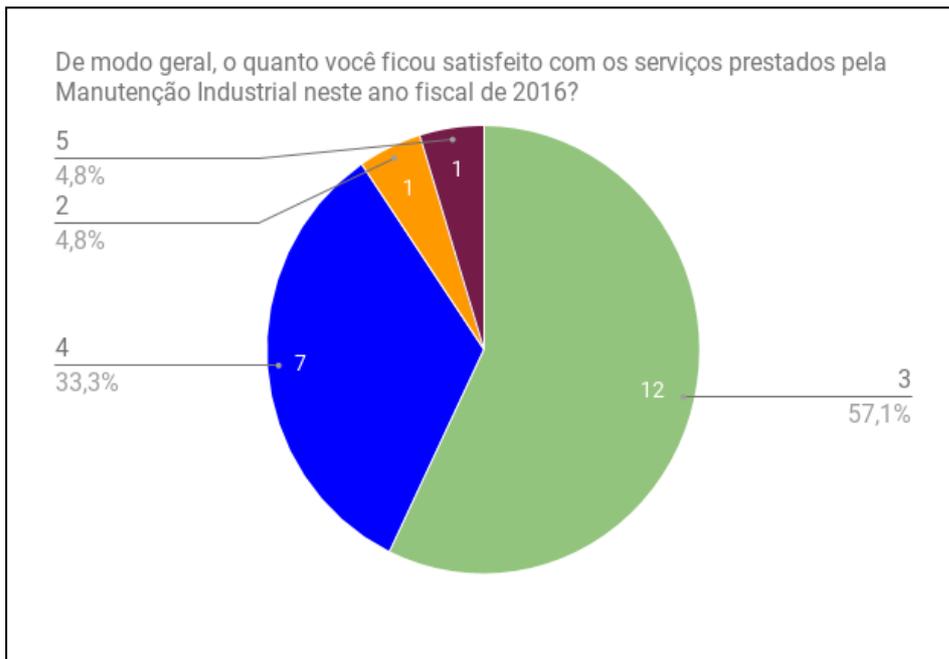


Figura 34 - Ano 2016 - Nível de satisfação dos clientes

5.5 Resultados da Pesquisa GPTW na Manutenção

Great Place to Work (GPTW) é uma empresa de consultoria fundada em 1991 por Robert Levering nos Estados Unidos com sede em São Francisco, Califórnia e escritórios afiliados em 58 países. Sua função é avaliar a gestão de organizações de diversos tipos, serviços, multinacionais, pequenas e médias empresas e de vários tipos de indústrias visando aplicar pesquisas com empregados e empregadores para entender a excelência no ambiente de trabalho. A conquista de um lugar entre os vencedores é consequência de um modelo de gestão consistente e da percepção positiva que os empregados têm da empresa na qual trabalham. Ao longo de todo o processo de avaliação, o GPTW mantém um Controle rigoroso da pesquisa.

O ranking Melhores Empresas para Trabalhar é o padrão de excelência para a definição de excelentes ambientes de trabalho e o *Great Place to Work* é pioneiro em conduzir essa pesquisa que existe em todo o mundo, em 58 países, nos seis continentes. No Brasil, o *Great Place to Work* promove e divulga, além do ranking nacional, mais de 20 setoriais e regionais. Na pesquisa GPTW são avaliadas 5 dimensões, que são: Credibilidade, Respeito, Imparcialidade, Orgulho e Camaradagem. O resultado geral encontra-se na tabela 6. Os resultados das pesquisas de 2015 e 2016 bem como as comparações entre manutenção, fábrica e outras empresas GPTW, estão no anexo XVIII..

Efetivamente todas as 5 dimensões tiveram uma grande evolução na pontuação de 2016, ficando todas acima de 97 pontos (num máximo de 100) e tendo ainda a dimensão Orgulho com média igual a 100. Praticamente todas as perguntas tiveram resultado igual ou melhor em 2016 que em 2015, com destaque para as perguntas 1 (de 73 para 100), a pergunta 16 (de 64 para 91), a pergunta 32 (de 73 para 100), a pergunta 33 (de 64 para 91) e pergunta 43 (de 64 para 100).

Outro ponto a se destacar é a pergunta 58 – “Levando-se tudo em conta, eu diria que este é um excelente lugar para trabalhar”, onde o resultado de 2016 na manutenção foi de 100 pontos. Em todas as dimensões a área de manutenção teve pontuação média superior à da fábrica e consequentemente no geral também ficou acima (98 pontos da manutenção e 90 pontos da fábrica). Numa comparação com outras áreas a manutenção também teve resultado superior em todas as dimensões, o que contribuiu para que a empresa fosse classificada em uma ótima posição na pesquisa GPTW.

Tabela 6 – Resultado geral da pesquisa GPTW

 Visão Área Trust Index@Feedback Report		Fábrica Manaus 2016	10 Melhores GPTW 2015	Manutenção Manaus 2015	Manutenção Manaus 2016	Diferença Manut. 2015 x 2016	Diferença Manut. com Fábrica 2016
Resultado Quantitativo, Pesquisa com funcionários - 2015 e 2016							
Pergunta	número de respostas						
58	Levando-se tudo em conta, eu diria que este é um excelente lugar para trabalhar	94	94	91	100	9	6
	Média Great Place to Work	90	90	89	98	8	7

6. CONCLUSÃO

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho, quanto aos objetivos propostos, os resultados obtidos, a aprendizagem e também perspectivas para trabalhos futuros.

6.1 Considerações Finais

No início do trabalho foram criadas algumas expectativas e definidos os objetivos. Ao final o que foi alcançado superou as expectativas e os objetivos foram atingidos. Algo muito importante a ser observado é que a implementação de uma nova abordagem para a gestão da equipa de manutenção extrapolou os seus limites e acabou influenciando de forma positiva outras áreas da fábrica. A sequência com que o projeto foi apresentado para o RH, líder e planeadores de manutenção, diretor e só então os clientes foi muito importante para esclarecer dúvidas, obter sugestões e formar as parcerias necessárias para o bom andamento do trabalho.

Como houve uma mudança considerável na gestão da equipa com o uso da pirâmide invertida, muitos técnicos tiveram dificuldades de se adaptar ao novo cenário. Através dos treinamentos comportamentais e do *coach* a maioria foi entendendo a estratégia e se engajando cada vez mais. Infelizmente alguns não conseguiram se adaptar e dois mecânicos e um electricista tiveram que ser despedidos ao longo dos quatro primeiros meses.

Uma consideração importante diz respeito à continuidade do trabalho, visto que o desenvolvimento de habilidades técnicas e principalmente comportamentais não se encerrou com o fim do projeto, mas continua evoluindo num processo de melhoria contínua. A disciplina, responsabilidade, comprometimento e o sentimento de dono passou a fazer parte do dia-a-dia da manutenção. Uma outra conclusão é a de que o TPM e a Produção Enxuta são, sem dúvidas, necessários para melhorar os resultados, porém não suficientes. Assim como aconteceu também a alguns anos na fábrica, se as pessoas não estiverem informadas, engajadas, capacitadas e comprometidas, nenhuma metodologia é capaz de trazer resultados.

Os resultados dos indicadores de manutenção foram melhorados, assim como o valor do OEE da fábrica. O inquérito de satisfação aos clientes demonstra claramente a percepção de que os serviços de manutenção foram melhores em 2016. O facto de a manutenção obter o melhor resultado na pesquisa GPTW da fábrica, estando esta entre as melhores empresas para se trabalhar, valida a abrangência deste projeto e traz enorme satisfação pela sua conclusão. Isso foi possível pela combinação de conceitos, técnicas, ferramentas e metodologias tanto técnicas, quanto de liderança, quanto comportamentais.

Apesar da complexidade de desenvolver atitudes e comportamentos em um ambiente de forte pressão por resultados de curto prazo, este projeto apresenta um caminho para superar esse desafio através de treinamentos, jogos, atividades lúdicas e dinâmicas de grupo, capazes de superar obstáculos e resistências, formando uma equipa motivada e madura.

O projeto foi finalizado em julho de 2016 e acabou dando origem a algumas iniciativas dentro da manutenção para 2017. Uma dessas iniciativas foi o Poke-Main GO, que foi uma competição entre os técnicos de manutenção de cada uma das três áreas da fábrica baseado no jogo *Pokémon-GO*, para caçar os monstros (perdas) na fábrica. Foram monitorizados quatro indicadores de desempenho das atividades que os técnicos executam no chão-de-fábrica. Ao longo do ano fiscal conforme foram melhorando os indicadores os técnicos foram “evoluindo” assim como acontece no *Pokémon-GO*. Ao final do ano houve um reconhecimento e atribuição de prêmio aos técnicos com melhores resultados.

Outra iniciativa foi o Audio-responsabilidade, uma gravação de voz com a leitura do livro Auto-responsabilidade do Paulo Vieira, sendo enviado diariamente no grupo de *Whatsapp* da manutenção um capítulo do livro e semanalmente discutido os temas na reunião da equipa.

Além dessas iniciativas foram mantidas as reuniões de manutenção, os controlos de indicadores, processos de planeamento, treinamentos técnicos e também o coaching com a equipa de manutenção.

Ao final do ano fiscal de 2017 conseguiu-se atingir uma percentagem de quebras igual a 2,0%, evolução no inquérito de satisfação com os clientes e novamente a fábrica foi classificada entre as melhores empresas para se trabalhar, na pesquisa feita pelo GPTW.

6.2 Perspetivas de Trabalho futuro

Para o ano de 2018 uma ideia que pode ser desenvolvida e aplicada pela empresa é a implementação de um aplicativo associado ao SAP, com tecnologia de mobilidade (*tablet e smartphone*) para gestão de rotinas de manutenção e inspeção de equipamentos. Com esse sistema seria possível a recolha de dados mais confiáveis, reduzir o excesso de deslocamentos do técnico, reduzir os custos com papel e impressão e minimizar as falhas na entrega de peças e materiais.

Seguindo o conceito de gerir atitudes e comportamentos, pretende-se também criar uma iniciativa para desenvolver disciplina, comunicação e velocidade na resolução de problemas de manutenção. Este é um item que aparece como maior oportunidade no inquérito de satisfação de 2017.

Outro trabalho seria selecionar alguns operadores técnicos em cada uma das áreas de produção para serem treinados para executar atividades de manutenção do Plano Preventivo SAP e também para serem multiplicadores do conhecimento de manutenção para os outros operadores de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bamber, C. J., Sharp, J. M., & Hides, M. T. (1999). Factors affecting successful implementation of total productive maintenance: A UK manufacturing case study perspective. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 5(3), 162-181.
- Bicheno, John (2000). *The Lean Toolbox*. Buckingham: PICSIE Books.
- Borris, S. (2005). *Total Productive Maintenance: Proven Strategies and Techniques to Keep Equipment Running at Maximum Efficiency*: McGraw-Hill
- Cabral, J. P. (2004). *Organização e Gestão da Manutenção - Dos Conceitos à Prática*. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Chan, F.T.S. ; Lau, H.C.W. ; Ip, R.W.L. ; Chan, H.K. ; Kong, S. (2005). Implementation of total productive maintenance: A case study. *International Journal of Production Economics*, 2005, 95(1), 71-94
- Carnero, M. C., & Novés, J. L. (2006). Selection of computerised maintenance management system by means of multicriterial methods. *Production Planning & Control*, 17(4)
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge, and Action Research*: Falmer Press.
- Collins, J.C (2001). *Empresas feitas para vencer*. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Cua, K. O., McKone, K. E., & Schroeder, R. G. (2001). Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. [Article]. *Journal of Operations Management*, 19(6), 675-694.
- de Andrade Ferreira, L. A. (1998). *Uma introdução à manutenção*: Publindústria.
- Desafio Champions Sendolai (2013). Consultado em 20/10/2017, disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Desafio_Champions_Sendokai
- Downey, M. (2011). *Coach Eficaz*. Cengage Learning, São Paulo.
- Eti, M. C., Ogaji, S. O. T., & Probert, S. D. (2006). Development and implementation of preventive-maintenance practices in Nigerian industries. *Applied Energy*, 83(10), 1163-1179.
- George, Michael L. (2005). *The Lean Six Sigma pocket toolbox: a quick reference guide to nearly 100 tools for improving process quality, speed and complexity*. New York: McGraw-Hill.
- Graminha, Maria Rita. (2007). *Jogos de empresa*. 2ª Ed. São Paulo: Pearson.
- Hunter, J. C (2004). *O monge e o executivo*. Sextante, Rio de Janeiro.
- Kans, M.(2008).An approach for determining the requirements of computerized maintenance management systems. *Computers in Industry* 59:32-40.
- Kardec, A., & Nascif, J. (2012). *Manutenção – Função estratégica*. Qualitymark.
- Lawler, C. (2008). Action research as a congruent methodology for understanding wikis: the case of Wikiversity. *Journal of Interactive Media in Education*, 2008(1). p.Art. 6. DOI: <http://doi.org/10.5334/2008-6>
- Liker, Jeffrey K. (1998). *Becoming Lean: Inside stories of US manufacturers*. Portland: Productivity Press

- Liker, Jeffrey K (2004). *The Toyota Way 14 Management Principles From The World's Greatest Manufacturer*. New York: M. Hill Ed
- Mandelli, P. (2001). *Muito Além da Hierarquia*. Gente, São Paulo
- Marcorin, W. R., & Lima, C. R. C. (2003). Análise dos Custos de Manutenção e de manutenção de Equipamentos Produtivos. *Revista de Ciência & Tecnologia*, 11(22), 35-42.
- Marquez, A. C., Gupta, J.N.D. (2006) Contemporary maintenance management: process, framework and supporting pillars. *Omega - The International Journal of Management Science*, 313 – 326
- Martins, M. P., & Leitão, A. L. (2009). Predição de falhas no apoio à tomada da decisão em gestão da manutenção.
- McKone, K. E., Schroeder, R. G., & Cua, K. O. (2001). The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19(1), 39-58.
- Mirshawka, V. (1991). *Manutenção Preditiva: Caminho para Zero Defeitos*: McGraw-Hill
- Mobley, K., Higgins, L., & Wikoff, D. (2008). *Maintenance Engineering Handbook*. Seventh Edition: McGraw-Hill
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System – an Integrated Approach to Just-in-Time*. Georgia: Engineering and Management Press
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: total productive maintenance*: Productivity Press.
- Norma Portuguesa NP EN 13306:2007 – Terminologia da Manutenção
- Ohno, T. (1988). *The Toyota Production System: Beyond Large Scale-Production*. Portland: Productivity Press
- Pinto, C. V. (1999). *Organização e Gestão da Manutenção* (pp. 260). Lisboa: Monitor - Projetos e Edições, Lda.
- Pinto, J. P. (2013). *Manutenção Lean*: Lidel - edições técnicas, lda.
- Prabhuswamy, M.S., Nagesh, P., Ravikumar, K.P. (2013). Statistical Analysis and Reliability Estimation of Total Productive Maintenance. *The IUP Journal of Operations Management*, Vol. 12 Issue 1, P7-20, 14p.
- Productivity Press Development Team (1996). *5S for operators: 5 pillars of the visual workplace*. Portland: Productivity Press.
- Rodrigues, M., & Hatakeyama, K. (2006). Analysis of the fall of TPM in companies. *Journal of Materials Processing Technology*, 179(1–3), 276-279
- Rolfen, M., & Langeland, C. (2012). Successful maintenance practice through team autonomy. *Employee Relations*, 34(3), 306-321.
- Ruiz, R., Carlos García-Díaz, J., & Maroto, C. (2007). Considering scheduling and preventive maintenance in the flowshop sequencing problem. *Computers and Operations Research*, 34(11),3314-3330.doi:10.1016/j.cor.2005.12.007.
- Smith, R., & Mobley, R. K. (2011). *Rules of thumb for maintenance and reliability engineers*: Butterworth-Heinemann.
- Stevenson, W. J. (2002). *Operations Management*: McGraw-Hill International Editions.
- Suzuki, T. (1994). *TPM in Process Industries*. New York: Productivity Press.

- Tavares, L (2013) consultado em 20/10/2017, disponível em
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAMrQAD/manutencao>
- Venkatesh, J. (2007). An Introduction to Total Productive Maintenance, Plant Maintenance Resource Center,1-21.
- Veza I., Gjeldum N., Celent L. (2011). Lean Manufacturing Problems in Beverage Production Systems. International Journal of Industrial Engineering and Management, 2(1), 21-26
- Wireman, T. (2005). Developing performance indicators for managing maintenance: Industrial Press Inc.

ANEXO I – TELA INICIAL DA PLANILHA DE PLANEAMENTO

Exemplo de programação de OS e acompanhamento de resultado da semana anterior.

PLANEJAMENTO DE MANUTENÇÃO

21 - Sep - 2007

PAINEL DE PLANEJAMENTO DE MANUTENÇÃO

RESULTADOS SEMANAIS
AGENDA DE REALIZAÇÃO DE OBRAS
COMPRA - PUP
PAINEL DE PROGRAMAÇÃO
PLANOS DE AÇÃO

RESULTADOS SEMANAIS

PAINEL DE PROGRAMAÇÃO

% Programação por Técnico
(Planejamento de Manutenção)

Capacidade Semanal
(Planejamento de Manutenção)

% Execução por Linha
(Planejamento de Manutenção)

% Execução por tipo de Ordem de Manutenção
(Planejamento de Manutenção)

ORDEN	LINHA	DESCRIÇÃO DA OBRAS	TIPO DE OBRAS	TEXTOS DE OBRAS	DATA DE INICIO	DATA DE FIM	RESPONSÁVEL	STATUS	VALOR ESTIMADO	VALOR REALIZADO	% REALIZADO	DATA DE INICIO	DATA DE FIM	STATUS
81700	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81701	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81702	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81703	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81704	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81705	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81706	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81707	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81708	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81709	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81710	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81711	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81712	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81713	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81714	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81715	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81716	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81717	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81718	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81719	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81720	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81721	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81722	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81723	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81724	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81725	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81726	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81727	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81728	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81729	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO
81730	ABR001	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	MANUTENÇÃO	REPARAÇÃO DE MÁQUINAS	01/09/07	05/09/07	ABR001	EM ANDAMENTO	1000	1000	100%	01/09/07	05/09/07	EM ANDAMENTO

EFICIÊNCIA SEMANAL DA MANUTENÇÃO – COSMÉTICOS				PERÍODO	
OS's Planejadas	OS's Realizadas	% Realizado	Meta %	Início	Fim
221	191	86%	85%	14-ago	18-ago

ANEXO II – PROCEDIMENTO PARA DEFINIR FLUXO DE ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO

PROCEDIMENTO - PR		Código:	Rev.	Pág.:
MANUTENÇÃO		MN-PR-MAN-010	06	1/2

1. Objetivo

Este procedimento tem como objetivo definir o fluxo para todas as atividades de manutenção na área de Manufatura

2. Aplicação

Todos os setores que necessitam da atuação da área de Manutenção.

3. Siglas e Definições

3.1 SAP/PM – Sistema de Gerenciamento de Serviços e Manutenção;
 3.2 PMP – Plano de Manutenção Preventiva;
 3.3 OS – Ordem de Serviço criada no SAP;
 3.4 ZM01 – OS do tipo corretiva;
 3.5 ZM02 – OS do tipo preventiva;
 3.6 ZM03 – OS do tipo emergencial;
 3.7 RC – Requisição de compra criada no SAP e direcionada ao setor de compras;
 3.8 Lista de Intervenção – planilha eletrônica para controle de manutenção.

4. Responsabilidades

Responsavel	Atividades
Operadores Técnicos / Prestadores de Serviços / Técnicos de Manutenção	- Execução de atividades de manutenção.
Gerente de Manutenção	- Garantir o cumprimento deste procedimento.

5. Descrição de Atividades

5.1 Todas as intervenções em equipamentos devem ser classificadas como preventivas ou corretivas; A execução deve ter uma ordem de serviço correspondente (ZM01, ZM02 ou ZM03);

5.2 Semanalmente, poderá ser realizada uma reunião da equipe de manutenção com os representantes das áreas, de acordo com as diretrizes de gestão por área no Controle de Manutenção.

5.3 Considerando a execução das tarefas, a reunião de manutenção deve ser uma ferramenta para priorizar os recursos profissionais necessários (eletricitas, mecânicos, pintores, serralheiros etc).

Nota 1: Caso não haja saldo ou não tenha peças suficiente no almoxarifado, as mesmas devem ser solicitadas através de uma RC.

5.4 O agendamento das intervenções nas áreas poderá ser organizado, semanalmente, de acordo com os horários pré-definidos na reunião de manutenção.

5.5 A execução das atividades nos equipamentos poderá acontecer conforme a lista de intervenção gerada no SAP para cada área e/ou equipe.

Nota 2: As intervenções consideradas emergenciais podem ser executadas a qualquer momento e seu registro será feito através de uma OS no SAP tipo ZM03.

5.6 As ações planejadas podem ser geradas a partir das etiquetas, da reunião de produtividade, do plano de manutenção preventiva, do check list de manutenção ou de notificação do entropy;

Elaboração:	Consenso:	Aprovação:	Data:
		Rogério Oliveira	15/10/2013

ATENÇÃO! DOCUMENTO COM TABELA DE CÓPIA CONTROLADA NÃO DEVE SER REPRODUZIDO.
 AS CÓPIAS NÃO CONTROLADAS PODEM SER UTILIZADAS SOMENTE PARA CONSULTA, APÓS O USO DEVEM SER DESCARTADAS.
 DOCUMENTO EMITIDO ELETRONICAMENTE, DISPENSÁVEL ASSINATURA.

	PROCEDIMENTO - PR	Código:	Rev.	Pág.:
	MANUTENÇÃO	MN-PR-MAN-010	06	2/2

6. Plano de Manutenção Preventiva

6.1 De acordo com as necessidades verificadas para cada equipamento cadastrado no SAP, deve ser criado o plano de manutenção preventiva da área;

Nota 3: Os check-list de Manutenção diário e semanal são um tipo de manutenção preventiva diária e semanal.

6.2 O título do PMP da semana dos equipamentos serão inclusos na Lista de Intervenções.

6.3 A data de execução da tarefa poderá definida na reunião de manutenção, de acordo com a periodicidade cadastrada no PMP e com a disponibilidade do equipamento;

Nota 4: Os PMP's com periodicidade maior que mensal podem ser reprogramadas no SAP/PM. As OS's poderão permanecer abertas.

Nota 5: Um PMP deve ser criado apenas para ações com periodicidade igual ou maior que mensal. |

7. Check List de Manutenção

7.1 Utilizado como orientação para as ações preventivas e verificações necessárias para o bom funcionamento do equipamento.

7.2 As ações do check list devem ser executadas e registradas pelos responsáveis da linha de produção, de acordo com a periodicidade definida no mesmo.

7.3 As anormalidades verificadas durante a execução das tarefas do check list devem ser registradas através de etiquetas de manutenção, azul ou vermelha, e também no campo observação do check list;

Nota 6: Não é necessário manter o check list de manutenção como registro controlado.

8. Intervenção de manutenção

8.1 As intervenções nas áreas poderão acontecer conforme o plano acordado na reunião de manutenção;

8.2 Após a execução, o resultado das ordens de serviço deve ser apontado no SAP;

8.3 As OS's de manutenção corretiva (ZM01) que foram planejadas e não-executadas podem ser mantidas abertas e sua nova data de execução atualizada conforme reunião de manutenção.

8.4 A Lista de Intervenção de cada área poderá ser revisada semanalmente na reunião de manutenção, conforme item 5.4 deste procedimento.

9 Documentos complementares

9.1 MN-PR-SHE-018 – Trabalhos com eletricidade;

9.2 MN-PR-SHE-021 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);

9.3 MN-PR-SHE-023 – Uso de Equipamentos de Proteção Individual e Uniforme.

9.4 MN-PR-SHE-028 – Gerenciamento de Resíduos;

9.5 MN-PR-MAN-007 – Controle de Execução das Atividades de Obra e Manutenção;

9.6 MN-F-MAN-002 – Check List de Manutenção_Produção;

9.7 MN-F-MAN-004 – Check List de Manutenção_Utilidades;

9.8 CO-PR-SHE-004_Planejamento de Atendimento as Emergências.

9.9 MN-PR-SHE-003_Plano de Evacuação e Suporte a Emergências.

10 Anexos

10.1 N/A.

ANEXO III – TELA DO SAP COM CLASSIFICAÇÃO ABC DE EQUIPAMENTOS

Equipam.	Denominação do objeto técnico	Denominação do loc. instalação	A [▲]	Campo ordenação
10058649	Enchedora de Envase	EDDIE	A	"CRITICIDADE A"
10058647	Datador Videojet frasco	EDDIE	B	CRITICIDADE "B"
10058651	Rotuladora	EDDIE		CRITICIDADE "B"
10058653	Coleiro Makmelt	EDDIE		CRITICIDADE "B"
10058657	Datador Videojet	EDDIE		CRITICIDADE "B"
10058654	Etiquetadora	EDDIE	C	CRITICIDADE "C"
10058655	Seladora de Caixas	EDDIE		CRITICIDADE "C"

ANEXO IV – TELA DO SAP COM PLANO PREVENTIVO PARA EQUIPAMENTO BANHO DE PROVA

Plano manutenção **MNPRD110-BNP** **M.P. PRD AEROSOL - Banho de prova**

Cabec.pl.manut.

Ciclos plano de manutenção 31.05.2011 Parâmetro programação plano manutenção Dados adicionais ...

Ciclos			
Ciclo	Unidade	Txt.p/ciclo manut.	Offset
	3 MES	3 MÊS	0
	6 MES	6 MÊS	0
	12 MES	12 MÊS	0

Síntese itens Item Lista de objetos item Localização item Solicitações programadas item

Item manutenção	Texto item manutenção	E...	E...	E...	Local de instalação
19012	REVISAR CORRENTES TRANSPORTAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
19013	REVISAR TRANSPORTE ENTRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
19014	REVISAR SISTEMA PNEUMÁTICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
19015	REVISAR CARRO CORREDIÇO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
19016	REVISAR REDUTOR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
19017	REVISAR MOTOR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
23408	Revisar Painel Elétrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27361	Rev. Motorreductor do TRP Entrada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27362	Revisar Estrela de Entrada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27363	Revisar Estrela Intermediaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27364	Revisar Estrela de Saida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27365	Revisar Mesa Levatória	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27366	Rev. Motorreductor Mesa Levatória	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27367	Revisar Exaustor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110
27368	Revisar Aquecedor a Vapor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Z-S-M-M-PROD-110

ANEXO V – PROCEDIMENTO PARA ABERTURA E VISUALIZAÇÃO DE ORDEM DE SERVIÇO

PROCEDIMENTO - PR		Código:	Rev.	Pág.:
ABERTURA E VISUALIZAÇÃO DE ORDEM DE SERVIÇO		MN-PR-MAN-009	05	1/2

1. Objetivo

Este procedimento fornece as informações necessárias para abertura e visualização de Ordem de Serviço no SAP/PM, com a finalidade de organizar e monitorar as atividades de manutenção

2. Aplicação

Aplica-se a todos os setores envolvidos com os serviços de manutenção da empresa.

3. Siglas e Definições

3.1 SAP/PM – Sistema de gerenciamento de serviços e manutenção;
 3.2 OS – Ordem de Serviço;
 3.3 ZM01 – Ordem de Manutenção Corretiva;
 3.4 ZM02 – Ordem de Manutenção Preventiva;
 3.5 ZM03 – Ordem de Manutenção Emergencial;
 3.6 TAG – Número de Identificação do equipamento no SAP/PM;
 3.7 IW31 – Transação utilizada para abertura de OS no sistema;
 3.8 IW32 – Transação utilizada para modificar uma OS no sistema;
 3.9 IW38 – Transação utilizada para visualizar varias OS's no sistema;
 3.10 IW41 – Transação utilizada para confirmar a execução da OS no sistema.

4. Responsabilidades

Responsável	Atividades
Todos os envolvidos em atividades de manutenção	- Executar este procedimento.
Técnicos de Manutenção / Líderes de Equipe / Operadores Técnicos	- Abertura e Execução de OS.
Programador de Manutenção	- Realizar encerramento técnico no SAP-PM. - Cadastrar áreas / equipamentos no SAP e programar as demandas de manutenções.

5. Descrição de Atividades

5.1 Abertura de OS

5.1.1 A abertura de uma OS (trans.: IW31) pode ser feita pelo programador ou o técnico de manutenção conforme a necessidade de manutenção relatada na etiqueta azul ou vermelha, atendimentos emergenciais dos técnicos, oportunidades de melhoria e ações corretivas;

5.1.2 As OS's podem ser abertas como: Corretiva (ZM01), Preventiva (ZM02) e Emergencial (ZM03).

5.2 Execução da OS

5.2.1 Após a execução do serviço, o técnico de manutenção abre o SAP/PM (trans.: IW32) e lança dentro da OS as informações referentes a atividade executada;

5.2.2 O executante da atividade deve confirmar a mesma no SAP/PM (trans.: IW41) para registro.

5.3 Visualização e Encerramento Técnico das OS's

Elaboração:	Consenso:	Aprovação:	Data:
	-	Rogério Oliveira	15/10/2013

ATENÇÃO! DOCUMENTO COM TABELA DE CÓPIA CONTROLADA NÃO DEVE SER REPRODUZIDO.
 AS CÓPIAS NÃO CONTROLADAS PODEM SER UTILIZADAS SOMENTE PARA CONSULTA, APÓS O USO DEVEM SER DESCARTADAS.
 DOCUMENTO EMITIDO ELETRONICAMENTE, DISPENSÁVEL ASSINATURA.

	PROCEDIMENTO - PR	Código:	Rev.	Pág.:
	ABERTURA E VISUALIZAÇÃO DE ORDEM DE SERVIÇO	MN-PR-MAN-009	05	2/2

5.3.1 O programador tem como uma de suas atividades confirmar tecnicamente no SAP/PM (trans.: IW32 ou IW38) o encerramento de todas as OS's que foram executas (preventivas, corretivas e emergenciais) para controle e gerenciamento da manutenção;

5.3.2 O programador deve visualizar (trans.: IW38) as OS's disponíveis no SAP/PM e programá-las para execução conforme disponibilidade de recursos;

5.3.3 Se necessário, o programador pode imprimir a(s) OS(s) e direcioná-la(s) para o executante conforme a sua programação de manutenção.

6. Documentos complementares

6.1 MN-PR-SHE-018 – Trabalhos com eletricidade;

6.2 MN-PR-SHE-021 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);

6.3 MN-PR-SHE-023 – Uso de Equipamentos de Proteção Individual e Uniforme;

6.4 MN-PR-SHE-028 – Gerenciamento de Resíduos;

6.5 CO-PR-SHE-004 – Planejamento de Atendimento as Emergências;

6.6 MN-PR-SHE-003 – Plano de Evacuação e Suporte a Emergências.

7 Anexos

7.1 N/A

ANEXO VI – ROTEIRO DE MANUTENÇÃO PARA UMA OS PREVENTIVA DE COLEIRO

Revisar Coleiro/Bomba de Cola

DESCRIÇÃO:

- Desligar equipamento e bloquear com chaves o painel;
- Despressurizar a bomba, no dreno e o modulo pilotando o sistema manualmente;
- utilizar luvas, óculos e roupas protetoras para evitar queimaduras de pele devido a sua temperatura de trabalho e pressão; Limpeza
- Aquecer o bico num recipiente para remover o poder de pega do adesivo;
- Utilizar uma agulha para limpar o furo do bico;
- Verificar se o anel orin'g da parte da bomba está ok;
- Executar limpeza externa do módulo com um pano removendo o excesso de adesivo e poeira que poderão se carbonizar;
- Esvaziar o tanque de cola e inserir solvente e aquecê-lo para que o mesmo retire as impurezas do sistema;
- Verificar se há vazamento de ar comprimido no sistema pneumático;
- Testar a parte elétrica do sistema;
- Montar equipamento;
- Retirar o bloqueio de energia com ciencia de todos envolvidos;
- Efetuar teste do equipamento com o operador;
- Solicitar validação na OS.

ANEXO VII – FORMULÁRIO DO INQUÉRITO DE AVALIAÇÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

11/10/2017

Inquérito sobre a Manutenção Industrial no ano fiscal 2014/2015

Inquérito sobre a Manutenção Industrial no ano fiscal 2014/2015

O inquérito destina-se a avaliar a Satisfação dos Clientes quanto aos serviços prestados pela Manutenção Industrial no último ano fiscal 2014/2015, com o objetivo de melhorar os serviços prestados neste ano de 2015/2016. A resposta é facultativa e confidencial e deverá ser respondida até 14 de Setembro de 2015.

1. Qual a sua função na Empresa?

Marque todas que se aplicam.

- gerente / Supervisor
 Engenheiro / Team leader

2. Há quanto tempo trabalha nessa função?

Marque todas que se aplicam.

- Menos de 1 ano
 Entre 1 e 2 anos
 Mais de 2 anos

3. Qual a sua avaliação quanto ao suporte técnico da equipe de manutenção para sua área?

(avalie o conhecimento técnico demonstrado de quem deu o suporte)

Marcar apenas uma oval por linha.

péssimo ruim bom ótimo excelente
Suporte técnico () () () () ()

4. Qual a sua avaliação quanto a qualidade dos serviços da manutenção para sua área?

Marcar apenas uma oval por linha.

péssimo ruim bom ótimo excelente
qualidade dos serviços () () () () ()

5. Qual a sua avaliação quanto a velocidade no atendimento da equipe de manutenção para sua área?

(tempo de resposta para uma necessidade emergencial)

Marcar apenas uma oval por linha.

péssimo ruim bom ótimo excelente
Tempo atendimento emergência () () () () ()

6. Qual a sua avaliação quanto ao tempo para solução de etiquetas de manutenção na sua área?

(tempo entre a abertura da etiqueta azul ou vermelha até o seu encerramento)

Marcar apenas uma oval por linha.

péssimo ruim bom ótimo excelente
Tempo para solução de etiquetas () () () () ()

https://docs.google.com/forms/d/1FYQLqZl-Q_PJYmhRUqo1jz1-awczurg3HKDLexdGU8M/edit

7. Qual a sua avaliação do planejamento de manutenção para a sua área?

(considere o planejamento semanal das atividades de manutenção)
Marcar apenas uma oval por linha.

péssimo ruim bom ótimo excelente

Planejamento da manutenção

8. Quanto tempo por semana, em média, você dedicou no último ano às atividades relacionadas a manutenção da sua área?

(participação em reunião de planejamento manutenção, detalhamento de etiquetas, participação em BDA, acompanhando serviço dos técnicos de manutenção, acompanhando serviços de check-list de manutenção autônoma)

Marque todas que se aplicam.

- menos de 30 minutos
 de 30 a 60 minutos
 de 60 a 120 minutos
 mais de 120 minutos

9. Comparando os serviços prestados pela Manutenção Industrial no último ano fiscal com o ano anterior você considera que 2015 foi:

Marque todas que se aplicam.

- pior que 2014
 igual a 2014
 melhor que 2014

10. De modo geral, o quanto você ficou satisfeito com os serviços prestados pela Manutenção Industrial no ano fiscal de 2015?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

nada satisfeito muito satisfeito

11. Para encerrar esse questionário gostaria que escrevesse um comentário, crítica ou sugestão que possa ajudar na melhoria dos serviços de Manutenção.

ANEXO VIII - DESAFIO CHAMPIONS SENDOKAI

Desafio *Champions Sendokai* é uma série de desenho animado espanhola-estadunidense-Latina co-produzida entre Kotoc e RTVE que estreou no dia 9 de abril de 2013 na Espanha no canal Clan. A série contou com 52 episódios de 12 minutos cada um. No Brasil a primeira temporada estreou no dia 3 de junho de 2013 e a segunda temporada no dia 13 de 2014.

Foram utilizados 9 dos 26 episódios da primeira temporada onde Zak, Cloe, Kiet e Fenzy são quatro jovens da Terra, impopulares e sem nenhum talento para o esporte. Um dia, encontram braceletes que os transportam para outra dimensão e lhes dá poderes. Lá, eles conhecem o mestre Tampo, que explica-lhes que o império de Zorn está conquistando todas as dimensões do Multiverso. A Terra está em perigo e, se quiserem salva-lá, só haverá uma maneira: terão que superar suas fraquezas, para aprender a arte do *Sendokai* até se converterem em guerreiros e ganhar o Grande Torneio do Multiverso.



Heróis e Vilão *Sendokai*



Mestre Tampo, Heróis e vilões *Sendokai*

No desenho temos os personagens principais e suas características particulares são:

Zak - Adora atenção. Na Terra ele não é muito popular, mas quando se torna um guerreiro *Sendokai*, vira um líder que mantém elevada a moral da equipa e faz jogadas espetaculares. No início era imaturo e inconsequente, porém, após fugir de sua equipa, Zak começa a ser responsável. Pode-se dizer que combate no *Sendokai* como o "capitão". Seus poderes são de ataque.

Cloe - É uma menina inteligente e responsável. Ela sempre faz o que seus pais lhe ordenam, então eles não tem nada melhor que deixá-la realizar o seu sonho de ser artista. Como guerreira *Sendokai*, é o cérebro da equipa e usa sua imaginação para derrotar o adversário. Cloe bola estratégias para atacar no campo.

Kiet - É o cara mais preguiçoso no universo. Se ele pudesse, só levantava do sofá para mudar o jogo. O destino o levou a lutar como um guerreiro de dimensões desconhecidas. Seu maior poder de combate é a sua grande força. Kiet mostra jogar na defesa, pois seus poderes servem para defender.

Fenzy - É uma menina orgulhosa e sarcástica. Ela mora sozinha com a mãe, porque seu pai morreu. Ela é conhecida por sua alta velocidade. Assim como Kiet, Fenzy se mostra melhor para trabalhar na defesa.

Tanpo - É o mestre dos Sen-Kuns (as crianças). Os treinará realmente muito duro e os transmitirá todos os seus conhecimentos para que possam tornar-se guerreiros *Sendokai* e salvar a Terra. No entanto, há algo no passado de Tanpo que torna esta missão pessoal para ele. Tanpo não aceitou se aliar ao Grande Zorn e conseguiu fugir do vórtice, uma dimensão de onde ninguém retorna.

Marechal Zorn (Kento) - É o líder dos Zorn e irmão de Tanpo. Lidera o império com um traje robótico e um punho de ferro, conquistando todas as dimensões em seu caminho. Todos os que o desafiam acabam indo para o vórtice.

Nos treinamentos foram utilizados nove episódios (1, 2, 14, 16, 22, 23, 24, 25 e 26).

Abaixo a relação de episódios utilizados e os assuntos que foram trabalhados.

Episódio 1 – *Sendokai* – O Multiverso

A formação do time

Episódio 2 – Mais que um bracelete.

Respeito, trabalho em equipa, dedicação e humildade.

Episódio 14 – Um por todos.

Amizade, disciplina, trabalho em equipa e aprender com os erros.

Episódio 16 – O Torneio vem primeiro.

Priorização, o time, responsabilidade e Controlo emocional.

Episódio 22 – Pelos velhos tempos e Episódio 23 – Sem volta.

Parceria, Controlo emocional, valores, todos são importantes, propósito.

Episódio 24, 25 e 26 – Batalhas finais, perto do fim e quatro guerreiros *Sendokai*.

Amizade, amor, perseverança, poder interior.

ANEXO IX – QUESTIONÁRIO DO TREINAMENTO DO EPISÓDIO 1 *SENDOKAI*

Perguntas para Episódio 1 - Sen-do-kai

1. Qual o nome do filme?

- a. Sentokay
- b. Sendokai
- c. Cendokay
- d. Sentokai

2. Qual o nome do menino loiro?

- a. Zack
- b. Kiet
- c. Mark
- d. Jack

4. Qual o nome do mestre ?

- e. Rambo
- a. Jambo
- b. Tampo
- c. Mambo

3. Os outros integrantes do grupo são:

- a. Fenzi e Kiet
- b. Nanci e Piquet
- c. Lendi e Kanet
- d. Wizzi e Meth

5. Nome do bichinho voador?

- a. Cuca
- b. Lula
- c. Pupa
- d. Zuza

Qual o nome do gol onde eles tem que acertar a bola?

R.: _____

Qual a mensagem que vocês tiram desse filme/desenho?

R.: _____

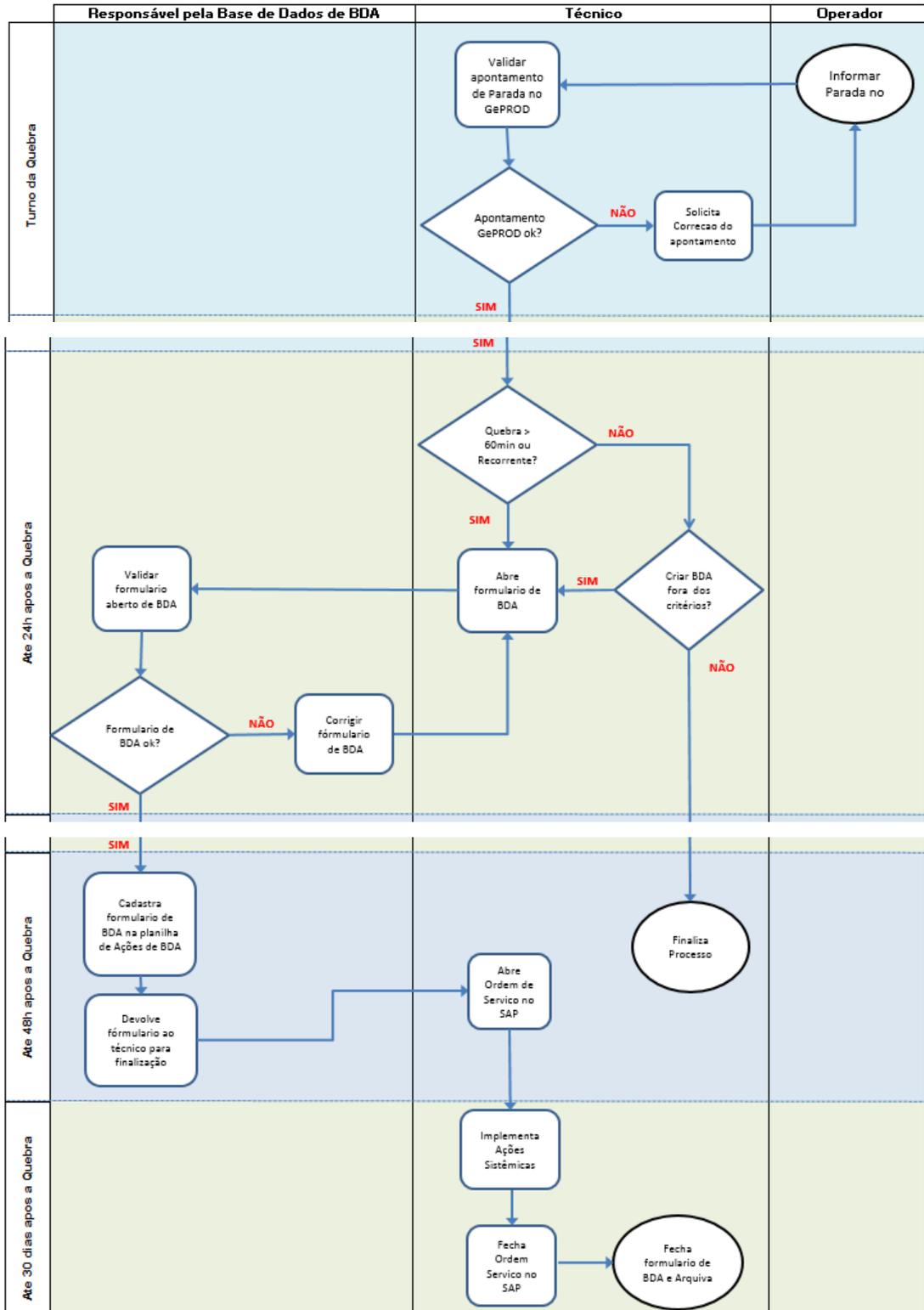
ANEXO X – FRENTE E VERSO DO FORMULÁRIO DE ANÁLISE DE QUEBRAS - BDA

FORMATO DE REGISTRO DE AVARIA				(BDA núm. -)			
Ocorrência / operador		Data / Hora		Linha / Sistema		Máquina / B SAP:	
<p>Faixa funcional da máquina:</p> <p>O que faz que quebre a máquina?</p> <p>Como / Quando foi detectada a avaria?</p> <p>Onde passou a ocorrer a falha? Foi durante a operação de LIL ou andamento?</p> <p>Qual? Que avaria ocorreu no sistema e não observada no tempo? Foi uma determinada observação, ou, abriu as vibrações?</p> <p>Quem? Com quem ocorreu o problema? Em que horas, a máquina estava em problema anteriormente e como qualidade as avarias ocorreram?</p>							
Duração da avaria:		Seleção do problema		No. ordem no SAP B:		Duração da reparação:	
Início: Fim:						Início: Fim:	
Defeito / Parte substituída do Equipamento:		Componente:		<p>Códigos de defeito (ver observação):</p> <ul style="list-style-type: none"> 197 - Válvula de segurança 198 - Válvula rotativa 199 - Vazamento 200 - Ventosa 0 - Indefinida 1 - Desqurto 2 - Empenada 3 - Quebrada 4 - Corrompida 5 - Despeçaçada Travada <p><input type="checkbox"/> Seleção Personal.</p> <p><input type="checkbox"/> Seleção Impropria que avaria o equipamento</p>			
Sim, LIL e avaria não foram seguidas.		Não, a avaria não foi seguida:		Ação de reparação:		Guardar a evidência:	
Sim, não avaria ocorrerá em BDA		Sim, avaria ocorrerá em BDA		<input type="checkbox"/> O LIL foi resolvido <input type="checkbox"/> Se reparar <input type="checkbox"/> Se substituir <input type="checkbox"/> Outros:		<input type="checkbox"/> Sim, o defeito / parte danificada foi substituída para finalizar a investigação. <input type="checkbox"/> Não, a evidência foi perdida.	

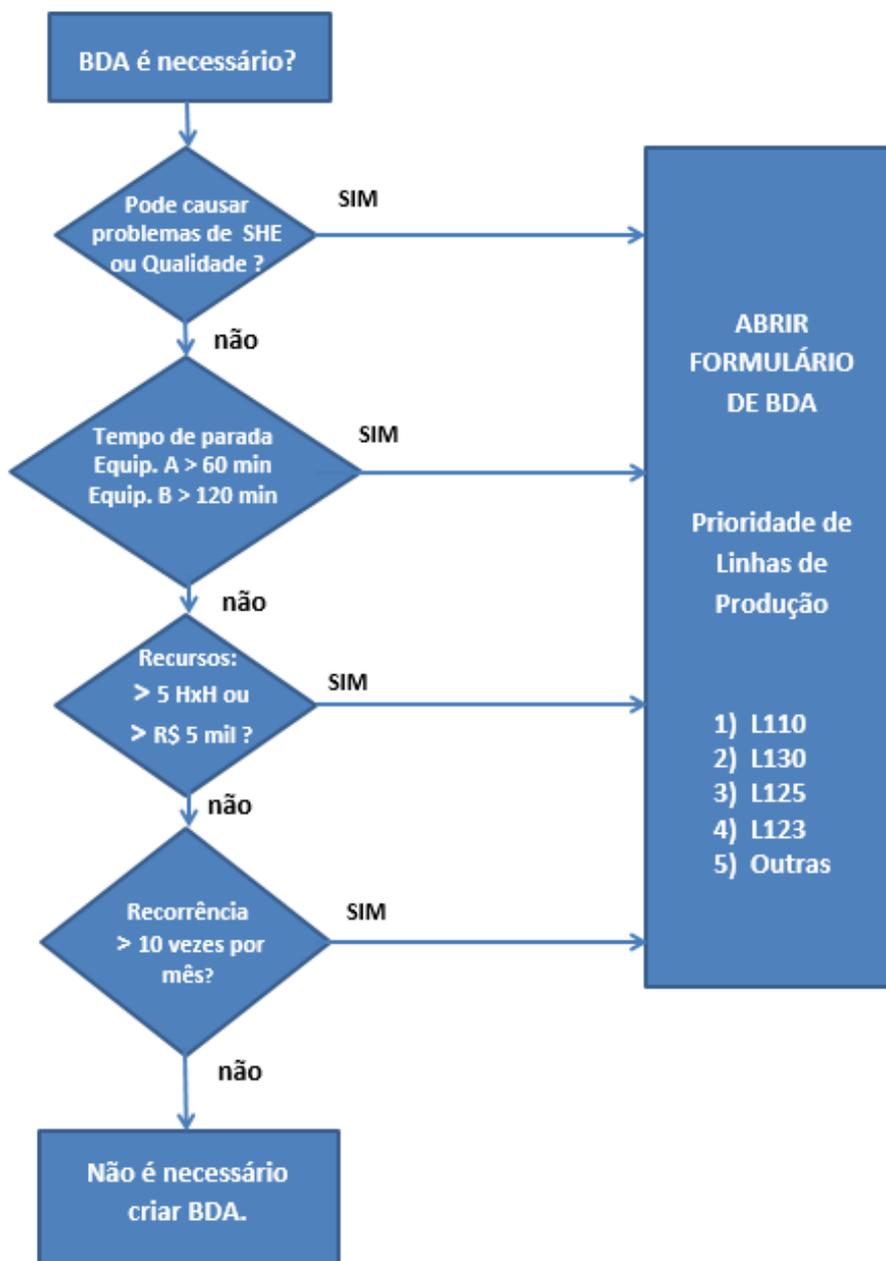
FORMATO DE REGISTRO DE AVARIA					(BDA núm. -)					
Porque 1: por que a parte se quebrou ou danificou?	Porque 2:	Porque 3:	Porque 4:	Porque 5:	Causa raiz	Ação(es) Preventiva(s)	Respons.	Data	Status	
<p>1 Defeito Normal (PM) - Parte danificada?</p> <p>2 Defeito Funcional (SM) - Falha LIL, fora uso</p> <p>3 Defeito estrutural (EM) - Parte não fabricada</p> <p>4 Condição precária (O) - Condição / material etc.</p>	<p>1 Não há padrão, não incompleto</p> <p>2 O padrão não foi seguido</p> <p>3 Condição / instalação / defeito etc.</p> <p>4 Inspecção não foi realizada / Não se seguiu</p>	<p>1 Método</p> <p>2 Mão de obra</p> <p>3 Máquina</p> <p>4 Material</p>	<p>1 Melhorar a parte</p> <p>2 Reduzir tolerância / Capacidade</p> <p>3 Modificar / Treinar</p> <p>4 Material / Qualidade de fornecedores</p>	<p>1 LILA</p> <p>2 Procedimentos de operação</p> <p>3 OPL's</p> <p>4 Planar de MP</p>						
Data de revisão:	1	2	3	4	5	6	Data fim da BDA:			
No. de repetição contada:							Repar. final da BDA:			

ANEXO XI – FLUXO DE REGISTO DE FORMULÁRIO BDA

Medidas	Target
Abertura de BDA	<=24h
Fechamento de BDA	<=30 dias
Acuracidade das informacoes sobre Quebra	100%

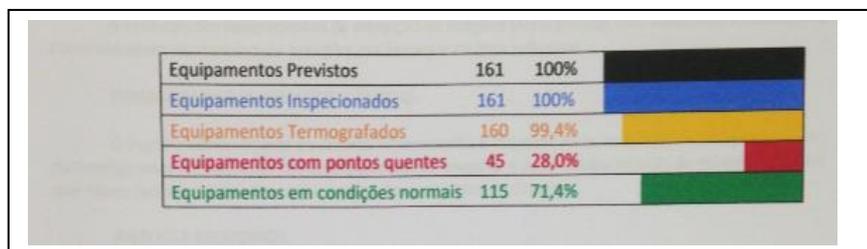


ANEXO XII – NÍVEL DE SEVERIDADE DE QUEBRAS E POLÍTICA DE ABERTURA BDA

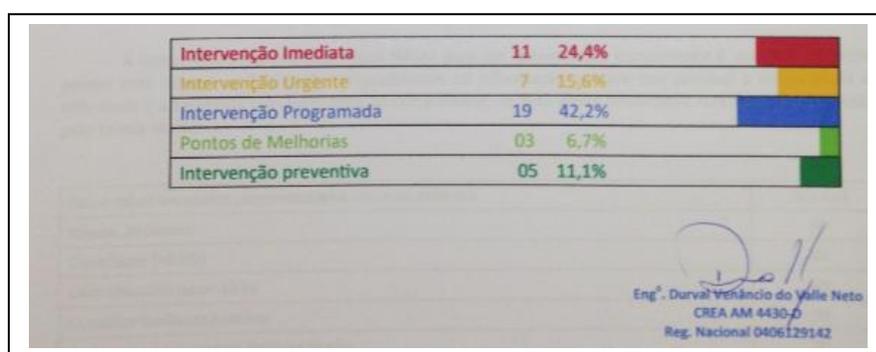


ANEXO XIII– ESTATÍSTICA E CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS TERMOGRAFADOS

Estatística em 2015



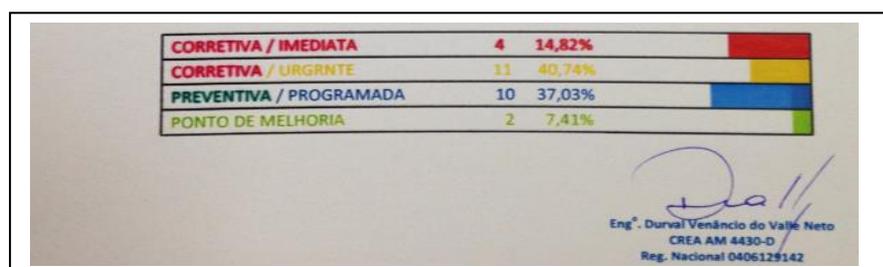
Classificação das não conformidades em 2015



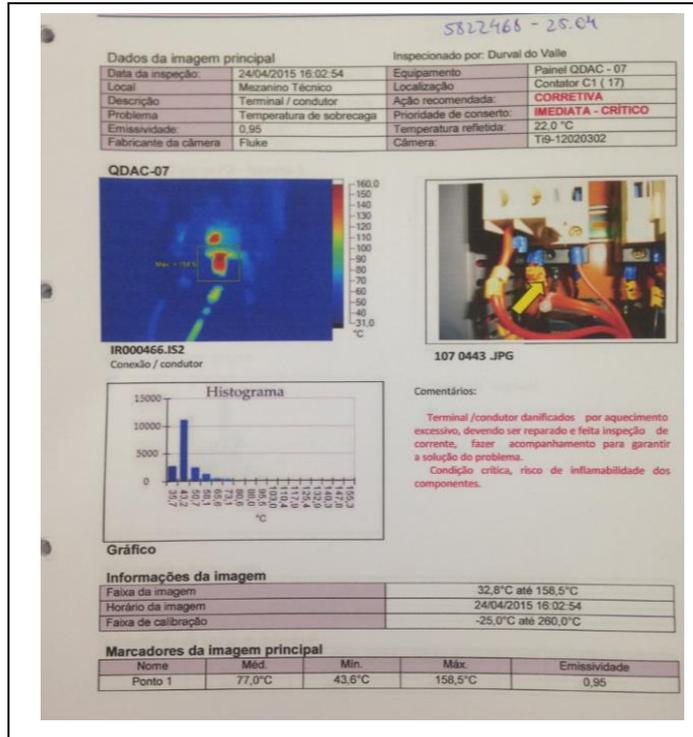
Estatística em 2016



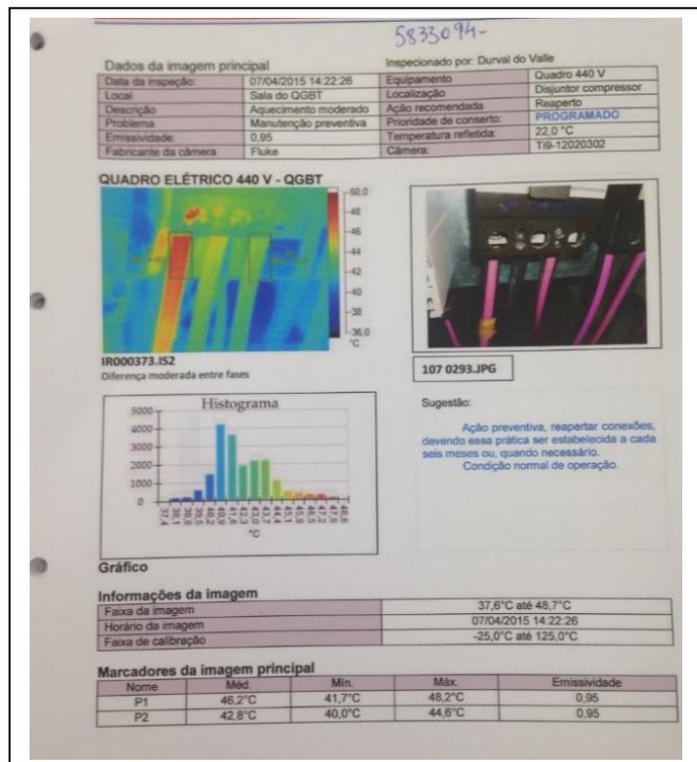
Classificação das não conformidades em 2016



Ponto de intervenção imediata



Ponto de intervenção Programada

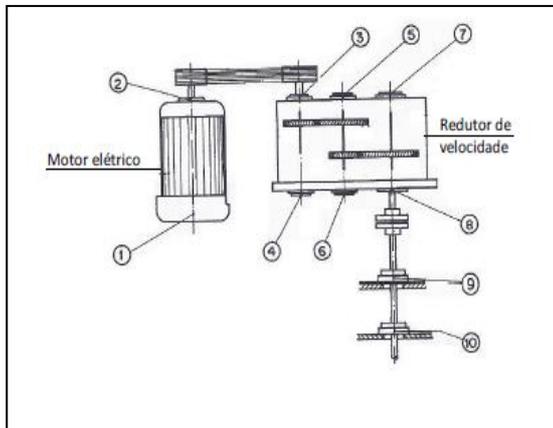


ANEXO XIV– ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

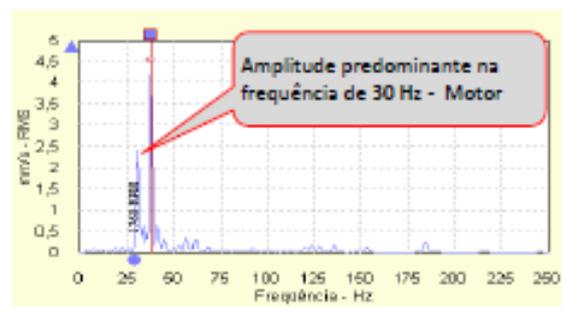
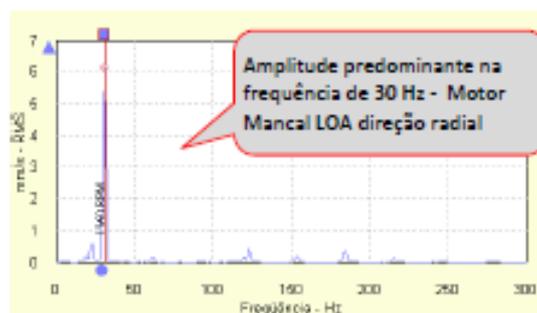
Lista de equipamentos selecionados para análise de vibração

FICHA RESUMO RDP				
EQUIPAMENTO	SUB-CONJUNTO	DEFEITO	STATUS	RDP
UTILIDADES (AR COMPRIMIDO)				
Compressor 1 Quincy	Motor	Desalinhamento de eixos	A1	RDP 0.001
	Compressor	sem evidências	OK	
Compressor 2 Schulz	Motor	sem evidências	OK	
	Compressor		OK	
Compressor 3	Motor		em manutenção	
	Compressor			
UTILIDADES (ÁGUA GELADA)				
CHILLER 1 (compressor 1)	Motor		em manutenção	
	Compressor			
CHILLER 1 (compressor 2)	Motor	sem evidências	OK	
	Compressor		OK	
CHILLER 1 (compressor 3)	Motor	sem evidências	OK	
	Compressor		OK	
CHILLER 1 (compressor 4)	Motor		em manutenção	
	Compressor			
CHILLER 2 (compressor 1)	Motor	sem evidências	OK	
	Compressor		OK	
CHILLER 2 (compressor 2)	Motor		em manutenção	
	Compressor			
CHILLER 2 (compressor 3)	Motor	sem evidências	OK	
	Compressor		OK	
CHILLER 2 (compressor 4)	Motor	sem evidências	OK	
	Compressor		OK	
BOMBA 1	Motor	sem evidências	OK	
BOMBA 2	Motor	sem evidências	OK	
BOMBA 3	Motor	sem evidências	OK	
PRODUÇÃO PEDRAS				
Misturador de Massa	Motor	sem evidências	OK	
	Redutor		OK	
	Mancal LA		OK	
	Mancal LOA		OK	
Extrusora 1	Motor	Desalinhamento de polias	A1	RDP 0.002
	Redutor	sem evidências	OK	
	Mancal LA	sem evidências	OK	
	Mancal LOA	sem evidências	OK	
Extrusora 2	Motor	sem evidências	OK	
	Redutor		OK	
	Mancal LA		OK	
	Mancal LOA		OK	

Exemplo de pontos de medição de vibração e equipamento com motor e redutor de grande porte avaliado.



Espectro da análise de vibração dos motores da Extrusora.

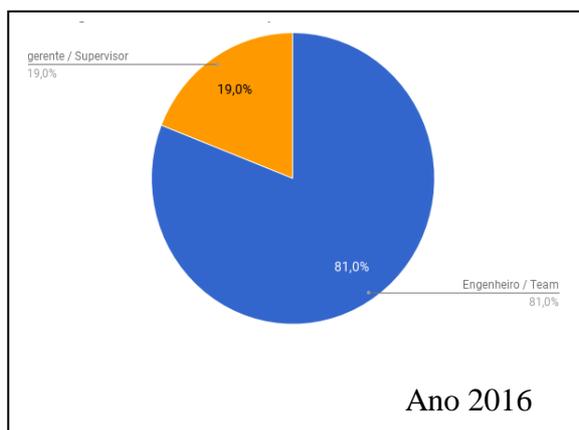
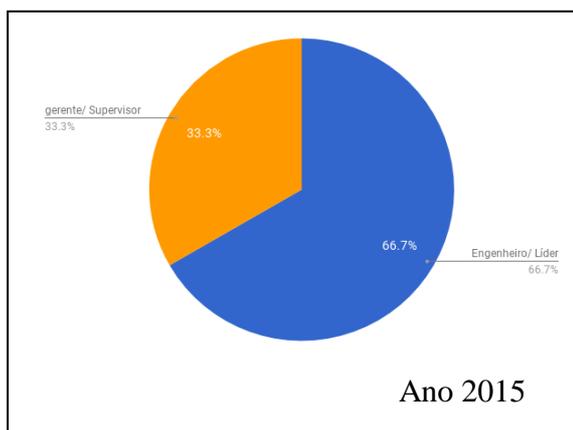


Recomendações

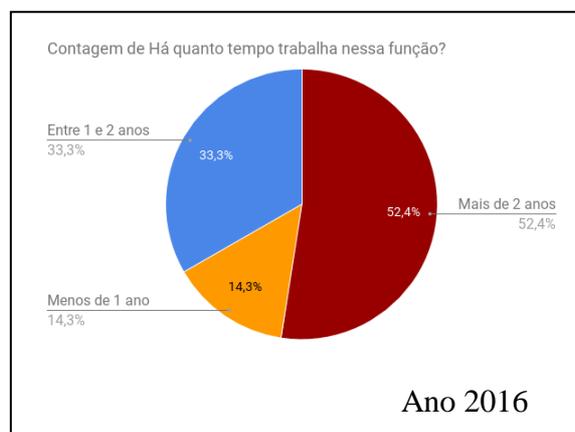
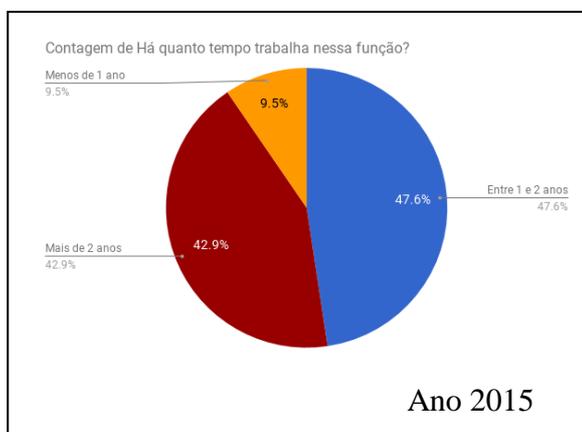
1. Inspecionar o desalinhamento das polias e corrigir caso necessário.
2. Inspecionar o tensionamento e desgaste das correias.

ANEXO XV– GRÁFICOS DOS INQUÉRITOS DE 2015 E 2016 PARA COMPARAÇÃO

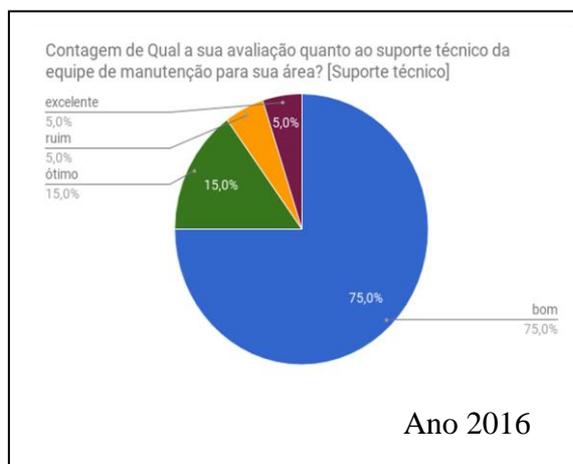
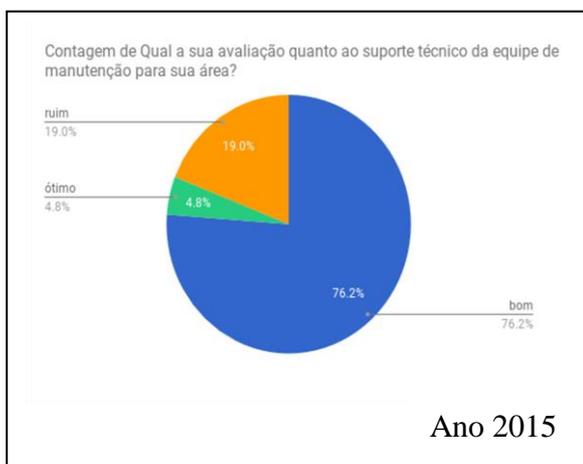
Na questão 1 – Qual a sua função na empresa? Observa-se que houve um aumento na percentagem de participação dos engenheiros e líderes (de 66,7% para 81%) e consequentemente uma redução no de gerentes e supervisores. Como o número de respondentes foi o mesmo, efetivamente mais engenheiros e líderes responderam o segundo inquérito.



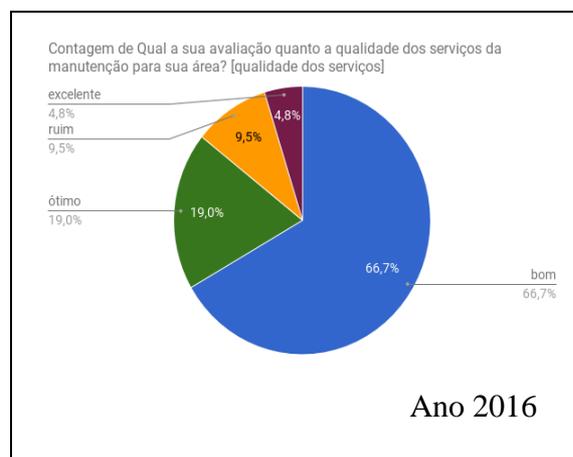
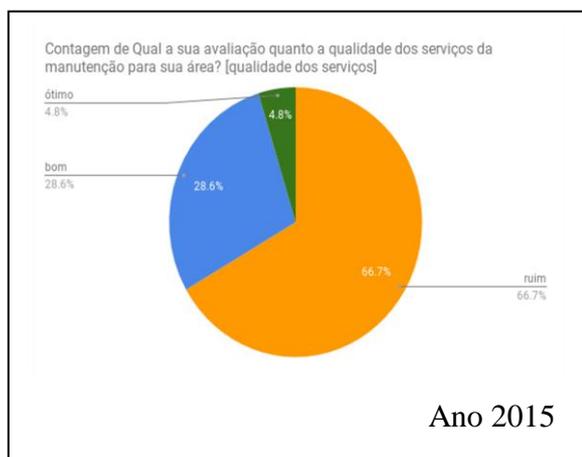
Na questão 2, o tempo de trabalho na função teve aumento (de 42,9% para 52,4%) na quantidade de colaboradores com mais de 2 anos de empresa. Isso devido um aumento na quantidade de líderes de produção contratados em 2014.



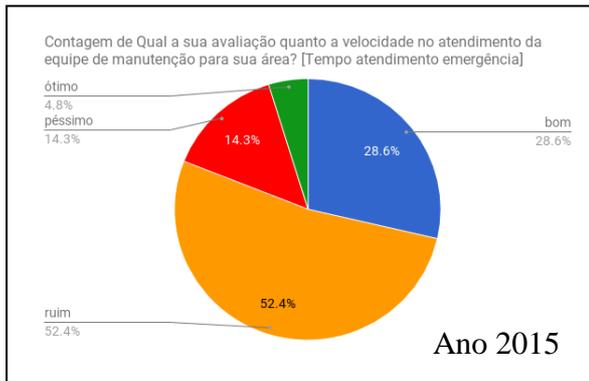
Na questão 3, que avalia o suporte da manutenção, o destaque foi a redução de avaliação ruim (de 19% para 5,0%), os aumentos de avaliação ótimo (de 4,8% para 15%) e o surgimento da avaliação excelente com 5,0%.



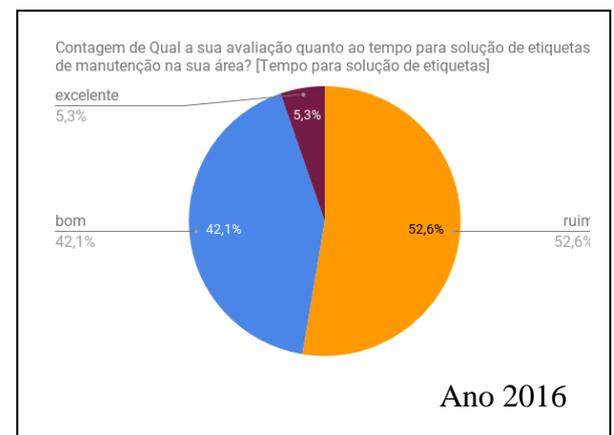
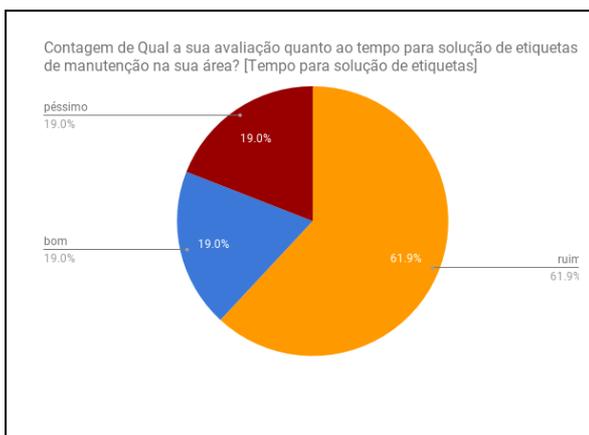
Na questão 4, que avalia a qualidade dos serviços, observa-se uma das maiores diferenças entre os inquéritos. A avaliação “Ruim” diminuiu de 66,7% para 9,5%, o “Bom” aumentou de 28,6% para 66,7% e também a avaliação “Excelente” que antes não aparecia na última pesquisa, apareceu com 4,8%.



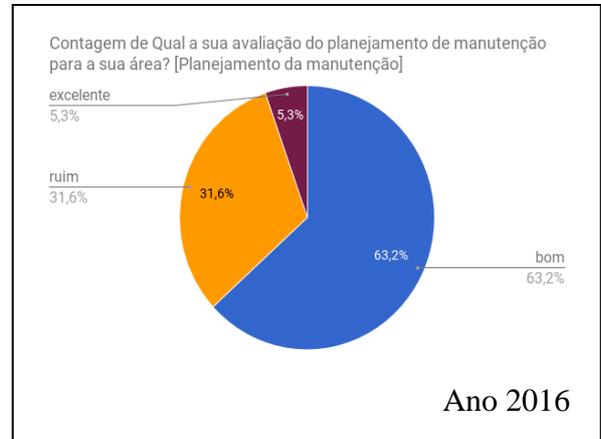
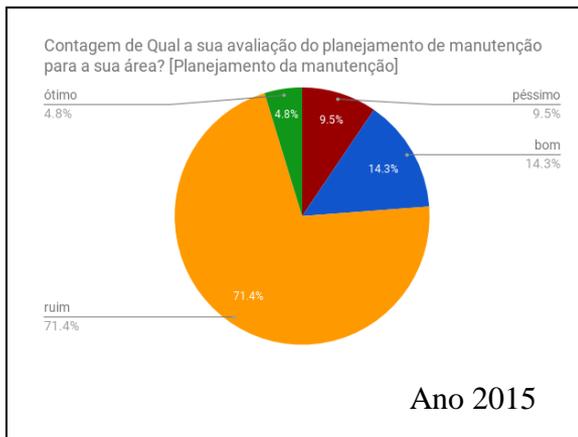
Na questão 5, a velocidade no atendimento emergencial obteve uma grande redução na resposta Ruim, que foi de 52,4% para 19,0%. O Bom cresceu de 28,6% para 66,7%, o Ótimo também cresceu, de 4,8% para 14,3%. E por fim o Péssimo saiu de 14,3% para 0%. Esse indicador demonstra que a nova estrutura com técnicos dedicados em cada área da produção trouxe essa melhora no tempo de atendimento emergencial.



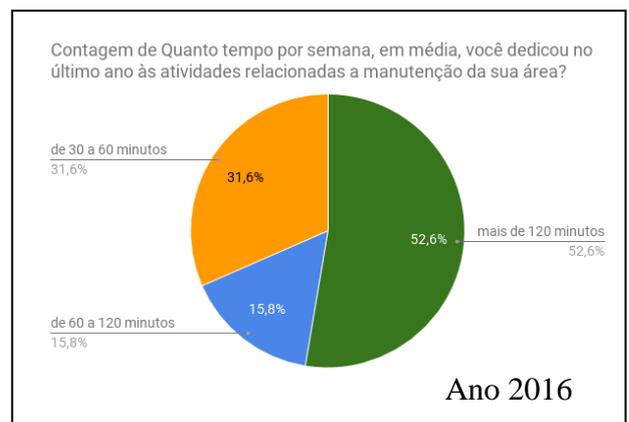
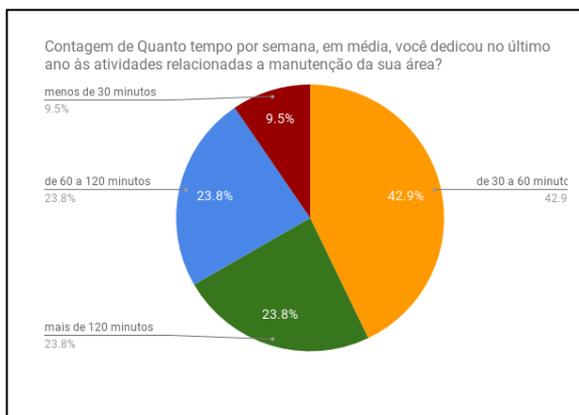
Na questão 6, que avalia o tempo para execução das etiquetas, observa-se um aumento do “Bom” de 19,0% para 42,1%. O “Ruim” teve uma redução (de 61,9% para 52,6%). Também nesse item a resposta “Péssimo” não foi anotada e o “Excelente” aparece com 5,3%. Esse gráfico demonstra que esse é um dos itens de satisfação que podem ser trabalhados futuramente.



Na questão 7 que avalia o Planejamento de Manutenção também houve uma grande evolução. O “Ruim” diminuiu de 71,4% para 31,6%, o “Bom” aumentou de 14,3% para 63,2%. A resposta “Péssimo” não foi anotada, e a resposta Excelente obteve 5,3% em 2016.



Na questão 8 observa-se uma redução (de 42,9% para 31,6%) do tempo de 30 a 60 minutos dedicado às atividades de manutenção. O tempo de 60 a 120 minutos também diminuiu (de 23,8% para 15,8%). Isso se explica pelo aumento na percentagem de tempo acima de 120 minutos que passou de 23,8% para 52,6%. Esses números demonstram uma maior participação da equipa de produção nas atividades ligadas a manutenção.



ANEXO XVI– RESPOSTAS DA QUESTÃO 11 NO INQUÉRITO DE 2015

Questão 11: Para encerrar esse questionário gostaria que escrevesse um comentário, crítica ou sugestão que possa ajudar na melhoria dos serviços da manutenção.

1	<p>A manutenção industrial deve assumir seu papel como Pilar, desenvolvendo os produtos de Manutenção Autônoma como por exemplo: indicar os pontos que devem ser inspecionados e limpos do LIL elaborar mapa de lubrificação indicar os FDC e os LDA para o operador Desenvolver LUPs E não apenas revisar os padrões depois de elaborados. Ter alguém responsável pela equipa da preventiva pois hoje, o team leader da manutenção atende emergencial e preventiva, não conseguindo controlar nem uma, nem outra equipa.</p>
2	<p>Sugestão: ao colocar um terceirizado para atuar em qualquer area deixar sempre um mecânico próprio acompanhando a atividade.</p>
3	<p>sem comentários</p>
4	<p>A reunião de programação é muito falha, existe atraso no detalhamento de etiquetas em campo e os técnicos não demonstram interesse em ajudar como deveriam a area produtiva.</p>
5	<p>sem comentários.</p>
6	<p>Melhorar o conhecimento dos técnicos no fluxo de programação Melhorar o conhecimento no SAP - PM Desenvolver a proatividade dos mesmos Procurar desenvolver o sentimento de dono do negócio, pois os mesmos sabem do que é preciso para as linhas e tem condições de providenciar e ainda assim não acontece.</p>
7	<p>Velocidade na execução das atividades Maior engajamento do time; Sentir responsável e dono dos resultados da linha Não se ausentar das responsabilidades Conhecimento nas ferramentas de gestão da manutenção Desenvolvimento do time de manutenção Conhecimento do APT</p>
8	<p>Os técnicos podem estar mais a par com os operadores a respeito das conclusões de etiquetas e metas à respeito de manutenção.</p>
9	<p>Falta o sentimento de servir melhor à produção. Melhorar o nivelamento de conhecimentos entre a equipa técnica.</p>
10	<p>Acredito que a manutenção está no caminho certo, buscando transferir conhecimento para os operadores. Mas as áreas que ainda não possuem <i>Lean/APT</i> deveria dar mais foco e atenção. Disponibilizar mais mecânicos.</p>
11	<p>O planejado na reunião de manutenção nunca é cumprido. Ficando abaixo de 50%. A aderência é muito baixa. Sei que para mudar para excelente com a estrutura que tem vai precisar de muito trabalho e principalmente de mudança na maturidade do time porque ainda são reativos e não se sentem donos do processo, também não se sentem no time de operações.</p>
12	<p>Que o gerente de manutenção consiga motivar seus funcionários a trabalhar com "paixão" tipo após conserto conversar com o operador sobre idéias de melhorias, questionar se essa atividade de manutenção realizada já está cadastrada no SAP (plano de manutenção, spare parts e outros.) Melhorar a programação e execução de etiquetas.</p>
13	<p>sem comentários.</p>

14	Melhorar planejamento. Usar indicadores para avaliar técnicos.
15	Acho que temos que melhorar o nível de conhecimento na area dos técnicos de manutenção. E também o senso de urgência tem que melhorar muito. falta aquele sentimento de dono da area para os mesmos. Por muitas vezes o técnico vem atuar em uma emergência sem as suas ferramentas de trabalho. Temos muita perda de tempo na resolução de problema.
16	Programação de manutenção deveria ser acompanhada pelo programador diariamente. Aumentar a velocidade no atendimento nas emergenciais. Atacar e tomar ações para prevenir as quebras. Melhorar o acompanhamento das manutenções planejadas.
17	Realizar plano de capacitação para técnicos SAP, informática básica, etc.. Para que melhor entendam o roteiro das atividades e seja capaz de ajudar em qualquer tipo de atividades (alterar, encerrar, cadastrar e demais atividades desejada) Atuar da melhor forma como time MAN x PROD.
18	Estou comparando a performance da manutenção em relação ao seu papel no MPS. Não estou considerando performance individuais, mas com time prestador de serviços a produção.
19	Sem comentários.
20	Toda tarde fica muito quente a sala.
21	Treinar técnicos: criar plano de treinamento para os técnicos. Desenvolver sentimento de dono - técnicos não assumem responsabilidade. Inflexibilidade do gerente - não aberto a sugestões.

ANEXO XVII– RESPOSTAS DA QUESTÃO 11 NO INQUÉRITO DE 2016

Questão 11: Para encerrar esse questionário gostaria que escrevesse um comentário, crítica ou sugestão que possa ajudar na melhoria dos serviços da manutenção.

1	Gostaria de ressaltar que o electricista do 2T vem realizando um excelente trabalho e tem demonstrado muito comprometimento em realizar as manutenções de forma que a linha não fique muito tempo parada. O mecânico 2T também está realizando um bom trabalho e nota-se que ambos tem tido a preocupação de se ajudarem durante as intervenções no intuito de que a situação seja resolvida o mais rápido possível. Vejo como oportunidade de melhoria a execução de todas as manutenções preventivas geradas pelo SAP e a redução no tempo para se executar uma etiqueta a se contar do dia em que foi aberta. Foi notório a evolução da equipa de manutenção e percebo que houve ainda uma proximidade nos membros da manutenção com os membros da produção demonstrando que todos temos objetivos comuns que é melhorar continuamente os resultados das linhas e juntos tornaremos bem mais fácil essa caminhada para alcançarmos um nível de excelência.
2	Para melhorar, ao contratar terceiros passar realmente o passo do que os mesmos tem que fazer. Acompanhar mais de perto os fixos para depois realizarem as atividades sozinhos se necessário, meu ponto de vista temos ótimos mecânicos mas as vezes ficam sobrecarregados deixando a desejar em algum momento.
3	sem comentários
4	sem comentários. Obs. 3 perguntas não tenho como avaliar.
5	Agilidade resolver anomalias. Qualidade no serviço e análise das anomalias.
6	é necessário mais velocidade no atendimento e melhor Controlo no estoque e compra de peças de reposição.
7	Resolver as etiquetas abertas com mais rapidez.
8	Continuar a qualificação técnica dos membros da equipa. Continuar a melhoria da estrutura da organização do departamento. Obs. Não tem como avaliar 3 perguntas.
9	Faltas / atrasos membros manutenção reunião diária Falta confirmação nas ordens no SAP. Participação na criação padrões APT P1,2,3 (ex. centerline, check-list limpeza e inspeção) tempo de tratamento das notas abertas pelos operadores. Melhorias Participação do Ismael / André como membro APT Treinamento técnico para os técnicos mecânicos terceiros Nivelamento de <i>Lean</i> para os terceiros da manutenção (não conhecem o APT) Metas individuais do APT para técnicos e planeador de passo 3 APT
10	sem comentários
11	sinto que a manutenção melhorou muito no que fizemos de atendimento com a implementação dos APTs, temos que continuar com esse foco que os resultados irão melhorar mais.
12	Parabéns ao time de manutenção.
13	No ano fiscal 15/16 já pode observar-se melhora no time de manutenção, mas existe oportunidades quanto alguns técnicos (assumer a pirâmide invertida), mas pode ser observada a mudança de atitude, velocidade, entrega e engajamento de alguns deles.
14	Definir as rotinas dos técnicos em relação ao APT Fidelizar os técnicos nas áreas de produção Desenvolver competências técnicas em relação as tecnologias das áreas de produção

15	<p>Maior agilidade e presteza no atendimento. Planejar e programar treinamento no SAP para o time da qualidade abrir etiqueta.</p>
16	<p>Sem comentários. Obs. Não respondeu 1 pergunta.</p>
17	<p>Acredito que seja necessário um acompanhamento mais próximo aos técnicos para maximizar a utilização do tempo de manutenção. Treinamento específico para os técnicos com os fornecedores dos equipamentos da fábrica. Desenvolvimento de novos fornecedores e prestadores de serviços para melhorar a velocidade e a qualidade do material / service que solicitamos.</p>
18	<p>Os técnicos juntamente com os responsáveis das áreas deveriam se planejar melhor em relação aos materiais necessários para a execução das etiquetas. Melhorar acompanhamento dos técnicos novos (suporte) Melhorar na validação das etiquetas antes da reunião Melhorar suporte na elaboração / revisão dos check-list de manutenção (foco em identificação de anomalias)</p>
19	<p>A falta de um computador torna mais dificultoso para o técnico em relação ao sistema.</p>
20	<p>Sem comentários.</p>
21	<p>As etiquetas com idéias de melhorias deveriam ser melhor monitoradas</p>

ANEXO XVIII– RESULTADOS E COMPARAÇÕES DA PESQUISA GPTW

Resultado da dimensão Credibilidade.

		Visão Área Trust Index®Feedback Report		FÁBRICA MANAUS 20126	10 Melhores GPTW - Médias Nacionais 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2016	Diferença Manutenção 2016 x 2015	Diferença Manutenção com Fábrica 2016 - 2016 x 2015	Diferença Manutenção 2016 com Melhores GPTW 2015	Diferença Manutenção 2015 com Melhores GPTW 2015
Resultado Quantitativo, Pesquisa com funcionários - 2015 e 2016		Numero de Respostas (*)		202	11	11	---	---	---	---	
Questões											
Credibilidade	1 Os chefes me mantêm informado sobre assuntos importantes e sobre mudanças na empresa	88	88	73	100	27	12	12	-15		
	2 Os chefes deixam claras suas expectativas	93	89	100	100	0	7	11	11		
	3 Posso fazer qualquer pergunta razoável aos chefes e obter respostas diretas	91	92	91	100	9	10	8	-1		
	4 É fácil se aproximar dos chefes e é também fácil falar com eles	95	94	100	100	0	5	6	6		
	5 Os chefes são competentes para tocar o negócio	95	93	100	100	0	5	7	7		
	6 Os chefes contratam pessoas que se enquadram bem aqui	87	90	82	100	18	13	10	-8		
	7 Os chefes sabem coordenar pessoas e distribuir tarefas adequadamente	86	86	82	91	9	5	5	-4		
	8 Os chefes confiam que as pessoas fazem um bom trabalho sem precisar vigiá-las	92	92	100	100	0	8	8	8		
	9 Os chefes aqui dão autonomia às pessoas	94	90	100	100	0	6	10	10		
	10 Os chefes têm uma visão clara de para onde estamos indo e como fazer para chegar lá	93	89	91	100	9	7	11	2		
	11 Os chefes cumprem o que prometem	87	90	82	100	18	13	10	-8		
	12 Os chefes agem de acordo com o que falam	87	90	82	100	18	13	10	-8		
	13 Acredito que os chefes só promoveriam reduções de quadro como último recurso	94	93	100	100	0	6	7	7		
	14 Os chefes são honestos e éticos na condução dos negócios	91	95	100	100	0	9	5	5		
Média Credibilidade		91	91	92	99	8	9	9	1		

Resultado da dimensão Respeito.

		Visão Área Trust Index®Feedback Report		FÁBRICA MANAUS 20126	10 Melhores GPTW - Médias Nacionais 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2016	Diferença Manutenção 2016 x 2015	Diferença Manutenção com Fábrica 2016 - 2016 x 2015	Diferença Manutenção 2016 com Melhores GPTW 2015	Diferença Manutenção 2015 com Melhores GPTW 2015
Resultado Quantitativo, Pesquisa com funcionários - 2015 e 2016		Numero de Respostas (*)		202	11	11	---	---	---	---	
Questões											
Respeito	15 A empresa me oferece treinamento ou outras formas de desenvolvimento para o meu crescimento profissional	90	87	82	91	9	1	4	-5		
	16 Eu recebo os equipamentos e recursos necessários para realizar meu trabalho	91	95	64	91	27	0	-4	-31		
	17 Os chefes agradecem o bom trabalho e o esforço extra	90	87	100	100	0	10	13	13		
	18 Os chefes reconhecem erros não intencionais como parte do negócio	89	88	91	91	0	2	3	3		
	19 Os chefes incentivam idéias e sugestões e as levam em consideração de forma sincera	92	91	91	100	9	8	9	0		
	20 Os chefes envolvem as pessoas em decisões que afetam suas atividades e seu ambiente de trabalho	83	84	91	91	0	8	7	7		
	21 Este é um lugar fisicamente seguro para trabalhar	96	95	100	100	0	4	5	5		
	22 Este é um lugar psicológica e emocionalmente saudável para trabalhar	91	90	91	100	9	9	10	1		
	23 Nossas instalações contribuem para um bom ambiente de trabalho	89	92	82	100	18	12	8	-10		
	24 Posso me ausentar do trabalho quando necessário	91	91	100	100	0	9	9	9		
	25 As pessoas são encorajadas a equilibrar sua vida profissional e pessoal	91	90	91	100	9	9	10	1		
	26 Os chefes mostram interesse sincero por mim como pessoa e não somente como empregado	87	90	73	91	18	4	1	-17		
	27 Temos benefícios especiais e diferenciados aqui	87	85	91	100	9	13	15	6		
Média Respeito		90	90	88	97	8	7	7	-2		

Resultado da dimensão Imparcialidade.

 Visão Área Trust Index@Feedback Report Resultado Quantitativo, Pesquisa com funcionários - 2015 e 2016		FÁBRICA MANAUS 20126	10 Melhores GPTW - Médias Nacionais 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2016	Diferença Manutenção 2016 x 2015	Diferença Manutenção com Fábrica 2016 2016 x 2015	Diferença Manutenção 2016 com Melhores GPTW 2015	Diferença Manutenção 2015 com Melhores GPTW 2015
Numero de Respostas (*)		202		11	11	---	---	---	---
Questões									
Imparcialidade	28 As pessoas aqui são pagas adequadamente pelo serviço que fazem	87	76	91	100	9	13	24	15
	29 Acredito que a quantia que recebo como participação nos resultados da empresa é justa	71	71	82	73	-9	2	2	11
	30 Todos aqui têm a oportunidade de receber um reconhecimento especial	83	84	91	82	-9	-1	-2	7
	31 Eu sou considerado importante independentemente de minha posição na empresa	91	90	91	100	9	9	10	1
	32 As promoções são dadas às pessoas que realmente mais merecem	77	79	73	100	27	23	21	-6
	33 Os chefes evitam o favoritismo	77	79	64	91	27	14	12	-15
	34 As pessoas evitam fazer "politicagem" e intrigas como forma de obter resultados	79	86	82	91	9	12	5	-4
	35 As pessoas aqui são bem tratadas independentemente de sua idade	95	98	91	100	9	5	2	-7
	36 As pessoas aqui são bem tratadas independentemente de sua cor ou etnia	97	99	91	100	9	4	1	-8
	37 As pessoas aqui são bem tratadas independentemente do seu sexo	95	99	91	100	9	5	1	-8
	38 As pessoas aqui são bem tratadas independentemente de sua orientação sexual	98	98	100	100	0	2	2	2
39 Se eu for tratado injustamente, acredito que serei ouvido e acabarei recebendo um tratamento justo	90	91	90	100	10	10	9	-1	
Média Imparcialidade		87	88	86	95	8	8	7	-1

Resultado da dimensão Orgulho.

 Visão Área Trust Index@Feedback Report Resultado Quantitativo, Pesquisa com funcionários - 2015 e 2016		FÁBRICA MANAUS 20126	10 Melhores GPTW - Médias Nacionais 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2016	Diferença Manutenção 2016 x 2015	Diferença Manutenção com Fábrica 2016 2016 x 2015	Diferença Manutenção 2016 com Melhores GPTW 2015	Diferença Manutenção 2015 com Melhores GPTW 2015
Numero de Respostas (*)		202		11	11	---	---	---	---
Questões									
Orgulho	40 Sinto que eu faço a diferença aqui	94	91	80	100	20	6	9	-11
	41 Meu trabalho tem um sentido especial. Para mim, não é só "mais um emprego"	96	93	100	100	0	4	7	7
	42 Quando vejo o que fazemos por aqui, sinto orgulho	98	93	100	100	0	3	7	7
	43 As pessoas aqui estão dispostas a dar mais de si para concluir um trabalho	90	88	64	100	36	10	12	-24
	44 Pretendo trabalhar aqui por muito tempo	92	90	91	100	9	8	10	1
	45 Tenho orgulho de contar a outras pessoas que trabalho aqui	98	96	100	100	0	2	4	4
	46 As pessoas aqui têm vontade de vir para o trabalho	93	91	100	100	0	7	9	9
	47 Eu me sinto bem com a forma pela qual contribuímos para a comunidade	95	92	82	100	18	5	8	-10
Média Orgulho		94	92	90	100	10	6	8	-2

Resultado da dimensão Camaradagem.

				FÁBRICA MANAUS 20126	10 Melhores GPTW - Médias Nacionais 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2015	MANUTENÇÃO MANAUS 2016	Diferença Manutenção 2016 x 2015	Diferença Manutenção com Fábrica 2016 2016 x 2015	Diferença Manutenção 2016 com Melhores GPTW 2015	Diferença Manutenção 2015 com Melhores GPTW 2015
Visão Área Trust Index®Feedback Report											
Resultado Quantitativo, Pesquisa com funcionários - 2015 e 2016		Numero de Respostas (*)		202		11	11	---	---	---	---
Questões											
Camaradagem	48	Posso ser eu mesmo por aqui		93	93	91	100	9	7	7	-2
	49	Nós sempre comemoramos eventos especiais		93	93	91	91	0	-2	-2	-2
	50	Aqui as pessoas se importam umas com as outras		84	89	82	91	9	7	2	-7
	51	Este é um lugar amistoso para trabalhar		92	93	100	100	0	8	7	7
	52	Este é um lugar descontraído para trabalhar		93	95	91	100	9	7	5	-4
	53	Quando se entra nesta empresa, fazem você se sentir bem-vindo		96	97	91	100	9	4	3	-6
	54	Quando as pessoas mudam de função ou de área, a empresa faz com que se sintam rapidamente "em casa"		88	94	91	100	9	12	6	-3
	55	Existe um sentimento de "família" ou de "equipe" por aqui		88	91	91	100	9	12	9	0
	56	Sinto que estamos todos "no mesmo barco"		92	91	82	100	18	8	9	-9
	57	Pode-se contar com a colaboração das pessoas por aqui		91	91	100	100	0	9	9	9
Média Camaradagem				91	93	91	98	7	7	5	-2