

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS
ENGENHARIA MECÂNICA
HEBER CELSO DOS SANTOS

N. CLASS.	m 620.0096
CUTTER	5237
ANO/EDIÇÃO	2013

ESTUDO DE VIABILIDADE E IMPLANTAÇÃO DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO
DE ACORDO COM NBR 5462/1994

Varginha
2013

HEBER CELSO DOS SANTOS

**ESTUDO DE VIABILIDADE E IMPLANTAÇÃO DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO
DE ACORDO COM NBR 5462/1994**

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito a obtenção do grau de bacharel sob aprovação do Prof. Hullyan Marques Vieira.

**Varginha
2013**

HEBER CELSO DOS SANTOS

**ESTUDO DE VIABILIDADE E IMPLANTAÇÃO DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO
DE ACORDO COM NBR 5462/1994**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG como pré-requisito para a obtenção do grau de bacharel pela Banca examinadora compostas pelos membros:

Aprovado em / /

Prof^o. Me. Alexandre de Oliveira Lopes

Prof^o. Me. Luiz Carlos Vieira Guedes

Profa. Esp. Luciene de Oliveira Prósperi

OBS.:

RESUMO

Nos meios fabris atuais, a globalização tem efeito decisivo em métodos e produtos desenvolvidos, a concorrência direta e indireta com produtos importados influencia diretamente na decisão de manter ou não um produto no mercado, cada vez mais se exige produtos de melhor qualidade e menor preço atendendo a normas e requisitos para serem comercializados juntamente com outros produtos matrizes, a manutenção industrial tem por finalidade manter máquinas e equipamentos disponíveis para produção, garantindo a manutenibilidade e confiabilidade evoluindo com as máquinas garantindo a satisfação dos clientes internos e externos minimizando custo aumentando a vida útil dos equipamentos, estratificando e eliminando pontos falhos através de técnicas de identificação e controle, a gestão de manutenção tem papel fundamental na resolução e prevenção de paradas não programadas e definir investimentos em melhorias de máquinas e aprimoramentos de processos. A finalidade deste trabalho acadêmico é demonstrar e evidenciar a importância de uma gestão de manutenção que trabalha para atender os requisitos da visão empresarial sendo ponto de referência de consulta e decisão.

Palavras-chave: Gestão. Manutenção. Confiabilidade.

ABSTRACT

In the current media manufacturing , globalization has a decisive effect on methods and products developed , the direct and indirect competition with imported products directly influences the decision to keep or not a product on the market increasingly demands products with better quality and lower price given standards and requirements to be sold along with other products matrices , industrial maintenance aims to maintain machines and equipment available for production , ensuring maintainability and reliability evolving with machines ensuring the satisfaction of internal and external customers while minimizing costs increasing life equipment , eliminating weak points and stratifying by techniques of identification and control, maintenance management plays a fundamental role in the resolution and prevention of unplanned shutdowns and capital improvement set of machines and process improvements The purpose of this work is to demonstrate academic and highlight the importance of maintenance management that works to meet the requirements of the corporate vision and point of reference for consultation and decision .

Keywords: *Management; Maintenance; Reliability.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 DESENVOLVIMENTO	7
2.1 História da manutenção	7
2.1.2 Definição de manutenção	8
2.1.3 Confiabilidade da manutenção	9
2.1.4 Ferramentas de uso na gestão de manutenção PDCA	10
3 ESTUDO DE CASO	11
3.1 Levantamento De Dados	11
3.2 Disponibilizando No Gráfico De Pareto	11
3.3 Estratificação Do Gráfico De Pareto	12
3.3.1 Detecção	13
3.3.2 Terceira estratificação do gráfico de pareto	13
3.3.2.1 Análise do problema.....	14
3.3.2.2 Plano de ação.....	15
3.3.2.3 Investimento na primeira etapa.	16
3.4 Resultados	16
4 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

Para que a empresa continue competitiva no mercado é necessário que todos os setores estejam focados no objetivo da empresa e trabalhem para que o mesmo venha a ser realizado. Para que isso ocorra é necessário que o setor de manutenção tenha um gerenciamento estruturado a partir de um conjunto de práticas de manutenção bem definidas, sólidas e disseminadas por todo o setor, assegurando os resultados e metas para sobrevivência da empresa. Uma manutenção gerenciada adequadamente contribuirá para qualidade e produtividade do produto, minimizará custos de produção, terá controle total e será mais ágil nos processos industriais garantindo uma vantagem competitiva para a empresa, sobre os concorrentes. Este projeto tem por objetivo apresentar o gerenciamento do setor de manutenção na linha de produção de cabos de alimentação na Pc_Case Ind E Com Ltda- em Varginha Minas Gerais, que busca técnicas de administração, estabelecendo elementos básicos para a gestão da manutenção, isso indo ao encontro dos objetivos da empresa.

O objetivo deste projeto é apresentar os resultados, comprovando a viabilidade da implantação da gestão de manutenção gerenciada adequadamente que contribuirá para qualidade e produtividade do produto, minimizará custos de produção, e terá controle total e será mais ágil nos processos industriais garantindo uma vantagem competitiva para a empresa sobre os concorrentes e através deste será comprovado por meio de indicadores de manutenção e redução de paradas de manutenção.

Com o crescimento das indústrias, e a globalização, faz-se necessário a procura pela melhoria continua. Esse processo é muito importante para a sobrevivência no mercado competitivo. hoje melhor do que ontem, amanhã melhor do que hoje. Isso é melhoria. Com esse intuito, foram desenvolvidas várias ferramentas de trabalho, uma delas é o Gestão de Manutenção, muito utilizada nas indústrias para gerenciar, prevenir, corrigir e otimizar projetos e processos promovendo a melhoria continua.

Esse trabalho foi desenvolvido para aperfeiçoar o setor de manutenção reduzindo custos e criar novos métodos de trabalho dando condições da Pc_case (Varginha) de atender aos seus clientes com qualidade e eficiência e preço competitivo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 História da manutenção

Pinto e Xavier (2009) afirma que desde os anos 30, a evolução da manutenção pode ser dividida em quatro gerações.

Em 1914 a manutenção era executada pelo próprio pessoal da operação tendo uma importância secundária. Com a primeira guerra mundial, Henry Ford desenvolveu e criou equipes para atender as exigências do sistema produtivo, garantindo assim o funcionamento dos equipamentos. Segundo Pinto e Xavier (2009), a manutenção evoluiu nos últimos 30 anos se dividindo em três gerações (primeira, segunda e terceira), cada uma se destacando nos seguintes aspectos.

A primeira geração corresponde ao período antes da segunda guerra mundial quando a indústria era pouco mecanizada. É neste período que surge a manutenção corretiva, e a manutenção ocupa um dos níveis mais baixos das organizações. A manutenção corretiva se caracteriza pela intervenção no equipamento ou ativo da empresa na ocorrência de falha, restabelecendo sua função.

A segunda geração inicia-se na segunda guerra mundial dando início à manutenção preventiva. É nesta época que os investidores avaliam os custos de manutenção e começam a enxergar a manutenção com outros olhos, ocupando assim posição hierárquica compatível à produção. É neste período que se cria a Engenharia de Manutenção que tem por finalidade assessorar a manutenção, e na década de 60 a manutenção passou a utilizar métodos de controle em decorrência do advento do computador. A intervenção no equipamento, antecipando as causas prováveis de falhas através das ações determinadas em intervalos fixos de tempo se caracteriza pela manutenção preventiva.

É na terceira geração, que se inicia a partir da década de 70, que os conceitos da manutenção preventiva são fundamentados na performance e desempenho dos equipamentos, e por meios de técnicas que fornecem diagnósticos preliminares de falhas dos equipamentos surge a manutenção preditiva. É neste período que as empresas iniciam o desenvolvimento tecnológico dos seus parques industriais, crescendo na automação e mecanização e iniciando a indicação da confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos. A partir daí as organizações vêm passando por transformações rápidas e profundas, impulsionadas pelo aumento da competitividade e pelo desenvolvimento tecnológico, levando as empresas a uma verdadeira revolução nos seus sistemas produtivos. Conforme abordam Pinto e Xavier (2009) a missão

da manutenção é garantir a confiabilidade e a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço, com segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado.

Infelizmente ainda encontramos muitas ideias incorretas e formas de pensar ultrapassadas sobre a essência das atividades de manutenção e sobre o seu gerenciamento nas indústrias brasileiras. Isso pode resultar em conflitos entre o departamento de manutenção e outros departamentos da empresa, principalmente os de produção. Parece que estas deficiências de entendimento que são encontradas também nos profissionais de manutenção são em grande parte responsáveis pelos problemas de relacionamento, tão comuns entre os departamentos de manutenção e de produção e pela forma como as atividades de manutenção ainda são vistas em muitas empresas: como um mal necessário, e é este paradigma que queremos quebrar.

Nepomuceno (1989) afirma que a finalidade precípua da manutenção é conservar os equipamentos e máquinas em condições satisfatórias de operação e as suas atividades cobrem uma faixa bastante ampla de funções, como por exemplo: efetuar reparos, selecionar, treinar e qualificar pessoal para assumir responsabilidades de manutenção; acompanhar projetos e montagens de instalações para posteriormente a manutenção ter condições de realizar melhorias nos mesmos, conforme a necessidade; manter, reparar e fazer revisão geral de equipamentos e ferramentas, deixando-os sempre em condições operacionais; instalar e reparar equipamentos para atender necessidades da produção; preparar lista de materiais sobressalentes necessários e programar sua conservação; prever com antecedência suficiente a necessidade de material sobressalente; separar o tratamento dado a equipamentos e sobressalentes nacionais dos estrangeiros, no que se refere a prever suas necessidades; nacionalizar o maior número de sobressalentes ou equipamentos possíveis, dentro dos critérios de menor custo e ótima performance, e manter um sistema de controle de custos de manutenção para cada equipamento em que haja intervenção.

2.1.2 Definição de manutenção

O dicionário Aurélio define a manutenção como as medidas necessárias para a conservação ou permanência de alguma coisa ou de uma situação ou ainda como os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas. Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1994) (Confiabilidade e Manutenibilidade) manutenção é a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo

as de supervisão, destinadas a manter ou relocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

2.1.3 Confiabilidade da manutenção

A missão da manutenção é garantir a disponibilidade dos equipamentos e instalações de modo a atender as necessidades da produção. Para que isso ocorra, o serviço deverá ter confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado. Confiabilidade é a probabilidade que um item possa desempenhar sua função requerida, por um intervalo de tempo estabelecido, sob condições definidas de uso. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1994) (Confiabilidade e Mantenabilidade), confiabilidade é a capacidade de um item desempenhar uma função específica, sob condições e intervalo de tempo predeterminado. Portanto, confiabilidade é a capacidade expressa pela probabilidade de funcionar corretamente, ou seja, cumprir sua missão por um determinado período de tempo preestabelecido e em condições operacionais e ambientais especificadas.

Para atender os clientes de forma satisfatória, podemos implementar a manutenção centrada na confiabilidade (MCC), aplicando as sete perguntas básicas.

- a. Quais são as funções e padrões de desempenho do item no seu contexto operacional atual?
- b. De que forma ele falha em cumprir suas funções?
- c. O que causa cada falha operacional?
- d. O que acontece quando ocorre a falha?
- e. De que forma cada falha tem importância?
- f. O que pode ser feito para prevenir cada falha?
- g. O que deve ser feito, se não for encontrada uma tarefa preventiva apropriada?

Deve-se considerar no processo de manutenção centrada na confiabilidade os conceitos básicos de confiabilidade tais como:

- a. Seleção do sistema.
- b. Definição das funções e padrões de desempenho.
- c. Determinação das falhas funcionais e de padrões de desempenho.
- d. Análise dos modos e efeitos das falhas.
- e. Histórico de manutenção e revisão da documentação técnica.
- f. Determinação de ações de manutenção – política, tarefas, frequência.
- g. A diminuição das quebras não programadas, com a predição do estado dos equipamentos, aliado ao uso dos recursos de lubrificação, da organização, padronização, planejamento das

intervenções, além da quase obrigatoriedade de um planejamento computadorizado do sistema de manutenção, é a tônica atual dentro da manutenção centrada na confiabilidade.

2.1.4 Ferramentas de uso na gestão de manutenção PDCA

O ciclo Pdca (Planejar-Fazer-Verificar-Agir), e a base para melhoria da continua conforme definida por Shewheart e modificada pó Deming, além disso as iniciativas de melhoria da qualidade empreendidas pela organização executora , tais como GQT e Seis Sigma devem aprimorar a qualidade do gerenciamento do projeto e também a qualidade do produto do projeto. Os modelos de melhoria do processo incluem Malcon Baldrige, modelo organizacional de maturidade em gerenciamento de projetos (*Organizational Project Management Maturity Model, Opm3*) e Modelo integrado de mauridade da capacidade (*Capability Maturity Model Integrated, Cmmi*).

O CICLO PDCA (Planejar-Fazer-Verificar-Agir), e a base para melhoria da qualidade conforme definida por Shewheart e modificada pó Deming, além disso as iniciativas de melhoria da qualidade empreendidas pela organização executora (PMBOK guide,3ed. 2008).

3 ESTUDO DE CASO

Escolher o problema é a tarefa mais importante, e cabe a gestão de manutenção avaliar e utilizar os recursos a ela disponíveis pois 50% do problema se resolve com a correta identificação do mesmo, levantar o histórico do problema, identificando a frequência e como o mesmo ocorre, mostrando as perdas atuais e ganhos viáveis, fazer a análise do gráfico de Pareto, priorizando temas e estabelecendo metas numéricas viáveis e levando em consideração sempre a visão da empresa e os seus objetivos serão alcançados através de ações corretas e eficazes. Nessa tarefa, deve-se buscar somente os resultados indesejáveis. A causa faz parte da Etapa 2.3.3.

3.1 Levantamento De Dados

Para esta fase foi utilizado de formulários de uso interno na empresa PC_CASE e programa de planejamento da manutenção E_manager (uso interno do grupo Coletek), são folhas de verificação e planilhas que foram desenvolvidas internamente pelo setor da garantia da qualidade, juntamente com setor de manutenção e TI e tem por objetivo levantar dados reais das situações encontradas e paradas de máquina em todo setor fabril, por se tratar de documentos internos não foi autorizada a divulgação de todos os modelos de planilha e documentos usados ficando restrito o seu uso ao grupo Coletek e disponibilizados para divulgação apenas alguns documentos e planilhas.

Formulário: Levantamentos de dados de parada de maquina na linha de produção

GRUPO DE MÁQUINA	PERIODO DE VERIFICAÇÃO	NUMERO DE PARADAS DE MÁQUINA	TEMPO DE PARADA
LINHAS DE PRODUÇÃO	OUTUBRO 2012 Á JANEIRO DE 2013	PARADA NÃO PLANEJADA	EM HORAS
	OUTUBRO 2012 Á JANEIRO DE 2013	16	21:35
CRIMPAGEM	OUTUBRO 2012 Á JANEIRO DE 2013	134	73:30:00
INJEÇÃO	OUTUBRO 2012 Á JANEIRO DE 2013	932	552:14:00

Fonte- tabela de verificação (PC_CASE IND E COM LTDA)

3.2 Disponibilizando No Gráfico De Pareto

A análise do gráfico de pareto permite priorizar temas e estabelecer metas numéricas viáveis, e subtemas podem também ser estabelecidos se necessário. Nesta fase não se procura causas aqui e sim só resultados indesejáveis, os critério abaixo serve como diretriz

para definição do índice de severidade e também para classificação das características especiais.

Tabela: Gráfico de pareto



(Sgq Pc_Case Ind E Com Ltda)

Em um levantamento direto de paradas de máquinas por grupo já é possível identificar uma diferença gritante em relação a número de paradas e quantidade de horas paradas, mas ainda sem delimitações de objetivos e metas a serem alcançadas.

3.3 Estratificação Do Gráfico De Pareto

Consiste em dividir dados de diferentes estratos, ou seja é dividir os dados coletados em sub-populações de forma que se obtém uma maior gama de resultados mais finos e relevantes.

Tabela: Dados da Estratificação do Pareto

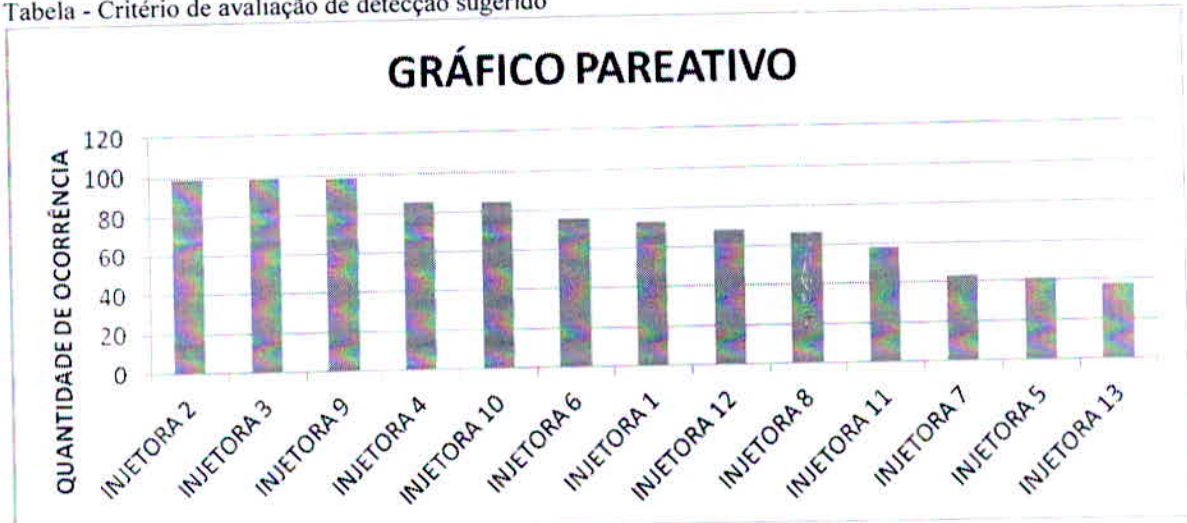
MAQUINA	MÊS	MAQUINA	MÊS	MAQUINA	MÊS	MAQUINA	MÊS	TEMPO DE PARADA DE MAQUINA POR MÊS			
	OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO		JANEIRO	TEMPO OUTUBRO	TEMPO NOVEMBRO	TEMPO DEZEMBRO	TEMPO JANEIRO
INJETORA 1	7	INJETORA 1	22	INJETORA 1	23	INJETORA 1	21	03:44	15:32	13:03	19:12
INJETORA 2	27	INJETORA 2	32	INJETORA 2	13	INJETORA 2	16	28:56	19:46	11:58	09:58
INJETORA 3	28	INJETORA 3	28	INJETORA 3	20	INJETORA 3	23	31:40	28:52	08:43	21:41
INJETORA 4	22	INJETORA 4	26	INJETORA 4	14	INJETORA 4	24	10:32	12:03	07:29	14:06
INJETORA 5	12	INJETORA 5	3	INJETORA 5	10	INJETORA 5	16	05:39	01:11	03:52	14:16
INJETORA 6	21	INJETORA 6	27	INJETORA 6	19	INJETORA 6	9	13:39	17:47	07:14	03:38
INJETORA 7	9	INJETORA 7	11	INJETORA 7	11	INJETORA 7	12	05:24	04:58	05:28	06:34
INJETORA 8	20	INJETORA 8	20	INJETORA 8	10	INJETORA 8	17	09:28	14:03	03:14	08:09
INJETORA 9	19	INJETORA 9	29	INJETORA 9	30	INJETORA 9	20	10:26	11:15	16:28	11:25
INJETORA 10	17	INJETORA 10	36	INJETORA 10	15	INJETORA 10	17	13:21	17:27	06:20	09:13
INJETORA 11	15	INJETORA 11	16	INJETORA 11	12	INJETORA 11	15	07:14	06:55	04:19	04:37
INJETORA 12	3	INJETORA 12	20	INJETORA 12	25	INJETORA 12	21	00:56	09:54	08:25	07:02
INJETORA 13	6	INJETORA 13	26	INJETORA 13	14	INJETORA 13	6	02:55	13:08	07:28	02:36
								143:56:00	172:51:00	104:01:00	132:07:00

(SGQ PC_CASE IND E COM LTDA, Fonte F.F-21 Rev1.0)

3.3.1 Detecção

O critério da tabela 3 serve como diretriz para definição do índice de detecção. Para definição do melhor índice deve-se analisar o método de controle de forma global, conforme critério estabelecido (Ferramentas Administrativas, Manuel Meirelles.. Arte e Ciência , 2001).

Tabela - Critério de avaliação de detecção sugerido

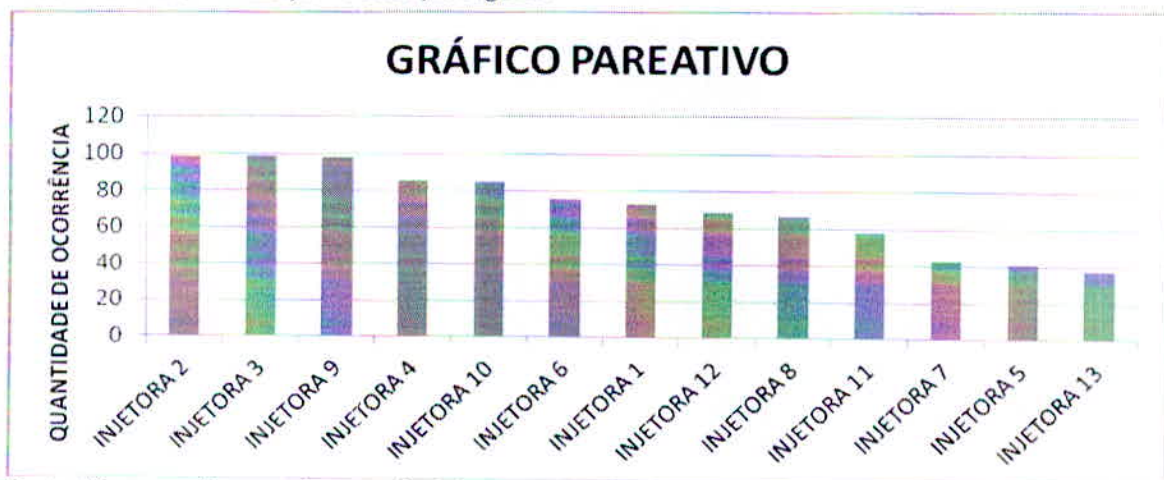


Fonte- (SGQ ,Fonte F.F-21 Rev1.0)

Conforme critério estabelecido de acordo com (Ferramentas Administrativas, Manuel Meirelles.. Arte e Ciência , 2001), começamos a delimitar onde deve ocorrer as intervenções afim de reduzir custo e perdas produtivas conforme será demonstrado a seguir na terceira estratificação do pareto.

3.3.2 Terceira estratificação do gráfico de pareto

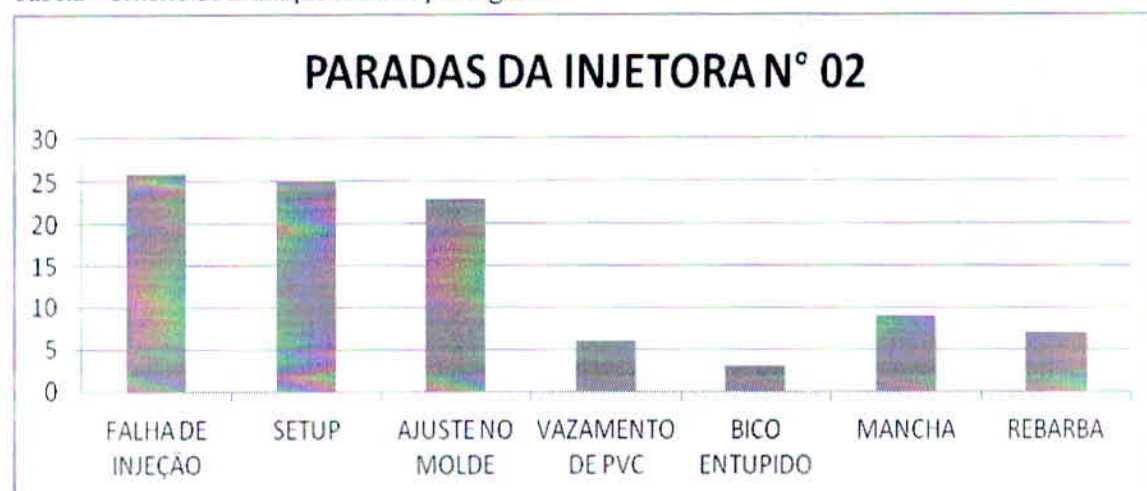
Tabela - Critério de avaliação de detecção sugerido



Fonte- (Programa de gerenciamento de dados E_manager , PC_case Ind e Com Ltda)

Verificado o índice do gráfico pareto logo acima os 80/20 (poucos vitais e muitos triviais) conseguiu-se estabelecer o local onde deverá ocorrer a melhoria, no caso em questão a máquina injetora nº 02, conforme gráfico a seguir.

Tabela - Critério de avaliação de detecção sugerido



Fonte- (Programa de gerenciamento de dados E_manager , PC_case Ind e Com Ltda)

Nesta etapa já esta definida onde deverá ocorrer os serviços a serem realizados podendo este ser expandidos as demais equipamentos por se tratar de varias máquinas de mesmo seguimento e conceito produtivo.

3.3.2.1 Analise do problema

A representação do tipo de analise que foi feita é o também conhecido como 6m, ou Espinha De Peixe, este usa seis tipos diferentes meios: método, matéria prima, mão de obra, máquina, medição, e meio ambiente, no qual o problema é apresentado numa linha central (quando usado o modelo de espinha de peixe) juntamente com suas possíveis causas, que podem ter provocado o problema. Depois de levantado os dados é validado as possíveis causas do problema ou dos problemas e é traçado plano de melhoria que visa estabilizar ou melhorar uma situação atingindo assim a melhoria contínua na qual foi proposta através de uma gestão de manutenção centrada na confiabilidade, pois se estiparmos uma situação de um equipamento de gera paradas e perdas esta passa a ser uma situação de melhoria direta e reflete na confiabilidade do equipamento, segundo a Associação Brasileira De Normas Técnicas, 1994.

Com a validação já definida foi traçado um plano de ação afim de viabilizar e ser autorizado o investimento para redução de custo, este foi apresentado a diretoria da PC_case

Ind e Com Ltda, na pessoa do Sr Nilson A. Heinzl (Gerente Industrial), no qual depois de avaliar as causas e o investimento autorizou a implantação do plano de ação afim de reduzir perdas e deixar a Pc_case em destaque entre suas concorrentes.

Quadro 1 – Plano de ação

PLANO DE AÇÃO						
CAUSA RAIZ	O QUE?	PORQUE?	COMO?	QUEM?	QUANDO	ONDE?
VARIAÇÃO TEMPERATURA	STABILIZAR TEMPERATURA	ELEIMINAR VARIAÇÃO	ISOLANDO CANHÃO	HEBER	8/2/2013	INJETORA
VARIAÇÃO DE PRESSÃO	ESTABILIZAR PRESSÃO	ELEIMINAR VARIAÇÃO	PREVENTIVA EFICIENTE	PAULO	31/1/2013	INJETORA
PROCEDIMENTO ERRADO	VERIFICAR PROCEDIMENTO	ELIMINAR UMA CAUSA	REVENDO E APLICANDO	SAMUEL	28/1/2013	INJETORA
TEMPERATURA AMBIENTE	STABILIZAR TEMPERATURA	PARA NÃO INFLUENCIAR NO PROCESS	CLIMATIZANDO FÁBRICA	HEBER	INDEFINIDO	GALPÃO

Fonte- (Programa de gerenciamento de dados E_manager , PC_case Ind e Com Ltda)

3.3.2.2 Plano de ação

O plano de ação se deu em quatro partes e foi delimitado de acordo com a necessidade e juntamente com profissionais ligados diretamente ao setor de engenharia e processo e manutenção industrial .

A primeira etapa partiu-se em estabilizar a variação de temperatura do canhão de injeção da injetora de 15 toneladas. A responsabilidade por tal ficou a cargo da supervisão de manutenção no qual definiu-se o uso de um isolante térmico para estabilizar a variação de temperatura , nesta etapa ficou definido juntamente com a gerência industrial que a intenção era apenas estabilizar uma situação e seguindo normas internas do grupo foi feito a aquisição de uma manta térmica para alocação no canhão da injetora. Depois criou-se um documento de acompanhamento da máquina afim de identificar todo tipo de parada e defeito.

A segunda etapa foi a verificação de uma possível variação de pressão da máquina a qual poderia levar a uma falha de injeção, no qual foi instalado medidores de pressão em pontos estratégicos da maquina para validação ou não da causa, no qual não aconteceu e depois de varias verificações e abordagens não se identificou nenhuma variação que afeta-se o processo produtivo.

A terceira etapa foi a revisão do procedimento operacional e reciclagem operacional com todos os colaboradores que atuavam no setor, e mais uma vez nenhuma avaria foi

identificada nos procedimentos e todos os colaboradores estavam aptos a exercerem a suas funções com destreza.

A quarta e ultima etapa foi a influencia da temperatura ambiente na maquina, por se tratarmos de um pais tropical a variação de temperatura é muito grande, e para tal melhoria foi requerido um investimento maior para climatização do galpão da Pc_case, no qual não foi liberado de imediato devido a resposta positiva já executada na primeira etapa, ficando este investimento em segundo plano afim de ser desenvolvido em um futuro próximo.

3.3.2.3 Investimento na primeira etapa.

O investimento foi de 120,00 pela confecção da manta térmica, conforme orçamento da Cr_resistência encaminhado ao setor de compras e aprovado pela gerência industrial, a manta é composta de tecido anti-chama com isolamento térmica de até 500 graus feitas de fibra de vidro, o processo em questão a temperatura de trabalho da maquina é de 170graus, a manta foi confeccionada nas dimensões de 300mm x 200mm x 25mm, como no inicio do projeto foi delimitado que sua eficiência seria comprovada por meio da estabilização da temperatura, não levando em consideração os ganhos indiretos.

A ação foi eficazes e conseguiu-se estabilizar a variação da temperatura do canhão da injetora numero 2, com isto conseguiu-se uma redução significativa das falhas de injeção que foi logo notada em gráficos a seguir, um dos ganhos indiretos com uso da manta térmica foi a redução no consumo de energia da máquina que ficou em torno de 25% a menos.

O projeto foi desencadeado para todas as injetoras dando um retorno significativo e rápido atendendo os requisitos iniciais do projeto que tinha por objetivo através de uma gestão estratégica de manutenção identificar falhas de projetos, propor uma ação que venha estabilizar ou melhorar uma situação e comprovar esta ação.

3.4 Resultados

Como visto anteriormente, comprovamos a viabilidade do projeto, pois conseguimos diminuir o custo com maquina parada e matéria prima, aumentando a disponibilidade de maquinas atendendo os requisitos de NBR5462/1994, a disponibilidade de dados de máquina, dados do projeto e comprovação de eficiência dos equipamentos não foi disponibilizada a sua divulgação neste meio por ser tratar de melhoria industrial pelo grupo Coletek.

Quadro 2 – Tabela de investimento

TABELA DE INVESTIMENTO E RETONO PARA MAQUINAS INJETORAS						
PERIODO	MAQUINAS	VALOR	PRAZO	CONSUMO ENERGIA POR MÊS EM R\$/AIS	VALOR REDUZIDO	REDUÇÃO
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 01	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 980,00	R\$ 784,00	20%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 02	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.315,00	R\$ 1.070,00	18%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 03	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.010,00	R\$ 808,00	20%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 04	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.085,00	R\$ 846,67	22%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 05	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.224,00	R\$ 954,72	22%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 06	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 897,00	R\$ 762,45	15%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 07	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 998,00	R\$ 788,92	21%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 08	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.005,00	R\$ 753,00	25%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 09	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.125,00	R\$ 832,25	26%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 10	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.134,00	R\$ 850,00	25%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 11	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 978,00	R\$ 783,76	20%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 12	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.154,00	R\$ 911,66	21%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 13	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.125,00	R\$ 911,25	20%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 14	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.220,00	R\$ 923,76	24%
JANEIRO A JUNHO 2013	INJETORA Nº 15	R\$ 120,00	4 MESES	R\$ 1.067,00	R\$ 832,26	22%
		TOTAL	R\$ 1.800,00	TOTAL MÊS	R\$ 16.317,00	TOTAL MÊS R\$12.812,16

Fonte- (Programa de gerenciamento de dados E_manager , PC_case Ind e Com Ltda)

4 CONCLUSÃO

Ações proativas das equipes de manutenção em relação às falhas são cada vez maiores tendendo a tornar o gerenciamento da manutenção algo mais científico e previsível. Portanto, o gerenciamento da manutenção moderna deve estar sempre direcionada aos princípios e objetivos da empresa, buscando estar sempre focado aos novos métodos e ferramentas que podem auxiliá-lo no gerenciamento. A manutenção deve estar sempre buscando o aperfeiçoamento contínuo focados na política da empresa, a ideia antiga de que a manutenção é um mal necessário tem que ser extinguida, o trabalho da manutenção só é eficiente quando a empresa tem como foco a responsabilidade de crescimento e visão de novos valores de crescimento, o verdadeiro homem de manutenção não é aquele que concerta bem ou rápido e sim aquele que elimina a necessidade de concertar.

REFERÊNCIAS

- PINTO, Alan Kardec; Xavier, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: Função Estratégica**. 3. Ed. Rio de Janeiro, Qualitymarck: Petrobras, 2009.
- PC_CASE IND E COM LTDA. **Manual da Qualidade**. VARGINHA, MG, 2013.
- NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **Técnicas de Manutenção Preditiva**: volume 1. São Paulo: Blucher, 1989.
- E_MANAGER, Programa de gerenciamento de dados PC_CASE Ind e Com Ltda, Varginha. 2013
- SILVA, Romeu Paulo. **Gerenciamento do Setor de Manutenção**. 2004. Monografia (Pós Graduação, Gestão Industrial) – Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004.
- GUIA PMBOK **Conhecimento Em Gerenciamento De Projetos** 3ª Ed. Pennsylvania EUA: Project Management Institute. 2008.
- FERRAMENTAS ADMINISTRATIVAS, Manuel Meirelles. Rio de Janeiro. Arte e Ciência, 2001.
- ABNT. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS** (NBR 5462 Confiabilidade e Manutenibilidade) Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- BRANCO FILHO, Gil. **Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.