

ANÁLISE EM UM SISTEMA DE CONTROLE: VOLTADA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO

<GABRIEL HILDEBRANDT BRANCALION>¹

<RODOLFO ALEXANDRE HILDEBRANDT>²

<FLÁVIO ANTUNES FERREIRA>³

Resumo

Este trabalho analisa a implantação de um sistema de planejamento e controle dentro da manutenção. Distribuída nas etapas de tagueamento, codificação dos equipamentos, solicitação de serviços, ordem de serviços, matriz GUT e indicadores... Apresentam-se as etapas de observação da área de planejamento, e controle da manutenção em uma indústria alimentícia. Enfatizando as atividades realizadas em diversas etapas, pois cada procedimento é importante na conclusão do processo. Apresentam-se os também os cargos necessários para essa estrutura, indicando as atividades e fluxos a serem seguidos para a execução de cada atividade dentro desta área. É importante indicar as fases necessárias para a elaboração de um plano de manutenção, bem como seu valor dentro de uma estrutura organizacional. Destaca-se a importância do sistema de manutenção, juntamente com seu controle e planejamento. O resultado final orienta-se à construção de uma estrutura de controle da manutenção capaz de garantir a disponibilidade de dados confiáveis para a gestão da manutenção, tendo em vista a importância da confiabilidade no desenvolvimento das atividades de tecnologia em manutenção.

Palavras-chave: Gestão, Manutenção, Controle.

¹ Graduação – Tecnólogo em Manutenção Industrial, da Faculdade de Tecnologia do Senai Londrina. gabriel_hb@hotmail.it

² Mestre em Engenharia Mecânica; Faculdade de Tecnologia do Senai Londrina. rodolfo.hildebrandt@pr.senai.br

³ Mestrando em Engenharia Mecânica; Faculdade de Tecnologia do Senai Londrina. flavio.ferreira@pr.senai.br

1 INTRODUÇÃO

A presença de equipamentos cada vez mais sofisticados e de alta produtividade fez a exigência de disponibilidade ir às alturas, ou seja, os custos se tornaram elevados, logo, não basta se ter instrumentos de produção, é preciso saber usá-los de forma racional e produtiva. Baseadas nesta ideia as técnicas de organização, planejamento e controle nas empresas sofreram uma grande evolução.

Neste cenário, espaços para improvisos e arranjos estão fora de cogitação, pois a competência, criatividade, flexibilidade e trabalho em equipe são as características básicas para as empresas e organizações se manterem competitivas, tornando razão de ser e de sobrevivência.

É preciso que a gestão implemente as condições de mudanças, onde o inconformismo com a manutenção e de práticas seja uma constante. Está presente uma grande necessidade de mudança, sendo que o papel mais importante e estratégico do gestor é o de liderar este processo.

É necessário ter em mente que são instrumentos e que sua simples utilização não é sinônimo de bons resultados. Muitos gestores têm transformado estas ferramentas em objetivos da manutenção, e os resultados são desastrosos. Por outro lado, o uso correto tem levado a excelentes resultados.

Todo processo produtivo, seja dentro do campo fabril ou até mesmo em empresas de pequeno porte, de maneira geral, onde ao invés da mão-de-obra humana é substituída pelas máquinas, subintendesse que será necessário manutenções que sejam capazes de reduzir ao máximo as paradas de máquinas, a fim de evitar altos custos com interrupções inesperadas.

Além disso, a competitividade entre as empresas que buscam cada vez mais atender o consumidor assegurando qualidade e custos acessíveis no produto final, requer diretamente uma boa prática na área da manutenção para que reduza esses custos de maneira efetiva e também aumente a produtividade da empresa.

A busca constante por melhores resultados nas organizações demanda a utilização de processos internos cada vez mais eficientes e eficazes, que estejam alinhados aos objetivos das empresas. A manutenção, parte fundamental do sistema produtivo, é igualmente afetada pelo cenário de competição atual, o que demonstra a importância desse setor no processo de produção.

Na realização de estudo de caso em uma indústria que processa café, foi possível analisar maneiras eficientes de se controlar a manutenção, de forma efetiva, com o propósito de apresentar um importante domínio das atividades de controle, expondo todas as variações indesejadas nas máquinas e no processo produtivo de maneira geral. Foi possível conhecer ferramentas gestoras que auxiliam nas estratégias de controle dos processos, sem a qual não seria possível conciliar a produção com a manutenção.

Ansiando enfatizar a importância da manutenção que ainda está em processo de estudos dentro da empresa, e que futuramente será o objetivo principal de controle.

A partir dos anos 60 até finais dos anos 80, a manutenção preventiva foi a mais avançada técnica utilizada pelos departamentos de manutenção das organizações. Baseando em dois princípios: o de que existe uma forte correlação entre idade e a taxa de falhas dos equipamentos, e o de que a vida útil do componente e a probabilidade de falha do equipamento podem ser

determinadas estatisticamente, e, por conseguinte, as peças podem ser substituídas ou reconstruídas antes do fracasso. (NASA, 2000).

Nesta indústria foi enfatizada a implementação de algumas ferramentas, abordando estudos que possibilitam controlar a manutenção, nas quais são, históricos, indicadores de manutenções, tagueamento de equipamentos, solicitação de serviço, ordem de serviço, alinhamento com planejamento e controle da manutenção (PCM), e a matriz GUT, que possibilita listar todos os problemas relacionados às atividades que você terá que realizar em seu determinado departamento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Planejamento e controle da manutenção

A manutenção é definida como a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida (ABNT, 1994), ou seja, manter significa fazer tudo o que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido. (Xenos, 1998).

As atividades de manutenção surgiram para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, devido seus desgastes naturais e pelo seu próprio uso. Esses desgastes se manifestam de diversas formas como, aparência ruim, perdas de desempenho ou até paradas inesperadas, afetando a produção de um processo ou má qualidade do produto final ou poluições ambientais.

2.2 Necessidade de evolução na manutenção

A atividade de manutenção tem passado por diversas mudanças, ou seja, através do aumento constante do número e diversidade dos tipos de instalações, equipamentos, e edificações que devem ser mantidos. Além disso, projetos cada vez mais complexos exigem-se melhores técnicas para solucionar os problemas de manutenção e práticas como organização e responsabilidades nesta área.

De forma geral, o manutentor vem evoluindo através das mudanças de conscientização e exigências do mercado consumidor em relação ao tempo de disponibilidade de máquinas e equipamentos e na redução de custos. Dentro de uma visão mais ampla as mudanças de conscientização vem através de análises de que uma falha de equipamento pode afetar a segurança dos seres humanos e do meio ambiente ou até mesmo, entre a relação da manutenção e qualidade do produto final. Estas alterações estão exigindo novas práticas e habilidades dos manutentores tendendo á necessidade de evolução e desenvolvimento, desde gerentes, passando pelos engenheiros e supervisores até chegar aos executantes.

2.3 Porque ocorrem falhas e como tratá-las

Segundo Xenos (1998) a manutenção dos equipamentos pode incluir atividades relacionadas com o tratamento de falhas como detecção, reparo, investigação das causas fundamentais e estabelecimento de contramedidas para sua reincidência. Entretanto, essas devem ser atividades esporádicas e não podem se transformar no meio de vida das equipes de manutenção.

Tratar falhas em equipamentos pode ser um bom negócio somente para empresas que vivem de assistência técnica, por meio da venda de peças de reposição e de mão-de-obra. Para aquelas que precisam dos equipamentos para produzir seus produtos e serviços, as falhas são um desastre.

As atividades de manutenção estarão limitadas ao retorno de um equipamento as suas condições originais, mas num sentido mais amplo, as atividades de manutenção também devem envolver a modificação das condições originais do equipamento através da introdução de melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência de falhas, reduzir o custo e aumentar a produtividade.

Normalmente as grandes modificações que visam aumentar a capacidade ou o volume de produção dos equipamentos e das instalações estão fora do escopo das atividades de manutenção. Entretanto, dependendo de sua complexibilidade e dos recursos técnicos exigidos, essas modificações podem ser planejadas e implementadas pelas próprias equipes de manutenção existentes nas empresas.

2.4 Tipos de manutenção

Tipos de manutenção nada mais é do que, conservar equipamentos e componentes, ou seja, cuidar do que se tem, para que as metas finais sejam atingidas. Segundo Viana (2002) muitos autores abordam os vários tipos de manutenções possíveis, que nada mais são do que as formas como são encaminhadas as intervenções nos instrumentos de produção. Pode ser adequada a seguinte classificação em função dos tipos de manutenção:

- Manutenção Corretiva;

- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva.

2.4.1 Manutenção corretiva

Conforme Souza (2009), quando um equipamento falha, esta falha pode causar uma perda total ou parcial da capacidade operacional do equipamento. Ocorrendo esta falha, a mesma deverá ser corrigida de alguma forma, e este tipo de correção é chamada de Manutenção Corretiva. A MC é aquela que mantém em operação o equipamento ou a unidade produtiva, e quando ocorre uma falha ela se preocupa com o fato de que os serviços sejam prestados no melhor prazo possível, a fim de permitir a imediata retomada das operações, dentro dos níveis de qualidade e segurança exigidos. Para (VIANA, 2002), manutenção corretiva é a intervenção necessária imediata para evitar graves consequências aos instrumentos de produção, à segurança do trabalhador ou ao meio ambiente. Os sistemas apresentam uma grande variedade de maneiras de falhar, originam defeitos diferentes em varias operações, ou seja, em qualquer tipo de serviço em que estejam realizando. As falhas, geralmente causadas por degenerações, são consideradas como do tipo gradual e podem ser preditas, enquanto que as falhas abruptas ou acidentais não podem ser previstas. Segundo Souza (2009), compete à manutenção corretiva gerar informações necessárias para análise de desempenho, da repetibilidade da falha e outros parâmetros. Como as principais informações necessárias às análises originam da manutenção corretiva. É fundamental que seja dada ênfase à formação de uma equipe capaz de transmitir estas informações de forma precisa ao programa de

manutenção preditiva, a partir da análise das causas das falhas. Souza (2009) complementa, a manutenção corretiva exige que se tenham alguns equipamentos mínimos e oficinas adequadas. Os serviços de manutenção corretiva tendem a se tornar repetitivos ao longo do tempo, no entanto, é necessário uma maior velocidade na intervenção e introdução de novos materiais e técnicas.

2.4.2 Manutenção preventiva

De acordo com Schoeps (1994), é uma técnica que mantém controle contínuo sobre os equipamentos, executando as operações julgadas adequadas para manter o bom funcionamento dos mesmos. Segundo Souza (2009) é aquela que auxilia a corretiva, através de aplicação de uma técnica que envolve o conhecimento dos equipamentos e suas instalações e ainda, é responsável pela intervenção no processo que poderá interromper ou não a produção de forma planejada e programada. Conforme Souza (2009), não é conveniente pensar que a manutenção preventiva seja um conjunto de atividades de verificações e trocas periódicas de peças. Não há padronização para este tipo de manutenção, pelo simples fato de que os equipamentos, as operações e os processos são diferentes. Para Viana (2002), pode-se classificar como manutenção preventiva todo serviço realizado em máquinas que não estejam em falha, estando, com isto, em condições operacionais ou em estado zero de defeito. Para Souza (2009), estes resultados podem ser obtidos em curto prazo, pela implantação metódica e organizada de um sistema de manutenção preventiva, adotando-se, inicialmente, planos de inspeção, lubrificação, calibração e limpeza e, em último momento, é que se

deve partir para adoção de um plano de troca de componentes, que representa o maior custo. Para Souza (2009) com a implantação da manutenção preventiva podemos ter a expectativa de limitar ou reduzir o envelhecimento ou degeneração do equipamento, eliminar ou reduzir ao mínimo os riscos de quebra nos equipamentos, normalizar os equipamentos e suas peças sobressalentes, realizar os reparos no maquinário nas melhores condições para a operação, suprimir as causas de acidentes graves, garantindo a confiabilidade nos equipamentos. Fatores que afetam a rentabilidade da manutenção preventiva está na má concepção ou definição dos trabalhos; erros no aprovisionamento ou gestão de estoques; má organização geral; deficientes meios materiais; deficientes meios humanos; a natureza de fabricação na empresa. Assim como na manutenção corretiva, existem as manutenções preventivas periódicas e as não periódicas.

2.4.3 Manutenção preditiva

Siqueira (2005) informa que, manutenção preditiva é qualquer inspeção programada com a finalidade de detectar uma condição de falho potencial, ou seja, a previsão ou antecipação das falhas, medindo parâmetros que indiquem a evolução neste sentido. A manutenção preditiva é o tipo de manutenção que tem por finalidade acompanhar os parâmetros de funcionamento dos equipamentos e prever suas falhas, para intervenção no momento adequado, tudo isso de acordo com Souza (2009). Considerada também como uma evolução da preventiva. Conforme Souza (2009) Manutenção preditiva é aquela que indica as condições reais de funcionamento das máquinas com base em dados que informam os seus

desgastes ou processos de degradação. Trata-se de manutenção que prediz o tempo de vida útil dos componentes das máquinas e equipamentos e as condições para que esse tempo de vida seja bem aproveitado, daí o nome manutenção condicionada. Atualmente, Pinto e Nascif (2001) pontuam que podemos contar com inúmeras técnicas de monitoração para a verificação da modificação do parâmetro estabelecido, as técnicas preditivas podem ser classificadas pela grandeza medida, defeito e aplicabilidade. Abaixo, seguem as técnicas mais aplicadas como, Ensaio Elétrico (Corrente tensão e isolamento); Análise de Vibrações (Nível global, espectro de vibrações e pulsos de choque); Análise de Óleos (Viscosidade, teor de água e contagem de partículas); Análise de Temperatura (Termometria convencional e indicadores de temperatura); Energia Acústica (Ultrassom e emissão acústica).

2.5 Ferramentas para planejamento e controle

A determinação de que estratégia, ou estratégias de manutenção, a serem aplicadas no processo produtivo, e seus subprocessos é a base da política de manutenção. Claro que o termo política de manutenção envolve um leque bem maior de variáveis do que apenas a escolha da forma de se fazer intervenções em máquinas. As ferramentas organizacionais que tornam possível o perfeito exercício da manutenção, as técnicas de planejamento, o perfil formativo do militante da área, os índices de qualidade e o sistema de gerenciamento formam a base da estruturação da manutenção industrial de uma empresa.

2.6 Qualidade dentro da manutenção

A qualidade é um sistema de gerenciamento baseado na participação de todos os empregados de uma empresa, no estudo e na condução do controle de qualidade. Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente. Isso significa que, a qualidade total abrange a qualidade do produto ou serviço, custo acessível ao cliente, entrega no prazo hora e local certo, moral ou entusiasmo dos empregados e segurança dos empregados e usuários, conforme aborda Werkema (1995).

Segundo Xenos (1998), qualidade é a forma pela qual os produtos e serviços são julgados pelos seus usuários. A qualidade está intimamente relacionada ao atendimento às necessidades dos clientes, sejam eles internos ou externos, ou mais, suas expectativas, buscando ultrapassá-las.

Os colaboradores de manutenção têm como obrigação atender adequadamente seus clientes, ou seja, os equipamentos, obras ou instalações que estão sob sua responsabilidade.

Segundo Pinto & Xavier (2002), é possível conseguir sensíveis aumentos de produção sem investir em novas instalações. Para eles, é importante conseguir novos métodos de trabalho, na modernização das instalações existentes e, sem dúvida, implantando um sistema de qualidade na manutenção e em toda a empresa.

2.7 Planejamento e controle de manutenção (PCM)

A partir de 1980, com o desenvolvimento dos microcomputadores, a custos reduzidos e linguagens simples, os órgãos de manutenção passaram a

desenvolver e processar seus próprios programas, eliminando os inconvenientes da dependência de disponibilidade humana e de equipamentos para o atendimento às prioridades de processamento das informações pelo computador central. Havia nesse início dificuldades de comunicação na transmissão de necessidades para o analista de sistemas, nem sempre familiarizado com a área de manutenção.

Esta situação favoreceu o Planejamento e controle da Manutenção-PCM que pôde melhor desempenhar suas funções de assessoramento aos gerentes, não só de manutenção, mas também, de operação e produção industrial.

Segundo Viana (2002), PCM é o conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contra valores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa.

Segundo Viana (2002), na atualidade, dependendo da estrutura da organização, se torna cada vez mais difícil a um Planejamento e Controle de Manutenção, trabalhar sem auxílio de um software, diante do volume de informações a serem processadas os controles manuais acarretam atrasos e pobreza da qualidade dos dados fornecidos para a tomada de decisão gerencial.

Cabe ao PCM administrar todas as atividades e a carteira de serviços da manutenção, priorizando e detalhando as atividades executadas no dia-a-dia por meio das ordens de serviços, assim como o tratamento dos dados para análises diversas.

2.8 O planejamento e controle da manutenção dentro da empresa

Normalmente, em algumas indústrias, quando se fala em produção, imagina-se o contato com a operação, uma interpretação equivocada, pois a produção engloba a manutenção e a operação, sendo que estas ocupam um mesmo nível hierárquico dentro de uma organização produtiva.

Logo, a tendência no mercado é de que a manutenção ocupe um nível de gerência departamental, da mesma forma que a operação. O PCM é um órgão de *staff*, ou seja, de suporte à manutenção, sendo ligado diretamente à gerência de departamento. Seguem sete procedimentos realizados pelo setor de manutenção dentro da indústria, nas quais são os:

- Tagueamento
- Codificação dos equipamentos
- Matriz GUT
- Solicitação de serviços
- Ordem de serviços
- Indicadores

2.8.1 Tagueamento

A palavra inglesa Tag significa etiqueta de identificação, e o termo tagueamento, nas indústrias de transformação, representa a identificação da localização das áreas operacionais e seus equipamentos. Cada vez mais torna-se necessária tal localização, devido à necessidade dos controles setorizados, bem como a atuação organizada da manutenção.

Quando existe um tagueamento estruturado, conseguimos planejar e programar a manutenção de uma forma mais rápida e racional, além de permitir e extrair informações estratificadas, como número de quebras, disponibilidade, custos, obsolescência, etc.

O tagueamento é a base da organização da manutenção, pois ele será o mapeamento da unidade fabril, orientando a localização de processo, e também de equipamentos para receber manutenção. Fazendo uma analogia, pode-se dizer que representa na cidade o endereçamento das residências dos nossos subconjuntos em cidade, bairro, rua e casa.

Uma empresa de médio ou grande porte poderá optar por cinco níveis de tag para a estrutura de seu tagueamento, sendo o nível mais alto reservado para as gerências; o segundo, às áreas destas; o terceiro, aos sistemas; o quarto, aos aglutinadores, e por último a posição dos equipamentos/subconjuntos.

2.8.2 Codificação dos equipamentos

Segundo (Viana, 2002) codificar um equipamento tem como objetivo individualizá-lo para receber a manutenção, em como para o acompanhamento de sua vida útil, o seu histórico de quebras, intervenções, custos, etc. Ao codificar, registra-se o equipamento da mesma forma, como registra-se o número de uma carteira de identidade civil, o que faz um cidadão brasileiro qualquer. Tal codificação será anexada ao equipamento, por intermédio de placas de identificação, resistentes o suficiente para acompanhar o mesmo, onde for utilizado, com objetivo de garantir sua

rastreabilidade, seu histórico de manutenção e a fidelidade no que diz respeito às suas características técnicas.

Deve estipular um padrão para este registro, e a sugestão dada é que tal padrão seja composto de três letras, um hífen e quatro algarismos, da seguinte forma: XXX-9999.

Os três caracteres iniciais deverão conter a informação que designe o equipamento, como por exemplo: MOT – Motor, RED – Redutor e GAV – Gaveta Elétrica. Os quatro últimos números serão o sequencial, dentro da designação de cada equipamento; logo podemos ter 9.999 posições para uma família de subconjunto.

O equipamento será posicionado sempre nos tags de último nível, servindo como uma “casa” do equipamento. Cada um destes tags poderá ter capacidade distintas para recebê-los: por exemplo, o tag ECH-009-001-002 terá a capacidade de receber apenas um motor elétrico, pois uma máquina de envase de garrafas só possui um motor principal; já o tag ECH-009-001-005 terá uma capacidade de acordo com o número de válvulas de enchimento existentes na máquina.

Também é recomendável ter um tag Nível V, para a oficina, pois poderão ser movimentados vários equipamentos para este endereço, em decorrência da feitura de uma recuperação mais demorada.

2.8.3 Matriz GUT

Nessa indústria, foi enfatizada a implementação de algumas ferramentas que possibilitam agregar a manutenção, como por exemplo os indicadores de manutenção, solicitação de serviços, ordem de serviços

implementadas, e a principal delas, que é a matriz GUT, ou seja, possibilita listar todos os problemas relacionados às atividades que você terá que realizar.

De maneira geral, a Matriz GUT apresenta um valor maior de prioridade, na qual serão os que você deverá enfrentar primeiro. Sendo elas as mais Graves, Urgentes e com maior tendência a se tornarem piores se nada for feito.

2.8.4 Solicitação de serviços

Após a elaboração do tagging, deve-se então definir o fluxo dos serviços de manutenção, ou seja, estabelecer regras organizacionais eficientes que possam canalizar os serviços provenientes dos planos de manutenção, das inspeções in loco, das requisições das áreas de operação, e das corretivas surgidas.

Serão definidos quatro caminhos, que poderão gerar uma ordem de manutenção, são elas; solicitação de serviços (SS) aberta pela operação, OM geradas a partir dos planos de manutenção, OM abertas pelo executante (emergência) e OM via inspeção no campo.

2.8.5 Ordem de serviços

A Ordem de Manutenção (OM) é a instrução escrita, encaminhada via documento eletrônico ou em papel, que define um trabalho a ser executado pela manutenção.

Em outras palavras, a OM consiste na autorização de trabalho de manutenção que será executada, ela é a base “ação” do homem da

manutenção, pois exterioriza o “trabalho”, organizando-o e registrando-o. As Ordens, como já citado na seção anterior, terão três formas de geração: Manual, Automática e Via Solicitação de Serviços.

A OM terá um ciclo de vida; do nascimento até o encerramento, a mesma passará por algumas fases, algumas obrigatórias, outras não. Estas fases têm o nome de estado da OM, como:

- Não iniciada;
- Programada;
- Iniciada;
- Suspensa;
- Encerrada.

O formato básico da OM deverá ser composto de cabeçalho, descrição das tarefas e Histórico. O cabeçalho trará informações cadastrais como: N° da OM, TAG, Equipamento, Centro de Custo, Tipo de Manutenção, Equipe Responsável e Data da Manutenção. A importância do apontamento correto dos dados na OM possui um alto peso para o PCM, visto serem eles a base dos índices para tomada de decisão gerencial, bem como para o funcionamento ordeiro da rotina das equipes de execução.

Atualmente, o papel da OM na organização das empresas industriais se reveste, cada vez mais, de importância estratégica, devido ao fato que com a maior utilização de softwares ERP, ser ela a base de informação, não só para a manutenção, como também para as áreas de custos, suprimentos, estoques, produção, etc

2.8.6 Indicadores

Os índices de manutenção devem retratar aspectos, importantes no processo da planta. Para algumas empresas, um determinado indicador se aplica satisfatoriamente, para outras não, e é isto uma questão de análise. O PCM deve avaliar a melhor forma de monitoramento do seu processo; a regra é simples, acompanhar aquilo que agrega valor, não se deve despender recursos para levantar e consolidar dados sem utilidade alguma, a não ser enfeitar quadros de "gestão a vista".

Existem seis indicadores chamados de "Índices de Classe Mundial"; tal denominação encontra justificativa no fato de que a maioria dos países do ocidente os utiliza. São eles:

1. MTBF ou TMEF – Tempo Médio Entre Falhas;
2. MTTR – Tempo Médio de reparo;
3. TMPF – Tempo Médio Para Falha;
4. Disponibilidades Física dos Equipamentos;
5. Custo de Manutenção por Faturamento;
6. Custo de Manutenção por Valor de Reposição.

Serão apresentados primeiramente os indicadores acima, definindo-os conceitualmente, bem como as fórmulas para obtê-los; em seguida serão abordados mais oito índices, mas é bom deixar claro que cada PCM definirá os balizadores numéricos de acordo com suas peculiaridades, com certeza alguns deles serão encontrados entre os listados.

Além dos índices classe mundial, também pode-se citar outros oito indicadores, visto sua importância, podendo os mesmos comporem o controle de um PCM.

1. Backlog;
2. Retrabalho;
3. Índice de Corretiva;
4. Índice de Preventiva;
5. Alocação de HH em OM;
6. Treinamento na Manutenção;
7. Taxa de Frequência de Acidentes;
8. Taxa de Gravidade de Acidentes

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Pesquisa qualitativa: pode ser considerada tudo aquilo onde se encontra afinidade ativa entre o mundo em que vivemos (real) e o sujeito, criando um vínculo entre ambas as partes e que não pode ser mensurado ou transformado em números, (SILVA E MENEZES, 2001). Outra pesquisa que foi utilizada foi a por observação que vem a ser a efetiva observância de fatos pelo estudante, após ter seus objetivos previamente definidos, promovendo a coleta de dados. O estudo utilizou-se de pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo para coletar dados e análise das informações.

Inicialmente, foi feita uma análise bibliográfica sobre o tema manutenção industrial, abordando, inclusive, a parte histórica e conceitual, com intuito de esclarecer melhor sobre o assunto. Em seguida, procedeu-se à coleta de dados através da observação do funcionamento do maquinário da fábrica e do emprego das manutenções. De acordo com Gil (1991), ao conceituar os procedimentos técnicos, este tipo de pesquisa é denominada pesquisa experimental, que é quando se delimita um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que são capazes de influenciá-lo, bem como as formas de observação e controle dos efeitos que a variável produz no objeto.

3.2 Coleta de dados

No processo de coleta de dados foi utilizada, sobretudo, a observação do procedimento da empresa, conhecimento dos colaboradores, até a existência de quebras e defeitos, bem como das manutenções utilizadas. Além disso, no decorrer da pesquisa, também foram feitos questionários, em setores específicos, envolvendo, dez funcionários da empresa, o que resultou na elaboração de gráficos.

Foram coletados dados com funcionários desde os mantenedores, até os funcionários da produção, a fim de se identificar as manutenções existentes na empresa e sugestões de melhorias para o plano de manutenção.

Os dados a serem coletados serão analisados com base no referencial teórico adotado, visando confirmar os benefícios da manutenção autônoma, e da manutenção preventiva para a empresa, e consequentemente, seus clientes, ou seja, os colaboradores.

3.3 Questionário

Tendo em vista os propósitos que foram traçados para este trabalho, apresenta-se, nesta categoria, uma análise dos resultados obtidos. Iniciou-se pela delimitação do perfil da amostra que colaborou para a concretização dos mesmos, passando, em um segundo momento, para discussão de cada uma das questões levantadas acerca do objeto estudado. Por fim, de posse de todo o material colhido, buscou-se estabelecer algumas conclusões a respeito do tema, notadamente no que se refere ao tipo de manutenção utilizado na empresa. A tabela 1 apresenta o modelo de questionário aplicado.

TABELA 1 – Perfil social dos entrevistados

LEVANTAMENTO DE DADOS					
SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA					
Idade	18 à 25 ()	25 à 40 ()	40 à 60 ()	Outro Idade:	
Grau de Escolaridade	() Fundamental Completo		() Médio Completo		
	() Fundamental Incompleto		() Médio Incompleto		
Tempo de trabalho na empresa	1 à 5 anos ()	5 à 15 anos ()	15 à 25 anos ()	25 à 35 anos ()	Outros Tempo:
Formação técnica ou superior	Formação Técnica ()			Formação Superior ()	
Tempo de atuação na atual função	1 à 5 anos ()	5 à 15 anos ()	15 à 25 anos ()	25 à 35 anos ()	Outros Tempo:
Área de atuação:					

Fonte: Do autor, 2016

TABELA 2 - Questões para levantamento dos resultados

1. A empresa possui procedimentos padrão para operar os equipamentos?	a.(☐) Existem, e sempre são cumpridos	b.(☐) Existem, mas na maioria das vezes não são cumpridos	c.(☐) Não possui
2. Tipos de manutenção utilizados na empresa com maior frequência?	a.(☐) Corretiva	b.(☐) Preventiva	c.(☐) Preditiva
3. Os colaboradores da produção/operadores tem conhecimento sobre levantamento de dados, na empresa visando a manutenção? (Matriz GUT, preenchimento de SS e OS)	a.(☐) Tem total conhecimento sobre levantamento de dados	b.(☐) Tem conhecimento parcial, mas faz levantamento de dados	c.(☐) Os colaboradores não fazem levantamento de dados com exatidão por falta de conhecimento
4. A empresa oferece treinamentos para os funcionários da produção voltadas aos conhecimentos de manutenção? (Matriz GUT/ preenchimento de SS e OS)	a.(☐) Sempre	b.(☐) Em grandes intervalos de tempo	c.(☐) Nunca
5. Marque a alternativa que você considera como a principal causa da necessidade de manutenção preventiva nesta fábrica alimentícia.	a.(☐) Os equipamentos são muito velhos	b.(☐) Os equipamentos são usados de forma incorreta e/ou inadequada	c.(☐) A manutenção ocorrer somente quando o equipamento apresenta defeitos
6. Existem paradas de equipamento não programadas nesta fábrica?	a.(☐) Sempre	b.(☐) Raramente	c.(☐) Nunca
7. Com que frequência os equipamentos desta empresa apresentam necessidade de manutenção corretiva?	a.(☐) Sempre	b.(☐) Raramente	c.(☐) Nunca
8. Você considera que a utilização da manutenção preventiva nesta empresa, melhoraria os lucros?	a.(☐) Sim	b.(☐) Não	----

Fonte: Do autor, 2016

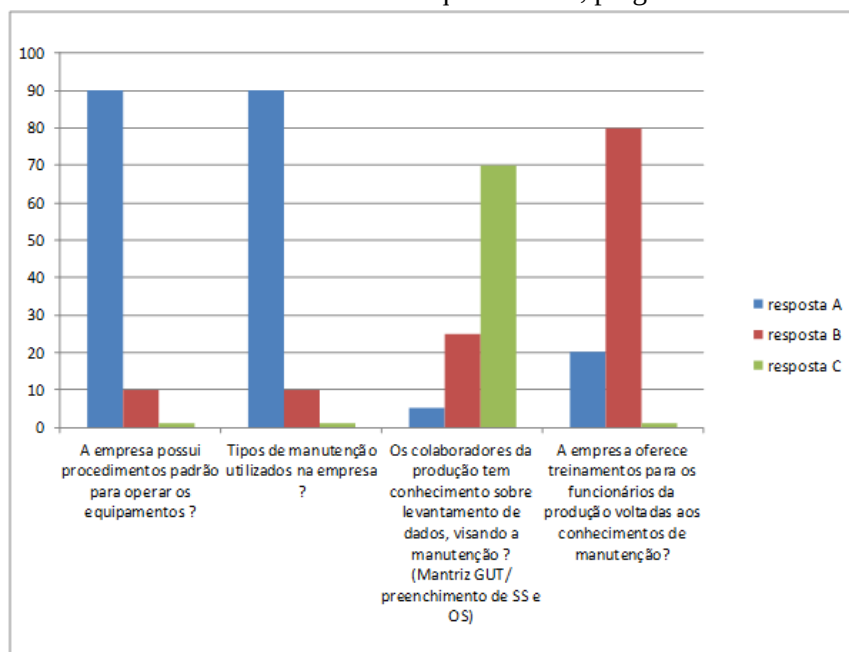
3.4 Levantamento dos resultados

TABELA 3 – Levantamento social dos colaboradores de manutenção e produção entrevistados

Perfil social dos colaboradores		
Idade	18 à 25 anos	20%
	25 à 40 anos	80%
	40 à 60 anos	0%
	Outros	0%
Grau de escolaridade	Fundamental Completo	0%
	Fundamental Incompleto	0%
	Médio Completo	100%
	Médio Incompleto	0%
Tempo de trabalho na empresa	1 à 5 anos	20%
	5 à 15 anos	80%
	15 à 25 anos	0%
	25 à 35 anos	0%
	Outros	0%
Formação técnica ou superior	Formação Técnica	80%
	Formação Superior	20%
Tempo de atuação na atual função	1 à 5 anos	20%
	5 à 15 anos	80%
	15 à 25 anos	0%
	25 à 35 anos	0%
	Outros	0%
Área de atuação	Produção	50%
	Manutenção	50%

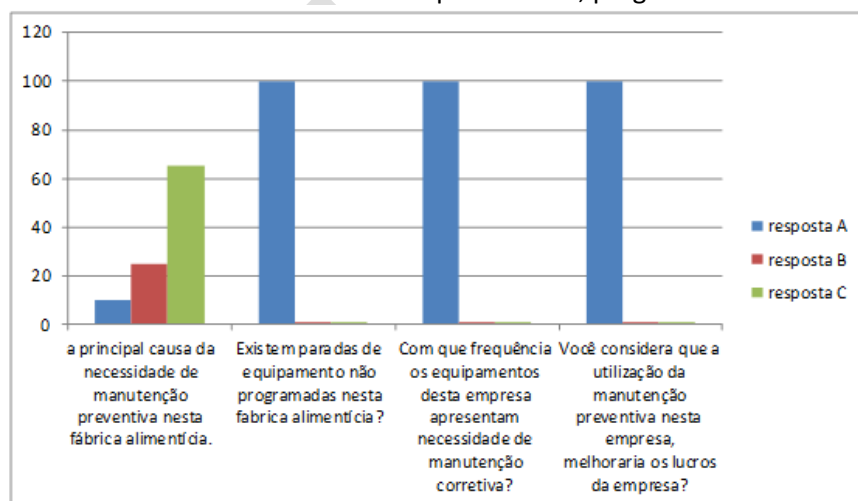
Fonte: Do autor, 2016

GRÁFICO 1 – Resultados do questionário, perguntas 1 à 4.



Fonte: Questionário, 2016

GRÁFICO 2 – Resultados do questionário, perguntas 4 à 8.



Fonte: Questionário, 2016

4 Discussão dos resultados

Com o estudo em campo e a análise dos resultados do questionário elaborado, foi possível observar a deficiência da manutenção autônoma na empresa e também de treinamentos com maior profundidade quanto á práticas de manutenção aos colaboradores da produção, no caso os operadores de máquinas, segundo o gráfico 1.

Este treinamento tem por objetivo introduzir os conceitos da manutenção autônoma, um dos pilares do TPM (Manutenção Produtiva Total). Visa garantir a disponibilidade de equipamentos durante todo seu ciclo de vida, através de ajustes, inspeções e reparos simples realizados pelos próprios operadores, sem depender exclusivamente da equipe de manutenção.

Através desse conceito, as empresas conseguem melhor desempenho e produtividade, combatendo as perdas de capacidade representadas por quebras, tempo de troca, pequenas paradas, perdas de velocidade, refugo e retrabalho.

A MA foca principalmente na eliminação das perdas geradas pela má utilização de equipamentos e recursos humanos, eliminando não-conformidades e desenvolvendo, por meio dos operadores, pequenas e contínuas melhorias locais (PETTER *et al.*, 2011). Segundo Wyrebski (1997), a MA visa à maximização da utilização de equipamentos e processos. Sua prática continuada pode desenvolver e fazer aflorar conhecimentos e reeducar operadores, exigindo postura pró-ativa, prevenção de problemas, e senso de melhoria contínua, o que garante o aumento da confiabilidade e da disponibilidade nos equipamentos sem novos investimentos em máquinas. Para Tavares (1999), a MA envolve os operadores nas atividades de

manutenção, lubrificação, inspeções visuais e limpeza, tendo como base à prática continuada e sistemática do Método 5S.

Onde será possível que os colaboradores da produção entendam com maior riqueza técnica sobre os equipamentos operados, consequentemente os levantamentos de dados e registros de ocorrências, sejam elas as solicitações de serviços ou ordens de serviços com detalhes sobre a manutenção a ser realizada e até mesmo a possível correção ou ação a ser tomada pelos manutentores. Com a implementação da manutenção autônoma o operador terá a oportunidade de entender com maior clareza a gravidade, urgência ou tendência se nada for feito em um determinado equipamento aplicando com critério a matriz GUT.

Contudo, os operadores terão a oportunidade de programar as paradas de produção, abrindo espaço para a manutenção implementar as manutenções preventivas que será o melhor caminho para a empresa.

Como a cada dia as indústrias crescem, produzem, vendem e exigem mais dos seus equipamentos observou-se a necessidade de melhorias, principalmente com relação à manutenção, conforme apontado no gráfico 2. A gestão da manutenção aparece neste cenário como uma oportunidade de otimização de recursos, envolvendo redução de custos, tempo de indisponibilidade dos equipamentos, paradas não programadas e investimentos em equipamentos novos.

Com esse estudo pode-se observar, através desta proposta de análise da viabilidade da manutenção preventiva, que a manutenção é indispensável para o bom funcionamento de uma organização. Foram feitas constatações sobre os pontos positivos da implantação da manutenção preventiva na

empresa com relação a maior disponibilidade do maquinário e aumento da produtividade.

4.1 Revisão dos resultados

Para (Almeida, 2013), o delineamento básico das etapas de um bom planejamento da manutenção consiste em, resumidamente na decisão gerencial dos objetivos estratégicos para o setor de manutenção, na integração de tais objetivos às metas traçadas para a produção, na criação de indicadores de manutenção, análise periódica e criteriosa dos mesmos, evolução do sistema de manutenção para a prática do PCM – Planejamento e Controle da Manutenção e um sistema de controle informatizado que planeje, priorize e mantenha registro das ordens de serviço do setor, promoção da otimização da performance técnica e dos custos através da gestão dos ativos, na garantia do treinamento e capacitação da equipe de manutenção, e por fim, na constante busca contínua da qualidade e não-aceitação de falhas.

Segundo estudos levantados de revisões literárias, pode-se afirmar a viabilidade da implementação deste sistema de controle e também melhorias futuras para outros projetos de estudos ou implementação.

5. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento do presente trabalho, foi possível concluir que em um setor de manutenção, mesmo já tendo boas práticas gestoriais, existe sempre espaço para evoluir no que tange melhorar o desenvolvimento e aprimoramento estratégicos nas práticas de manutenção. O principal ponto

negativo encontrado, na implementação deste plano de manutenção, foi a falta de planejamento quanto a manutenção autônoma, onde inclui o treinamento dos colaboradores da produção referente aos conhecimentos de práticas de manutenção, para melhor aplicação das ferramentas de gestão, sabendo programar as paradas de produção com critérios e finalidades de incluir melhores práticas de manutenção, visando que a corretiva é a mais privilegiada pela empresa, já que em sua maioria a manutenção só ocorre quando o equipamento apresenta falhas ou quebras, tendo como consequências negativas a perda de produção, paradas inesperadas, com maior indisponibilidade dos equipamentos e elevados custos de manutenção.

O ponto positivo do desenvolvimento deste estudo, é a contrubuição para uma boa prática gestorial, apresentando os procedimentos já existentes em uma empresa, na qual foi estabelecido perguntas estratégicas, visando em quais pontos será possível melhorar a gestão em um todo.

Este trabalho contribuirá de forma enriquecedora na implementação de novos projetos, mudança de foco na gestão da manutenção, contribuindo também para outras empresas. Que os empresários notem que o dinheiro gasto com treinamentos voltados para manutenção, não se considera um gasto, mas, um investimento onde o maior beneficiado será a própria empresa.

5.1 Sugestões para futuros trabalhos

Estudo e implementação de um sistema informatizado no planejamento e controle da manutenção. Considerando os resultados obtidos

através desta análise de controle, acredita-se que existe uma série de oportunidades para futuros estudos.

Estudo mais aprofundado da pesquisa de campo, focando setores distintos de uma empresa, com objetivos de manutenção que lhes fossem mais condizentes, de acordo com suas categorias e limitações.

Oportunidade de aplicar os estudos, direcionando a viabilidade financeira deste planejamento, estendendo implementações da manutenção autônoma que se encaixe em uma das práticas de manutenção, auxiliando no desenvolvimento do planejamento e na obtenção de melhores resultados.

ANALYSIS IN A CONTROL SYSTEM: FOCUSED THE MAINTENANCE MANAGEMENT

Abstract

This paper analyzes a deployment of a planning and control system within the maintenance. Distribution of steps laboratory, equipment coding, service request, order GUT and indicators. Performance analysis of a planning area and maintaining control in a food industry. Emphasizing the activities carried out in several stages, for each procedure is important in completing the process. They present also positions required for this structure, showing how activities and flows to the execution of each activity within this area. It is important to indicate how steps required for the preparation of a maintenance plan as well as its value within an organizational structure. It highlights the importance of the maintenance system, together with its control and planning. The end result is oriented to the construction of a control structure of maintaining the availability of reliable data for maintenance management,

in view of the importance of reliability no development of technology activities in maintenance.

Key-words: Management, Maintenance, Control.

e-TEC

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos: análise de falhas e solução de problemas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5462: **Confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BRANCO FILHO, Gil. **A organização e a administração da manutenção: Curso de planejamento e controle de manutenção**. Minas Gerais, ??? 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GUTIÉRREZ, Carlos Alberto Barros. TRABALHO TÉCNICO PARA APRESENTAÇÃO NO 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO.

HARRIS. A. Kelly e M.J. **Administração da Manutenção Industrial**. São Paulo: Atlas, 1987.

LAFRAIA, João Ricardo Baruso. **Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MIRSHAWKA, Victor. **Manutenção combate aos custos da não-eficácia a vez do Brasil**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1993.

MONCHY, François. **Manutenção: métodos e organizações**. 2.ed. Paris: Dunod, 1989.

NAKAJIMA, Seiichi. **Introdução ao TPM: total productive maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

NASA - NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Reliability centered maintenance guide for facilities and collateral equipment.** Washington, 2000. 356p.

PASCOLI, José A. **Curso de manutenção industrial.** Apostila, 1994.

PINTO, A. K.; NASCIF, J. **Manutenção função estratégica.** 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PETTER, R.; RESENDE, L.; SELIG, P.; VAZ, C. **Produção limpa, produção mais limpa, produção enxuta, 5S e manutenção autônoma: uma proposta metodológica de implantação conjunta.** CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Anais.... Rio de Janeiro: UFF, 2011.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio de A. Nascif. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark:Abraman, 2002.

SCHOEPS, Wolfgang. **Manual de administração da produção.** Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1994.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muskat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: UFSC, 2001.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação.** Rio de Janeiro: Qualitmark, 2005.

SOUZA, Valdir Cardoso. **Organização e Gerência da Manutenção – Planejamento, Programação e Controle da Manutenção.** 3ª Ed, revisada. São Paulo: All Print, 2009.

TAVARES, Lourival. **Administração moderna da manutenção.** Rio de Janeiro: Novo Pólo, 1999.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM, planejamento e controle da manutenção.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

WERKEMA. M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

WYREBSKI, J. **Manutenção produtiva total: um modelo adaptado**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997

XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a manutenção produtiva**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Derencia, 1998.

ZAIONS, Douglas Roberto. **Consolidação da Metodologia de Manutenção Centrada na Confiabilidade em uma Planta de Celulose e Papel**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.