



## UMA ABORDAGEM SOBRE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA COMO MEIO PARA DIMINUIR A MANUTENÇÃO CORRETIVA

Leandro da Silva Lima

### RESUMO

Este trabalho teve como pressuposto estudar as manutenções preventiva e corretiva, sendo seu objetivo geral: Realizar um estudo teórico acerca das concepções de manutenção, destacando sua importância, em especial a manutenções preventiva e corretiva na indústria. Para a construção deste, foi realizado um levantamento bibliográfico, abordando por meio de conceitos e características dos tipos de manutenção, bem como os principais problemas que a falta de manutenção promove. Diante os argumentos apresentados na pesquisa, conclui-se que as manutenções preventivas podem ser adotadas para diminuir as manutenções corretivas, resultando na redução de custos e aumento da disponibilidade produtiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção Preventiva; Manutenção Corretiva;

### 1. INTRODUÇÃO

A indústria brasileira sofre com muitas paradas não programadas. Para evitar este tipo de situação é importante que as indústrias invistam na manutenção preventiva. Ainda não é do conhecimento de todos, mas ao contrário do que se imagina, os custos envolvidos na manutenção preventiva de máquinas e equipamentos é menor em relação aos custos com uma manutenção corretiva, podendo deve ser evitada e substituída a todo custo por políticas de manutenção preventiva. Quando ocorre a necessidade de uma manutenção corretiva, significa que determinada máquina apresentou falhas que impedem o seu funcionamento adequado, interrompendo assim a linha de produção da empresa.

Contudo é fato: manutenção preventiva é o remédio para garantir o funcionamento correto de uma máquina, evitar desgastes prematuros, paradas inesperadas, além do gasto com outro tipo de manutenção ainda mais cara: a corretiva. Nesse trabalho será abordado sobre os tipos de manutenção, bem como conceitos e importância, por meio de uma revisão bibliográfica, a partir disso, será dado ênfase na importância da manutenção preventiva como meio para diminuir a corretiva.

Com este estudo, pode-se verificar e analisar se realmente a manutenção preventiva contribui para a diminuição de manutenção corretiva. Portanto, sua importância destaca-se por ter pesquisado a interação destas duas formas de manutenção, como se comportam essas duas abordagens na prática e suas contribuições para os processos organizacionais. Portanto, a proposta desta abordagem, é justificada pela grande janela de oportunidades que rodeiam o setor de manutenção. Muitas empresas sequer possuem controle de suas atividades no âmbito da manutenção preventiva, concentrando suas práticas em manutenções corretivas, ao acaso do tempo, sem questionar se realmente tais práticas otimizam seus ganhos.

Até que ponto a manutenção preventiva é capaz de reduzir a incidência de manutenções corretivas em máquinas e equipamento de uma Indústria?

Este artigo tem como objetivos geral: Realizar um estudo teórico acerca das concepções de manutenção, destacando sua importância, em especial a manutenções preventiva e corretiva na Indústria. Quanto aos objetivos específicos: Identificar os tipos e os conceitos de manutenção, demonstrar quais os possíveis problemas que a falta de manutenção promove, apresentar formas de prever uma possível quebra de equipamento.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Metodologia**

A pesquisa terá caráter qualitativo por se tratar do estudo da gestão da manutenção industrial, sendo ainda bibliográfica e documental, pois para sua fundamentação utilizou-se investigação em artigos, teses, livros, revistas e redes eletrônicas dos principais conceitos e práticas associados ao tema. Será um estudo ou referencial teórico, com o fim de apresentar os principais conceitos relativos ao tema de manutenção, pertinentes ao estudo. O período dos artigos pesquisados serão os trabalhos publicados nos últimos 10 anos. As palavras-chave utilizadas na busca serão: preventiva, corretiva, manutenção.

### **2.2 Resultados e discussão.**

#### **2.2.1 Conceitos de Manutenção.**

De acordo com MONCHY (1987, p. 3), “o termo manutenção tem sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era manter nas unidades de combate o efetivo e o material

num nível constante de aceitação”. KARDEC & NASCIF (2009, p. 23) define o ato de manter ou a manutenção industrial como “garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados”.

Segundo Xenos (1998), o conceito de manutenção nada mais é do que realizar todas as atividades necessárias para assegurar que um determinado equipamento continue desempenhando as suas funções para as quais foi projetado e construído, em níveis de desempenhos exigidos e satisfatórios.

A seguir, são apresentados os principais tipos de manutenção, através de uma classificação padronizada dentro do âmbito industrial e empresarial.

### **2.2.2 Tipos de Manutenção.**

Os tipos de manutenção que existem são caracterizados pela maneira como é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações. Neste trabalho, serão abordados seis tipos, considerados como principais por diversos autores, são eles: manutenção corretiva não planejada e planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção.

### **2.2.3 Manutenção corretiva.**

A Manutenção Corretiva é definida de acordo com Fitch (1992), como uma atividade reativa, cujo objetivo principal, é colocar o equipamento, o mais rápido quanto for possível, em seu estado de funcionalidade.

De acordo com SLACK et al. (2002, p. 625) “significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...]”. Portanto, a opção de ter a manutenção corretiva como a política de manutenção da empresa pode custar caro. Trocar uma peça apenas quando houver quebra pode causar danos em outros itens e assim aumentar o tempo de indisponibilidade do equipamento.

Ela se baseia simplesmente na correção de uma falha ou do desempenho menor que o esperado, ou seja, é uma manutenção de emergência, ou também, sendo qualquer manutenção realizada com o objetivo de restaurar as condições iniciais e ideais de operação de máquinas e equipamentos, eliminando as fontes de falhas que possam existir. É dividida em duas classes: **não-planejada** e **planejada**.

A manutenção corretiva não-planejada corrige a falha de maneira aleatória, uma quebra inesperada, sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior. Como Kardec e Nascif (2009) bem explicam, ela atua em um fato já ocorrido, não há tempo para preparação do serviço, e infelizmente ainda é mais praticado do que deveria. Gera altos custos pois a quebra inesperada acarreta perdas na produção, perdas de qualidade, custos indiretos de manutenção, e ainda pode ter consequências inesperadas para o equipamento, pois a extensão dos danos pode ser bem maior.

Manutenção corretiva planejada: quando a manutenção é preparada. Ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo. OTANI & MACHADO (2008, p. 4) apontam que “pelo seu próprio nome 23 planejado, indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido”

A manutenção corretiva planejada se diferencia da não-planejada por ser uma decisão gerencial. Ela também é uma correção de uma falha ou de um desempenho menor que o esperado, porém se baseia na modificação dos parâmetros de condição observados pela manutenção preditiva (KARDEC e NASCIF, 2009). Como seu próprio nome sugere, é planejado, e o planejado é sempre mais barato que o não-planejado.

#### **2.2.4 Manutenção Preventiva**

A manutenção preventiva tem como sua característica ser uma manutenção planejada. Pois é realizada regularmente e de modo a prever falhas nas peças e equipamentos antes de se tornarem um grande problema, causando paralisação na produção. Para Xenos (1998, p. 135), “a manutenção preventiva é um conjunto de ações preventivas executadas em intervalos fixos ou de acordo com critérios preestabelecidos com o objetivo de reduzir ou eliminar a incidência de falhas ou a degradação das funções de um equipamento”.

A manutenção preventiva, de acordo com a NBR 5462 (pág. 7), é definida como a manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou degradação do funcionamento de um item (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994). Resumindo, a máquina está realizando suas atividades normalmente, mas ela vem sendo parada para que ajustes sejam feitos. Em alguns casos ela não necessita ser parada. O objetivo principal

desses ajustes é garantir que o equipamento mantenha seu estado de funcionamento e assim sejam evitadas panes inesperadas, e que ações corretivas tornem-se necessárias.

Vianna (1991) apud Wyrebski (1997), afirma que manutenção preventiva é uma filosofia, uma série de procedimentos, ações, atividades ou diretrizes que podem, ou não, ser adotados para se evitar, ou minimizar a necessidade de manutenção corretiva. Adotar a manutenção preventiva significa introduzir o fator qualidade no serviço de manutenção.

Zaions (2003) mostra que o objetivo principal da Manutenção Preventiva é a fazer com que o equipamento esteja apto para funcionar o máximo de tempo possível sem atrapalhar as tarefas de produção. Zaions (2003) lista uma série de medidas a serem tomadas na execução desse processo.

- Determinar os padrões necessários para a avaliação da eficiência da manutenção;
- Planejar e configurar tabelas descrevendo as atividades, para evitar atrasos na execução dos serviços;
- Ter sempre disponível o equipamento e a mão de obra para a realização das tarefas;
- O departamento de manutenção deve assegurar-se que está contribuindo para a realização correta da Manutenção Preventiva.

Por fim, comparando com a Manutenção Corretiva, Fitch (1992) mostra que a Manutenção Preventiva é superior, pois o equipamento, sistema ou linha de produção está em seu estado de funcionamento, mas deve ter uma intervenção para evitar eventos inesperados.

### **2.2.5 Manutenção Preditiva.**

A Manutenção preditiva trata-se de um conjunto de atividades de acompanhamento das variáveis ou parâmetros que indicam a performance ou desempenho dos equipamentos, de modo sistemático, visando definir a necessidade ou não de intervenção. Preditiva vem da palavra “predizer”.

Takahashi e Osada (2000) conceitua manutenção preditiva como sendo “uma filosofia que evita a tendência à supermanutenção (por exemplo, a manutenção e os reparos excessivos) a que estão propensos os enfoques convencionais de manutenção preditiva.

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

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

ALMEIDA (2000, p. 4) ainda destaca a diferença mais substancial entre a manutenção corretiva e a preditiva:

“(...) Talvez a diferença mais importante entre manutenção reativa e preditiva seja a capacidade de se programar o reparo quando ele terá o menor impacto sobre a produção. O tempo de produção perdido como resultado de manutenção reativa é substancial e raramente pode ser recuperado. A maioria das plantas industriais, durante períodos de produção de pico, operam 24 horas por dia. Portanto, o tempo perdido de produção não pode ser recuperado.”

O termo manutenção detectiva vem da palavra “detectar” e começou a ser referenciado a partir da década de 90. O objetivo da prática desta política é aumentar a confiabilidade dos equipamentos, haja vista, é caracterizada pela intervenção em sistemas de proteção para detectar falhas ocultas e não perceptíveis ao pessoal da operação (SOUZA, 2008).

Consiste em verificações no sistema, feitas por especialistas, sem tirá-lo de operação, que são capazes de detectar falhas ocultas, e podem corrigir a situação, mantendo o sistema operando (KARDEC e NASCIF, 2009, p. 49).

### **2.2.6 Engenharia de Manutenção.**

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

De acordo com KARDEC & NASCIF (2009, p. 50) a Engenharia de Manutenção significa “perseguir benchmarks, aplicar técnicas modernas, estar nivelado com a manutenção do Primeiro Mundo”. Para tanto, visa, dentre outros fatores, aumentar a confiabilidade, disponibilidade, segurança e manutenibilidade; eliminar problemas crônicos e solucionar problemas tecnológicos; melhorar gestão de pessoal, materiais e sobressalentes; participar de novos projetos e dar suporte à execução; fazer análise de falhas e estudos; elaborar planos de manutenção, fazer análise crítica e acompanhar indicadores, zelando sempre pela documentação técnica (KARDEC & NASCIF, 2009).

### **2.2.7 OS POSSÍVEIS PROBLEMAS QUE A FALTA DE MANUTENÇÃO PROMOVE.**

Os procedimentos regulares e programados de manutenção são fundamentais para a conservação e eficácia do equipamento, evitam o surgimento de problemas e as deteriorações inesperadas, permitindo previsão segura de gastos periódicos.

Pode-se dizer, que uma direção inadequada de manutenção aumenta custos associados à falta de produtividade, desde os atrasos na produção até perdas de contrato por não conseguir cumprir com o rendimento, todos mensuráveis, além de outras perdas não mensuráveis, como a degradação da imagem da empresa (Kardec & Nascif, 2001).

O mau desempenho dos equipamentos, que leva a redução da qualidade e da produção, pode ser impedida com políticas apropriadas de manutenção que certificam o rendimento esperado do equipamento. Sem essas políticas, além da redução da capacidade de produção, provoca paradas permanentes do equipamento, limitando a sua disponibilidade ao processo. A disponibilidade dos equipamentos depende da manutenibilidade e da confiabilidade por eles apresentadas (Williams et al., 1994). Sem manutenção de qualidade, os defeitos só serão perceptíveis quando o equipamento já estiver seriamente comprometido. Isso certamente tornará sua recuperação extremamente cara ou até mesmo impossível!

Mesmo que os valores de confiabilidade e manutenibilidade serem, por definição, fatores particulares do equipamento e dependerem da construção de seu projeto (SAE International, 1992), eles são afetados por outros motivos, como preparação dos manutentores, disponibilidade de peças, limpeza e situação geral do equipamento.

Segundo Mirshawa & Olmedo (1993), os custos causados pela manutenção são apenas a ponta de um iceberg. Essa ponta visível corresponde aos custos com ferramentas, mão-de-obra, instrumentos, material, custo com subcontratação e outros relacionados à instalação tomada pela equipe de manutenção. Abaixo dessa parte visível do iceberg, estão os custos maiores, ocultos, que são as consequências da indisponibilidade do equipamento.

### **3. CONCLUSÃO**

Por fim, após revisão bibliográfica realizada, pode-se concluir que, quando fazemos manutenção preventiva, estamos executando uma tarefa antes que ocorra uma falha. Essa tarefa pode ter como objetivo evitar uma falha, minimizar as consequências da falha ou avaliar o risco da ocorrência da falha. E quando estamos realizando manutenção corretiva, a falha ocorreu e estamos basicamente restabelecendo a funcionalidade do equipamento. Para ser claro, a manutenção corretiva pode ser o resultado de uma estratégia deliberada de falha na execução.

Diante os argumentos apresentados na pesquisa, conclui-se que as manutenções preventivas podem ser adotadas para diminuir as manutenções corretivas, resultando na redução de custos e aumento da disponibilidade produtiva.

### **4. REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, M. T. **Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**. 2000. Disponível em: . Acesso em 06 out. 2011.

ARAÚJO, Igor Mateus de; SANTOS, Crisluci Karina Souza. **Manutenção elétrica industrial**. Disponível em: . Acessado em: 20 Outubro de 2014.

FARIA, N. A. C. C. de. **Elaboração e implementação de um plano geral de manutenção preditiva, preventiva e curativa na Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Dissertação (Mestrado em engenharia industrial e gestão)** - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2013.



- MONCHY, F. **A Função Manutenção**. São Paulo: Durban, 1987
- OTANI, M.; MACHADO, W. V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial. Vol.4, n.2, 2008.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002. 703 p.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. B. T. **Gestão estratégica e técnicas preditivas**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 2002.
- VIANA, P. **Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitimark, 2006.
- SOUZA, J. B. **Alinhamento das estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as finalidades e função do Planejamento e Controle da Produção (PCP): Uma abordagem Analítica**. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.
- XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.
- ZAIONS, R. D. **Consolidação da metodologia de manutenção centrada em confiabilidade em uma planta de celulose e papel**. 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takashi. **Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: Instituto Iman, 1993. 322 p.
- MIRSHAWKA, VICTOR & OLMEDO, NAPOLEÃO LUPES. **Manutenção – combate aos custos na não-eficácia – a vez do Brasil**. São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda., 1993.
- WILLIAMS, JOHN HYWEL et al. **Condition-based Maintenance and Machine Diagnostics**. Londres: Chapman & Hall, 1994.