

A MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE – UMA PRÁTICA CONTEMPORÂNEA

MARCELO JOSÉ SIMONETTI¹; ANDERSON LUIZ DE SOUZA²; CLAUDIO ROBERTO LEANDRO³, ALDIE TRABACHINI⁴; SANDRA MAUREN ELL⁵;

¹ Professor, M.Sc Marcelo José Simonetti, Faculdade de Tecnologia de Tatuí, - SP. E-mail: mjsimonetti@yahoo.com.br

² Professor, Dr. Anderson Luis de Souza, Faculdade de Tecnologia de Tatuí, - SP. E-mail: anderson.als@gmail.com

³ Professor, M.Sc Claudio Roberto Leandro, Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba, - SP. E-mail: crleandro@terra.com.br

⁴ Professor, Eng. Aldie Trabachini, Faculdade de Tecnologia de Tatuí, - SP. E-mail: atrabachini@terra.com.br

⁵ Professora, M.Sc Sandra Mauren Ell, Faculdade de Tecnologia de Tatuí, - SP. E-mail: maurenell@yahoo.com.br

RESUMO

O uso de técnicas avançadas na gestão da manutenção vem proporcionando, cada vez mais, controle e segurança nos processos produtivos, acarretando no aumento da produtividade visto que garantem uma maior disponibilidade dos equipamentos a um menor custo de manutenção. Neste sentido, a Manutenção centrada na Confiabilidade vem ganhando cada vez mais espaço nos diferentes setores produtivos tornando-se uma prática cada vez mais necessária às empresas que, em meio a um mercado extremamente competitivo, devem satisfazer seus clientes no tocante às suas expectativas de qualidade..

Mediante sua grande importância, esse trabalho tem como objetivos contextualizar historicamente a evolução da manutenção e apresentar, de forma conceitual, os princípios que devem ser ponderados na busca da confiabilidade, da manutenibilidade e na disponibilidade dos sistemas.

PALAVRAS-CHAVE: engenharia da confiabilidade. qualidade. manutenção centrada na confiabilidade.

1 - INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as empresas de grande porte têm se utilizado, além das práticas já bastante difundidas, como TPM (Manutenção Produtiva Total), 5S, Kaizen (Técnicas de melhoramentos em ambientes de trabalho), QFD (Desdobramento da Função da Qualidade), FMEA (Modalidade de Falha e Análise de Efeitos), entre outras muitas vezes criadas pelas empresas, as de Manutenção Centrada na Confiabilidade, que vêm, a cada dia que passa, ganhando forças e contribuindo para as empresas melhorarem seus desempenhos.

A necessidade da confiabilidade de seus meios de manufatura, tornou-se um atributo cada vez mais necessário e obrigatório às empresas que objetivam atender melhor o usuário de seus produtos ou de serviços. A confiabilidade de seus meios produtivos exerce grande influência na percepção e na avaliação da qualidade, tornando-se sinônimo de sucesso no mundo globalizado de hoje (BARROS FILHO 2003).

Sendo assim, esse trabalho tem como objetivos: apresentar de forma sucinta a contextualização histórica da evolução da manutenção e apresentar de forma conceitual os principais fatores presentes que devem ser ponderados na busca da confiabilidade, da manutenibilidade e na disponibilidade dos sistemas.

2. A EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO

Siqueira (2005) descreve que, desde 1930, a evolução da manutenção pode ser rastreada através de três gerações (Figura 1)

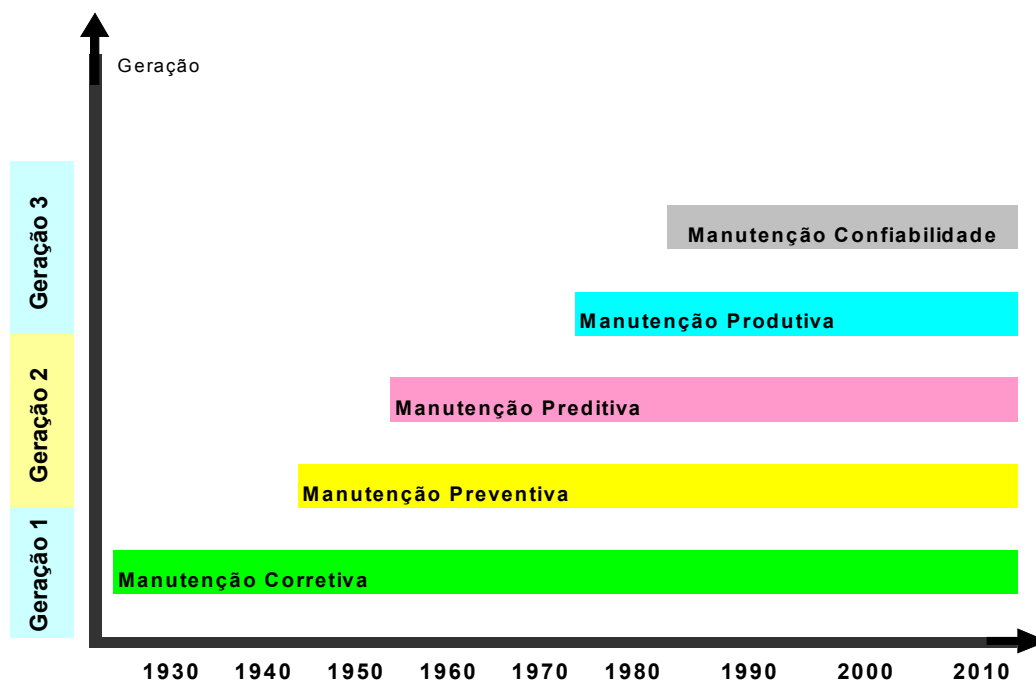


Figura 1 – Evolução dos sistemas de manutenção.

Como pode ser visto na Figura 1, a primeira geração dos sistemas de manutenção caracteriza-se pelo uso da manutenção corretiva. No modelo de gestão adotado neste período, a prevenção da falha de um equipamento não era uma prioridade, pois, nessa época, de uma maneira geral, os sistemas produtivos eram relativamente simples e super-concebidos. Isso tornava esses sistemas produtivos confiáveis e de fácil reparo. Como consequência, não havia a prática da manutenção sistemática de qualquer espécie, somente a limpeza, a manutenção e as rotinas de lubrificação.

Esse modelo de gestão da manutenção teve relativo sucesso até meados da II Guerra Mundial, a partir da qual as pressões sobre o setor produtivo aumentaram devido às demandas por bens de todos os tipos; além disso, a disponibilidade de mão de obra foi reduzida drasticamente. Tal cenário levou ao aumento da mecanização e, de forma geral, aumentou o grau de tributos técnicos das máquinas empregadas nos processos de manufatura; dessa forma, eventuais reparos causados por falhas inesperadas já não eram triviais e despendiam de mais tempo. Assim, o tempo de inatividade tornou-se bastante significativo, ao ponto de gerar uma ruptura com o modelo de gestão da manutenção anterior.

Surgiu, nesse contexto, o que denominaremos de geração 2. Nesse novo sistema de manutenção, passou a vigorar a ideia de que falhas em equipamentos poderiam e deveriam ser evitadas, o que se convencionou denominar como manutenção preventiva. Esse tipo de manutenção caracteriza-se, principalmente, pelas revisões de equipamentos, realizadas em intervalos fixos. Com isso, constatou-se um considerável aumento no custo da manutenção em relação a outros custos operacionais.

Desde meados dos anos setenta, o processo de mudança na indústria ganhou impulso ainda maior, pois o tempo de máquinas paradas afetava, cada vez mais, a capacidade produtiva, reduzindo a produção, aumentando os custos operacionais e interferindo na prestação de serviço aos clientes. Na produção, os efeitos da paralisação eram agravados pelo movimento mundial no sentido de sistemas

Just-In-Time (JIT filosofia japonesa que combate aos desperdícios, onde uma das práticas é a redução dos estoques), o que impulsionou a filosofia da Manutenção Produtiva Total.

De acordo com Siqueira (2005), com o surgimento do Boeing 747, aeronave que foi um marco tanto em níveis de automação, quanto em relação ao número de passageiros transportados, com a triplicação do número de assentos, o modelo de certificação até então aplicado pela FAA (Federal Aviation Authority) nos Estados Unidos, mostrou-se pouco adequado, surgindo, assim, a necessidade de se desenvolver novas metodologias capazes de reduzir a probabilidade de ocorrência de uma falha significativa. Isso motivou a criação de uma Força-Tarefa na United Airlines, em 1968, conhecida pela sigla de MSG-1 (Maintenance Steering Group), encarregada de rever a aplicabilidade dos métodos existentes a essas aeronaves. O relatório dessa comissão introduziu os conceitos de Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM), atendendo a solicitação do Departamento de Defesa americano.

Desde o seu surgimento, a RCM vem se confirmando como uma das mais importantes tecnologias contemporâneas de manutenção; sua aplicação foi expandida para vários ramos de atividade humana, onde haja necessidade de manter o funcionamento dos diversos tipos de equipamentos e processos (SIQUEIRA, 2005). A sua contribuição, dentro de um sistema produtivo, é evidenciada por uma maior disponibilidade da planta industrial ao menor custo, isto é, quanto maior esta disponibilidade, menor a demanda de serviços e, conseqüentemente, a redução de custos, favorecendo o crescimento da produtividade (PINTO, 1999).

Segundo esses mesmos autores, para que esse acréscimo da produtividade seja atingido, os principais desafios enfrentados pelos gerentes de manutenção são:

- Selecionar as técnicas mais adequadas para lidar com cada tipo de falha no processo, a fim de cumprir todas as expectativas dos proprietários de ativos, das pessoas que utilizam do patrimônio e da sociedade como um todo;
- Contar / estimular o apoio ativo e a cooperação de todas as pessoas envolvidas no processo produtivo.

No processo de tomada de decisão, de uma maneira geral, o profissional da manutenção necessita de coletar e de organizar as informações a cerca de todo um sistema de trabalho (PIAZZA 2000). Sob a ótica da RCM, a aquisição e organização das informações obtidas devem ser sistematizadas segundo algumas das definições que faremos a seguir.

3 - PRINCIPAIS DEFINIÇÕES E PARTICULARIDADES DA MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE

Basicamente, a Manutenção centrada na confiabilidade consiste em entender as principais fontes de falhas e antecipá-las na eminência de sua ocorrência. Entende-se por falha a incapacidade de um determinado equipamento desenvolver normalmente as atividades para as quais foi projetado. Esse tipo de falha, também definido como falha funcional, tem sua severidade variável que vai do comprometimento do desempenho até uma total incapacidade operacional (SIQUEIRA 2005).

Toda vez que uma falha é identificada, deve-se listar e investigar todos os eventos que a provocaram. Esses eventos são conhecidos como modos de falha e, na maioria das vezes, são organizados em listas em que, comumente, registram-se apenas as falhas causadas por deterioração ou desgaste normal. No entanto, para que se tenha uma compreensão mais ampla acerca dos modos de falha, é necessário que também sejam registradas as falhas causadas por erros humanos (por parte dos operadores e mantenedores) e falhas de projeto (LAFRAIA 2001).

Para se minimizar a subjetividade na identificação dos diferentes modos de falha, é necessário que o registro dos mesmos siga, de forma sistemática, as etapas descritas a seguir:

- Constatação de que uma falha específica ocorreu;
- Como essa falha representa uma ameaça para a segurança ou o ambiente;

- De que maneira a falha observada afeta a produção ou operações;
- Quais os danos físicos são causados pela falha;
- O que deve ser feito para reparar a falha;
- Qual o custo de reparo.

O registro criterioso dos modos de falhas, além de uma caracterização precisa das causas dos mesmos, fornece subsídios importantes para a formulação de indicadores que contribuirão com a gestão da manutenção promovendo, assim, de acordo com Siqueira (2005), resultados surpreendentes com os quais, muitas vezes, se melhora o desempenho e a segurança de todo processo produtivo.

Em função das particularidades dos diferentes processos avaliados, a definição de quais indicadores deve ser utilizado, a fim de conseguir uma maior eficiência na gestão da manutenção, é um assunto normalmente polêmico para a maioria dos profissionais dessa área. Entretanto, Siqueira (2005) afirma que os principais indicadores utilizados são:

- **Hora Parada ou Hora Indisponível** - Representa o tempo entre a comunicação de indisponibilidade da máquina ou equipamento até a sua liberação/aprovação para funcionamento normal ou produção;
- **Hora de Espera** - Representa o tempo entre a comunicação da indisponibilidade da máquina ou equipamento e o momento do início do atendimento por parte do responsável pela manutenção;
- **Hora de Impedimento** - Representa todo e qualquer tempo gasto com ações que não dependem diretamente da ação do grupo da manutenção, ou seja, demandam ações de outras equipes, tais como a de compras, de projetos, de laboratório, etc;
- **Disponibilidade** - Representa a probabilidade de em um dado momento um equipamento estar disponível. Ele é o resultado do bom acompanhamento do indicador de hora parada;
- **Custo de manutenção** - Representa a somatória dos custos de intervenção, custos próprios, custos de perdas de produção entre outros;
- **Tempo Médio Entre Falhas** - Representa o tempo médio entre a ocorrência de uma falha e a próxima, representa também o tempo de funcionamento da máquina ou equipamento diante das necessidades de produção até a próxima falha.
- **Tempo Médio para Reparo** - Aponta o tempo que a equipe de manutenção demanda para reparar e disponibilizar a máquina ou equipamento para o sistema produtivo. Nesse período, estão todas as ações envolvidas no reparo, sejam elas da equipe de compras, de laboratório ou qualquer outra equipe de trabalho.

Juntamente com os efeitos das falhas, os indicadores aqui descritos devem ser ponderados para uma gestão da manutenção eficiente onde, de forma objetiva, deve-se estabelecer qual a confiabilidade, a probabilidade de que um item ou uma máquina funcione corretamente em condições esperadas durante um determinado período de tempo ou de que ainda esteja em condições de trabalho após um determinado período de funcionamento; deve-se estabelecer ainda a mantenedibilidade, probabilidade de que um item avariado possa ser colocado novamente em seu estado operacional, em um período de tempo predefinido. Esses são os itens mais apropriados em função do seguimento que se queira atuar (PALLEROSI 2006).

4 - CONCLUSÃO

A importância da Manutenção Centrada na Confiabilidade tem aumentado nas últimas décadas devido à complexidade crescente dos sistemas e às severas implicações decorrentes de eventuais falhas.

A necessidade por sistemas mais confiáveis está inserida em um contexto de interesses conflitantes que envolvem a minimização de gastos e maximização de lucros.

Embora esteja fortemente embasado em conceitos estatísticos e matemáticos, o sucesso da engenharia da confiabilidade, depende que o profissional, que atua na área de manutenção, conheça e sistematize a obtenção dos indicadores mais relevantes a fim de se garantir a representatividade das informações adquiridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS FILHO, Adail. **Utilização de Ferramentas de Confiabilidade em um Ambiente de Manufatura de Classe Mundial**. 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PALLEROSI, A. Carlos. **Coleção Confiabilidade: A quarta dimensão da Qualidade**. São Paulo: ReliaSoft, 2006. v. 1.

PIAZZA, Gilberto. **Introdução à Engenharia de Confiabilidade**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000.

PINTO, Alan Kardec. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

RELIASOFT Site. Disponível em: <www.reliasoft.com.br>. Acesso em: 10 fev. 2010.

SIQUEIRA, Iony Patriota. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.