

Instituto de Educação Tecnológica
Pós-graduação
Engenharia de Manutenção
06/06/2019

Avaliação da Aplicabilidade da Manutenção Preventiva e Preditiva

Samuel Evangelista Pereira
Supervisor de Manutenção Mecânica
Sam.pereirabr@gmail.com

RESUMO

Este artigo tenta demonstrar que a manutenção preventiva pode não ser aplicável a todos os equipamentos, e que o conceito de engenharia de manutenção deve levar em conta aspectos centrais que podem facilitar a implantação e manutenção do sistema, evitando grandes desembolsos financeiro desnecessariamente.

Palavras-chave: Custos. Preventiva. Preditiva.

1 INTRODUÇÃO

A mudanças dos paradigmas de manutenção ao longo dos anos, trouxe para ela um papel na alavancagem e geração de receita para os negócios. O setor que era considerado o local das perdas e investimentos desnecessários passa a se tornar o responsável pela confiabilidade de todo um sistema que permitirá aos stakeholders a execução dos planos de negócios com margens de folga mínimas, maximizando custos e lucros.

Nesse aspecto, este artigo busca apresentar o conceito e os riscos envolvidos na aplicação das práticas de manutenção de uma forma desordenada seguindo apenas a ideia central de aplicação da prevenção em detrimento das operações meramente corretivas.

2 MANUTENÇÃO – MODELOS E EVOLUÇÃO

Lafraia (2001), cita que o papel da manutenção deve seguir a política de permitir a utilização do conceito de confiabilidade, na busca pela manutenção plena da performance dos equipamentos de modo monitorados, permitindo antever possíveis falhas que possam gerar riscos de perda material, humana ou ambiental.

O mesmo autor ressalta a evolução da manutenção ao longo dos anos, passando pela manutenção corretiva, preventiva, preditiva e engenharia de manutenção. Um breve relato desses tipos de manutenção pode ser proposto segundo (livro petroras).

Corretiva Planejada e Não Planejada: Se referem a atividades de correção de problemas que afetam determinado equipamento, que visam recuperar a plena capacidade do mesmo em um momento oportuno no curto prazo (planejado), ou reestabelecer a função principal ou secundária do sistema rapidamente após um evento indesejado.

Preventiva: Segue o pensamento de que o equipamento necessita de intervenções periódicas para manter a sua capacidade projetada.

Preditiva e Engenharia de Manutenção: Se referem a evoluções conseguidas ao longo dos anos baseadas no monitoramento da condição dos componentes, fornecendo dados utilizados em análises de vida útil, conseguindo conhecer os limites esperados de cada um destes de maneira individualizada.

3 CUSTOS DA MANUTENÇÃO

Seguindo os conceitos apresentados, a discussão dos custos envolvidos nas atividades torna um caminho crítico para o alcance de metas financeiras das empresas. O quadro abaixo, relaciona o valor gasto com a estrutura de manutenção em relação ao faturamento bruto das empresas. Como exemplo desse impacto, temos o setor de mineração com 8.67%, logo qualquer ganho resultante nesse custo terá um grande impacto no lucro das empresas.

Setores	% Faturamento
Alimento e Bebidas	1,40
Automotivo e Metalúrgico	3,46
Borracha e Plástico	4,00
Cimento e Construção Civil	3,00
Eletroeletrônico e Telecomunicações	4,00
Energia Elétrica	2,36
Farmacêutico	3,33
Fertilizantes, Agroindústria e Químico	4,00
Hospitalar	2,50
Móveis	3,67
Máquinas e Equipamentos	3,33
Mineração	8,67
Papel e Celulose	2,50
Predial	1,00
Petróleo	3,73
Petroquímico	1,67
Saneamento e Serviços	5,00
Siderúrgico	6,67
Têxtil	3,00
Transporte	> 10,00
Média Geral	3,54

Quadro 1: Fonte - KARDEC(2009), apud Associação Bras. de Manutenção, com adaptações.

Apenas com a visão superficial desse número, bastaria agregar os conceitos de engenharia de manutenção, visto que essa é a evolução das boas práticas, e teríamos uma redução significativa desse montante, absorvendo todos os custos de implantação do novo modelo.

Ireson (1996) ressalta que se deve ter atenção ao associar principalmente o excesso de atividades de prevenção e monitoramento em equipamentos que não demandam prioridade. Ao associar um intervalo de manutenção regular em equipamentos, o planejador pode ocasionar um excesso de atividades que irão gerar custos diretos ao processo conforme a figura 01 demonstra, e também custos indiretos como análises químicas de lubrificantes que podem sair mais caras do que a carga completa do óleo.

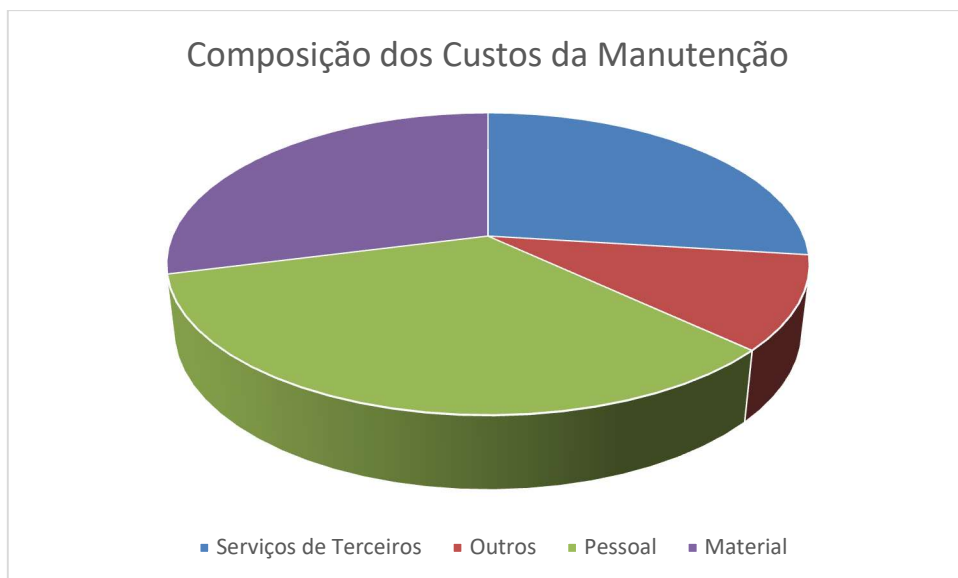


Figura 1 Fonte: KARDEC(2009), apud Associação Bras. de Manutenção, com adaptações

Uma visão mais criteriosa permite diferenciar os resultados de execução da manutenção por tempo ou manutenção até um limite pré-estabelecido. Como exemplo, podemos citar um motor elétrico de pequeno porte.

Se aplicarmos a filosofia de controle da engenharia de manutenção, teríamos atividades mensais de coleta e análise de vibração, rotinas detectivas de verificação de funcionamento operacional, atividades mecânicas e elétricas de lubrificação e medição de isolamento. Se tabelarmos esses custos, associando o custo operacional dos técnicos, teríamos um valor muito maior do que o custo de aquisição de um novo motor. Na mesma situação, com o conhecimento do tempo de vida dos componentes

do motor, tendo os rolamentos como itens críticos, a lubrificação esporádica realizada pelo próprio operador seria suficiente para a manutenção do equipamento em condições satisfatórias de confiabilidade.

Outro caminho na verificação do melhor tipo de manutenção é a criticidade do equipamento e o seu impacto no processo. Uma separação amplamente utilizada nas normas de operação é o chamado “Impacto de Falha”, onde existe a distinção entre itens essenciais ao processo ou a segurança operacional das plantas. Essa escolha de prioridades facilita a execução do monitoramento em pontos específicos do processo onde se encontram os pontos das análises de riscos como HAZOP e FMEA.

4 APLICABILIDADE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA

Delimitado os equipamentos que demandam maior foco das equipes, temos a aplicação de boas práticas que podem reduzir o custo de implantação/monitoramento e execução.

Pessoal: Com importância estratégica, aprimorar o conhecimento e qualificação das equipes é requisito para atingimento dos índices de manutenção. Nesse aspecto deve-se observar o limiar que separa a necessidade de se manter uma equipe primeirizada ou terceirizar todos os serviços de manutenção. Kardec (2009), separa as linhas de terceirização em mão de obra, serviços e resultados.

- **Mão de obra:** A empresa contratada fornece apenas a mão de obra, ficando os custos de ferramental e materiais a cargo do contratante. Nessa modalidade, tem-se as desvantagens da baixa produtividade e qualificação do pessoal, obrigando a manutenção de uma equipe maior do que o necessário.
- **Serviços:** Nessa linha, a contratada é responsável pela manutenção dos equipamentos, executando todas as intervenções preventivas e corretivas. Apresenta ganhos por agregar a produtividade da realização dos trabalhos, mas como a contratada obtém maiores retornos financeiros proporcionalmente ao número de intervenções, pode provocar um ciclo vicioso de custo atrelado a má qualidade dos serviços.

- **Resultados:** Esse modelo aproxima o conceito que deve gerir a engenharia de manutenção que é a confiabilidade. A contratada ganha proporcionalmente a manutenção da disponibilidade dos equipamentos. O conceito de parceria faz com que se busque de toda forma manter a planta em sua máxima capacidade produtiva. A única desvantagem desse modelo é a dependência da contratada com a manutenção do Know How do maquinário, que pode ser perdido com o turnover das pessoas.

Planejamento das operações: A determinação do intervalo entre intervenções deve-se primeiramente acompanhar as referências dos fabricantes. Em um segundo momento, com a avaliação após o monitoramento, esses períodos podem ser estendidos ou excluídos adequando ao limite operacional ou criticidade dos componentes. Um número excessivo de intervenções acarreta alto custo de mão de obra, materiais, perda de produtividade, além de trazer riscos de segurança em intervenções desnecessárias.

Materiais: Em equipamentos críticos ou sem redundância, é recomendado manter um estoque estratégico dos componentes. Nesse aspecto, cabe reforçar a ideia da terceirização da manutenção por disponibilidade, onde se pode atrelar o estoque necessário a integridade operacional dos equipamentos sem o custo imobilizado de um estoque próprio. Outro ponto a ser analisado no quesito materiais, é a substituição de componentes prematuramente.

O monitoramento realizado através das análises de vibração, óleo, termografia, entre outras técnicas, permitem evitar a troca de componentes com alto valor agregado sem necessidade real. Como exemplo, grandes transformadores podem utilizar quantidades de óleo superiores a 20.000 litros, um troca desnecessária, realizada somente por tempo, ocasiona um grande desembolso financeiro.

5 CONCLUSÃO

A escolha por utilização da manutenção preditiva deve levar em consideração a importância do equipamento ao processo, bem como seu custo. Por vezes, é aplicável a imobilização deste em item em estoque do que a execução de todas as atividades pelas equipes de manutenção, ou a realização de atividades mínimas de prevenção para manutenção da integridade.

O monitoramento contínuo pode ser realizado de diversas formas. Com o avanço tecnológico, a utilização de sensores traz uma leitura em tempo real permitindo atrelar limites de segurança, protegendo os equipamentos com desligamentos e alarmes. Esse acompanhamento também permite o diagnóstico antecipado de falhas futuras, incrementando a vida útil dos componentes.

A troca de componentes com meia-vida pode ser evitada com base no histórico de análises, trazendo ganhos no custo imobilizado em estoques.

A terceirização das equipes de manutenção deve respeitar a política das empresas, visando manter um conhecimento dos vícios dos equipamentos, permitindo uma resposta rápida. No entanto, se optado pela terceirização, esta deve seguir o modelo de contratação por disponibilidade.

REFERÊNCIAS

KARDEC, Allan; NASCIF, Júlio. **Manutenção-função estratégica**. Qualitymark Editora Ltda, 2009.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual De Confiabilidade, Manutenibilidade: E DISPONIBILIDADE**. Qualitymark Editora Ltda, 2001.

IRESON, William Grant; COOMBS, Clyde F.; MOSS, Richard Y. **Handbook of reliability engineering and management**. McGraw-Hill Professional, 1996.

<2019>

Autorização de Divulgação de Artigo Técnico

AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO

AUTORIZO A PUBLICAÇÃO DO ARTIGO TÉCNICO NA INTERNET, JORNAIS E REVISTAS TÉCNICAS EDITADAS PELO IETEC.

NÃO AUTORIZO A PUBLICAÇÃO OU DIVULGAÇÃO DO ARTIGO TÉCNICO.

BELO HORIZONTE, ____/____/____

CURSO: _____

SEMESTRE/ANO: _____

TURMA: _____

TÍTULO DO ARTIGO:

NOME DO AUTOR (LEGÍVEL)

ASSINATURA
