

Estudo sobre a importância da manutenção preditiva

Bruno Israel da Silva Alves¹

Ana Silva²

RESUMO

A manutenção preditiva é uma técnica utilizada em gestão de manutenção com o objetivo de monitorar equipamentos com tecnologias avançadas e identificar possíveis falhas antes que elas ocorram. Com essa abordagem, as empresas conseguem reduzir custos, evitar tempo de inatividade e prolongar a vida útil dos equipamentos. Além disso, a manutenção preditiva permite maximizar a confiabilidade dos equipamentos e minimizar riscos para a segurança e produção. Diante disso, este estudo tem como objetivo enfatizar a importância da manutenção preditiva para as empresas, no contexto da gestão de manutenção empresarial. A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura, com a análise de dados qualitativos. A manutenção preditiva é uma técnica que se mostra essencial para empresas que buscam melhorar sua eficiência e competitividade. Através dessa abordagem, as empresas podem monitorar constantemente seus equipamentos e identificar possíveis problemas antes que eles se tornem críticos. Isso permite que as empresas planejem suas intervenções de manutenção de forma mais eficiente e evitem custos desnecessários, como troca de peças antes do tempo ou manutenções corretivas emergenciais. Assim, conclui-se que a manutenção preditiva é um elemento crucial na gestão de manutenção empresarial. Empresas que investem nesta abordagem podem esperar reduções significativas em custos de manutenção, interrupções de produção e, conseqüentemente, melhorias no desempenho financeiro e operacional.

Palavras-chave: Manutenção; Tipos de Manutenção; Preditiva; Manutenção Empresarial.

1 INTRODUÇÃO

A manutenção preditiva visa identificar falhas de equipamentos industriais e corrigi-las convenientemente. Também garante que não haja interrupções repentinas e demoradas na oficina ajudando a aumentar a produtividade e otimizar os processos internos, entre outras coisas.

A manutenção preditiva não consiste apenas em softwares aparelhados com Inteligência Artificial e Machine Learning. Também é necessário adotar várias equipes

¹ Acadêmico(a) do curso de Engenharia Mecânica] da Universidade Anhanguera.

² Orientador(a). Docente do curso de Engenharia Mecânica] da Universidade Anhanguera.

específicas, que se encarregarão de extrair os dados que brindarão o status de cada máquina industrial.

A manutenção preditiva garante que a empresa não precise sofrer interrupções prolongadas e repentinos em seu parque industrial, isso não apenas reduz custos, mas também otimiza processos e prolonga a vida útil dos equipamentos. Esses componentes são essenciais para que o negócio esteja a par ou mesmo à frente de seus concorrentes, o que também influi na melhor qualidade do produto final e na satisfação do cliente.

A manutenção preditiva tem seu foco é antecipar e encontrar possíveis problemas existentes nas máquinas e equipamentos. E esse processo só é possível mediante a sua aplicação constante por meio do monitoramento. Sabe-se que a manutenção preditiva possui técnicas capazes de melhorar a vida dos equipamentos. Com base nessa afirmação quais seriam as técnicas básicas associadas a essa manutenção existente?

O objetivo geral do estudo é compreender a aplicação do plano de manutenção preditiva e como a mesma contribui para o bom desempenho do sistema de produção. E tem como objetivo específico: Analisar os benefícios que a manutenção preditiva gera para as empresas, demonstrar as vantagens de se utilizar preditiva e descrever a diferença da manutenção preditiva para os demais tipos de manutenção existentes.

A manutenção é de suma importância para empresa, pois o seu foco principal é manter a disponibilidade dos equipamentos, e fazer com que eles sempre estejam em boas condições. A manutenção pode ser classificada como um conjunto de cuidados técnicos indispensáveis dentro de uma empresa, visando sempre gerenciar e eliminar defeitos nas máquinas, para que os produtos permanecem no mesmo padrão de qualidade. O tema abordado será o plano de manutenção mais especificamente a manutenção preditiva.

O estudo tem como relevância direcionar a pesquisa com o objetivo de proporcionar o melhor entendimento sobre o assunto, que tem como base fontes de pesquisas que já falaram sobre o sistema de gestão de manutenção de uma forma mais explícita.

2DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizada neste trabalho, foi uma Revisão de Literatura, no qual foi realizada uma consulta a livros, dissertações e por artigos científicos selecionados através de busca nas seguintes bases de dados: Google e Scielo.

O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados nos últimos 10 anos. As palavras-chave utilizadas na busca foram, “Importância do sistema de manutenção”, “Os conceitos da manutenção preditiva” e “Como funciona a manutenção preditiva nas empresas”.

2.2 Resultados e Discussão

A manutenção é classificada como as medidas que são essenciais na conservação da permanência de uma determinada coisa ou situação a qual a mesma é exposta. Vale mencionar que na manutenção os cuidados técnicos abordados pela mesma são indispensáveis para que haja um funcionamento regular das máquinas e equipamentos (FILHO, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2019), a manutenção de acordo com a NBR 5462-1994 é a combinação de todas as medidas técnicas e administrativas que são destinadas a direcionar, manter e recolocar um determinado item em um estado que consiga executar a sua função. O departamento de manutenção é indispensável para uma empresa, pois o foco em ganho de produtividade não possui valor se as atividades de manutenção nos equipamentos e máquinas não são adequadas (ABNT, 2019).

De acordo com Rocha (2005), é de responsabilidade do setor da manutenção a preservação dos equipamentos e das máquinas, conhecer a capacidade dos equipamentos e resolver os problemas antes de sua ocorrência por meio de observações contínuas.

Muitas empresas sem conhecimento, tem dificuldades em realizar uma boa gestão de manutenção e com isso fica o trabalho de “apagar incêndios”, não realizando manutenções preventivas, acreditando que somente as corretivas são suficientes e a ponto de gastar menos recursos. A gestão de manutenção é um dos principais fatores que influenciam no crescimento de uma empresa, devendo ser uma prática constante (ROCHA, 2005).

Existem três métodos de manutenção. A primeira é usar o equipamento até que ele falhe e depois consertá-lo. A segunda é a manutenção regular do equipamento mesmo que não haja problemas. A terceira é monitorar seu equipamento de perto para antecipar quando podem surgir problemas (SLACK et al, 2002).

Algumas organizações entendem que produzir a qualquer custo aumenta seus ganhos. Este é um erro comum que as empresas apresentam, pois, não realizando manutenções constantes para melhorar o desempenho do seu equipamento, o custo tende a elevar (SLACK et al, 2002).

Gaio (2016) destaca que a manutenção deve ser compreendida pelas empresas como uma função estratégica essencial para gerar aumento de produtividade, disponibilidade dos equipamentos e lucro.

Wyrebski (1997) completa que uma manutenção correta, possibilita a redução de perdas produtivas, por causa da garantia da continuidade da produção, sem paralisações, dessa forma, permite entregar o produto/ serviço em tempo esperado.

De acordo com Kardec e Nascif (2012), O setor de manutenção, cada vez mais, tende a ser considerado estratégico para os resultados de uma organização, na medida em que por meio dela é possível evitar interrupções nos serviços e a partir do conhecimento prévio e tomada de ações evita a ocorrência de falhas.

Kardec e Nascif (2012), ainda citam que com o avanço de soluções de processamento e análise de dados, e com a inteligência artificial, as organizações passaram a planejar a manutenção preditiva com base na antecipação de falhas e defeitos, monitorando os principais padrões e indicadores da operação e implementando as ações corretivas necessárias para antecipar qualquer falha ou mau funcionamento.

Para Moro e Auras (2007), com diversas funcionalidades e objetivos, softwares são especializados para otimizar o desempenho dos equipamentos, reduzindo o tempo de parada, melhorando ou mantendo a produtividade e reduzindo custos. O cotidiano das equipes de manutenção passou a ter foco no controle e prevenção de falhas, trazendo bons resultados com relação a credibilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuição dos riscos de segurança e saúde do trabalhador, entre outros (MORO; AURAS, 2007).

Com o avanço tecnológico, a difusão dos computadores a partir de meados da década de 60, trouxe inovações para o controle e análise dos equipamentos, tanto com o registro e controle de dados quanto em disponibilidade de novos equipamentos

(MORO; AURAS, 2007).

A partir de 1980, com desenvolvimento dos microcomputadores, e custos mais acessíveis com controles mais simples, observou-se o aumento da segurança nos processos industriais e da disponibilidade de equipamentos; manutenções mais curtas e precisas com análises dos riscos envolvidos; melhoria da segurança e condições ambientais em geral. A sistematização dos programas de manutenção, favoreceu a ligação com a própria produção (NETTO, 2008).

Kardec & Nascif (2009, p. 44), especialmente conveniente quanto maior a simplicidade de reposição e mais altos os custos de falhas e riscos de falhas com implicações para segurança pessoal e operacional.

O departamento de manutenção, vem representando um papel importante tal qual ao da função produção, no intuito de contribuir para atingir os resultados para o negócio. Para que resultados sejam alcançados, é necessário envolvimento de toda corporação, conduzindo e estabelecendo os objetivos de manutenção de acordo com a criticidade do processo (SOUZA, 2008).

Segundo Souza (2008, p. 69): Neste sentido, a função manutenção deve promover os cinco elementos básicos de competitividade propostos por Slack (1993), para poder contribuir de forma significativa para o desempenho da empresa. A gestão da função manutenção com base na qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custos é, sem dúvida, desempenho, à luz de ser relacionamento com a função produção.

Um Sistema de Planejamento e Controle, pode ser manual ou informatizado. De acordo com Kardec & Nascif (2009, p.79), até 1970 no Brasil só utilizada de sistemas manuais, onde passaram a utilizar ferramentas informatizadas, somente quando se iniciou a utilização de computadores de grande porte. Conforme a figura 1 abaixo, é possível observar a comparação dos sistemas de controle manual e informatizado.

Figura 1 - Comparação entre sistema de controle manual e informatizado

	Controle Manual	Controle Informatizado
Benefícios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ É de fácil e rápida implantação e execução ✓ Custo baixíssimo ✓ Permite uma visão global da manutenção ✓ Aceita menor envolvimento do pessoal para implantação 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Processamento de grandes volumes de informações, o que torna mais fácil a apresentação de relatórios ✓ É mais confiável ✓ Torna mais rápida a pesquisa de dados históricos dos equipamentos ✓ Os programas permitem um levantamento atualizado do que está acontecendo e quanto está custando
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispersão dos dados ✓ Necessidade de um grande número de pessoas para fornecer os dados 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Os custos e prazos para implantação são maiores ✓ Maiores cuidados no treinamento dos responsáveis pelos dados ✓ Perda da noção de conjunto do plano de manutenção ✓ Eventuais rejeições por parte dos colaboradores, por não gostarem de fazer "trabalhos de mesa"

Fonte: Reis et al., 2010

Souza (2008, p. 141) define o processo de controle de manutenção, como sendo um conjunto estratégico de ações para preparar, programar, controlar e verificar o resultado da execução das atividades da função manutenção contravalores pré-estabelecidos e adotar medidas de correções de desvios para a consecução das metas e objetivos da produção, consequentemente da missão da empresa.

Segundo Kardec &Nascif (2009, p.78): independentemente do tipo de sistema utilizado, ele identificar, quais serviços serão feitos, quando os serviços serão executados, quais recursos disponíveis, o que será necessário para a execução do serviço, duração em cada serviço, quais serão os custos de cada serviço (custo unitário e global), que materiais serão utilizados, que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários. Kardec &Nascif ainda descreve que se bem estruturado, o sistema permitirá nivelamento de mão de obra, registro para compilação de dados do histórico e alimentação de sistemas, adequação dos trabalhos.

Segundo a metodologia proposta por Kardec &Nascif (2009): existem processos básicos que devem compor um sistema de planejamento e controle de manutenção.

- I) **Inclusão no Sistema de Manutenção:** é o processamento das solicitações de serviço: Toda solicitação que é incluída no sistema deve receber número, prioridade, detalhamento, recursos necessários.
- II) **Planejamento dos Serviços:** é o planejamento de como será realizada a solicitação.
- III) **Programação dos Serviços:** a programação consiste na definição dos serviços a serem executados, de acordo com prioridades já definidas.

- IV) Gerenciamento da Execução dos Serviços: consiste em acompanhamento e controle de: causas de bloqueio de serviço, backlog ou carteira de serviços de manutenção.
- V) Registro dos Serviços e Recursos: consiste no registro relativo ao serviço executado. Deve informar também se o serviço foi concluído ou não.
- VI) Gerenciamento de Equipamentos: é o arquivamento dos dados dos equipamentos utilizados para utilização em programação futura.
- VII) Administração da Carteira de Serviços: inclui acompanhamento orçamentário (real x planejado, global e por área).
- VIII) Gerenciamento dos Padrões de Serviço: criação e comparação de padrões de tempo, recursos e detalhamento de serviços semelhantes, para aplicações futuras.
- IX) Gerenciamento de Recursos: é consequência do Registro de Recursos (item 5) e visa, principalmente, otimização da aplicação da mão-de-obra e equipamentos disponíveis.
- X) Administração de Estoques: nem sempre a administração dos estoques contempla a Manutenção, mas em alguns casos, é interessante a informação do estoque, acompanhamento de compra e recebimento e indicadores associados aos fornecedores (confiabilidade, qualidade etc.).

Em suma, um bom planejamento de manutenção melhora a qualidade dos serviços prestados, com ganhos no tempo e custos.

A manutenção preditiva se baseia no acompanhamento de dados de desempenho de máquinas e equipamentos, com o objetivo de encontrar o momento exato para realizar intervenções. (OTANI; MACHADO, 2008).

As inspeções na manutenção preditiva analisam, por exemplo, a temperatura, vibração, ruídos excessivos, e demais situações atípicas por meio de ferramentas apropriadas. Com o acompanhamento dos dados e a interpretação adequada dos dados, é possível identificar as reais condições de operação do equipamento, permitindo aumentar o tempo de vida útil do equipamento e evitar reparos indevidos. (ALMEIDA, 2000).

De acordo com a ABNT (1994), essa manutenção, viabiliza que a qualidade do serviço seja mantida, por meio da utilização de processos de supervisão para análise

dos equipamentos a fim de diminuir a manutenção preventiva e a manutenção corretiva.

Por fim, este tipo de manutenção consiste em uma forma de maximizar a produtividade, melhorar a qualidade do produto e aumentar o lucro. Isso porque através de ferramentas é possível fornecer dados a respeito da condição de cada máquina, entendendo melhor o tempo médio real para falha. Desta forma, as atividades de manutenção são programadas de acordo com a necessidade. (ALMEIDA 2000).

Como visto, é muito importante que se evite uma manutenção corretiva, já que esta é mais custosa, por paralisar o processo de produção inesperadamente. Com este processo de manutenção engajado é o momento de se falar em sistema de gestão da manutenção.

3 CONCLUSÃO

Os resultados para o artigo foram alcançados, no qual o artigo demonstrou que a manutenção preditiva é uma estratégia eficaz para melhorar a eficiência e a produtividade de empresas, além de diminuir custos operacionais. Os resultados demonstraram que a identificação precoce de problemas em máquinas e equipamentos, através de análises específicas, permite que as empresas otimizem seus processos produtivos, economizem recursos, reduzam os custos de manutenção e prolonguem a vida útil de seus equipamentos.

Em conclusão, a manutenção preditiva é uma estratégia fundamental para empresas que buscam aumentar a eficiência de seus processos produtivos e reduzir custos operacionais. As técnicas básicas associadas à manutenção preditiva, como análise de vibrações, análise termográfica, análise de óleo, inspeção visual e análise de dados, são fundamentais para detectar possíveis falhas antes que causem interrupções na produção, o que permite que a empresa evite paradas não planejadas, retrabalhos, perda de qualidade, e ganhe em segurança no trabalho.

Com isso, o estudo busca contribuir de forma significativa para as próximas pesquisas sobre o assunto, e que os formandos em engenharia mecânica possa utilizar o mesmo, como uma boa fonte de pesquisa. Com certeza, o estudo sobre manutenção preditiva e suas técnicas básicas é um tema de grande relevância para a área de engenharia mecânica e para a indústria em geral. Como a manutenção

preditiva é uma das estratégias mais eficazes para melhorar a eficiência de processos industriais, se os futuros engenheiros tiverem acesso a estudos e pesquisas sobre o tema, estarão bem preparados para enfrentar os desafios do mercado e contribuir de forma significativa para o desenvolvimento de suas empresas e do setor industrial como um todo.

REFERÊNCIAS

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

ALMEIDA, M. T. **Manutenção Preditiva**: Confiabilidade e Qualidade. 2000.

GAIO, E.D. **Proposta de um plano de manutenção de um equipamento industrial através da utilização de ferramentas da manutenção centrada em confiabilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Juiz de Fora-MG. 2016.

FILHO, Gil B. **A Organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

KARDEC, A.; NASCIF J. **Manutenção: função estratégica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009.

KARDEC, Alan; NASCIF, Julio. **Manutenção: Função estratégica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

MORO, Norberto; AURAS, André P. **Introdução à Gestão da Manutenção**. Florianópolis: Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, 2007

NETTO, W. A. C. **A Importância e a Aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústrias**. 2008.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista GestãoIndustrial. Vol.4, n.2, 2008.

ROCHA, M. A. S. **Implementação da Filosofia TPM (Total ProductiveMaintenance)**: um estudo de caso, 2005.

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.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

WYREBSK, J. **Manutenção Produtiva Total**. Um Modelo Adaptado. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.