

MANUTENÇÃO TOTAL PRODUTIVA NA PREVENÇÃO DE MICRO PARADAS

Gabriel da Silva Gomes¹
Marcos André Cardoso Villa Campo¹
Vinicius de Oliveira Barbosa²

vinicius.barbosa@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Engenharias

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise da implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) no contexto das esteiras transportadoras. O objetivo do estudo foi identificar melhorias no tempo médio entre falhas, fator críticos de sucesso contra as micro paradas do maquinário. A análise abrange aspectos como a história, importância, justificativa, pilares de implementação da TPM. Os resultados revelaram um acerto na utilização dessa ferramenta. Este estudo apresenta implicações práticas significativas e estratégias na aplicação da TPM. Espera-se que os resultados forneçam aos gestores de produção e manutenção uma melhor compreensão dos benefícios da implementação da TPM, auxiliando-os a promover a satisfação dos colaboradores e o aprimoramento das operações e métodos adotados em suas empresas.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção Total Produtiva (TPM); Esteiras Industriais; Redução de Paradas; Manutenção; Melhorias Contínuas

1 INTRODUÇÃO

As correias transportadoras são componentes essenciais em diversos segmentos industriais, elas desempenham um papel crucial na movimentação de materiais. As correias são tidas como o meio de transporte mais eficaz para carga de maneira contínua, em curtas ou médias distancias (Zhang, 2009).

Nesse quesito, a confiabilidade desse equipamento é importante para o funcionamento ininterrupto do seu processo. Neste contexto, a aplicação da metodologia de Manutenção Produtiva Total (TPM) em correias transportadoras surge como estratégia competente para maximizar a eficácia desse e sua vida útil.

Segundo Gomes (2020) a Manutenção Total Produtiva, abreviado como TPM, foi desenvolvida com o propósito de prevenir falhas e paradas nas máquinas, assim é um processo contínuo e orientado para resultado. Ela é uma metodologia que potencializa

¹ Acadêmicos do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Vértix Trirriense – UNIVÉRTIX.

² Graduado em Engenharia Mecânica – UniRedentor. Especialista em automação industrial - UCAM - Professor da Faculdade Vértice Trirriense – UNIVÉRTIX - TR.

a utilização dos recursos dentro dos processos produtivos, suprimindo as exigências necessárias para as empresas de pequeno, médio e grande porte.

Tendo como objetivo:

Verificar as melhorias alcançadas em um equipamento mecânico após a implementação da Metodologia de TPM.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Mcguire (2009, p. 35) declara que:

Os transportadores de correia são de longe os transportadores de manuseio de materiais mais comuns em uso atualmente. Eles geralmente são os transportadores motorizados mais baratos e são capazes de lidar com uma ampla variedade de materiais. Dependendo do tipo escolhido, os transportadores de correia podem transportar tudo, desde cascalho solto e carvão até câmeras descartáveis, sacos frágeis de roupas e caixas de papelão rígidas cheias de produtos.

Normalmente, os transportadores de correia são usados para transportar materiais por longas distâncias com um único motor. Os transportadores de correia podem variar de uma única unidade com apenas alguns centímetros de comprimento até unidades combinadas que cobrem centenas de metros.

Segundo Teles (2023) a TPM, ou Manutenção Produtiva Total, é uma abordagem sistemática para otimizar a eficiência dos equipamentos e processos produtivos em uma organização. Ela vai além da tradicional visão de manutenção como reparo de máquinas, envolvendo a participação de todos os colaboradores, desde operadores até técnicos de manutenção, na busca contínua pela melhoria dos sistemas de produção.

A TPM tem como objetivo eliminar perdas e desperdícios, melhorar a confiabilidade dos equipamentos, aumentar a disponibilidade e a capacidade produtiva, reduzir custos e elevar a qualidade dos produtos. Segundo Kardec e Nascif (2009) para alcançar esses resultados, a TPM está apoiada em oito pilares fundamentais.

1. **Manutenção Autônoma:** Capacitação dos operadores para realizar atividades de manutenção básica e prevenção de falhas em seus próprios equipamentos.
2. **Manutenção Planejada:** Planejamento e programação das atividades de manutenção para otimizar recursos e minimizar interrupções na produção.
3. **Melhorias Específica:** Iniciativas para identificar e eliminar as causas raiz de problemas e perdas nos processos produtivos.

4. **Manutenção da Qualidade:** Integração dos princípios da qualidade total nos processos de produção e manutenção.
5. **Treinamento e Educação:** Investimento na capacitação e desenvolvimento das habilidades dos colaboradores.
6. **Controle Inicial:** Prevenção de defeitos e garantia da qualidade desde o início do processo produtivo.
7. **Segurança, Saúde e Meio Ambiente:** Promoção de um ambiente de trabalho seguro e sustentável.
8. **Administração do TPM:** Gestão eficaz dos programas e atividades de TPM, envolvendo todos os níveis da organização.

De acordo com Ribeiro Filho (2017) os indicadores de desempenho servem para mostrar a quantificação dos processos e podem ser definidos como números que descrevem o desempenho da organização. Todas as atividades requerem alguma forma de medição de desempenho para identificar prioridades de melhoria dentro da organização.

Segundo Rocha (2023) os indicadores de manutenção são ferramentas usadas para medir e monitorizar o desempenho das atividades operacionais. Estes fornecem informações valiosas sobre a eficiência, eficácia e fiabilidade dos processos de manutenção. Tais indicadores são ferramentas essenciais para monitorar e avaliar o desempenho dos processos de manutenção em uma organização. Esses indicadores permitem medir o cumprimento de metas, identificar áreas de melhoria e tomar decisões estratégicas para otimizar a gestão dos ativos.

Rocha (op. cit.) Identifica que alguns dos principais indicadores chaves de desempenho incluem:

1. **MTBF (Mean Time Between Failures - Tempo Médio Entre Falhas):** Indica o intervalo médio de tempo decorrido entre falhas em um equipamento, refletindo sua confiabilidade.
2. **MTTR (Mean Time To Repair - Tempo Médio para Reparo):** Representa o tempo médio necessário para reparar um equipamento após uma falha, refletindo a eficiência da equipe de manutenção.

3. **Disponibilidade:** Indica a proporção do tempo em que um equipamento está disponível para operação, levando em conta tempos de parada planejados e não planejados.
4. **Desempenho:** Mede a eficiência com que os processos produtivos operam em relação à sua capacidade máxima ou ideal, ele é fundamental para entender o quanto a produção está próxima do seu potencial.
5. **Produção total aproveitável (Qualidade):** Mede a quantidade de produtos produzidos que atendem aos padrões de qualidade e que são considerados utilizáveis em relação ao total produzido.
6. **OEE:** Mede o desempenho utilizando 3 pontos específicos disponibilidade, performance e qualidade.
7. **Taxa de desperdício:** Mede a quantidade ou proporção de produtos que são produzidos, mas que não atendem aos padrões de qualidade e são considerados desperdícios ou perdas no processo produtivo.

3 METODOLOGIA

A escolha dos Indicadores de desempenho será baseada na relevância e aplicabilidade dos mesmos no contexto industrial. Inicialmente será realizado uma revisão bibliográfica para identificar os KPI's para avaliação do desempenho de equipamentos mecânicos relacionados a linha de produção. Os KPI's selecionados devem mostrar aspectos críticos para o sucesso das atividades e processos analisados.

Os KPI's que serão utilizados nesta pesquisa incluem:

MTBF (Mean Time Between Failures);

Equação 1 – Cálculo do MTBF

$$MTBF = \frac{(TT - TP)}{NP}$$

Onde:

- TT é o tempo total de operação;
- TP é o tempo perdido;
- NP é o número de paradas.

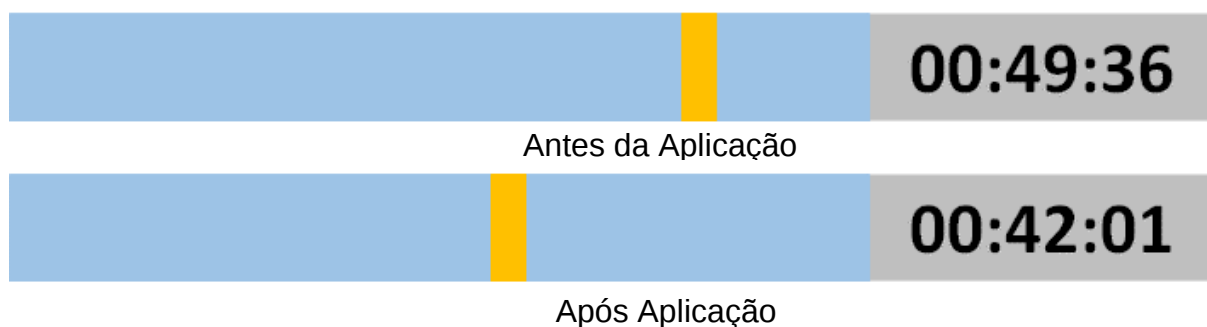
Um dos pilares da TPM, a Manutenção Autônoma, que é a capacitação dos operadores para realizar atividades de manutenção básica e prevenção de falhas em seus próprios equipamentos. É implementada através de treinamentos, com o objetivo de auxiliar a identificação das falhas que acarretam nas paradas de máquina.

Com os treinamentos corretos, as tarefas que só a manutenção era responsável começaram a ser executadas pela operação, assim acelerando o tempo em que o problema é resolvido e minimizando o tempo do equipamento parado.

Outro ponto que foi considerado é a importância de manter o equipamento limpo, boa parte de falhas em equipamentos ocorrem por falta de limpeza.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as atividades desenvolvidas na linha de produção com foco na redução do nosso indicador MTBF, Tempo Médio Entre Falhas, conseguimos alcançar uma redução de 25%. Saindo de um cenário de 49 minutos para 42 minutos, obtendo assim uma redução de 7 minutos.



Um dos pilares do TPM que utilizamos para atuar, foi a melhoria específica. Onde foi possível identificar o ponto de atuação para tal. Com tal iniciativa se tem uma abrangência maior em relação a identificação de falhas.

Após a implementação do TPM e o treinamento dos operadores, observou-se uma redução significativa no número de falhas e uma redução progressiva no MTBF. Antes do treinamento, as esteiras industriais apresentavam falhas frequentes. Com a capacitação dos operadores, que aprenderam a identificar sinais de desgaste através de inspeções. Esse resultado demonstra o impacto direto do treinamento na eficiência operacional, prevenindo falhas que antes resultavam em paradas não programadas.

A prática de limpeza dentro da metodologia de TPM revelou-se fundamental para a eficiência do processo produtivo. A limpeza regular do equipamento não só

contribuiu para a prevenção de falhas, mas também facilitou a identificação precoce de possíveis problemas, como desalinhamento e desgastes dos componentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados parciais apresentados podemos concluir preliminarmente que a utilização da metodologia de TPM conseguiu desempenhar sua função, resultando em uma redução de 25% do MTBF nas esteiras transportadoras.

Com o treinamento, a operação conseguiu identificar de forma autônoma pontos de atuação simples e imediata ação, sem a necessidade de acionar o time de manutenção. Assim esta responsabilidade compartilhada entre manutenção e operação foi crucial para esse avanço.

Conforme observado, a aplicação contínua da limpeza preventiva resultou em redução do tempo de inatividade dos equipamentos, melhorando o MTBF (Mean Time Between Failures), conforme descrito na equação (1). Além disso, a maior atenção à limpeza e organização do ambiente de trabalho reduziu o número de falhas imprevistas, criando um ambiente mais seguro e eficiente para os operadores.

Portanto, este resultado não anula a importância e a necessidade de cada vez mais incentivar e instaurar a cultura da manutenção autônoma, onde os operadores são treinados para realizar inspeções regulares e pequenos ajustes. E com isso, ao realizarem análises detalhadas de falhas para identificar as causas raízes das micro paradas, a empresa pode minimizar ou até eliminar essas interrupções.

Além disso, o foco contínuo na melhoria dos processos e na padronização das operações permite que as equipes identifiquem rapidamente as áreas problemáticas e implementem soluções duradouras.

Esse é um trabalho em andamento, por tanto os outros KPI's serão tratados e discutidos posteriormente no nosso trabalho de conclusão de curso.

REFERÊNCIAS

ZHANG, S. and Xia, X. **A New Energy Calculation Model Of Belt Conveyour**. IEEE AFRICON 2009.

GOMES, Leandro Augusto Xavier. **A Importância da Aplicação da Metodologia TPM (Manutenção Produtiva Total) na Indústria Contemporânea.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, 2020.

MACGUIRE, P. **Conveyors: Application, Selection, and Integration** (em ingles). 2009.

TELES, Francismilton. **Obstáculos e benefícios da implantação da Manutenção Produtiva Total (MPT): uma revisão de literatura.** Revista GeSec São Paulo, SP, Brasil, 2023

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção – função estratégica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2009.

RIBEIRO FILHO, José. **Definição e implantação de KPIs para auxiliar a gestão de uma empresa de softwares.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Ituiutaba, 2017.

ROCHA, João. **Implementação da metodologia TPM numa empresa vinícola.** Universidade do Minho, Escola de Engenharia. 2023