



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

IMPLEMENTAÇÃO DA TPM EM UMA LINHA DE GRANULADO

IMPLEMENTATION OF TPM IN A SPLINKLE PRODUCTION LINE

Mateus Holanda Fernandes¹; Guilherme Henrique da Silva¹

Celso Antônio Cipolato²

Universidade São Francisco

mateus.fernandes@mail.usf.edu.br; guilherme.silva@mail.usf.edu.br

¹Estudantes do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade São Francisco; Campus Itatiba

²Docente Orientador, Curso de Engenharia Mecânica, Universidade São Francisco; Campus Itatiba.

Resumo. Este artigo aborda a implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) na indústria de granulados. A TPM é uma abordagem estratégica que visa otimizar a eficiência operacional e a confiabilidade dos equipamentos, impactando positivamente a competitividade das organizações. Os principais fundamentos da TPM incluem manutenção autônoma, planejada, melhoria contínua, gestão de qualidade total, participação dos funcionários, prevenção de quebras e indicadores de desempenho. A metodologia detalhada descreve as etapas de coleta de informações iniciais, análise da necessidade de implementação, desenvolvimento do plano, treinamento e conscientização, implementação na linha de produção de granulados, coleta de dados e monitoramento, avaliação da influência na cultura organizacional e elaboração de um relatório final. Os resultados da implementação da TPM na indústria de granulados incluem a redução do tempo de inatividade, aumento da eficiência, redução de custos de manutenção, melhoria da qualidade do produto e o envolvimento ativo dos funcionários em todos os níveis. Além disso, destacam-se lições aprendidas, como a importância da educação contínua, o comprometimento da liderança, a cultura de colaboração e a definição de metas realistas.

Palavras-chave: Manutenção Produtiva Total; Eficiência operacional; Confiabilidade de equipamentos; Manutenção autônoma; Manutenção planejada; Melhoria contínua; Gestão qualidade total; Prevenção de quebras; Indicadores de desempenho; Metas realistas; Excelência operacional.





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

ABSTRACT. This article addresses the implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in the splinkle industry. TPM is a strategic approach aimed at optimizing operational efficiency and equipment reliability, positively impacting organizational competitiveness. Key TPM principles include autonomous maintenance, planned maintenance, continuous improvement, total quality management, employee involvement, breakdown prevention, and performance indicators. The detailed methodology outlines initial data collection, analysis of implementation needs, plan development, training and awareness, splinkle production line implementation, data collection and monitoring, assessment of organizational culture influence, and the final report. Results of implementing TPM in the splinkle industry include reduced downtime, increased efficiency, lower maintenance costs, improved product quality, and active employee involvement. Additionally, lessons learned stress the importance of continuous education, leadership commitment, collaborative culture, and setting realistic goals.

Keywords: Total Productive Maintenance; Operational Efficiency; Equipment Reliability; Autonomous Maintenance; Planned Maintenance; Continuous Improvement; Total Quality Management; Breakdown Prevention; Performance Indicators; Realistic Goals; Operational Excellence.

1. INTRODUÇÃO

A Manutenção Produtiva Total (TPM) desempenha um papel fundamental na indústria moderna, sendo uma abordagem estratégica que visa otimizar a eficiência operacional, a confiabilidade dos equipamentos e, conseqüentemente, a competitividade das organizações. A importância da TPM reside em sua capacidade de eliminar desperdícios, reduzir custos, aumentar a produtividade e garantir a qualidade do produto, tudo isso enquanto envolve os funcionários em todos os níveis da organização.

Os principais fundamentos teóricos da TPM incluem:

- **Manutenção Autônoma:** Envolve capacitar os operadores e técnicos a realizar a manutenção de rotina das máquinas, garantindo que estejam sempre em boas condições de funcionamento.
- **Manutenção Planejada:** Planejar manutenções programadas com base em análises de dados e previsões, minimizando paralisações não planejadas.
- **Melhoria Contínua:** A TPM promove a mentalidade de melhoria contínua, incentivando equipes a identificar e resolver problemas, tornando os processos mais eficientes.
- **Gestão de Qualidade Total:** A TPM está intimamente relacionada à busca pela qualidade total, assegurando que os equipamentos estejam operando corretamente para produzir produtos de alta qualidade.





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

- **Participação dos Funcionários:** A TPM envolve todos os funcionários, desde a liderança até os operadores de máquinas, na busca por melhorias, incentivando a colaboração e a responsabilidade compartilhada.
- **Prevenção de Quebras:** O objetivo da TPM é evitar quebras de máquinas e falhas, minimizando o tempo de inatividade não planejado.
- **Indicadores de Desempenho (KPIs):** A TPM usa indicadores chave de desempenho, como OEE (Overall Equipment Effectiveness), para medir e melhorar a eficiência das operações.

A implementação da TPM na indústria não apenas aumenta a vida útil dos ativos e reduz os custos de manutenção, mas também promove uma cultura de excelência operacional e qualidade. Em um ambiente industrial altamente competitivo, a TPM é uma ferramenta essencial para melhorar a produtividade, a lucratividade e a satisfação do cliente, consolidando a posição das empresas no mercado.

2. METODOLOGIA

Levantamento de Informações Iniciais: Para iniciar a pesquisa, foi realizada uma coleta abrangente de informações relacionadas à linha de produção de granulado. Esta fase compreende a obtenção de registros históricos de manutenção, histórico de produção e dados de desempenho da linha. Além disso, serão fornecidas entrevistas com os colaboradores diretamente envolvidos na operação da linha, com o objetivo de compreender suas percepções e experiências em relação aos processos existentes.

Análise da Necessidade de Implementação do TPM: Após a coleta dos dados iniciais, será realizada uma análise detalhada para identificar pontos de melhoria e possíveis gargalos na produção. Essa análise será crucial para determinar a necessidade e a orientação adequada para a implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM), abordando as áreas indicadas e promovendo a eficiência operacional.

Desenvolvimento do Plano de Implementação: Com base nos dados e análises obtidas, foi elaborado um plano de esclarecimento detalhado, alinhado com os objetivos estratégicos da organização. Esse plano incluirá etapas específicas para a implementação do TPM, identificando os recursos necessários, alocando equipes e estabelecendo metas mensuráveis para o processo.

Treinamento e Conscientização: Para garantir uma transição estável para a metodologia TPM, foram desenvolvidos programas de treinamentos internos, abordando os princípios e práticas da TPM para os colaboradores envolvidos. Além disso, foram realizadas sessões de conscientização para toda a equipe, destacando a importância do TPM e sua relação direta com a melhoria do desempenho operacional.





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Implementação na Linha de Granulado Macio: Esta etapa envolve a execução do plano de implementação, com foco na manutenção autônoma e manutenção planejada. As responsabilidades serão atribuídas de forma específica aos membros da equipe, garantindo a aplicação correta das práticas da TPM.

Coleta de Dados e Monitoramento: Foram instalados sistemas de coleta de dados para medir a eficiência operacional e a qualidade do produto ao longo do processo de implementação. O desempenho será monitorado continuamente, e os indicadores foram revisados periodicamente para ajustes realizados conforme necessário.

Avaliação da Influência na Cultura Organizacional: foram realizadas pesquisas e entrevistas para avaliar a percepção dos colaboradores em relação à influência da TPM na cultura organizacional e no trabalho em equipe. Serão identificadas mudanças comportamentais e culturais positivas decorrentes da implementação da TPM.

Elaboração do Relatório Final: Por fim, todas as informações e análises obtidas ao longo do processo de correção foram compiladas em um relatório final. Esse relatório incluirá recomendações para manter e aprimorar a aplicação do TPM, bem como sugestões para expansões ou adaptações futuras. Este documento foi estruturado de forma a oferecer uma visão abrangente do processo de implementação do TPM e seus impactos na eficiência operacional e na cultura organizacional.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Cenário dos Custos de Manutenção: Mobley (2004) destaca que 15 a 40% dos custos totais de produção são atribuídos à atividade de manutenção, envolvendo peças de reposição, mão de obra e materiais. Além disso, ressalta que o custo da manutenção corretiva é aproximadamente três vezes maior que o da manutenção preventiva.

Origem da TPM: Diante dos desafios encontrados no ambiente de manufatura, os japoneses introduziram o conceito de TPM, ou Manutenção Produtiva Total, inicialmente em 1971. Conforme definição do Japanese Institute of Plant Engineers (JIPE), citado por Sharma et al. (2006), a TPM é uma abordagem estratégica para maximizar a eficiência dos equipamentos ao longo de sua vida útil. Engloba planejamento, uso, e manutenção, envolvendo todos os níveis da organização, desde os executivos mais altos até os operadores de produção.

Conceito da TPM: Nakajima (1989) enfatiza que o termo 'total' no TPM tem três significados cruciais:

- **Total eficiência:** Abrange produtividade, custo, qualidade, entrega, segurança ambiental, saúde e ética.
- **Total manutenção:** Inclui Manutenção Preventiva (MP) e melhoria da manutenibilidade (IM – Improve Maintenance), visando a "manutenção livre" incorporada desde o projeto do equipamento.





- Total participação: Envolvimento de todos os funcionários através de pequenos grupos de atividades, promovendo a gestão motivacional.

Definição da TPM: Segundo JIPM (1996), a definição padrão da TPM inclui:

Alcançar objetivos de maximizar a eficiência do equipamento.

Estabelecer a Manutenção Preventiva (MP) para prolongar a vida útil do equipamento.

Coordenar todos os departamentos, incluindo projeto, manutenção e uso do equipamento.

Envolvimento de todos os funcionários, desde o diretor ao operador.

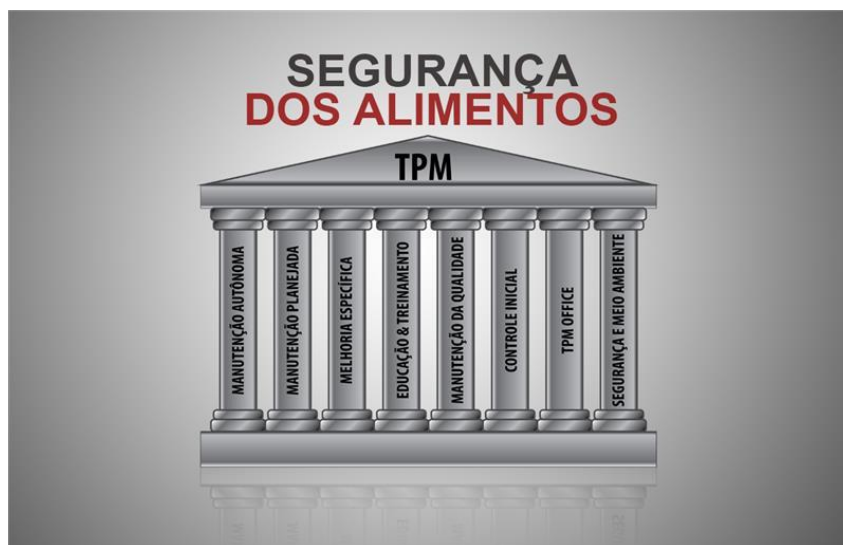
Realizar a gestão através da estratégia agressiva das atividades baseadas em times, com o objetivo de zero defeito.

Observa-se que o TPM não se restringe apenas aos equipamentos, mas também incorpora a participação ativa de todas as pessoas em todos os níveis da organização.

3.1 Os oito pilares da TPM

A TPM pode ser aplicado como um modelo de gestão, apresentando uma estrutura formada por pilares que determinam as diretrizes a serem abordadas pela organização. Esses pilares são autogerenciáveis e formam a base de sustentação para a implementação da TPM. Embora cada empresa possa ter suas peculiaridades culturais, existem oito pilares fundamentais que sustentam a TPM, conforme esquematizado na Figura a seguir:

Figura 1: Os pilares da TPM



Fonte: Elaborado pelos autores





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

- Manutenção Autônoma (AM): Capacitação dos operadores para realizar a manutenção de rotina.
- Manutenção Planejada (PM): Planejamento de manutenções programadas baseadas em análises de dados.
- Melhoria Contínua ou específica (Kaizen): Estímulo à identificação e resolução contínua de problemas para tornar os processos mais eficientes.
- Educação e Treinamento (Training): Desenvolvimento de programas internos para treinamento sobre os princípios e práticas da TPM.
- Manutenção da Qualidade (Quality Maintenance): Garantia de que os equipamentos operem corretamente para produzir produtos de alta qualidade.
- Controle Inicial (Initial Control): Estabelecimento de controle inicial em novos equipamentos ou processos.
- Melhoria nas Condições de Trabalho (Office TPM): Melhoria contínua das condições de trabalho e ambientes de escritório.
- Segurança, Meio Ambiente e Higiene (Safety, Environment, and Hygiene): Incorporação de práticas seguras, ambientalmente sustentáveis e higiênicas nas operações.

A evolução da TPM partiu da necessidade de enfrentar desafios de manutenção, desenvolvendo-se como uma abordagem completa que envolve não apenas a manutenção de equipamentos, mas a participação ativa de todos os membros da organização para alcançar eficiência operacional, qualidade e excelência contínua

3.2 O Diferencial da TPM: Uma Abordagem Abrangente e a Busca pela Excelência

Conforme definido pelo JIPM (1996), a TPM destaca-se pela busca contínua da manutenção da produtividade e disponibilidade, utilizando a prevenção da manutenção como sua principal estratégia. Diferentemente da abordagem tradicional de manutenção, o TPM transcende as atividades convencionais e envolve todos os departamentos e membros da equipe na gestão eficaz dos equipamentos. No entanto, o aspecto mais distintivo do TPM é a Manutenção Autônoma (MA), uma prática mantida pelos próprios operadores que desencadeia um cuidado proativo com suas máquinas.

Outro elemento característico do TPM é a busca incansável pela total eliminação das perdas, visando atingir o conceito de "zero perda". A insistência nessa eliminação completa das perdas é o fator-chave para maximizar o Overall Equipment Effectiveness (OEE). Essa busca pela excelência é um conceito crucial no desenvolvimento do programa TPM.

Essa abordagem integrada e a ênfase na participação ativa dos operadores na manutenção de suas máquinas distinguem a TPM como uma metodologia que vai além dos limites da manutenção convencional, buscando eficiência, produtividade e qualidade em todas as etapas do ciclo de vida dos equipamentos. A mentalidade de "zero perda" impulsiona a





maximização do OEE, refletindo o compromisso da TPM com a excelência operacional e a eliminação de desperdícios em todas as operações.

4. MATERIAL E METODOS

4.1 Campanha de comunicação do lançamento do programa de MPT

Foi realizado uma reunião com a gestão da manutenção, para apresentarmos a proposta de implementação da TPM na empresa Dr. Oetker, que seria utilizado também como trabalho de conclusão de curso na Universidade São Francisco do curso de Engenharia Mecânica sob orientação do professor Celso Cipoloto, decidimos que implementaríamos em apenas 1 linha modelo para posteriormente aplicar nas demais, então fizemos alguns estudos que a linha com maior MTTR e o menor MTBF seria a escolhida, foi então que firmamos a linha de granulado macio para implementação.

Logo após essa decisão apresentamos o plano para a gestão de produção que aderiu a ideia com bons olhos e juntos apresentamos a operação, visto que no mês de início da implementação a linha estaria em preventiva, foi então que solicitamos para que os operadores da linha acompanhassem a preventiva.

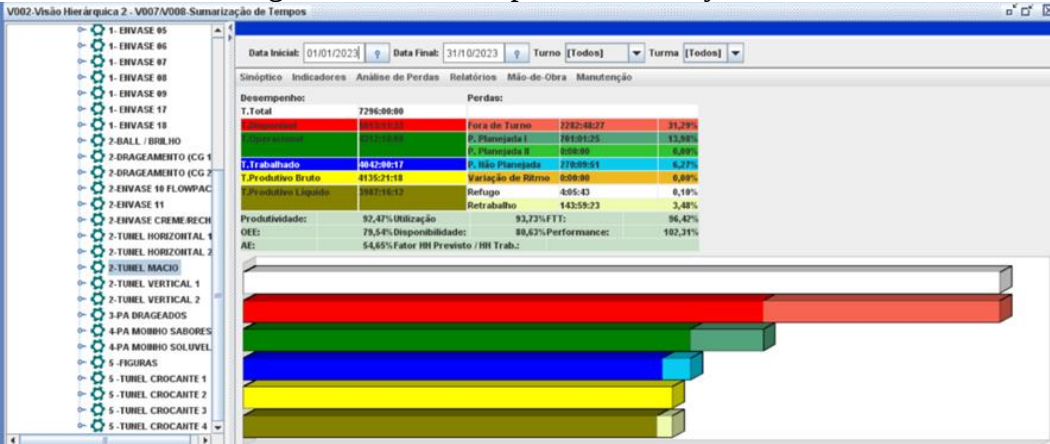
4.2 Organização para a implantação.

A implementação foi realizada na empresa Dr. Oetker na filial de Itatiba, para coleta de informações foi utilizado os softwares PC Factory e SAP.

Coleta de dados no PC Factory: Seguem dados coletados da linha de granulado macio:

- Horas disponíveis de produção
- Horas de paradas técnicas
- Espera de manutenção

Figura 2: Relatório típico PC Factory

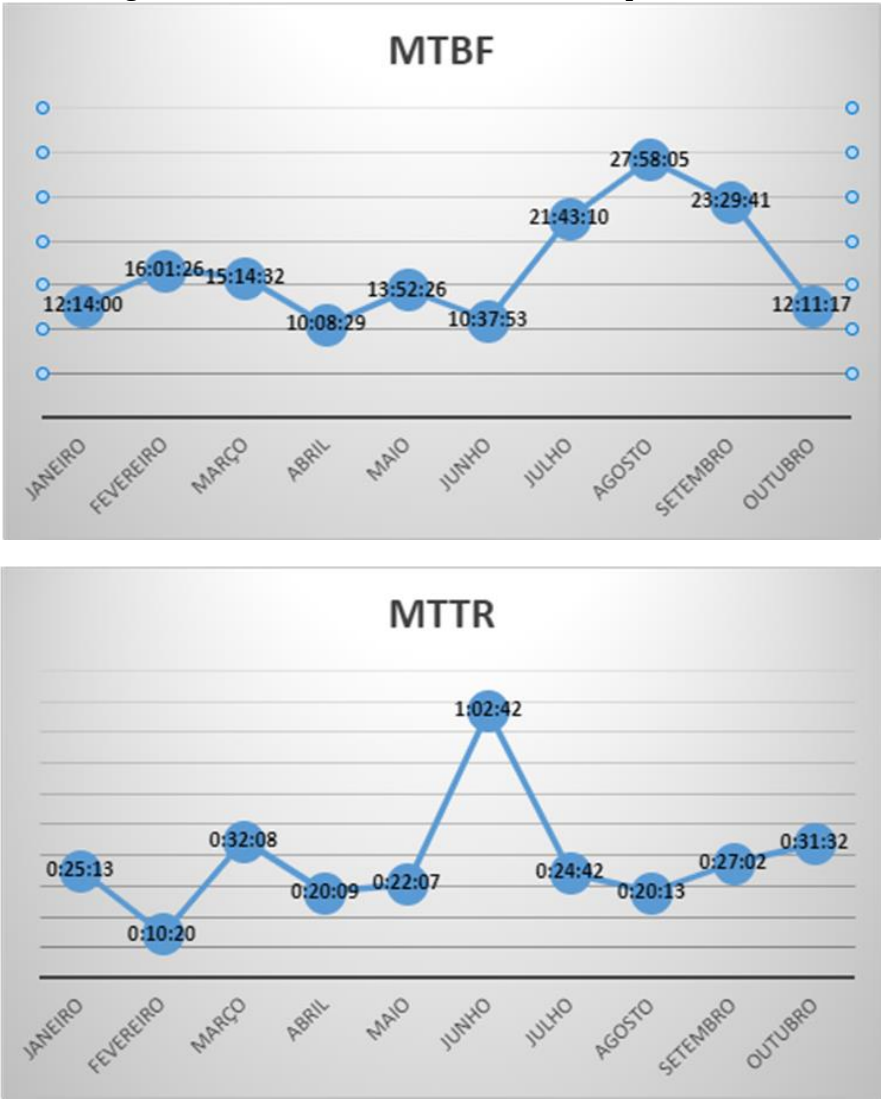




Fonte: Adaptado pelos autores

Levantamento KPI's: Com base nas informações retiradas do PC Factory, foram gerados os KPI's de MTTR (Tempo médio de reparo), MTBF (Tempo médio entre falhas) e porcentagem de indisponibilidade (disponibilidade de linha / horas indisponíveis) para analisarmos a confiabilidade da linha.

Figura 3: Gráficos MTBF, MTTR e Indisponibilidade





Fonte: Elaborado pelos autores

4.3 Levantamento de Ordens de Serviço

Foram levantados os históricos das ordens de serviço geradas no SAP de janeiro de 2023 até junho de 2023, para verificar os principais pontos de melhoria e possíveis gargalos de produção;

Figura 4: Relatório típico abertura de O.S

Ordem	InicioBase	Tp.	HoraRefcia	Denominação do objeto técnico	Texto breve	Criado por	Cen.
6036067	04.10.2023	PM03	16:48:00	MACIO	MONTAR A ESTEIRA EM Z E DETECTOR METAL	VICCHINIE	9211
6036468	05.10.2023	PM03	19:51:00	MACIO	problema com na tomada	SANTOSL	9211
6036738	06.10.2023	PM03	14:48:00	MACIO	Problema na balança	BARBOSAF	9211
6036741	06.10.2023	PM03	04:18:00	MACIO	tomada balança não funciona.	ROQUEJ	9211
6036885	06.10.2023	PM03	18:44:00	MACIO	problemas da vedação	MACEDOL	9211

Fonte: Adaptado pelos autores

5. FIXAÇÃO DE DIRETRIZES E METAS.

5.1 Diretrizes Gerais:

- Compromisso da Alta Direção: Assegurar o comprometimento total da alta direção com a implementação da TPM, demonstrando apoio ativo e alocação de recursos necessários.
- Criação de uma Cultura de Melhoria Contínua: Estabelecer uma cultura organizacional que promova a busca constante por melhorias, incentivando a inovação e a participação ativa de todos os colaboradores.





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

- **Envolvimento Multifuncional:** Promover a colaboração entre as equipes de manutenção, operações, qualidade e treinamento, garantindo uma abordagem multifuncional durante todo o processo.
- **Utilização Eficiente de Sistemas Existentes:** Maximizar o uso dos sistemas existentes, como SAP e PC Factory, para coleta e análise de dados, garantindo uma implementação baseada em informações sólidas.

5.2 Metas Específicas:

- **Redução da % indisponibilidade técnica:** Reduzir o tempo de inatividade não planejada menor que 2%, até o final do primeiro ano de implementação, aumentando a disponibilidade operacional.
- **Envolvimento Ativo dos Operadores:** Alcançar uma taxa de participação de 90% dos funcionários em iniciativas de melhoria contínua, criando uma cultura participativa.

5.3 Melhoria Contínua

Revisões Periódicas: Realizar revisões mensais para avaliar o progresso em relação às metas, identificando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria.

Feedback Contínuo: Fornecer feedback contínuo aos colaboradores, reconhecendo conquistas e promovendo uma mentalidade de melhoria constante.

Ajustes Dinâmicos: Ser ágil na realização de ajustes nas estratégias e planos, garantindo uma abordagem dinâmica em resposta às mudanças nas condições operacionais.

5.4 Software de gestão da manutenção.

Como estávamos em um processo de implementação do sistema SAP, foi realizado em conjunto o cadastramento da árvore de equipamentos, spare parts e manutenções programadas.

Treinamento e capacitação dos colaboradores, início das atividades e melhoria dos equipamentos.

Foi realizado um treinamento teórico e prático junto a operação ensinando-os a substituírem os discos de extrusão e manuseio de ferramentas necessária para atividade, percorremos com todos os operadores dessa linha nos principais pontos que ocasionavam problemas de paradas, levantamos todas as necessidades de melhorias que deveriam acontecer na linha afim de proporcionar mais segurança ao operador e reduzir o número e tempo de paradas, consequentemente reduzir percas.

Controle das intervenções e adequação dos estoques de reposição.

Como já mencionado anteriormente foi implementado o sistema SAP onde conseguimos extrair relatórios do número de paradas, tempo de paradas, principais problemas, pontuar qual turno estava tendo maior desvios (visto que alinha opera 24 horas) e incluímos uma





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

inspeção mais detalhada em nossos geradores de água gelada, onde já tínhamos uma preventiva quadrimestral realizada pelo próprio fabricante, inserimos no pano a inspeção e limpeza mensal nos trocadores de calor.

Paralelo a isso nos deslocamos até a linha onde foi levantado uma listagem de spare parts, algumas já tínhamos como reposição e algumas novas foram incluídas, alguns motores importados ou fora de linha, foram padronizados SEW para que em uma necessidade tenhamos uma resposta mais rápida no atendimento.

5.5 Manutenção autônoma.

Antes de iniciar a implantação da manutenção autônoma na linha, foram levantados os dados referentes às paradas da linha. Os dados revelaram que as máquinas e equipamentos apresentavam um alto índice de paradas, afetando o desempenho e a eficiência dos equipamentos, impactando no objetivo de metas da empresa. As principais causas das paradas estão relacionadas a:

- Setup demorados, então realizamos um treinamento junto a operação de troca de discos de extrusora, que antes eram feitas exclusivamente pela manutenção.
- Os operadores não estavam treinados a solucionar pequenas manutenções preventivas tais como: limpeza e inspeção;
- Falta de padrão de operação, por mais que tínhamos o PF (processo de fabricação) em linha, muitas das vezes não era seguido corretamente, então fizemos um novo procedimento a liderança, que todo início de turno teria que acompanhar os parâmetros pré-estabelecidos dos equipamentos que compõe a linha.
- Excesso de perdas, retrabalho no processo e elevado índice de reclamações devido a problemas de qualidade, realizamos um trabalho de monitoramento no sistema de água gelada gerada por nossos chillers que refrigera nossos túneis onde montamos um supervisório que qualquer anormalidade que aconteça em nosso equipamento ou bombas de recirculação ele soa um alarme tanto para operação, quanto na sala de manutenção, portanto nosso atendimento é instantâneo.

5.6 Manutenção planejada.

Foi criado o plano de manutenção dentro do sistema SAP, onde cadastramos os equipamentos e manutenção com as devidas periodicidades e o sistema automaticamente gera as ordens para execução, onde equipamentos que conseguimos realizar manutenção em operação tem sua ordem aberta em qualquer período e equipamentos que necessitam estar parados é programado aos domingos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Este artigo discute os resultados da implementação da TPM na empresa Dr. Oetker, um processo iniciado em julho de 2023. A análise se concentra nos pilares da Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada e Segurança.

6.1 Manutenção Autônoma

Com a implementação da manutenção autônoma, pode-se notar ganhos significativos com a diminuição das horas paradas, devido a quebras de máquinas, redução de setups e ajustes e uma grande evolução na visão dos operadores, verificou-se um grande interesse por parte deles em conhecer mais detalhadamente a máquina em que trabalham, sempre que os manutentores fazem alguma intervenção na máquina, os operadores buscam aprender sobre a atividade que está sendo desempenhada no momento, e buscam auxiliar os manutentores para encontrar as possíveis causas para aquela falha. No entanto, enfrentamos desafios específicos ao lidar com operadores mais antigos na empresa, que inicialmente mostraram resistência à filosofia da TPM.

6.2 Manutenção Planejada

As atividades relacionadas a manutenção planejada tiveram início na escolha da linha piloto para implantação da TPM, com base nos critérios mostrados em material e métodos, foi selecionado a linha de granulado Macio,

A seleção de manutentores e operadores experientes para formar os grupos de manutenção planejada mostrou-se eficaz na gestão proativa de falhas. No entanto, a falta de um colaborador durante os meses de setembro e outubro destacou as limitações de nossa mão de obra enxuta.

A ausência de um colaborador durante o final de férias em setembro e outubro trouxe desafios significativos. A sobrecarga resultante sobre os demais membros da equipe, especialmente durante a implementação da TPM em uma linha piloto, evidenciou a importância de ter uma equipe adequadamente dimensionada. Isso ressalta a necessidade de planejamento cuidadoso para evitar impactos nas operações durante ausências planejadas ou imprevistas.

6.3 -Segurança e Meio Ambiente

As máquinas da linha do macio já estão com um tempo de vida elevada, cerca de 15 anos de vida útil, por este motivo muitas destas máquinas não são adequadas a NR12, por este motivo a ênfase na segurança dos colaboradores durante a implementação da TPM foi evidenciada pelas melhorias realizadas na linha de produção de granulado macio. segue melhorias aplicadas:

- **Trava de Segurança do misturador:** Anteriormente havia uma trava mecânica, que danificava com muita facilidade e poderia ser aberta mesmo com o misturador ligado, no lugar foi instalado uma trava eletromecânica, com sinal luminoso,





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

conectada juntamente com o comando da máquina, a trava só é liberada caso o misturador seja desligado

Figura 5: Trava do misturador



Fonte: Elaborado pelos autores

- **Tecnologia de sensores extrusora:** O sensor que controla o nível de massa na extrusora era feita de plástico e com ajuste por chave de borne, por este motivo o ajuste não era preciso, no lugar foi colocado um sensor mais robusto com o corpo feito em inox, seu ajuste é feito por um display que fica no próprio corpo do sensor, isso facilita o ajuste, caso o sinal do sensor seja interrompido a extrusora para no mesmo momento e o equipamento para de produzir

Figura 6: Sensores



Sensor antigo



Sensor novo



Sensor posicionado

Fonte: Elaborado pelos autores





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

6.4 Discussão

A implementação da TPM na empresa Dr. Oetker, iniciada em julho de 2023, os resultados obtidos durante a implementação da TPM indicam um progresso significativo, mas também revelam desafios, como a resistência a mudança entre operadores mais antigos e a sobrecarga temporária devido à ausência de colaboradores. Estes desafios oferecem oportunidades para aprendizado e melhorias contínuas. A conscientização e treinamento adicionais serão essenciais para superar a resistência a filosofia da TPM. Além disso, a revisão da alocação de recursos para garantir a continuidade das operações durante ausências será uma prioridade para a próxima fase da implementação.

Próximos passos:

1- Treinamento Adicional:

Desenvolver programas de treinamento específicos para operadores mais experientes, destacando os benefícios da TPM e sua importância para a empresa.

2- Alocação de Recursos:

Revisar estratégias de alocação de recursos para garantir a flexibilidade necessária durante ausências programadas, evitando sobrecarga temporária,

3- Adaptação de Segurança:

Continuar realizando adaptações nas máquinas para garantir a segurança dos colaboradores, considerando o tempo de vida útil prologando dos equipamentos.

A implementação da TPM é um processo contínuo, e os desafios identificados oferecem oportunidades valiosos para refinamento e aprimoramento. Ao enfrentar esses desafios de frente, a empresa está posicionada para colher os benefícios de uma operação mais eficiente e segura no futuro.

7. CONCLUSÃO

O estudo realizado promoveu uma avaliação crítica da implementação da Manutenção produtiva total (TPM) em uma indústria de alimentos, destacando tanto as melhorias alcançadas com a adoção dessa metodologia quanto as falhas ocorridas durante o processo.

Ao final do estudo, observou-se que a implementação da TPM proporcionou diversos benefícios à linha de granulado e a própria empresa e cultura organizacional. O tratamento de anomalias, a interação entre operadores e mantenedores, e um foco aprimorado no desempenho das máquinas resultaram em uma evolução significativa nos indicadores de processo.





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Contudo, também foi evidenciado que a TPM possui limitações, dificuldades e fatores causadores de falhas. Os principais desafios foram:

- **Incorporação da filosofia TPM por todos os envolvidos.**
- **Falta de Mão de Obra**

No que diz respeito a incorporação da filosofia TPM, a participação e disciplina de todos os envolvidos são cruciais para o sucesso da TPM. É essencial que os colaboradores compreendam a necessidade de implementar a metodologia, o que é uma tarefa complexa, dependendo da maturidade da equipe em relação ao cumprimento de padrões e normas. A imaturidade nesse aspecto, como observado no caso estudado, gera dificuldades durante a implementação, atrasando a evolução do TPM, limitando os resultados e desmotivando os participantes.

Em relação a falta de Mão de obra, pode-se observar que no mês de setembro e outubro, tivemos uma piora nos resultados que havíamos tendo, isso aconteceu principalmente pelo fato de um dos manutentores estar em período de férias, como a empresa possui um número enxuto de manutentores e o número de linhas produtivas sendo instaladas aumentando faz com que a falta de um colaborador sobrecarregue os demais, o fato de a implementação estar no início faz com que a falta de um colaborador seja mais prejudicial ainda.

Concluindo, para alcançar metas desafiadoras como as propostas pela TPM, as empresas devem compreender suas limitações ao adotar essa metodologia e garantir que estejam preparadas para incorporar um sistema exigente para os trabalhadores. Uma visão mais abrangente permitirá obter melhores resultados, evitando a perda de oportunidades de melhoria ao confiar exclusivamente na TPM para transformar a realidade da empresa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A; SOUZA, F. Gestão da Manutenção – na direção da competitividade. 1 ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2001.

CARRIJO, J; TOLEDO, J. Benefícios da implementação do TPM (Total Productive Maintenance) no processo de desenvolvimento de produtos de uma indústria gráfica. In: XXVI ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006, Fortaleza.

CAVALCANTE, C. Modelagem de decisão multicritério no planejamento da manutenção abordando problemáticas de escolha e classificação, 2005. 136p. (Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco).

GHINATO, P. Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

IM&C INTERNACIONAL. Curso de Manutenção Planejada – TPM. 2008





TRABALHO DE GRADUAÇÃO

KMITA, S. Manutenção Produtiva Total (TPM): uma ferramenta para o aumento do índice de eficiência global da empresa. In: XXIII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003, Ouro Preto.

LEANWAY CONSULTING. TPM – Total Productive Maintenance. Porto Alegre, 2008. LOSS PREVENTION. TPM – Manutenção Produtiva Total. São Paulo, 2005
_____. TPM – Apostila do Facilitador. São Paulo, 2006

OUCHI, W; Teoria Z: como as empresas podem enfrentar o desafio japonês. São Paulo: Nobel, 1986

PEREZ-LAFONT, J. Instalation of a TPM program in a caribbean plant. Computers ind. Engn, Great Britain, 133, 315-318, 1997

RODRIGUES, E. TPM: uma avaliação de falhas e dificuldade na implementação. Recife, 2007 (Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

RODRIGUES, R; HATAKEYAMA, K. Analysis of the fall of the TPM in companies. Journal of Materials Processing Technology, 179, 276-279, 2006

SALTORATO, P; CINTRA, C. T. Implantação de um programa de Manutenção Produtiva Total em uma indústria calçadista em Franca. In: XIX ENEGEP- Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1999, Rio de Janeiro

SHIROSE, K. TPM – Total Production Maintenance: new implementation program in fabrication and assembly industries. Tóquio: JIPM, 2000.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JONHSTON, R. Administração da Produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, G. Notas de aula da disciplina Gestão da Produção 3 – Sistema Toyota de Produção

