

PCM – A IMPORTÂNCIA DE PLANEJAR E CONTROLAR

FERREIRA, Luís Alberto¹

FERNANDES, Ederson Carvalhar²

RESUMO

Este trabalho explora o tema do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) e sua significativa contribuição para a otimização das atividades de manutenção em organizações industriais. O PCM desempenha um papel crucial na garantia da eficiência, confiabilidade e disponibilidade de ativos, influenciando diretamente o desempenho operacional e a competitividade das empresas. O estudo inicia-se através de pesquisa bibliográfica que aborda os conceitos fundamentais do PCM, destacando sua importância como uma estratégia proativa para a gestão eficaz da manutenção. Explora-se a transição do paradigma de manutenção reativa para a manutenção planejada e controlada, enfatizando os benefícios de evitar paralisações não programadas, minimizar interrupções na produção e prolongar a vida útil dos equipamentos. São apresentados os principais métodos e ferramentas utilizados para a elaboração de planos de manutenção, a alocação de recursos adequados e o estabelecimento de cronogramas realistas. Além disso, reforça a importância da coleta e análise de dados para o monitoramento do desempenho da manutenção e a tomada de decisões embasadas. O estudo também mostra os desafios comuns enfrentados na implementação eficaz do PCM, incluindo resistência organizacional, integração de sistemas de informação e capacitação da equipe de manutenção. Neste sentido, este trabalho reforça a importância do Planejamento e Controle da Manutenção como um componente fundamental da gestão de ativos e operações industriais. Ao adotar estratégias de PCM, as organizações podem alcançar um equilíbrio entre a manutenção corretiva e preventiva, contribuindo para a excelência operacional e o alcance de vantagens competitivas no mercado.

Palavras-chave: PCM, Manutenção, Controle, Estratégias.

1 INTRODUÇÃO

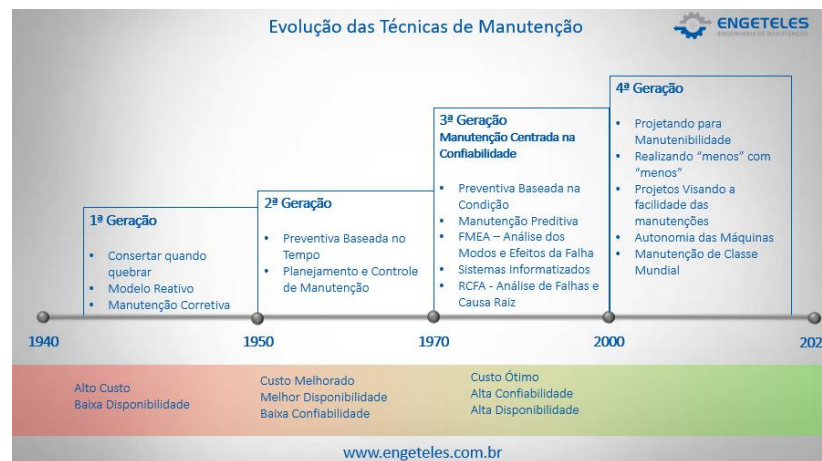
A Revolução Industrial foi o período de grande desenvolvimento tecnológico que teve início na Inglaterra a partir da segunda metade do século XVIII e que se espalhou pelo mundo, causando grandes transformações. Ela garantiu o surgimento da indústria e consolidou o processo de formação do capitalismo.

¹ Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional UNINTER

² Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica pela UTFPR, Engenheiro Mecânico pela UniOpet, Tecnólogo em Gestão da Manufatura pela UTFPR, e Professor Tutor no Centro Universitário Internacional UNINTER

Segundo Teles (2019) a indústria passou por 4 grandes revoluções, evoluindo cada vez mais na busca da qualidade total. Após o período da segunda guerra mundial, a economia global, aquecida pela grande demanda e competitividade, crescia de forma acelerada. Este cenário levou à percepção que não seria mais viável economicamente deixar os equipamentos quebrarem. Surgia então os primeiros conceitos de manutenção preventiva.

Figura 1 – Evolução das Técnicas de Manutenção



Fonte: Teles, Jhonata, 2019.

A quarta geração da manutenção, fica marcada principalmente pela elevação da Manutenibilidade dos ativos por parte dos fabricantes, pelos seus níveis de autonomia e pela adoção de práticas e estratégias de se realizar tudo de forma mais enxuta na busca por índices de manutenção de classe mundial.

Com processos produtivos cada vez mais complexos e exigentes, máquinas cada vez maiores e sofisticadas, torna-se necessário o desenvolvimento, e rigoroso monitoramento de técnicas e estratégias de manutenção, buscando eficiência e eficácia no tratamento de falhas e redução de custos. Ainda assim, muitas empresas ainda se confrontam com a falta de competitividade e qualidade em seus processos e produtos.

A partir desta premissa surge a pergunta, como fazer da manutenção um setor seguro, enxuto e estruturado dentro do processo produtivo?

Buscando as respostas a esta pergunta, este trabalho tem como objetivo geral, apresentar uma análise do processo de PCM, e os desafios que envolvem as práticas de planejamento e controle da manutenção para atingir metas e resultados cada vez

melhores, a partir do desenvolvimento de melhores técnicas e práticas de manutenção e gestão de ativos.

A fim de traçar um caminho coeso para desenvolver o tema proposto, consideram-se objetivos específicos: (i) Apresentar a importância do PCM na estruturação e programação das atividades de manutenção; (ii) identificar os principais indicadores de manutenção e as ferramentas utilizadas para identificar irregularidades e propor as melhorias e estabelecer estratégias e táticas de controle de manutenção; (iii) planejar e programar o tipo adequado de manutenção de acordo com a estratégia estabelecida; (iv) pesquisar e implementar novas ferramentas e tecnologias que agreguem valor à manutenção, dando origem a tarefas e planos de manutenção mais eficazes e eficientes para garantir maior disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e redução de custos.

De forma que, o que não é medido não é controlado, nas empresas em que não se aplica a gestão da manutenção de seus ativos, verifica-se a ausência de estratégias de manutenção, com falhas em seus processos, altos índices de intervenções corretivas e altos custos de manutenção e logística, que resultam na baixa qualidade de seus produtos e processos.

Este trabalho é composto por quatro seções, já com a inclusão da seção Introdução apresentada. A seção 2 apresenta Fundamentação teórica, a seção 3 a Metodologia, a seção 4 Resultados e discussões, e 5 as Considerações finais.

2 MANUTENÇÃO

Termo derivado do latim "*Manus Tenere*", a manutenção está presente na história. Desde que o homem começou manusear ferramentas e instrumentos de produção.

Por norma, todo o ato realizado para manter um equipamento em funcionamento (disponível e confiável) é manutenção. Sejam as intervenções diretas no equipamento realizadas pelos técnicos ou todo o planejamento efetivado para que tais intervenções aconteçam da melhor forma possível.

Termo derivado do latim “*Manus Tenere*”, a manutenção está presente na história. Desde que o homem começou manusear ferramentas e instrumentos de produção.

Por norma, todo o ato realizado para manter um equipamento em funcionamento (disponível e confiável) é manutenção. Sejam as intervenções diretas no equipamento realizadas pelos técnicos ou todo o planejamento efetivado para que tais intervenções aconteçam da melhor forma possível.

A manutenção é subdividida em 3 tipos principais que são:

- Manutenção preventiva realizada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.
- Manutenção corretiva, realizada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.
- Manutenção controlada ou preditiva, que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

2.1 QUALIDADE E CUSTOS DA MANUTENÇÃO

A qualidade e a manutenção são frequentemente analisadas separadamente, porém, é fato que uma manutenção ineficaz, realizada sem critérios ou, a “toque de caixa”, se traduz na redução da qualidade do produto e no aumento dos custos de manutenção.

A qualidade da função manutenção pode evitar a deterioração das funções operacionais dos equipamentos, especialmente aquelas que levam a falhas ocultas, que resultam na incapacidade do processo. Apenas uma manutenção adequada pode garantir que o processo não perderá sua capacidade devido a desvios provocados por problemas no equipamento. A manutenção é encarada como essencial também nos sistemas de gestão da qualidade, como a ISO 9000 (Kardec & Nascif, 2010).

É fato que a qualidade do produto decorre da qualidade da manutenção e de seus processos e, na falta de uma manutenção bem gerenciada, que busca o alto

desempenho, confiabilidade, segurança e redução de custos, o investimento aplicado no processo produtivo pode ser perdido.

Os custos gerados pela função manutenção são apenas a ponta de um iceberg.

Essa ponta visível corresponde aos custos com mão de obra, ferramentas e instrumentos, material aplicado nos reparos, custo com subcontratação e outros referentes à instalação ocupada pela equipe de manutenção. Abaixo dessa parte visível do iceberg, estão os maiores custos, invisíveis, que são os decorrentes da indisponibilidade do equipamento. O custo da indisponibilidade concentra-se naqueles decorrentes da perda de produção, da não qualidade dos produtos, da recomposição da produção e das penalidades comerciais, com possíveis consequências sobre a imagem da empresa.

Cabe às organizações acabar com a fama de “vilão” do processo produtivo, causada pela má qualidade e altos custos gerados pela atividade, pois, embora a manutenção ainda seja considerada por muitos como um “mal necessário”, a sua importância é imediatamente percebida quando ocorre uma falha no equipamento.

Portanto, torna-se necessário a criação de um programa de planejamento e controle da manutenção, que possibilite a gestão dos ativos produtivos e de seus processos de manutenção.

2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO

O PCM (Planejamento e controle da manutenção) é parte fundamental à gestão da manutenção.

Os três pontos chave para o PCM são as pessoas, os ativos e os processos. Cabe ao PCM, cadastrar, documentar, padronizar e criar um banco de dados confiável dos ativos e instalações a fim de utilizar destas informações e com o auxílio tecnológico garantir que as melhores práticas e estratégias de manutenção sejam aplicadas.

Segundo Kardec e Nascif (2010), hoje pode-se dizer que a missão da manutenção é garantir a confiabilidade e a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados. A manutenção para ser estratégica precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser apenas eficiente

para se tornar eficaz, ou seja, não basta apenas reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas é preciso, principalmente, manter a função do equipamento disponível para a operação, reduzindo a probabilidade de uma parada de produção não planejada.

Para Branco Filho (2016), o Planejamento e Controle da Manutenção é o órgão ou função, dentro de uma empresa, a qualquer nível, que possui um conjunto de ações para preparar, programar e verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contravalores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para consecução dos objetivos e da missão da empresa.

Segundo Vianna (2022), o Planejamento e Controle da Manutenção é de vital importância para a saúde de uma empresa. A manutenção cuida dos intramuros de uma companhia e o PCM a organiza e melhora; se este for eficiente, a companhia terá saúde financeira para existir e colocar seus produtos no mercado, com qualidade superior e preço competitivo.

Para Teles (2019), O PCM – Planejamento e Controle da Manutenção é o núcleo estratégico do setor de manutenção. Pode-se dizer que o PCM é o cérebro do setor. Dentro do PCM nascem as estratégias que farão da área de manutenção um setor estratégico. A manutenção é considerada estratégica quando garante a disponibilidade e confiabilidade dos ativos de forma produtiva com menor custo.

2.2.1 Principais atribuições do PCM

O PCM é, sem dúvidas, o braço forte da manutenção. Aliado à engenharia de manutenção, tem a responsabilidade de gerenciar e controlar as atividades de manutenção da empresa. Todos os dados relativos à manutenção são administrados pelo PCM.

Segundo Teles (2019), O PCM engloba o conjunto das atividades da manutenção relacionadas ao planejamento, provisionamento de materiais e sobressalentes, programação, coordenação e controle de serviços.

Define-se como responsabilidades de um núcleo de PCM:

- (i) A definição das metas e dos indicadores de desempenho das atividades de manutenção; (ii) Criação de padrões e procedimentos

de trabalho para a manutenção; (iii) O detalhamento dos planos de ação para atingimento das metas; (iv) Gerenciar os planos de inspeção, manutenção preventiva, preditiva e lubrificação; (v) Incorporar novas tecnologias de inspeção e manutenção preditiva; (vi) Representar a manutenção na interface com a engenharia de novos projetos; (vii) Gerenciar o programa sistemático de capacitação do pessoal da manutenção; (viii) Controlar a documentação técnica da manutenção; (ix) Coordenar programas de análise de falhas; (x) Controlar os padrões e procedimentos de trabalhos de manutenção; (xi) Responsabilizar-se pelos projetos de Manutenibilidade da manutenção; (xii) Controlar a contratação de serviços de terceiros; (xiii) Controlar e gerenciar os custos da manutenção.

Planejamento e Controle da Manutenção, Teles (2019).

Além disso, o PCM deve ser o link entre as gerências de produção e manutenção, garantindo o alinhamento de tarefas e informações pertinentes aos indicadores de desempenho dos ativos produtivos.

2.2.2 Kpi's como ferramenta de controle

Manutenção e KPIs (Key Performance Indicators) estão intimamente relacionados na gestão de ativos e processos industriais. KPIs são métricas essenciais usadas para medir o desempenho de um processo ou atividade específica em relação aos objetivos e metas estabelecidos. No contexto da manutenção, os KPIs são usados para avaliar a eficácia e eficiência das práticas de manutenção em uma organização.

É de suma importância ter o conhecimento e o domínio sobre os indicadores de manutenção para manter o processo de manutenção sob controle pois “o que não é medido não pode ser controlado” (Frase de William Deming).

Segundo Teles, 2019, para o controle destes indicadores é imprescindível que todos estejam alinhados com os preceitos de qualidade total e que exista um bom PCM implantado.

Devemos lembrar que o cliente deseja um bom atendimento. A meta deve ser a satisfação do cliente, sempre.

Alguns exemplos de KPIs relevantes para a manutenção incluem:

- Tempo Médio entre Falhas (MTBF): Mede o intervalo médio de tempo entre falhas de um equipamento ou sistema. Quanto maior o MTBF, melhor o desempenho da manutenção, indicando que os equipamentos estão operando por mais tempo sem falhas.

- Tempo Médio para Reparo (MTTR): Mede o tempo médio necessário para reparar um equipamento ou sistema após uma falha. Um MTTR baixo é desejável, pois indica que a manutenção é rápida e eficiente em restaurar o funcionamento do equipamento.
- Taxa de Falha: Representa o número de falhas de equipamentos ou sistemas em um período específico. Uma taxa de falha baixa é um indicador de uma boa gestão de manutenção e confiabilidade do equipamento.
- Índice de Disponibilidade: Mede a proporção do tempo em que o equipamento está disponível para operar em relação ao tempo total. Uma alta taxa de disponibilidade indica uma manutenção eficaz e menor tempo de inatividade não planejado.
- Custos de Manutenção como Percentual da Receita ou Custo Total de Ativos: Esses KPIs ajudam a avaliar a eficiência dos custos de manutenção em relação à receita total ou ao custo dos ativos. Eles são úteis para identificar oportunidades de otimização de recursos.
- Taxa de Retorno de Investimento (ROI) de Manutenção: Mede o retorno obtido em relação aos investimentos realizados em manutenção. Um ROI positivo indica que as ações de manutenção estão gerando valor para a organização.
- Horas de Treinamento por Técnico de Manutenção: Avalia o investimento em treinamento e desenvolvimento da equipe de manutenção. Quanto mais treinados forem os técnicos, maior a probabilidade de uma manutenção mais eficiente.
- Backlog de Manutenção: Representa a quantidade de trabalho de manutenção não concluído em um determinado momento. Um backlog elevado pode indicar que a equipe de manutenção está sobrecarregada ou que o planejamento de manutenção precisa ser aprimorado.

Esses são apenas alguns exemplos de KPIs que podem ser usados na gestão de manutenção.

É importante selecionar os KPIs mais relevantes para a sua organização e acompanhar regularmente os resultados para melhorar continuamente os processos de manutenção e atingir os objetivos estabelecidos.

2.2.3 Fmea

O Fmea – Análise dos Modos e Efeitos de Falha (do inglês, Failure Mode and Effect Analysis), é uma ferramenta altamente estruturada e sistematizada utilizada para análise de falhas. Desenvolvida por engenheiros de confiabilidade do sistema militar americano para estudar e minimizar problemas e avarias nos sistemas de equipamentos militares na década de 1950. Como pode ser observado na figura 2, o Fmea é uma ferramenta como o ciclo PDCA, e sem dúvida alguma, uma ferramenta essencial para auxiliar o PCM a definir planos e estratégias de manutenção com altos índices de efetividade e confiabilidade.

Figura 2 - Ciclo FMEA



Fonte: Próprio autor

O Fmea é muitas vezes o primeiro passo para um estudo minucioso de confiabilidade do processo produtivo. Envolve a revisão do maior número de componentes, montagens, sistemas e subsistemas a fim de identificar as falhas, os modos de falha, suas causas e efeitos (Telles, p. 132, 2019).

De acordo com a norma NBR 5462, O Fmea, Análise dos modos de pane e seus efeitos, é um método qualitativo de análise de confiabilidade que envolve o estudo dos modos de panes que podem existir para cada subitem, e a determinação dos efeitos de cada modo de pane sobre os outros subitens e sobre a função requerida do item.

Ainda de acordo com a NBR 5462, pane é o estado de um item caracterizado pela incapacidade de desempenhar uma função requerida, excluindo a incapacidade durante a manutenção preventiva ou outras ações planejadas, ou pela falta de

recursos externos. Pane é geralmente o resultado de uma falha de um item, mas pode existir sem uma falha anterior.

Importantíssimo para a elaboração de planos de manutenção, segundo Telles (2019), o Fmea aborda três princípios fundamentais:

1. A Determinação dos modos de falha, ou seja, como a falha acontece, através da classificação de defeito (sintoma da falha), falha (um evento que ocorre) e pane (é o estado em que o item se encontra).

2. Pela análise de risco de cada modo de falha: priorizando a ação sobre os modos de falha levando em consideração a sua severidade, sua ocorrência e sua probabilidade de detecção.

3. Cálculo do número de prioridade de risco, o RPN, usado como indicador de qual modo de falha oferece maior risco para o sistema, e conseqüentemente recebe maior prioridade de prevenção.

A figura 3 ilustra parte de um formulário de Fmea utilizado para criação de plano de manutenção.

FIGURA 3 - EXEMPLO FMEA

ENGETELES ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO		FMEA para Plano de Manutenção				DESCOMPLICADO				
Nº FMEA: _____		Revisão Nº: _____		Data de Início: _____		Responsável: _____				
Processo: _____		Área: _____		Sistema: _____		Revisado por: _____				
Equipe: _____										
Ponto da Falha			Análise da Falha			Avaliação de Risco				Ação Preventiva Recomendada
Equipamento	Função do Equipamento	Componente	Modos de Falha	Efeitos de Falha	Causa da Falha	Ocorrência	Severidade	Deteção	RPN	
Redutor de Velocidade Flander - TAG REDU 63021	Reduzir a velocidade do acionamento do Elevador de Caecox - TAG ELEV 4245	Engrenamento	Choque de Flancos (Vibração Excessiva)	Desarme do Motor Elétrico (Para o Processo)	Falta de Ajuste de Backlash	8	9	3	216	Inspeccionar folga das engrenagens a cada 6 meses.
			Elevação nos níveis de bronze no lado de análise de óleo	Qualificar os rolamentos e demais componentes	Desalinhamento do eixo principal	7	5	8	280	Fazer análise de óleo a cada 3 meses.
		Rolamentos	Vibração/Temperatura Excessivas	Desarme do Motor Elétrico (Para o Processo)	Desalinhamento do conjunto motor/redutor	9	8	4	288	Fazer análise de vibração mensalmente.
			Elevação nos níveis de bronze no lado de análise de óleo	Desarme do Motor Elétrico (Para o Processo)	Falta de lubrificação nos rolamentos	8	8	5	320	Lubrificar rolamentos a cada 220 horas. Fazer análise de vibração mensalmente.
		Retentor de Entrada	Vazamento	Contaminação / Perda de Lubrificação	Falha na montagem	9	6	5	270	Treinamento Técnico sobre montagem e manutenção de redutores Flander. Tratamento Técnico sobre alinhamento de conjuntos rotativos.

Fonte: Teles, Jhonata, 2019.

3 METODOLOGIA

A partir da definição do tema de pesquisa: A importância de planejar e controlar os processos de manutenção através da implantação de estratégias de manutenção traçadas pelo PCM, o método de pesquisa deste trabalho é conceitual, a partir de

levantamento bibliográfico sobre o tema, através de consulta a livros, artigos, monografias, teses, documentos, normas técnicas e páginas da internet.

A pesquisa é exploratória, e busca trazer à tona a importância do PCM para o gerenciamento da manutenção.

Diversos autores defendem a aplicação do planejamento e controle de manutenção como estratégia para obter melhores resultados para as empresas, e através da leitura crítica, foi possível organizar e categorizar os pontos importantes da implantação do PCM para a gestão da manutenção, de acordo com a temática abordada, permitindo melhor compreensão do PCM como ferramenta essencial à gestão de ativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implantação do PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) em uma empresa pode trazer grandes benefícios e resultados positivos. O PCM é uma abordagem gerencial que tem como objetivo otimizar as atividades de manutenção com menor custo agregado, maximizando a disponibilidade dos ativos. Alguns dos resultados positivos da implantação do setor de PCM incluem:

- Aumento dos índices de disponibilidade física dos ativos: Com planejamento eficiente e manutenção proativa, os ativos da empresa têm menor tempo de inatividade não planejada, o que resulta em maior disponibilidade e conseqüentemente maior produtividade.
- Redução dos custos de manutenção: O PCM permite identificar e programar as atividades de manutenção prioritárias e alocar recursos de forma mais eficaz. Através de manutenções preventivas e preditivas programadas, há redução de intervenções em manutenções corretivas emergenciais, que geralmente são mais onerosas e menos eficientes.
- Aumento da vida útil dos equipamentos: Com a aplicação adequada do PCM, os ativos são monitorados e mantidos corretamente, o que prolonga sua vida útil reduzindo os níveis de desgaste prematuro.
- Melhoria na segurança operacional: O monitoramento e manutenção preventiva e preditiva dos ativos permitem identificar e antecipar a correção de

problemas e falhas de segurança contribuindo para tornar o ambiente de trabalho mais seguro dentro do ambiente operacional da empresa.

- **Melhoria na gestão de estoque de peças de reposição:** Com o PCM, é possível identificar as peças de reposição necessárias para a manutenção dos equipamentos, evitando excesso ou falta de estoque, o que resulta em um melhor controle de custos.
- **Maior eficiência dos processos de manutenção:** O PCM permite o acompanhamento e monitoramento sistemático das atividades de manutenção, o que ajuda a identificar gargalos e ineficiências nos processos, permitindo a realização de melhorias contínuas.
- **Aumento da confiabilidade dos equipamentos:** A manutenção planejada e bem executada aumenta a confiabilidade dos equipamentos, reduzindo as falhas e os tempos de parada.
- **Melhoria na gestão de ativos:** O PCM fornece informações valiosas sobre o desempenho dos ativos, permitindo uma melhor tomada de decisões em relação a reparos, substituições ou melhorias dos equipamentos.

Damas et al. (2018) realizaram estudos acerca da implantação do PCM em uma indústria japonesa de grande porte com atuação no ramo da indústria de quatro e duas rodas. Antes de implantar o PCM a empresa estudada fez o levantamento de todo o seu planejamento estratégico, especificamente, a gestão da manutenção. Até 2013 a empresa não dispunha de um cronograma de controle de manutenção preventiva, gestão de paradas ou acompanhamento de KPI's. Antes da implantação do PCM no ano de 2013 a indústria totalizou cerca de 31 mil paradas de máquinas não planejadas. No ano de 2014 a indústria passou pela troca de gestão, a qual implementou o PCM, que trouxe melhorias e melhor controle nas paradas das máquinas. Vale ressaltar que os estudos de Damas et al. (2018) considerou os indicadores relacionados às manutenções corretiva e preventiva. OS estudos apontam que após a implantação do PCM as paradas de máquinas foram reduzidas para 2500, o equivalente a 90%. Esse resultado também é oriundo da transformação de paradas não planejadas para planejadas.

Para Xenos (2017), a atuação do PCM está intimamente ligada à gestão da qualidade, através do planejamento e controle da manutenção, obtém-se resultados significativos em vários departamentos de manutenção de organizações públicas e privadas. Ao contrário do que pensam algumas pessoas, também é possível promover

essas melhorias em organizações públicas que administram equipamentos, instalações ou frotas de veículos.

Siqueira (2022) mostra em seu estudo, a importância da implantação do planejamento e controle da manutenção e os resultados positivos obtidos após a implantação e estruturação do PCM em uma empresa de produção de café, com a melhora dos indicadores de manutenção e conseqüentemente de produtividade.

Em resumo, a implantação do PCM pode trazer uma série de benefícios para as empresas, tais como aumento da disponibilidade dos ativos, redução dos custos de manutenção, melhoria na segurança operacional e maior eficiência dos processos. Isso resulta em um melhor desempenho geral da empresa e uma maior competitividade no mercado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o surgimento das máquinas a manutenção se faz necessária. As paradas por falha ou quebra exigem a atuação com procedimentos de reparo, fator que muitas vezes atrapalha o processo produtivo e conseqüentemente traz prejuízos para as empresas, uma vez que ao parar para manutenção, imediatamente se para ou reduz a produção, gerando o indesejável lucro cessante.

A implantação do PCM é extremamente possível e necessária. Através do PCM podemos perceber que a manutenção tem participação direta e efetiva na gestão dos ativos e nas tomadas de decisão fabris, exatamente pela gestão de todo o processo de manutenção, controle de custos e de disponibilidade e confiabilidade atingidos pelas estratégias traçadas pelo PCM.

Ao adotar estratégias de PCM, as organizações podem alcançar um equilíbrio entre a manutenção corretiva e preventiva, contribuindo para a excelência operacional e o alcance de vantagens competitivas no mercado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5462: Confiabilidade e Mantenabilidade**. Rio de Janeiro: ABNT. 1994. 37 p.

DAMAS, L. F. Q.; NASCIMENTO, L. V. do.; COSTA, E. M. de L.; SILVA, E. dos S. **Implantação de PCM em máquinas industriais: um estudo de caso em uma indústria de autopeças no polo industrial de Manaus sob a perspectiva de gestão de projetos em manutenção.** Anais VII Singep. 2018. Disponível em: <https://singep.org.br/7singep/resultado/455.pdf>. Acesso em: 14 de ago. 2023.

FILHO, Gil B. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2016. ISBN 978-8573936803.

FILHO, Gil B. **Indicadores e Índices de Manutenção.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2020. ISBN 978-8539907663n.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção, Função estratégica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. ISBN 978-85-7303-898-9.

SIQUEIRA, Geovanna Carolline do Carmo; SOUZA, Jorge Augusto Panferrode. **Planejamento e controle de manutenção em uma empresa de produção de café.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/5402>

TELES, Jhonata. **Bíblia do RCM: O guia completo e definitivo da manutenção centrada na confiabilidade na era da indústria 4.0.** Brasília: Engeteles, 2019. ISBN 978-65-900514-1-7.

TELES, Jhonata. **Planejamento e Controle da Manutenção: Uma metodologia passo a passo para implantação do PCM.** 2. ed. Brasília: Engeteles, 2019. ISBN 978-65-900514-0-0.

VIANNA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM: Planejamento e Controle da Manutenção.** 2 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2022. ISBN 978-8541404099.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: O caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** 2 ed. Nova Lima: Falconi, 2017.