

A importância da manutenção preventiva na produção industrial

Bruno Barbosa da Silva¹
Ana Silva²

RESUMO

O presente trabalho baseia-se em adquirir conhecimento com relação ao processo de planejamento para realizar manutenção preventiva, demonstrando um aprendizado dos principais procedimentos que compõem a metodologia de planejamento de manutenção, que é elaborado pela gestão da manutenção. Desta maneira propiciando uma explicação sobre o mesmo, fazendo uma reflexão de sua importância e o porquê deve ser efetuado em qualquer tarefa de manutenção que seja realizada de forma a prevenir a indisponibilidade de algum sistema. Apresenta os processos e a evolução histórica da manutenção, demonstrando que a demanda por atividades altamente produtivas necessitava de um avanço no modo de manter em funcionamento constante uma produção. O objetivo principal deste trabalho foi a importância da manutenção preventiva na produção industrial. Os objetivos específicos consistiram-se em; compreender os conceitos de manutenção; compreender a importância da manutenção para redução de custos e tempo de produção; apontar os principais métodos da correta periodicidade da manutenção preventiva. A pesquisa realizada neste trabalho foi uma revisão de literatura, no qual foram realizadas consultas a livros, dissertações e por artigos científicos. O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados nos últimos 30 anos. Para entendimento é apresentado o estudo do gerenciamento de recursos e o detalhamento das atividades totais do mantenedor, entendendo que toda decisão focada na relação de custo benefício, objetiva alcançar o menor tempo de indisponibilidade diante ao valor gasto com a manutenção.

Palavras-chave: Manutenção Preventiva. Planejamento. Produção Industrial. Custos.

1 INTRODUÇÃO

As empresas cada vez mais busca obter lucros e menos custo para produzir, com isso é muito importante investir em uma ferramenta para garantir um bom funcionamento dos equipamentos, neste caso utilizam-se da manutenção preventiva que além de reduzir as paradas inesperadas por quebra dos equipamentos evita a degradação dos maquinários e fazendo com que o produto final seja de qualidade e que garante a satisfação do cliente final.

A manutenção preventiva tem como objetivo prevenir que uma máquina quebre, ou tenha uma parada inesperada, isto é agir antes de acontecer qualquer

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Pitágoras – Ipatinga -Horto.

² Orientador (a) docente do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Pitágoras.

problema, trabalhando de forma segura. Recomenda-se sempre seguir o manual de cada fabricante para fazer a manutenção preventiva corretamente e garantir uma boa funcionalidade dos equipamentos de trabalho.

A pesquisa em questão justifica-se por apresentar a importância da manutenção preventiva em máquinas e equipamentos instalados na linha de produção, a fim prevenir as falhas e defeitos durante o fluxo produtivo.

Para cada tarefa realizada requer uma atenção muito grande, pois um pequeno erro na troca de uma peça pode trazer um transtorno enorme para dentro da empresa. Diante disso, qual a importância da manutenção preventiva na linha de produção?

O objetivo geral deste trabalho é apresentar a importância da manutenção preventiva na linha de produção. Os objetivos específicos consistem-se em descrever os conceitos de manutenção e os principais tipos de manutenção; compreender a importância da manutenção para redução de custos e tempo de produção; apontar os principais métodos da correta periodicidade da manutenção preventiva.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

A escolha deste tema se deu pela importância da manutenção preventiva não só na linha de produção, mas em qualquer equipamento que tenha sua vida útil comprometida, fazendo com que cada equipamento seja inspecionado de maneira correta e eficaz seguindo o manual de cada fabricante.

A pesquisa realizada neste trabalho trata-se de 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 (livros, Google Acadêmico, Scielo, etc.). O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados nos últimos 35 anos. As palavras-chave utilizadas na busca foram: “Manutenção Preventiva”, “Processos Produtivos”, “Manutenibilidade”.

2.2 Resultados e Discussão

Manutenção é definida como toda a atividade desenvolvida em um equipamento, conjunto de peças, componentes, dispositivos, circuitos ou estruturas com o objetivo de controlar, restaurar e manter, com o propósito de que o mesmo continue a realizar sua função para a qual foi denominado com segurança e eficiência, levando em conta as condições operativas, econômicas e ambientais (BLACK, 1991).

Com o excesso na demanda e serviços, dificilmente sobra tempo para fazer a manutenção ocasionando a perda de qualidade do produto e conseqüentemente a insatisfação do cliente (PEREIRA, 2009). De acordo Kardec e Nascif (2013), o conceito de manutenção é assegurar a disponibilidade da função do equipamento e/ou instalações de forma a atender um procedimento de produção e/ou serviço de forma segura, confiável, preservando meio ambiente com custo apropriado. Já para o conceito de manutenção preventiva.

Kardec e Nascif (2013), define como manutenção executada em períodos predefinidos com critérios pré-estabelecidos, visando diminuir as chances de falha ou deterioração do funcionamento de um item. Segundo Xenos (2014), historicamente os serviços de manutenção eram feitos de qualquer forma, sem nenhuma gerencia.

2.2.1 Gerações da manutenção

Segundo Guimarães, Nogueira e Silva (2012), o processo de evolução da manutenção teve um ponto crucial no segundo pós-guerra mundial, devido a carência industrial em atender as necessidades do mercado. Anteriormente com poucos processos mecanizados e com maquinários de grandes proporções, a produção era predominante com mão de obra operária.

De acordo com Guimarães, Nogueira e Silva (2012), após a Segunda Guerra Mundial até os anos 60, aconteceu um processo de evolução na manutenção devido à alta demanda de serviços que precisavam funcionar em maior tempo. Essa evolução aconteceu baseado no considerável aumento de equipamentos, instalações e atividades que precisam ficar em funcionamento constante, o que levou a mecanização dos equipamentos e a instalação de áreas industriais.

De acordo com Quinello e Nicoletti (2005), a manutenção existe nos processos de apoio e em atividades primárias. O apoio tem fornecimento e

manutenção de infraestrutura como eletricidade, água, ar comprimido, vapor e outros gases, enquanto as atividades primárias apresentam manutenção de equipamentos e bens capitais.

De acordo Kardec e Nascif (2013), a complexidade de novos equipamentos com projetos em alto grau de detalhes, mecanismos automatizados e a obstinação de aproximar a perfeição do funcionamento total, trouxeram novos métodos gerenciais para a gestão da manutenção. A conscientização que a falha de um determinado equipamento ou serviço pode afetar a segurança de trabalhadores mudou a postura das organizações e a manutenção evoluiu em gerações.

Conforme Kardec e Nascif (2013), o período pré segunda guerra mundial é onde a primeira geração da manutenção iniciou, pois foi iniciado a mecanização de equipamentos de alto tamanho como aviões e tanques. A manutenção era focada em limpeza, lubrificação para funcionamento e reparo apenas se apresentasse algum defeito, o que custou vidas uma vez que ao falhar, um equipamento bélico não poderia defender um determinado ponto durante a guerra. Era um período de manutenção corretiva não planejada.

Segundo Kardec e Nascif (2013), o período de reconstrução mundial no pós-guerra trouxe a necessidade de maquinário precisar de maior disponibilidade, com necessidade de manutenção ativa, tendo o início da manutenção preventiva como segunda geração. Em sequência a terceira geração de manutenção veio nos anos 70 onde o prejuízo por produção paralisada afetava os números desejados de produção a ponto de aumentar exponencialmente o custo final do produto. De acordo Kardec e Nascif (2013), na quarta geração da manutenção a disponibilidade é a medida de desempenho principal da gestão da manutenção.

2.2.3 Manutenção corretiva

De acordo com Xenos (2014), a manutenção corretiva é realizada depois da falha. A escolha por esse método de manutenção considera fatores econômicos, pois é financeiramente melhor consertar a falha do que gastar em prevenção, porém deve ser considerado o prejuízo financeiro causado pela indisponibilidade do maquinário na produção final.

De acordo com Xenos (2014), o entendimento desta manutenção é simplório, pois a definição é que a manutenção corretiva pretende restaurar o sistema,

máquina ou equipamento para realizar suas funções conforme projetado. Manutenção corretiva é dividida em manutenção corretiva planejada ou não planejada.

A manutenção corretiva é feita somente após a falha de um maquinário, pois é mais barato consertar uma falha do que fazer uma manutenção preventiva, ainda correndo o risco de ter um gasto maior por parada de produção, um dos fatores importantes que devem ser considerado antes da manutenção corretiva é a manutenção preventiva para evitar a falha no equipamento, se não houver uma ação preventiva a manutenção corretiva se torna um método adequado.

2.2.3.1 Manutenção corretiva não planejada

Segundo Xenos (2014), a gestão da manutenção utiliza a manutenção corretiva não planejada quando o desempenho do equipamento é menor que o planejado e/ou quando acontece uma falha de funcionamento. Sua justificativa de utilização acontece devido a relação custo benefício, ou seja, quando a manutenção corretiva custar menos que prevenir um erro inesperado.

Kardec e Nascif (2013), apontam que manutenção corretiva não planejada é corrigir uma falha de maneira casual. É corrigir a falha de forma emergencial, sem tempo para preparação do serviço planejamento. Possui alto custo, visto que afeta a quantidade e qualidade de produção, além de afetar a segurança. É a correção da falha de maneira aleatória ou simplesmente emergencial que caracteriza em uma manutenção de um fato que já aconteceu, desde uma falha de um equipamento ou um desempenho menor do que o esperado (KARDEC; NASCIF, 2013).

Normalmente a manutenção corretiva não planejada tem um custo maior, pois a quebra inesperada pode diminuir a produção ou até mesmo perder a qualidade do produto além de afetar na segurança dos colaboradores da empresa. Segundo Kardec e Nascif (2013, p. 56),

Além disso, quebras aleatórias podem ter consequências bastante graves para o equipamento, isto é, a extensão dos danos pode ser grande. Em plantas industriais de processo contínuo (petróleo, petroquímica, cimento, etc.) tendo danos ainda maiores como o surgimento de vibrações em grandes máquinas que apresentava um funcionamento perfeitamente antes das ocorrências de falhas.

A manutenção não planejada leva um tempo para ser corrigida, dependendo do grau de dificuldade do erro acontecido. Corrigido o erro e chegar na performance esperada da produção, garantindo o bom funcionamento dos equipamentos.

2.2.3.2 Manutenção corretiva planejada

De acordo com Kardec e Nascif (2013), manutenção corretiva planejada é corrigir um desempenho que apresenta resultado abaixo do esperado, levando em consideração dados diagnosticados previamente por manutenção predição, detecção ou inspeção. Como é monitorado o processo pré-manutenção, sua ação é planejada e efetuada conforme melhor situação definida pela gestão da manutenção.

Quanto maiores forem as implicações da falha na segurança pessoal e operacional, nos seus custos intrínsecos, nos compromissos de entrega da produção, maiores serão as condições de adoção da política de manutenção corretiva planejada. Com isso garante à segurança dos trabalhadores e mantém a qualidade do produto já finalizado, garantindo a satisfação total dos clientes (KARDEC; NASCIF, 2013).

2.2.4 Manutenção preditiva

De acordo com Souza (2008), a manutenção preditiva expressa ação em uma máquina de forma condicional, ou seja, apenas se os dados pré-estabelecidos informarem de que os níveis não estejam admissíveis. A vantagem do processo de manutenção preditiva é o menor custo de produção devido paradas periódicas e a diminuição da probabilidade de inserção de novos defeitos, resultado das operações sistemáticas de montagem e desmontagem.

Conforme Moubray (2000), a manutenção preditiva executa a manutenção no momento apropriado, previamente o equipamento demonstre falha, apresentando a finalidade de impossibilitar falha funcional e/ou evitar as consequências.

Segundo Kardec e Nascif (2013), as manutenções preditiva, detectiva e Inspeção realizam acompanhamento da situação física dos equipamentos e sistemas que estão prestes a acontecer e não foram percebidas pelos operadores de manutenção, utilizando dados e expectativa de vida útil para descobrir

previamente possíveis falhas com o sistema, maquinário ou item ainda em funcionamento.

A manutenção preditiva consiste em monitorar certos parâmetros ou condições de equipamentos e instalações de modo a antecipar a identificação de um futuro problema, sendo assim é importante fazer uma análise através de fotos infravermelhas de um painel elétrico onde identifica um possível superaquecimento em que provocaria uma interrupção no fornecimento de energia (MARTINS; LAUGENI, 1999).

Ainda de acordo com os autores para componentes críticos, como o eixo de uma turbina, as monitorações das vibrações são feitas em tempo real, com a utilização de softwares específicos. A manutenção preditiva é um método bastante simples e eficaz trazendo bons resultados, mostrando a variação da vibração dos equipamentos podendo prever o momento da troca de um rolamento, também é possível saber quando trocar um componente de um equipamento analisando o óleo lubrificante.

O custo da manutenção preditiva é analisado pelo acompanhamento periódico através de aparelhos de medição e de análise não muito elevado, pois intervém o mínimo possível na planta dos equipamentos. A manutenção preditiva é quase toda terceirizada, pois necessita de tecnologia específica e que poucas empresas podem oferecer (KARDEC; NASCIF, 2015).

2.2.5 Manutenção preventiva

Segundo Xenos (2014), a manutenção preventiva é a principal atividade de manutenção no setor empresarial. Tem um custo maior comparada com a manutenção corretiva, porém compensa com a queda do número de falhas e interrupções não planejadas na produção e aumento da disponibilidade de equipamentos.

De acordo com Xenos (2014), manutenção preventiva foca em minimizar ou evitar falhas e queda de rendimento de maquinário, equipamento ou sistema com ações considerando o tempo um fator determinante. Os intervalos entre as paradas colocam itens novos e/ou reconicionados que darão os mesmos resultados de produção.

Segundo Kardec e Nascif (2015), o ponto negativo é que toda ação de manutenção pode induzir um erro desconhecido e se a gestão da manutenção não fiscalizar as ações planejadas. A manutenção preventiva pode acabar realizando reparos menores que acontecem na rotina de operação. Processo de manutenção evidenciado pela conservação do nível de equipamentos.

A manutenção preventiva é mais cara quando se considera apenas o custo de manutenção, pois as peças ou componentes do equipamento são trocados ou reformados antes de atingir seu limite de vida. A manutenção preventiva exige, acima de tudo, muita disciplina. só as empresas maiores e mais organizadas e conscientes dispõem de equipes próprias ou terceirizadas para o serviço de manutenção preventiva (MARTINS; LAUGENI, 1999).

2.2.5 A importância manutenção preventiva na redução de custos

O custo é o principal objetivo na linha de produção, pois quanto menor for o custo para produzir bens e serviços, menor será o preço final para os consumidores. Fazer os maquinários trabalhar em condições perfeitas é uma forma de reduzir custo, garantindo que previne a fabricação de má qualidade dos produtos melhora a satisfação e confiança do cliente (KARDEC; NASCIF, 2015).

Fazendo a manutenção preventiva em dia é muito importante, pois aumenta a vida útil de cada equipamento e ajuda a garantir a qualidade do serviço prestado e reduzindo um custo maior na troca do mesmo. Diante da afirmação de Slack, Chambers e Johnston (2009, p.612) “quanto mais frequentes os episódios de manutenção preventiva, menor é a probabilidade de ocorrerem falhas”.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 612) “A falha de uma máquina pode ter sido causada pelo projeto ruim ou má manutenção de alguém, por uma falha na entrega, por erros de alguém em fornecer instruções adequadas”. Por um lado, presença de uma falha pode trazer um forte prejuízo em um chão de fábrica, por outro lado ajuda a entender melhor os equipamentos dessa forma melhoram cada vez mais o funcionamento das máquinas ou na execução de serviço, evitando que a falha aconteça novamente.

Com a ausência de falhas o custo diminui, fazendo com que a empresa cresça cada vez mais, podendo investir em uma boa manutenção preventiva em seus equipamentos, melhorando a qualidade de seus produtos e serviços.

O objetivo de qualquer custo é proporcionar uma confiabilidade ao departamento de manutenção, para melhor avaliação do funcionamento do equipamento, para que forneça um desempenho satisfatório no decorrer do tempo e os custos não exceda o limite aceitável (KARDEC; NASCIF, 2012).

Com o crescimento do mercado as empresas estão cada vez mais empenhadas em desenvolver critérios que permite alcançar uma ótima eficiência e eficácia na manutenção de seus equipamentos e conseqüentemente baixando os custos e aumentando a confiabilidade de seus maquinários e sistemas de manutenção fazendo com que os custos diminuam e os lucros aumentam.

O custo de manutenção é um fator muito importante na viabilidade de um equipamento ou processo chegando até 20% dos custos fixos dos produtos, de acordo com Abraman (2011), “mostra que o custo de manutenção da indústria brasileira representa 3,95% do PIB brasileiro”.

2.2.6.1 Custos de materiais

Segundo Kardec e Nascif (2012), um custo direto é aquele fundamental para manter o equipamento operando. São inclusos manutenção preventiva, preditiva, detectiva, corretiva de forma geral, reformas, modernização e/ou automação. Custos de materiais são sobressalentes quando o valor da peça pode ser dado por nota fiscal, compra para reparo imediato ou se a peça for retirada do estoque e já tinha sido adquirida com antecedência. Já o custo de material de consumo agrega itens como óleo, graxa, produtos químicos e similares.

Aquisição de novas peças é primordial no processo de manutenção preventiva, sendo um fato determinante no aumento do valor de produção total. Saber o controle real do estoque e o prazo para entrega de novas peças é um fator determinante no sucesso do planejamento orçamentário e geral da gestão da manutenção (KARDEC; NASCIF, 2012).

2.2.6.2 Custos de mão de obra

De acordo com Kardec e Nascif (2012), custos de Mão de obra são gastos direto de manutenção com mão de obra direta, onde o serviço do operador é responsabilidade da organização e devem ser calculados o tempo de serviço para cada manutenção e remuneração mensal.

Nas palavras de Kardec e Nascif (2012), a organização seleciona profissionais capacitados e cria um sistema de hierarquia onde todo o setor de manutenção deve ter comunicação direta e capacidade para tomada de decisões visando melhor custo benefício. Para manutenção preventiva o profissional deve ter a capacidade de controlar os intervalos de tempo para as ações nos itens e ter o controle de estoque e demais funcionários necessários para a realização do trabalho no tempo pré-determinado.

2.2.6.3 Custos de subcontratados

Segundo Neto (1995), empresas começaram a adotar o método de descentralização em sua produção. O negócio central das organizações passou a cuidar de um determinado ponto chave e subcontratar outras empresas que forneciam o mesmo serviço efetuado de uma determinada área como fornecimento de peças, componentes e serviços profissionais.

Conforme Kardec e Nascif (2012), um subcontratado, ou terceirizado como é chamado popularmente, deveria ser um parceiro e desempenhar um papel similar aos demais funcionários efetivos da organização. Deveria trazer vantagens competitivas para ambas as partes envolvidas com melhor especialização, engajamento com resultados e compromisso com metas da gestão. A definição de terceirização é a transmissão para terceiras atividades que unem qualidade empresarial, com relação de parceria.

Para Kardec e Nascif (2012), existem benefícios na contratação de terceiros para realizar as atividades de manutenção preventiva como melhoria do custo, redução de estoques, falta do controle de operadores e alta exigência do serviço. Como a manutenção é realizada em intervalos de tempo, é possível programar o serviço terceirizado e alinhar o horário de trabalho em coincidência com período de menor atividade da organização.

Nas palavras de Kardec e Nascif (2012), a redução de custos será atingida uma vez que a organização estipula um preço máximo pelo serviço de manutenção que precisa. A manutenção preventiva já tem definido o tempo máximo de indisponibilidade do equipamento, maquinário ou item, assim como a quantidade de profissionais para realizar a tarefa, peças para realizar a troca e/ou reparo.

Neto (1995), afirma que a organização estipula um preço máximo por todo o serviço realizado, acontecendo licitação com regras e parâmetros para serem respeitados e a empresa que apresentar o menor preço dentro do valor pretendido consegue o contrato e realiza as atividades de manutenção.

Para Neto (1995), porém a terceirização apresenta desvantagens como a dependência completa de profissionais não efetivos da organização. Esses profissionais convivem no ambiente de trabalho com outros funcionários efetivos da organização e visualizam benesses que são recebem, podendo criar um ambiente hostil a longo prazo.

Segundo Kardec e Nascif (2012), a qualidade de produção final pode cair, diminuição dos profissionais qualificados, uma vez que a terceirizada assume a parte de execução da manutenção. Outro fator é a terceirizado não especializar corretamente os prestadores de serviço diante os perigos dos acidentes de trabalho e seleção de profissionais capacitados para realizar a manutenção com eficácia.

2.2.7 A periodicidade da manutenção preventiva

Com uma boa manutenção preventiva, melhora a qualidade dos produtos, aumenta a vida útil dos equipamentos, aumentando a produtividade e segurança dos operadores, conseqüentemente garantindo satisfação dos clientes, aumentando a lucratividade da empresa, sendo assim podendo melhorar cada vez mais, investindo em manutenção preventiva, prevenindo a perda de tempo com equipamentos parados (NEPOMUCENO, 1989).

A manutenção preventiva reduz as probabilidades de falhas ou degradação dos equipamentos, garantindo um bom funcionamento sem perdas por máquina parada, ou pelos desgastes, permitindo um maior controle das atividades da empresa. Permitindo que a empresa trabalhe de forma segura aumentando as disponibilidades dos equipamentos, pois máquinas com funcionamento danificado

resulta em maiores gastos aumentando os custos e perdendo a qualidade do produto final (NEPOMUCENO, 1989).

A manutenção preventiva se faz escolhida não apenas pela regularidade do seu uso, mas também tem como função, minimizar as paradas imprevistas ou a depreciação excessiva do equipamento. De acordo com Nepomuceno (1989, p.111), “normalmente, as falhas são investigadas depois que ocorreram, o que permite acumular e catalogar uma série bastante grande de dados visando relacionar as causas com os efeitos”.

Diante disso é muito importante fazer a manutenção corretamente evitando o acúmulo de falhas, pois isso pode gerar um certo prejuízo, podendo até perder o equipamento, ou ter um custo muito grande para reestabelecer a normalidade do maquinário, porque com um maquinário em perfeitas condições gera lucro e qualidade nos serviços prestados.

A gestão de estoques e a logística para aquisição de peças e serviços são funções essenciais de apoio à manutenção. As áreas de manutenção devem buscar o aprimoramento contínuo de seus processos, por meio da capacitação dos seus recursos humanos, da motivação pessoal e da adoção de ferramentas adequadas para a tomada de decisão.

2.2.8 Planejamento da Manutenção

Este capítulo cuidou de tratar acerca de alguns dos principais aspectos que devem ser observados para que haja um gerenciamento eficiente e estratégico das várias abordagens de manutenção, de modo a contribuir com o crescimento das organizações.

De acordo com Oliveira (2013), o conceito de planejamento é um processo desenvolvido para obtenção de uma circunstância pretendida em momento futuro, com eficiência, com foco total e recursos da organização. Não deve ser confundido com previsão, apenas encarado como situações que serão diferentes do passado, onde a organização escolhe os rumos, exercendo influência durante o processo.

De acordo com Júnior (2012, p. 56), “O planejamento elaborado de modo estratégico é capaz de revelar os pontos fortes e fracos de um projeto, independente do espaço no qual ele será desenvolvido, seja público, privado ou acadêmico”.

De acordo com Oliveira (2013), planejar consiste em pensar, fazer perguntas sobre como, quando e o porquê fazer, quanto fazer e quanto esperar das ações da organização. Pode ser definido como progressão de uma atividade, tomando decisões que farão a atividade ser feita em menor tempo, diminuindo a incerteza dos resultados e obtendo os números desejados para os objetivos da produção.

2.2.8.1 Decisão gerencial

A adoção de estratégias de manutenção deve ser uma decisão gerencial alinhada com as características e limitações da empresa, de modo que a abordagem escolhida esteja adequada com seu perfil produtivo. A gerência deve adotar uma estratégia de forma integrada com o setor produtivo, investindo os recursos necessários para que as metas sejam tangíveis (COSTA, 2013).

A gerência deve ficar atenta a esses pontos de a fim de adotar a metodologia mais adequada a sua realidade, de modo que os objetivos possam ser alcançados e haja um retorno efetivo para a empresa, como: redução dos custos, aumento da produtividade e melhora no desempenho da organização como um todo.

2.2.8.2 Práticas de manutenção

Nos capítulos anteriores foram apresentados alguns dos principais tipos de manutenção adotados pelas indústrias. De forma geral, todas as organizações adotam modelos de manutenção fundamentados nesses conceitos, a principal diferença está no nível de aplicação e planejamento de cada uma, a política da manutenção a ser adotada pela empresa depende de uma análise aprofundada sobre seus processos, características e limitações (COSTA, 2013).

Uma abordagem predominantemente corretiva e não planejada traz retornos negativos para as empresas, como: altos custos, ociosidade, baixa produtividade e desempenho. As atividades planejadas de maneira geral trazem melhores retornos para a empresa, como integração entre o planejamento e produção, segurança, eficiência das operações, recursos humanos e materiais adequados a atividade mesmo ocorrência de terceirização (KARDEC; NASCIF, 2012).

2.2.8.3 Indicadores de manutenção

Os indicadores de manutenção são empregados para avaliar determinadas propriedades ao longo do tempo, direcionando a empresa para os pontos que devem ser cercados a fim de atingir as diretrizes estabelecidas. Existem inúmeros tipos de indicadores, a empresa deve adotar os mais adequados a natureza de suas atividades, de modo que ela tenha um maior controle sobre o desempenho da organização (COSTA, 2013).

A utilização de indicadores fornece dados importantes para a empresa quanto ao desempenho da organização e quais pontos devem ser atacados a fim de se ter uma melhoria da segurança, eficiência e produtividade da empresa (KARDEC; NASCIF, 2012).

O planejamento é uma atitude organizada por pessoas em prol de um objetivo comum. Quando bem elaborado, o planejamento apontará os pontos fortes e fracos do projeto independente do ramo de atuação ou espaço que será desenvolvido.

Observa-se que a manutenção preventiva é realizada periodicamente, ela envolve algumas tarefas sistemáticas, com intervalos bem definidos, sendo essas reformas e trocas de peças, principalmente.

É uma estratégia muito eficiente quando o controle de desgaste da peça por tempo é eficiente. A manutenção preventiva apresenta como resultado uma diminuição na frequência de ocorrência de falhas, um aumento da disponibilidade dos equipamentos e também uma diminuição das interrupções inesperadas da produção.

Com isso, pôde-se verificar as melhores estratégias disponíveis para gestão da manutenção de equipamentos, classificadas de acordo com a forma como é executada a intervenção no sistema, destacando as principais características de cada uma e analisando seus aspectos positivos e negativos. Desta forma, infere-se que o tipo de manutenção mais eficaz, considerando maior desempenho, com menor custo, é a estratégia preventiva.

3 CONCLUSÃO

Com os estudos retratados é possível entender a importância do planejamento na manutenção preventiva, afim de proporcionar um aprendizado do ganho real para a gestão de manutenção no processo de organização e iniciativa

pré atividades dos mantenedores. Para tanto, citar a evolução da manutenção e entender suas diferenças no processo progressivo, se tornou necessária objetivando a explanação dos benefícios obtidos por pensar no futuro dos maquinários e itens sempre em funcionamento.

Com o desenvolvimento desse trabalho foi possível analisar a importância da gestão estratégica de manutenção mecânica nas empresas, definindo as melhores técnicas para potencialização do desempenho dos equipamentos e reduzindo custos.

Com a manutenção devidamente executada, os equipamentos dispõem de intervalos de tempo maiores entre uma possível falha e outra, potencializando seu desempenho e performance, além de garantir maior volume de produção. Com os equipamentos em bom estado de conservação e funcionamento, a qualidade dos produtos finais também pode ser garantida, mantendo a empresa competitiva e com um fluxo de receitas elevado.

O presente trabalho contemplou variados elementos pertinentes à manutenção, visando determinar a importância de uma gestão estratégica ideal deste setor na indústria. Considera-se, que foram alcançados todos os objetivos traçados para este trabalho, onde também se abriu uma série de perspectivas que podem ser desdobradas em novas pesquisas.

Assim, sendo desenvolvido e orientado por referências bibliográficas e estudos para que todo o sistema do planejamento seja importante para a gestão da manutenção, segmento extremamente importante para engenheiros entenderem e realizarem uma excelente atividade.

Propõe-se para trabalhos futuros o estudo sobre manutenção preditiva, que tem por objetivo prever a deterioração do equipamento, uma vez que, tem sido cada vez mais divulgada, até mesmo por alguns “especialistas” em manutenção, como algo bastante avançado e alheio aos outros métodos de manutenção.

REFERÊNCIAS

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção. Documento Nacional 2011.

ABRAMAN - Associação Brasileira de Manutenção. (2011). **A situação da manutenção no Brasil.** In Anais do 26º Congresso Brasileiro de Manutenção.

COSTA, M. **Gestão estratégica de manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. 2013. 103 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

GUIMARÃES, L. M.; NOGUEIRA, C. F.; SILVA, M. D. B. **Manutenção Industrial: Implementação Da Manutenção Produtiva Total (Tpm)** Revista E-xacta. Belo Horizonte. Junho, 2012. p. 175-197.

JUNIOR, M. R. C. **Gestão de projetos: da academia à sociedade**. Curitiba: Inter Saberes, 2012.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção função estratégica** Rio de Janeiro: Qualitymark editora, 2013.

KARDEC, A. P.; NASCIF, J. X. **Manutenção: Função Estratégica**. Edição 4. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**. Edição 4. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2015.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. Ed. Ver. aum. Atual. São Paulo. Saraiva. 1999.

MOUBRAY, J. **RCM II: manutenção centrada em confiabilidade**. Grã Bretanha: Biddles Ltd., Guilford and King's Lynn, 2000. Edição Brasileira.

NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de Manutenção preditiva** São Paulo: Blucher, 1989.

NETO, J. A. **Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo. Abril, 1995. p. 33 - 42.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico**. Edição 31. São Paulo: Atlas, 2013.

PEREIRA, M. J. **Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro. 1 ed. Ciência Moderna, 2009.

QUINELLO, R.; NICOLETTI, J. R. **Inteligência competitiva nos Departamentos de manutenção industrial no Brasil**. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. 2005, p. 21-37.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; Tradução Henrique Luiz Corrêa. **Administração da Produção**. -3. ed –São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, R. Q. **Metodologia e desenvolvimento de um sistema de manutenção preditiva visando à melhoria da confiabilidade de ativos de usinas hidrelétricas**. 2008. 226f. Dissertação (Mestrado em sistemas eletrônicos) Faculdade de tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2008.

XENOS, H. **Gerenciando a manutenção produtiva**. Edição 2. Nova Lima: Falconi, 2014.