

## **DIAGNÓSTICO DO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB**

Danielle Freitas Santos (UFPE) daniellefreitas.ep@gmail.com  
Emerson Santos Aguiar (UNIFESP/ITA) emerson.santosaguiar@gmail.com

### **Resumo**

A manutenção consiste em uma premissa de gestão cuja função é viabilizar meios para prevenir, corrigir ou renovar determinado equipamento ou maquinário, objetivando evitar falhas, atentando-se as condições das instalações físicas e equipamentos. As ações de manutenção são essenciais para o segmento industrial, que depende da efetividade deste setor para dar continuidade as suas atividades fabris com excelência. Nesse sentido, a pesquisa admite como objetivo diagnosticar o setor de manutenção de uma indústria metalúrgica da cidade de Campina Grande – PB, evidenciando suas principais atividades de gestão da manutenção. O estudo ainda viabiliza a proposição de alguns pontos de melhoria em relação às ações de manutenção. Para tanto, assumiu-se a pesquisa como exploratório-descritiva, de caráter qualitativo. Os dados obtidos foram coletados por meio de observações *in loco*, entrevistas com os gestores e a base de arquivos e relatórios da empresa. Mediante isso, pôde-se verificar que o setor de manutenção em estudo admite características tradicionais, baseando sua atuação em intervenções corretivas. Porém, ações de manutenção preventiva começaram a ser implementadas como forma de desenvolver um parâmetro preventivo que auxilie o planejamento da manutenção. O plano de manutenção preventiva anual foi colocado em prática, apesar de sua efetividade não ocorrer em totalidade. Ações relativas à adequação a norma NR12 também foram consolidadas como forma de desenvolver um ambiente de trabalho mais seguro e eficaz. Portanto, o setor de manutenção da empresa encontra-se em processo de transição de uma abordagem tradicional e dispendiosa para um escopo moderno baseado em planejamento e gestão participativa, onde a manutenção auxilia a produção, de modo a promover uma maior produtividade e resultados mais significativos.

**Palavras-chave:** diagnóstico de manutenção; indústria metalúrgica.

### **1. Introdução**

A alta competitividade, um ambiente que exige flexibilidade às mudanças tecnológicas e de gestão e a busca por resultados positivos rápidos, caracterizam a indústria moderna brasileira. Para adequar-se a esse cenário é importante adotar práticas de gestão que viabilizem a

condução das operações de modo eficiente e que integre as principais áreas da empresa. Dentro desse contexto dinâmico, o setor de manutenção consiste em um ponto crucial no âmbito industrial, uma vez que o funcionamento adequado e eficiente dos equipamentos e do maquinário depende da eficácia e da capacidade de resposta da manutenção às ocorrências, sejam estas associadas a quebras, reparos ou serviços de lubrificação.

Segundo Cabral (1998), a manutenção pode ser determinada como o conjunto de ações que visam assegurar o funcionamento adequado das máquinas e instalações, de modo que haja intervenções rápidas e corretas, no intuito de evitar avarias ou baixo rendimento. Envolve conservação, adequação, substituição e prevenção, com a finalidade de garantir a disponibilidade e a confiabilidade do maquinário.

A manutenção, como função estratégica das organizações é responsável direta pela disponibilidade dos ativos, e tem importância capital nos resultados da empresa (OTANI E MACHADO, 2008). Além disso, deve estar associada a aspectos organizacionais como qualidade, segurança, custo de reparação, disponibilidade e confiabilidade, evidenciando a necessidade de um gerenciamento integrado com demais setores fabris, de forma a garantir um desempenho excelente em termos de adequação dos serviços de manutenção, capacidade de resposta às ocorrências e eficiência do setor.

Dessa forma, a partir da relevância da temática abordada, a pesquisa objetiva a elaboração de um diagnóstico do setor de manutenção de uma indústria metalúrgica da cidade de Campina Grande – PB, evidenciando os principais aspectos em relação à gestão da manutenção e propondo pontos de eventuais melhorias na condução das atividades. Os dados foram obtidos mediante visitas *in loco*, entrevistas com os gestores e revisão do acervo documental da empresa, viabilizando a análise do setor de manutenção, suas operações e abrangência. A partir disso, foi possível identificar eventuais práticas de gestão associadas à manutenção, bem como foram propostas sugestões de melhorias no setor como forma de auxiliar um gerenciamento mais eficiente.

## **2. Referencial Teórico**

O contexto contemporâneo no qual as empresas encontram-se inseridas exige alta competitividade e isso implica na busca pela otimização da produtividade. Nesse âmbito, o papel do maquinário admite relevância fundamental, pois sua operacionalização eficaz irá determinar uma produção mais eficiente. Logo, a manutenção surge como função crucial no desempenho das linhas de produção.

Segundo Monchy (1989), a manutenção consiste em escolher os meios para prevenir, corrigir ou renovar, de acordo com a utilização do material e do que seja economicamente crítico, visando otimizar o custo total de propriedade. Slack et al. (2009) afirmam que a manutenção compreende ao termo usado para a forma como as empresas tentam evitar falhas cuidando de suas instalações físicas e equipamentos, dessa forma, a manutenção é vista como um conjunto de técnicas que objetivam a otimização da produção.

Hoje, a manutenção precisou adaptar-se as mudanças de mercado e gestão e ampliar seu escopo de atuação. De acordo com Pinto e Xavier (2001), a manutenção deve garantir a disponibilidade das funções dos equipamentos e instalações visando atender as exigências de produção, objetivando aspectos como confiabilidade, segurança, custos e meio ambiente. O objetivo da manutenção moderna consiste em manter não apenas o bom estado do equipamento, mas a sua funcionabilidade. Dessa forma, a manutenção assume uma importância estratégica na estrutura das empresas com reflexos diretos ao nível de operação e logística (BRISTOT ET. AL, 2012).

Existem diversas terminologias para os tipos de manutenção existentes, de acordo com Furmann (2002), grande parte destas se baseia na forma temporal de atuação, seja mediante previsão ou falha funcional do maquinário. A forma como a intervenção é executada irá determinar as características dos tipos de manutenção. Dessa forma, os tipos de manutenção mais conhecidos são os seguintes:

- Manutenção corretiva;
- Manutenção preventiva;
- Manutenção preditiva.

Cada tipo de manutenção irá se adequar ao planejamento realizado, as necessidades de manutenção da empresa, a disponibilidade de mão-de-obra qualificada e de recursos adequados à execução dos serviços de manutenção. A seguir estão dispostas as principais peculiaridades sobre cada tipo de manutenção.

### **2.1. Manutenção corretiva**

A manutenção corretiva é aquela realizada após a falha do equipamento, visando recompor suas funções requeridas (FURMANN, 2002). De acordo com a AFNOR (2016), a manutenção corretiva consiste na operação de manutenção efetivada após a ocorrência da falha, visa à atuação para a correção de uma falha no equipamento ou no seu desempenho.

Exige a observância de duas condições: (i) a ocorrência efetiva da falha; e (ii) a observação de um desempenho abaixo do esperado.

Kach e Felden (2011) afirmam que a manutenção corretiva acontece apenas quando há a incidência de uma parada na produção oriunda de uma falha ou quebra de equipamento, afetando diretamente a produção por interrupções que podem levar horas ou até mesmo dias, a depender do nível de criticidade da falha, da capacidade de resposta da manutenção e da disponibilidade de peças e materiais de reposição.

Segundo O'Connor (2005), inclui todas as ações necessárias para levar um sistema de um estado de falha para um estado operacional ou disponível. Dessa forma, a manutenção corretiva é bastante onerosa do ponto de vista econômico, em virtude da interrupção da produção e de impactos no lucro. Para as indústrias modernas, tal manutenção não é a mais adequada, pois não possibilita segurança para o cumprimento de prazos em um plano de produção (BELMONTE E SCANDELARI, 2005).

## **2.2. Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a ocorrência de falhas ou redução no desempenho de determinado equipamento, obedecendo a um plano preventivo, baseado em intervalos de tempo definidos (PINTO E XAVIER, 2001). A norma NBR 5462 (ABNT, 1994) caracteriza manutenção preventiva como aquela que é efetuada em intervalos de tempo pré-determinados ou mediante critérios bem definidos, visando reduzir a probabilidade de falhas ou a degradação do desempenho de um item específico.

Não se espera a ocorrência da falha para que a intervenção seja efetivada. Há um planejamento que indique a necessidade de realização da intervenção no equipamento como forma de evitar uma redução no desempenho do maquinário e até mesmo uma possível parada da linha de produção. A manutenção preventiva influencia diretamente na confiabilidade (REIS ET AL., 2013), e agrega maior segurança à operacionalização do maquinário.

Segundo Xavier (2003), o sucesso da efetividade de um plano de manutenção preventiva consiste no fato da correta determinação dos intervalos de tempo das intervenções, visando reduzir períodos de tempo inferiores ao necessário, e assim o uso desnecessário de peças de reposição e de paradas não desejadas. Esse tipo de manutenção admite como fundamentos principais: a maximização da confiabilidade e disponibilidade do equipamento, a ampliação do ciclo de vida do maquinário, melhorias evidentes na condução dos trabalhos de

manutenção, melhoria no gerenciamento de estoques, reduz imprevistos e incrementa a segurança na realização das atividades.

### **2.3. Manutenção preditiva**

A manutenção preditiva também é conhecida como manutenção de condição ou com base no estado do equipamento. Segundo Chiochetta et al. (2004), a manutenção preditiva consiste em um conjunto de atividades de acompanhamento das variáveis ou parâmetros que indicam a performance ou desempenho do maquinário, de forma sistemática, possibilitando a identificação da real necessidade de intervenção.

A norma NBR 5462 (ABNT, 1994) conceitua a manutenção preditiva como aquela que permite garantir uma qualidade do serviço de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise do sistema de manutenção, utilizando-se de meios de supervisão central ou de amostragem, visando reduzir as intervenções de manutenção preventiva e corretiva.

Mirshawka (1991) assinala como principais benefícios deste tipo de manutenção: a previsão de falhas com antecedência suficiente para que os equipamentos sejam desativados em segurança, reduzindo riscos de acidentes e interrupções do sistema produtivo; a redução dos prazos e custos de manutenção pela informação antecipada das falhas a serem reparadas; e a melhoria nas condições de operação dos equipamentos visando obter menor desgaste e maior rendimento e produtividade.

A utilização desta técnica de manutenção preditiva é a grande quebra de paradigma nos tipos de manutenção (BRISTOT ET. AL, 2012). Essa categoria de manutenção visa à consolidação de estratégias de manutenção, onde realizam-se análises e acompanhamento do desempenho do maquinário, mediante as especificações do fabricante e os relatórios ou modelos de performance já implementados. Além disso, possibilita um menor custo em comparação com os demais tipos de manutenção, por se tratar de uma abordagem fundamentada no planejamento e na predileção das ocorrências.

## **3. Aspectos Metodológicos**

### **3.1. Caracterização da pesquisa**

O referido estudo admite como metodologia a pesquisa do tipo exploratório-descritiva. Em relação ao tipo de abordagem, classifica-se como qualitativa, uma vez que não admite tabulação de dados. A pesquisa ainda abrange caráter documental e se caracteriza como uma pesquisa de campo. No que concerne aos procedimentos, estabeleceu-se um estudo de caso

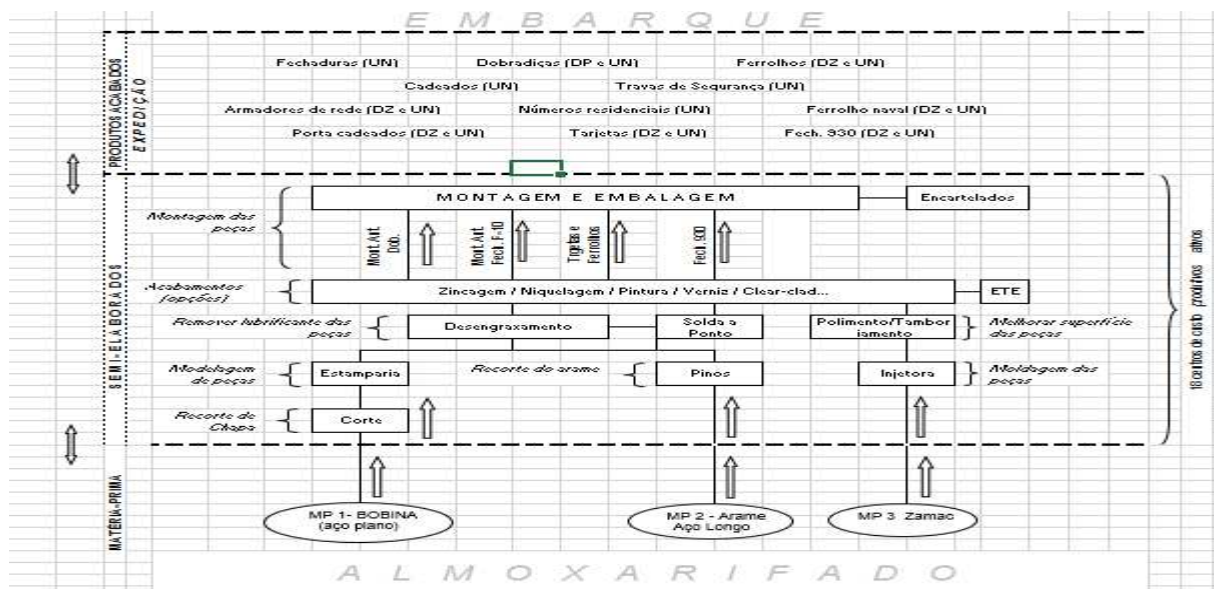
sobre o setor de manutenção de uma indústria metalúrgica da cidade de Campina Grande – PB. Para tanto, utilizou-se como instrumento de coleta de dados, observações *in loco*, entrevistas com os gestores e a base de arquivos e relatórios da empresa.

### 3.2. A empresa

A indústria avaliada atua no mercado nacional há mais de 50 anos, produzindo bens relacionados ao mercado da construção civil. Possui um portfólio em torno de 1.500 itens, entre: fechaduras, dobradiças, ferrolhos, telhas em perfis metálicos, trancas e cadeados. Admite uma área construída de cerca de 25.000m<sup>2</sup>, contando com equipamentos de alta tecnologia e um centro de distribuição moderno. Emprega 402 funcionários, dentre funcionários efetivos, estagiários, aprendizes e pessoal da diretoria.

O sistema produtivo abrange os seguintes setores: perfil, polimento, cromagem, produção, pintura, montagem automática de dobradiças, montagem automática de fechaduras, zincagem, injetoras, verniz, montagem e embalagem, encartelado, estamparia, parafusos, cilindros, corte, relaminação, desengraxamento, clear-clad, fabricação de caixas, ETE (estação de tratamento de esgotos) e atividades terceirizadas. Há ainda os centros de custo de apoio ao sistema de produção, que envolvem: PCP, compras, manutenção, almoxarifado, gerência de projeto, expedição e embarque. A Figura 1 apresenta o fluxo do sistema produtivo da empresa.

Figura 1 – Fluxograma do Sistema Produtivo da Empresa



Fonte: Arquivo da Empresa (2017).

## 4. Diagnóstico do setor de manutenção

### 4.1. O setor de manutenção

O setor de manutenção da empresa consiste no segmento de apoio principal ao processo produtivo. Disponibiliza as atividades de melhoria de maquinário, construção de peças, ações corretivas frequentes de todos os equipamentos e máquinas da empresa e ainda executa os planos de manutenção preventiva anual e trimestrais. Os principais serviços de manutenção realizados pelo setor são: reparos e substituição de peças, manutenção das instalações elétricas prediais e de maquinário, reaperto de estruturas, contenção de vazamentos de óleo e/ou ar, operações de lubrificação, entre outros. Apenas quando os serviços estão fora da capacidade da manutenção é que são acionadas empresas terceirizadas.

As áreas que admitem uma maior demanda pelos serviços da manutenção são a zincagem, que compreende a um ambiente de extremo cuidado por abranger a manipulação direta de produtos químicos, fato que implica na aceleração do processo de corrosão das peças e materiais; e a estamparia por ser o setor de maior abrangência da fábrica, responsável pela fabricação de grande parcela das peças e que detém a maior quantidade de maquinário, a maioria com tempo de vida útil de mais de 20 anos.

São realizadas as preventivas trimestrais com média de quatro máquinas por trimestre. Essas intervenções costumam não afetar a produtividade do maquinário, porém demandam um relativo tempo de horas de execução, fato que pode reter a mão-de-obra já escassa. Cabe ao setor ainda a efetivação do plano de manutenção preventiva anual. O planejamento é executado por todo o pessoal da manutenção durante um período de 15 dias, onde a produção é totalmente paralisada.

O setor ainda agrega nove mecânicos fabris, dois eletricitas, dois mecânicos civis, cinco aprendizes, além de duas estagiárias que atuam como intermediárias entre o setor de manutenção e os demais setores fabris. A média de ordens de serviço atendidas chega a 250 por mês, atendendo a um total médio de horas em execução de 950 horas.

#### **4.2. Gerenciamento da manutenção**

A empresa já detinha algumas práticas relacionadas à gestão da manutenção. O conceito de manutenção corretiva é à base da maioria das ações ligadas a esse âmbito, porém há um planejamento trimestral e anual de manutenção preventiva, onde as máquinas consideradas críticas são submetidas a essa revisão. A determinação desse fator de criticidade é fundamentada na análise dos supervisores, do gerente de manutenção e da diretoria industrial, que através de estatísticas provenientes dos relatórios de máquinas e da experiência com a

rotina de manutenção, estipulam quais serão as máquinas que exigem maior atenção nesse plano.

Não foi observado o uso efetivo de alguma metodologia ou ferramenta específica de gestão da manutenção. As ações de planejamento são baseadas nos relatórios e na identificação das necessidades do maquinário fabril por parte dos gestores, não havendo nenhum suporte teórico no gerenciamento dos serviços de manutenção. O controle das atividades de manutenção ocorre por intermédio dos relatórios de manutenção com periodicidade mensal. Tais relatórios envolvem aspectos como: quantidade de ordens de serviço, tempo de execução das atividades, ordens de serviços críticas, horas paradas por maquinário, mensuração de intervenções corretivas, preventivas e de melhoria e as horas trabalhadas pelos operadores.

Outra atividade relevante para a manutenção corresponde à interface com o setor de compras, de forma a viabilizar a aquisição e reposição de peças e materiais imprescindíveis ao setor. O setor utiliza o software Data Sul EMS® (Figura 2), para a efetivação das solicitações de compra. O referido sistema agrega ações de manufatura, distribuição, controle de estoque, compras, finanças, contabilidade e departamento fiscal, possibilitando uma interface simples, porém interativa e abrangente, auxiliando no processo de gestão da manutenção e da empresa como um todo.

Figura 2 – Interface do Sistema DataSul EMC®



The image shows a screenshot of a software window titled "Manutenção Itens Requisição - CD1406A1 - 2.00.00.047 - 1 - INDUSTRIA METALURG...". The window contains a form with the following fields and values:

- Requisição: 470
- Seq: 10
- Item: 02210
- Referência: MANUTENCAO DE MAQ. E EQUIPAMENTOS
- Quant Requistada: 2.000,00
- Data Entrega: 14/08/2014
- Unid Medid: UN UNIDADE
- Ordem Invest: 0
- Empresa: 1
- Código da Utilização:
- Centro Custo: 12915 ENCARTELADOS
- Conta: 520313 MANUTENÇÃO DE MAQ.EQUIPAMENTOS
- Conta Contábil: 52031312915 MANUT.MAQ.EQUIP.-ENCARTELADOS
- Unidade Negócio:
- Preço Unit: 1.00000

Below the form, there are several checkboxes:  Urgente,  Homologa Fornecedor, and  Afeta Qualidade. A dropdown menu for "Prior. Aprov.:" is set to "Muito Alta".

A text area labeled "Narrativa" contains the text: "Engrenagem cód. fab. 250.01.255 da Sevolac. Solicitante Wanderson. C.C: 12915".

At the bottom of the window, there are buttons for "OK", "Salvar", "Cancelar", and "Ajuda". A status bar at the very bottom reads: "Permite informar o saldo do item da requisição de material".

Fonte: Arquivo da Empresa (2017).

A elaboração do planejamento de manutenção preventiva foi um ponto de destaque observado na rotina do setor. Tendo em vista a complexidade do processo de produção e o fato de alguns itens exigirem um ciclo de produção mais longo, foi necessário incluir uma quantidade significativa de máquinas neste plano de ação, apesar do tempo exigido para execução ser



bastante limitado. A programação da manutenção preventiva admite a duração de um mês entre as visitas aos setores, o reconhecimento das necessidades de maquinário, o planejamento de horas dos executantes, as necessidades de compras adicionais, as reuniões entre os responsáveis do setor e a efetivação do plano de manutenção preventiva propriamente dito.

O maquinário envolvido no plano de manutenção preventiva envolveu um total de 18 máquinas, entre pontes rolantes, linhas da zincagem e cromagem, injetoras, máquinas de montagem de fechaduras, polidoras, máquinas de montagem de dobradiças e retificas. Apesar da utilização de toda mão-de-obra disponível na execução da preventiva, não foi possível concluir todo o planejamento no período estabelecido. As máquinas que não puderam ser revisadas neste período foram realocadas para as atividades de intervenção mecânica rotineiras da empresa.

Figura 3 – Plano de Manutenção Preventiva

Dias	6	Mão-de-Obra	2	Horas necessárias	96	DIA	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>PONTE ROLANTE 1 TON. ESTAMPARIA AB LE</b>																			
1		Substituir as 16 roldanas lisas.								Edson e Fábio - 3h									
2		Substituir as 6 roldanas dentadas.								Edson e Fábio - 0.30 min	Edson e Fábio - 2h 30min								
3		Substituir engrenagem dupla, se necessário.								Edson e Fábio - 1h									
4		Corrigir o ângulo dos trolers.								Edson e Fábio - 0.30 min									
5		Checar alinhamentos.								Edson e Fábio - 0.15 min									
6		Checar os fixadores.								Edson e Fábio - 3h									
7		Revisar a talha, correntes e cabos.								Edson e Fábio - 0.45min				Edson e Fábio - 2h 15min					
8		Revisar os comandos elétricos.												Edson e Fábio - 1h					
9		Revisar os carros porta cabos.												Edson e Fábio - 4h 45min	Edson e Fábio - 0.08 min				
10		Colocar travas na ponte rolante.																	
<b>PONTE ROLANTE 1 TON. ESTAMPARIA ESTOQUE LD</b>																			
1		Substituir as 16 roldanas lisas.													Edson e Fábio - 3h				
2		Substituir as 6 roldanas dentadas.													Edson e Fábio - 2h				
3		Substituir engrenagem dupla, se necessário.													Edson e Fábio - 1h				
4		Corrigir o ângulo dos trolers.													Edson e Fábio - 0.30 min				
5		Checar alinhamentos.													Edson e Fábio - 0.15 min				
6		Checar os fixadores.													Edson e Fábio - 1h 7 min				
7		Revisar a talha, correntes e cabos.													Edson e Fábio - 1h 53 min				
8		Revisar os comandos elétricos.													Edson e Fábio - 3h				
9		Revisar os carros porta cabos.													Edson e Fábio - 1h				
10		Colocar travas na ponte rolante.													Edson e Fábio - 2h 7min	Edson e Fábio - 3h 53min			
																			Edson e Fábio - 3h

Fonte: Arquivo da Empresa (2017).

Uma atividade extra do setor de manutenção corresponde a verificação de aspectos relacionados à Norma Regulamentadora NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Realizou-se uma programação de máquinas mediante a conformidade com os requisitos da norma. Além disso, estabeleceu-se um plano de ação envolvendo a NR12, baseado nos requisitos da norma envolvendo:

- Arranjo físico e instalações;
- Instalações elétricas;
- Dispositivos de partida,
- Acionamento e paradas;
- Sistemas de segurança;
- Dispositivos de paradas de emergência;
- Meios de acesso permanentes;

- Componentes pressurizados;
- Transporte de materiais;
- Aspectos ergonômicos;
- Riscos adicionais;
- Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos; sinalização;
- Manuais;
- Procedimentos de trabalho e segurança;
- Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e uso;
- Capacitação.

O plano de ação da NR12 foi desenvolvido para todo o maquinário da empresa, como forma de garantir que todas as máquinas e equipamentos possam estar adequados à norma, evitando assim uma maior ocorrência de acidentes e riscos para os operadores e o processo produtivo como um todo.

#### **4.3. Sugestões de melhoria acerca da gestão da manutenção**

Alguns pontos necessitam de uma atenção mais prolongada como o planejamento das ações preventivas. Deve haver um estudo mais detalhado das reais necessidades de manutenção do maquinário considerado crítico, como forma de estabelecer um plano mais efetivo que agregue uma quantidade significativa de equipamentos e para que as atividades de manutenção nestes possam ser otimizadas. As preventivas trimestrais devem ser avaliadas com maior ênfase, de forma a garantir a efetividade dessas ações, reduzindo a ocorrência de intervenções corretivas nos equipamentos que passarem pelo plano trimestral de manutenção.

O treinamento e capacitação dos colaboradores também configura um aspecto importante. Seria necessário investir na qualificação dos mecânicos e eletricitistas como forma de aperfeiçoar o serviço realizado e reduzir os custos da contratação de serviços terceirizados, além de viabilizar novas alternativas de intervenções de manutenção que não as mais tradicionais e que demandam maior tempo.

O uso de metodologias de gestão da manutenção como o Programa 5S's, Manutenção Produtiva Total – TPM, a Análise das Causas Raízes de Falhas – RCFA e Análise de Modo e Efeito de Falha – FMEA podem favorecer a consolidação da manutenção na empresa, viabilizando um modelo de gestão eficiente.

## **5. Considerações finais**

Fica evidente a relevância do gerenciamento da manutenção no âmbito organizacional, principalmente em se tratando de ambientes fabris, com consideráveis números de máquinas e equipamentos. Apesar da gestão da manutenção ser bastante conhecida e difundida, muitas empresas ainda insistem em utilizar técnicas mais tradicionais de manutenção, implicando em altos custos, paradas desnecessárias e prejuízos para a produção.

O diagnóstico do setor de manutenção identificou que apesar da empresa ser de médio porte e conhecer técnicas mais modernas de manutenção, muitas das intervenções foram resolvidas por intermédio da manutenção corretiva, o que eleva os custos, demanda grande parte da mão-de-obra e ocasiona paradas na produção. Porém, as ações envolvendo as práticas de manutenção preventiva começam a ser consolidadas e a fazer parte da rotina operacional da empresa, caracterizando um processo de transição entre a abordagem tradicional de manutenção corretiva e um enfoque mais efetivo com foco na prevenção e no planejamento.

As intervenções preventivas passaram a admitir maior relevância na gestão da manutenção da empresa, tanto os gestores como os próprios mecânicos comprovaram a eficiência da realização de um plano de ação preventivo, como forma de reduzir as paradas e proporcionar uma maior vida útil às máquinas e equipamentos.

Além disso, não foi constatado o uso de nenhuma ferramenta ou metodologia específica de gerenciamento da manutenção. A aplicação da filosofia 5S ou até mesmo de um programa de Manutenção Produtiva Total – TPM poderia criar um ambiente de manutenção mais organizado, limpo, com ações de intervenção mais eficientes, consumindo um intervalo de tempo menor e garantindo uma maior disponibilidade das máquinas e equipamentos.

## **Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5462. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). Disponível em: <[http://www.maintenancepredictive.com/v1/public\\_dnc/contents/files/definition\\_maintenance\\_predictive.pdf](http://www.maintenancepredictive.com/v1/public_dnc/contents/files/definition_maintenance_predictive.pdf)>. Acesso em 27 de março de 2016.

BELMONTE, D. L.; SCANDELARI, L. Gestão do Conhecimento: Aplicabilidade Prática na Gestão da Manutenção. 8 f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BRISTOT, V. M.; BRISTOT, V. M; SCHAEFFER, L.; GRUBER, V. Manutenção preditiva em indústrias de revestimentos cerâmicos. Revista Cerâmica Industrial. V. 17 (1). 2012.

- CABRAL, J. S. Organização e Gestão da Manutenção: dos conceitos à prática. Lisboa: Lidel, 1998.
- CHIOCHETTA, J. C.; HATAKEYAMA, K.; MARÇAL, R. F. M. Sistema de Gestão da Manutenção para a Pequena e Média Empresa. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Florianópolis, 2004.
- FURMANN, J. C. Desenvolvimento de um modelo para melhoria do processo de manutenção mediante a análise de desempenho de equipamentos. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002.
- KACH, S. C.; FELDEN, C. R. Gestão do sistema de manutenção com utilização das inovações tecnológicas disponíveis para otimização dos processos. Semana Internacional das Engenharias FAHOR. Faculdade Horizontina. 2011.
- MIRSHAWKA, V. Manutenção Preditiva: Caminho para Zero Defeitos. São Paulo: Makron Books; McGraw- Hill, 1991.
- MONCHY, F. A função manutenção. São Paulo: Durban, 1989.
- O'CONNOR, P. D. T. Practical Reliability Engineering. London: WIP, 2005.
- OTANI, M.; MACHADO, W. V. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. Revista Gestão Industrial. v. 04, n. 02, 2008.
- PINTO, A. K.; XAVIER, J. N. Manutenção: função estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- REIS, A. C. B.; COSTA, A. P. C. S.; ALMEIDA, A. T. Diagnóstico da gestão da manutenção em indústrias de médio e grande porte da região metropolitana do Recife. Produção, v. 23, n. 2, 2013.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 3ª edição, São Paulo: Atlas, 2009.
- XAVIER, J. N. Manutenção – Tipos e tendências. 2003. Disponível em: < [www.manter.com](http://www.manter.com) >. Acesso em 27 de dezembro de 2016.