

Aplicabilidade da manutenção autônoma sob os preceitos da Manutenção Produtiva Total em uma indústria moveleira

Matheus de Lima Goedert (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) matgoedert@gmail.com
Neron Alípio Cortes Berghauser (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) neronalipio@gmail.com

Resumo:

Esta pesquisa busca levantar dados em uma fábrica de móveis da Região Oeste do Paraná no que se refere às condições gerais de seus equipamentos e atividades de operação e manutenção desenvolvidas. O objetivo geral deste estudo foi avaliar a possibilidade de implementação de um programa de manutenção autônoma visando a Manutenção Produtiva Total (TPM) na indústria em questão. Para isso, foram utilizadas ferramentas e técnicas de observação, pesquisa bibliográfica e levantamento documental. Além da aplicação de questionários aos colaboradores e da realização de entrevistas com os diretores e gerentes da fábrica com a finalidade de compreender as políticas e estratégias da empresa com relação à manutenção de suas instalações, em seus diferentes níveis organizacionais. Além disso, foi realizado um levantamento in loco, com o auxílio de um *check-list* e um levantamento documental nos registros, arquivos e manuais de equipamentos da empresa. Os resultados obtidos mostraram inúmeras inconformidades nas instalações e procedimentos realizados, tanto na operação quanto na instalação e manutenção dos equipamentos. Contudo, as adequações requeridas na fábrica são consideradas de simples execução, o que facilita a manutenção por parte dos operadores. Sendo assim, os princípios da manutenção autônoma se encaixam perfeitamente com as necessidades da empresa.

Palavras chave: Gestão da Manutenção, Manutenção Preventiva, TPM.

Applicability of autonomous maintenance under the precepts of Total Productive Maintenance in a furniture industry

Abstract

This research wants to raise data in a furniture factory in Western Parana regarding to general conditions of its equipment and operational and maintenance activities developed. The main objective of this study is to evaluate the possibility of implementation of an autonomous maintenance program, aiming Total Productive Maintenance (TPM) on the referred industry. It is a qualitative and quantitative exploratory research, in which it was tried to get to know deeper the focused problem, making it explicit through the use of observation tools and techniques, literature research and documentary survey. Questionnaires were applied to the workers and interviews were made with the directors and managers with the objective of understanding the company's politics and strategies related to its facilities' maintenance, in its different organizational levels. Besides, it was made an in loco survey, helped by a checklist and a documentary survey on registries, archives and equipment manuals on the company. The results show several unconformities on the facilities and on the procedures made, as on the operation as also on the installation and maintenance of the equipments. Although, adjustments requested on the factory are considered of simple execution, which facilitates the maintenance by the operators. Thus, the principles of autonomous maintenance are perfectly fitted to the company's necessities.

Key-words: Maintenance Management, Preventive Maintenance, MTP.

1. Introdução

A maioria dos bens físicos não se mantém em boas condições sem que sejam desenvolvidas atividades que busquem reduzir o efeito do tempo e uso sobre estes. É comum que os usuários pensem apenas no usufruto desses bens, voltando suas atenções aos equipamentos somente quando ocorre algum tipo de falha, sendo necessário seu reparo ou substituição (VIZZONI, 1998).

Em grandes estruturas como as indústrias, nas quais a quantidade e as dimensões dos equipamentos são geralmente grandes, a atenção deve ser ainda maior, uma vez que uma falha considerada normal pode tomar proporções maiores, comprometendo a integridade de outros elementos do sistema e a segurança das pessoas que ali trabalham.

Para Vizzoni (1998) estes inconvenientes podem proporcionar a perda de credibilidade da empresa, além de multas e exaustivas explicações. As falhas podem comprometer as atividades da organização de maneira geral, reduzindo a qualidade e eficiência dos processos, acarretando num decréscimo nos lucros.

De acordo com Xenos (2004), a manutenção não consiste apenas na realização de atividades de reparo, mas também na tomada de ações que tenham por objetivo prevenir as falhas. Esta é o princípio da manutenção preventiva, que propõem o planejamento das atividades de operação e manutenção dos equipamentos, através da realização de rotinas específicas, inspeções com frequências determinadas e paradas programadas.

Neste contexto, surge a TPM, Total Productive Maintenance que traduzido ao português significa Manutenção Produtiva Total, este método de gestão da manutenção tem seu foco na redução de falhas e disponibilidade dos equipamentos, proporcionando uma maior produtividade para a empresa.

A TPM é uma prática gerencial da manutenção, que tem seu foco na maximização do rendimento operacional dos ativos através da realização de atividades básica de operação e manutenção, contando com o envolvimento de todos os níveis organizacionais. Este programa está baseado na manutenção voluntária por parte dos operadores e na melhoria dos equipamentos, visando sempre a minimização de falhas (ROSA, 2006).

Diante do exposto, e partindo da premissa de que a indisponibilidade dos equipamentos afeta a capacidade produtiva da empresa e, por conseguinte seu lucro, o presente trabalho buscou fomentar e promover a adequação da área de manutenção de uma indústria de móveis localizada no Oeste do Paraná. Através da avaliação da possibilidade de implementação de um programa de manutenção autônoma baseado nas condições atuais dos equipamentos da fábrica.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste estudo, foram utilizados diferentes procedimentos de coleta e análise dos dados, tais como: pesquisas documentais, observação in loco, entrevistas e questionários. Sendo assim, a primeira atividade realizada foi a observação dos processos de produção, acompanhando cada etapa e levantando todos equipamentos envolvidos. Para facilitar o tratamento dos dados, foi confeccionado um *check-list* envolvendo informações relacionadas ao estado geral do equipamento e à possibilidade de manutenção autônoma, preenchido com auxílio do Gerente de Manutenção. Realizou-se ainda um levantamento nos manuais dos equipamentos a fim de identificar atividades de manutenção possíveis de serem desenvolvidas pelos operadores.

Outra atividade fundamental, foi uma pesquisa documental nos registros de compras e diários de produção, onde são registrados, dentre outras informações, todas as ocorrências de falha de equipamentos e atividades de manutenção. A empresa mantém um banco de dados sustentado por um Sistema de Informação, onde estão, por exemplo, todos os dados de compras. Contudo, estes dados não recebiam qualquer tipo de tratamento analítico, e por isso, as informações levantadas foram filtradas e selecionadas as que se referiam à manutenção, para posterior tratamento e análise.

De posse destas informações foi aplicado um questionário a todos os colaboradores da área de produção, buscando compreender o perfil, atitudes e satisfação dos funcionários com relação às instalações da indústria. Além de identificar as atitudes e interesse na participação em atividades de manutenção autônoma. Foram realizadas ainda, entrevistas semiestruturadas com os líderes de setor, o gerente industrial, o gerente de manutenção e os diretores proprietários. Estas entrevistas facilitaram a compreensão das dificuldades enfrentadas pela empresa e as estratégias adotadas para manter-se no mercado.

3. Caracterização dos Equipamentos e da Manutenção

Para caracterizar os equipamentos e instalações da fábrica tomou-se por base o levantamento in loco e a utilização do *check-list*, além da interrogação direta aos colaboradores. Estas e outras informações, como as coletadas durante as entrevistas, foram fundamentais para compreender as dificuldades enfrentadas pela empresa e sugerir melhorias nas instalações e atividades básicas de manutenção.

Com isso foi possível perceber que são praticadas na empresa apenas atividades voltadas à manutenção corretiva de seus equipamentos. Ou seja, o setor de manutenção entra em atividade somente quando o equipamento falha. De acordo com o Gerente Industrial, a parada de determinados equipamentos pode interromper a produção e atrasar a entrega dos produtos, afetando a credibilidade da empresa com seus clientes.

De acordo com o Diretor Financeiro, tais situações, em casos mais graves, podem acarretar até mesmo no cancelamento de pedidos, muitas vezes com os produtos semi-prontos, e por consequência o não faturamento de um pedido já considerado firme. Por fim, a organização ainda acerba com os prejuízos de ter produzido um produto que irá ficar armazenado em estoque.

A diretoria da empresa relata ainda que, outro problema gerado pela quebra de seus equipamentos, geralmente de forma inesperada, é a falta de planejamento financeiro e técnico. A manutenção de emergência apresenta um alto custo, haja vista que as peças e reparos precisam ser providenciados com urgência, sem tempo para uma pesquisa de preços e fornecedores. Além disso, já houveram casos em que a empresa teve de retirar produtos de seu catálogo pela incapacidade de produzir alguns itens até que o equipamento voltasse a operar.

O Gráfico 1 apresenta os materiais comprados em 2013 para a manutenção da fábrica, expondo a representatividade de cada tipo de item nos gastos com compras de materiais de manutenção. Os dados das compras realizadas foram levantados no Sistema de Informação da empresa e posteriormente agrupados em nove classes de acordo com a similaridade entre os itens comprados e sua representatividade, conforme segue:

- a) Diversos – rodízios, niples, parafusos, buchas e elementos de manutenção predial;
- b) Ferramentas de Máquinas;
- c) Ferramentas e Insumos de Manutenção – brocas e abrasivos, eletrodos, fitas isolante e vedarosca, rebite, silicone, querosene, materiais de limpeza uso geral;

- d) Insumos Elétricos – lâmpadas, fios, reatores, soquetes, tomadas, relés, abraçadeiras e outros;
- e) Insumos Pneumáticos – adaptadores, válvulas, conexões, filtros, mangueiras de ar e acessórios;
- f) Óleos e Lubrificantes;
- g) Peças e Partes de Equipamentos da Usinagem;
- h) Peças Para Equipamentos de Pintura – membranas e filtros para bombas de pintura, bico, agulha e capa de ar das pistolas, conectores e mangueiras para ar e tinta.
- i) Rolamentos.

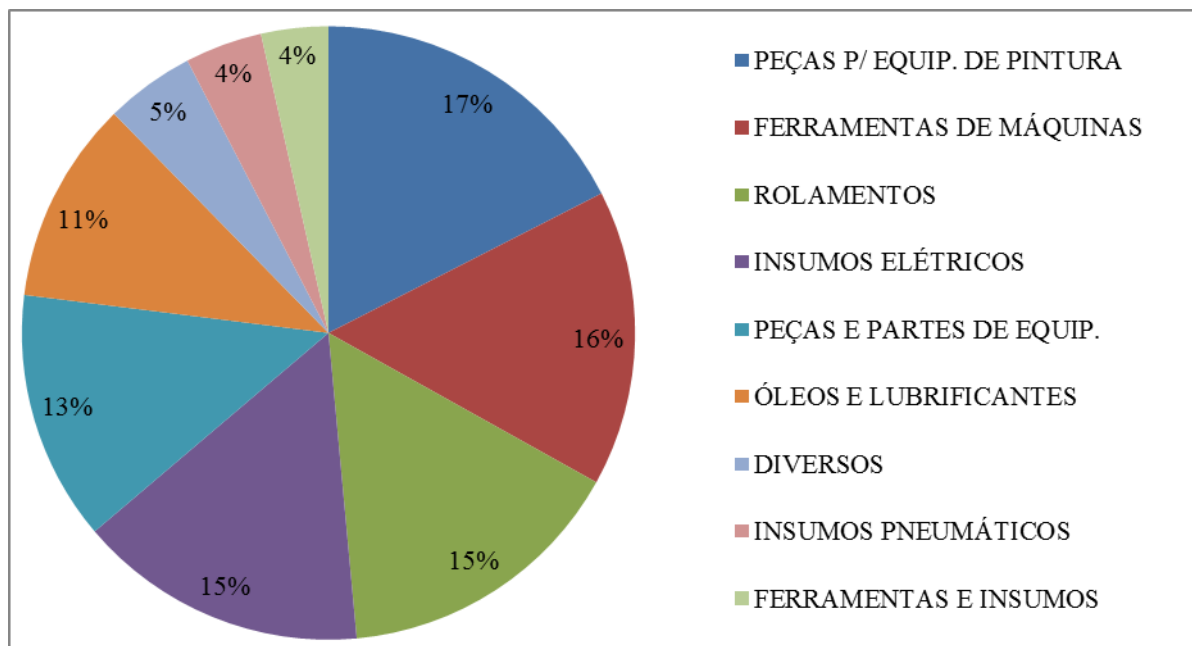


Gráfico 1 - Compras com manutenção em 2013.

O Diretor Financeiro da empresa comentou ainda que, a maior parte dos recursos está aplicada nos ativos da usinagem e em seguida na pintura. Os investimentos na usinagem se justificam pela grande quantidade e dimensões dos seus equipamentos em relação aos outros. Já o setor de pintura recebe um grande investimento devido às: instalações auxiliares, como exaustores, cabines e estufas de pintura, além das bombas e demais equipamentos de pintura.

Com base nos dados de compras, pode-se afirmar que, os gastos com manutenção também estão concentrados nestes dois setores nesta mesma ordem. De acordo com o Gerente de Manutenção, no Gráfico 1, os grupos: óleos lubrificantes; peças e partes de equipamentos da usinagem; rolamentos; e ferramentas de máquinas, são destinados em sua maioria à manutenção dos equipamentos da usinagem e juntos representam aproximadamente 55% dos gastos com materiais para manutenção na empresa. Peças para equipamentos de pintura representam 17% dos materiais comprados.

Frente a isso, e por sugestão da empresa, optou-se por levantar as condições do maquinário do setor de Usinagem. Foi nesta etapa que o utilizou-se o *check-list*, sendo que os itens da lista buscaram identificar a situação geral dos equipamentos, bem como possíveis fontes geradoras de falhas e pontos de controle.

3.1. Problemas Causados Pela Manutenção Inadequada

De acordo com as observações realizadas, a ausência de atividades de manutenção consideradas preventivas, ou manutenções inadequadas, podem causar defeitos de fabricação e queda na qualidade nos produtos.

Folgas e perdas de regulagens nas máquinas da usinagem podem, por exemplo, causar variações nas medidas dos componentes dos produtos em madeira, conforme mostra a Figura 1. Esta inconformidade dificulta o encaixe e conseqüentemente a montagem dos produtos. Em casos extremos pode até comprometer o funcionamento de outros equipamentos, além de reduzir a vida útil de ferramentas. Pode ser citado como exemplo: peças que saem da plaina com medidas maiores que o padrão (Figura 1), que reduzem vida útil das lixas da lixadeira banda larga e a longo prazo causam a deformação dos rolos alimentadores da máquina.



Figura 1 - Peças aplainadas com variações nas medidas

Outro exemplo, ocorre quando a respigadeira e/ou furadeira, deixa as espigas e furos com variações nas dimensões. As espigas mais estreitas ou deformadas (Figura 2a) diminuem a resistência do móvel que vai amolecendo sua estrutura ao longo do tempo de uso. Furos apertados provocam o surgimento de trincas na madeira, podendo causar a quebra deste componente do produto, como mostra a Figura 2b.

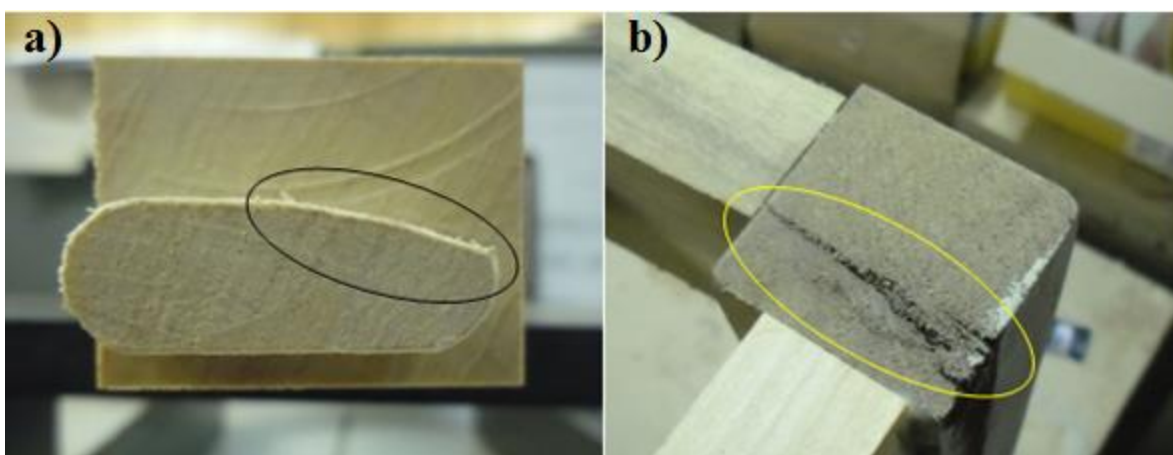


Figura 2 – a) Defeito na espiga; b) trinca provocada pela união muito justa entre a espiga e o furo.

Percebeu-se ainda que ocorrem variações nos ângulos do corte de chapas, que dificultam o encaixe das peças dos móveis, sendo necessário fazer preenchimentos que reduzem a qualidade

do produto final. Na montagem dos produtos, danos na lingueta e no bico das pinadeiras pneumáticas, podem ocasionar furos e danos de difícil reparo nos móveis.

Muitas vezes, as imperfeições causadas pelo reparo são percebidas somente na inspeção final, quando o produto já está praticamente acabado. Uma peça reprovada nesta inspeção tem de retornar ao setor de lixamento para retirada das camadas de cobertura, para realizar o reparo e repintura. Tantos retrabalhos oneram ainda mais o processo e comprometem a qualidade do produto final.

Outro problema causado pela ineficiência ou falha dos equipamentos é a falta de lixamento antes da pintura, ocasionada, principalmente, pelo baixo torque das lixadeiras orbitais. A falta de lixamento torna a pintura do produto áspera, sendo necessário, também voltarem ao lixamento e pintura depois de acabados.

A falta de torque das lixadeiras pode ocorrer por diversos motivos, que de acordo com o gerente de manutenção, são de fácil resolução. Os principais motivos são: rolamentos danificados; palhetas gastas; válvulas reguladoras de velocidade danificadas; e vazamentos em mangueiras de ar e engates rápidos.

Os líderes de setor, bem como o Gerente de Manutenção, comentam que manter um estoque de sobressalente para estas ferramentas e treinar os funcionários para realizarem a substituição da peça danificada, seria uma opção válida para agilizar e facilitar este tipo de manutenção. Haja vista que, de acordo com o gerente, estas atividades de reparo são de fácil execução. Além disso, segundo o setor de compras, o custo de peças de reposição das ferramentas de trabalho é relativamente baixo quando comparado às peças de outros equipamentos.

A facilidade de reparo das ferramentas de trabalho e baixo custo dos sobressalentes, aliados à redução da qualidade dos produtos e o alto custo de retrabalho, justificam a realização da manutenção autônoma nestes equipamentos.

Durante a observação do processo, foi possível presenciar a condenação de vários produtos devido a presença de sujeiras na pintura. De acordo com a gerência de manutenção, um dos fatores preponderantes para este tipo de defeito é a falta de limpeza da bomba de pintura, bem como mangueiras e pistolas, antes e depois do uso. Tarefa básica de operação.

No setor de pintura foram detectados inúmeros fatores que alteram diretamente a qualidade do produto além de gerarem uma série de retrabalhos, que podem ser evitados com atividades simples relacionadas a manutenção. Com base nas informações levantadas e nos manuais dos equipamentos, elaborou-se o Quadro 4, que apresenta uma listagem destes fatores, consequências e controle, adotando o princípio de manutenção autônoma.

(continua)

MOTIVO CAUSADOR	LEVA À	CONSEQUÊNCIA	MANUTENÇÃO AUTÔNOMA
Limpeza inadequada da bomba de pintura e seus acessórios.	Formação de incrustações no interior da bomba.	Sujeira no acabamento.	Realizar a limpeza da bomba, deixando funcionar com solvente 8 minutos antes e após o uso. E estabelecer prazos para desmontagem e limpeza interna da bomba, além da substituição de filtros.
Falta de regulagem da pressão da bomba.	Oscilação na pressão de trabalho das pistolas de pintura.	Escorrido no acabamento.	Instalação de manômetros na tomada de ar comprimido para regulagem ideal dos equipamentos.

(conclusão)

MOTIVO CAUSADOR	LEVA À	CONSEQUÊNCIA	MANUTENÇÃO AUTÔNOMA
Defeito nos diafragmas da bomba.	Variação no fluxo de tinta.	Escorrido no acabamento.	Regulagem ideal na entrada de ar para a bomba e substituição dos diafragmas em prazos pré-estabelecidos.
Agulha, bico ou capa de ar da pistola com defeito.	Leque de tinta irregular e jatos de tinta.	Escorrido no acabamento.	Manter bicos e agulhas sobressalentes para substituição quando necessário.
Defeito ou falta de funcionamento de purgadores e filtros de ar.	Presença de água no ar comprimido.	Marcas de gotas de água na tinta.	Realizar a purga da água na linha diariamente, regular e substituir filtros quando necessário.

Quadro 1 - Principais defeitos na pintura, seus motivos causadores e medidas de contenção.

Na estofaria e expedição, onde os produtos são finalizados, foi identificada a ocorrência de presença de água e óleo na linha de ar comprimido. Que passa pela ferramenta de trabalho (grampeadeira, por exemplo) e ao deixa-la acaba sujando e manchando o tecido dos produtos. Além disso, a presença de água nos equipamentos colabora com o surgimento de oxidação e formação de incrustações na parte interna do equipamento, reduzindo sua eficiência e vida útil. Outros casos relatados de tecido manchado, podem ser atribuídos ao vazamento de óleo nas máquinas de costura.

3.2. Maquinário do Setor de Usinagem

Através do *check-list* foi possível traçar o perfil dos equipamentos de usinagem, considerados maquinário pesado. De acordo com a diretoria estes são os equipamentos mais caros da fábrica, e por isso devem receber maior atenção e tratamento diferenciado. De acordo com o gerente de manutenção, estes equipamentos são os que deveriam receber manutenção preventiva, haja vista que seu reparo também é muito mais caro quando comparado com outros equipamentos e ferramentas de trabalho (que admitem a manutenção corretiva).

Os dados coletados com o *check-list* mostraram que de maneira geral, os equipamentos analisados não estão em boas condições de instalação e/ou operação. Ao critério dos pesquisadores 85% do maquinário apresenta um estado de conservação ruim a péssimo, sendo que apenas uma máquina está num padrão aceitável de limpeza. Um fator que contribui para o excesso de sujeira nos equipamentos é a exaustão inadequada da serragem oriunda dos processos de usinagem. Apenas duas máquinas estão com o sistema de exaustão em perfeitas condições de uso.

De acordo com o gerente de manutenção e o líder do setor, os tubos de sucção são facilmente instalados e substituídos, o que dificulta a adequação do sistema é a desorganização do arranjo físico dos equipamentos e a necessidade de instalar as coifas faltantes em certas máquinas. Contudo, já foi realizado um estudo de reorganização do espaço físico da fábrica, visando melhorar a fluidez do processo e permitir a instalação dos ramais faltantes.

A empresa não mantém em estoque nenhuma peça de reposição, cada vez que um equipamento falha o setor de manutenção solicita a compra do componente danificado. Esta prática torna o serviço de manutenção mais demorado e mais caro, haja vista que a peça tem de ser comprada com urgência em qualquer fornecedor que a tenha, limitando o poder de negociação do setor de compras.

As informações levantadas mostraram ainda que nenhum equipamento está instalado de forma correta. Dentre várias inconformidades encontradas pode-se citar como a principal o fato de todos os equipamentos estarem soltos, ou seja, nenhuma máquina está fixa no chão (chumbada),

oferecendo risco aos trabalhadores e ao funcionamento das máquinas.

De acordo com o a Ministério do Trabalho e Emprego, em sua Norma Regulamentadora Nº12, sobre segurança no trabalho em máquinas e equipamentos: “As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua estabilidade”, devendo respeitar os requisitos fornecidos pelos fabricantes. Além disso, a falta de fixação pode causar o deslocamento e o aumento da vibração dos equipamentos, resultando no maior desgaste e deformação dos seus componentes, o que pode levar à falha ao longo do uso (MTE, 1978).

Percebeu-se ainda, certa desorganização do local de trabalho, 90% dos equipamentos não possuem as ferramentas para setup organizadas, sendo algumas delas improvisadas e inadequadas. De acordo com os operadores esta desorganização e falta de padronização das ferramentas torna o *setup* da máquina mais demorado. Isso deve-se à dificuldade em se encontrar a ferramenta certa e principalmente pela ineficiência de algumas ferramentas adaptadas. Muitas vezes estas improvisações chegam a danificar os componentes dos equipamentos, tornando a regulagem cada vez mais difícil.

Aproximadamente 40% dos equipamentos possuem tampas abertas, que permitem a entrada de sujeiras no interior da máquina, causando muitas vezes o emperramento dos elementos girantes e basculantes. Quase 50% do maquinário oferece risco aos funcionários por não possuírem proteção em partes perigosas, como por exemplo, correias e polias.

Outro fato que chamou a atenção foi o descaso com a lubrificação dos equipamentos. Nenhuma máquina é lubrificada adequadamente, os funcionários comentam que só não realizam esta atividade por não existir um plano de lubrificação especificando os tipos de lubrificantes e a frequência de lubrificação das máquinas para orienta-los.

4. Questionário Aplicado aos Colaboradores

Nesta etapa da pesquisa, foram aplicados questionários aos 43 funcionários do setor produtivo. O objetivo principal das 19 questões aplicadas foi identificar o perfil e opiniões dos funcionários, além de fundamentar as conclusões acerca da manutenção na empresa. Portanto, buscou-se levantar dados referentes à manutenção na fábrica e o grau de aceitação quanto à implantação de atividades relacionadas à manutenção autônoma.

Os questionários foram aplicados aos colaboradores, reforçando e demonstrando que não existia possibilidade de identificação dos mesmos. Participaram da pesquisa os funcionários de todos os setores da produção: Usinagem, Montagem, Lixamento, Pintura, Estofaria e Expedição. O Gráfico 2 mostra a distribuição dos colaboradores nos setores citados.

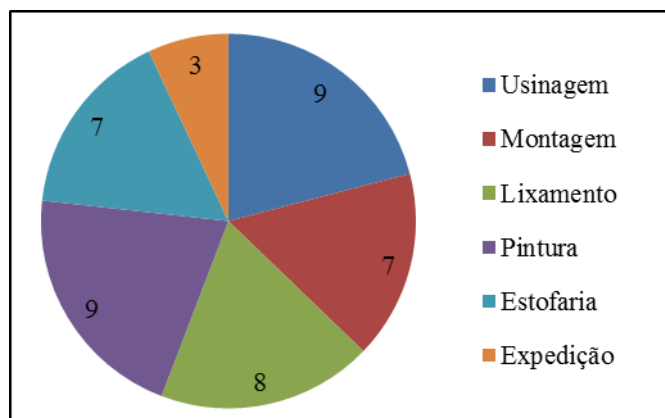


Gráfico 2 - Distribuição dos participantes da pesquisa por setor.

As questões referentes ao tempo de empresa dos entrevistados mostraram que praticamente metade dos funcionários (49%) está há menos de um ano na organização, conforme mostrado no Gráfico 3. Os empregados que estão há menos de dois anos na empresa totalizam 68%.

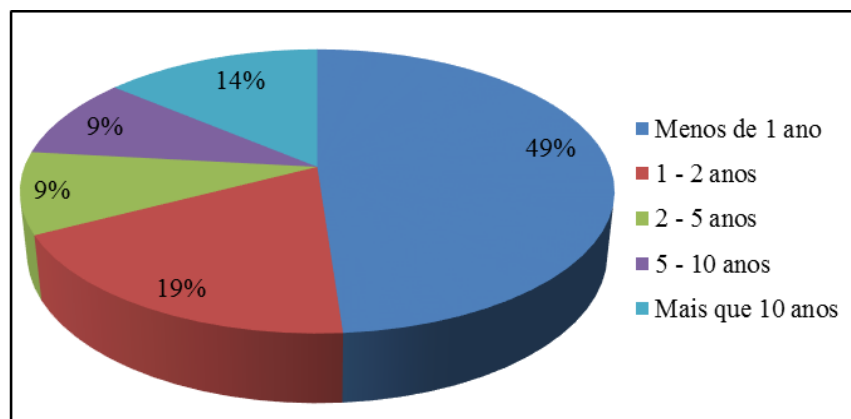


Gráfico 3 -Tempo de empresa dos funcionários.

Estes dados apontam que existe uma grande rotatividade de funcionários (principalmente entre os auxiliares). Esta constante mudança no quadro de funcionários pode ser considerada um aspecto negativo do ponto de vista da TPM, e da manutenção autônoma. O pilar da Manutenção Autônoma prega o envolvimento e comprometimento de todos da empresa, e um cenário de alta rotatividade é desfavorável para a empresa. O funcionário recém adquire habilidades e conhecimentos referentes ao programa e já sai da organização, sendo necessário despender ainda mais recursos em treinamentos a cada novo empregado.

De acordo com Kaplan e Norton (1995 *apud* KALASANS, 2005), a satisfação dos funcionários é extremamente importante para o sucesso de toda e qualquer empresa. Colaboradores satisfeitos ajudam a melhorar os processos internos, além de manter os clientes satisfeitos. Neste sentido, Nogueira, Guimarães e Silva (2012), comentam que a prática da manutenção autônoma melhorou a satisfação dos funcionários da empresa em que realizaram sua pesquisa.

Sendo assim, foram realizadas ainda, questões para identificar a satisfação dos funcionários no que diz respeito ao cargo, função, ambiente de trabalho, equipamentos de infraestrutura e equipamentos e ferramentas de trabalho, conforme Gráfico 4.

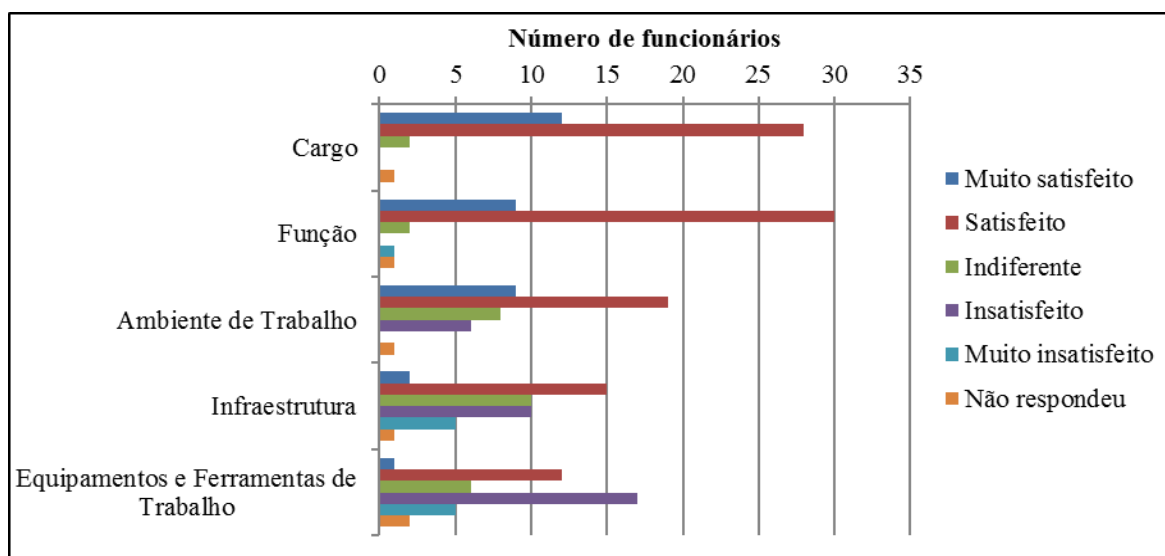


Gráfico 4 - Satisfação dos colaboradores da empresa

O Gráfico 4 demonstra que, de maneira geral, os funcionários estão satisfeitos com seus cargos e funções, sendo que apenas um respondeu estar muito insatisfeito com a sua função. Quanto ao ambiente de trabalho, a maioria afirma estar no mínimo satisfeita, enquanto seis funcionários afirmam não estarem satisfeitos.

Os dois últimos temas focaram diretamente assuntos relacionados às condições dos equipamentos, sendo que 40% dos funcionários estão satisfeitos com os equipamentos de infraestrutura, contra 35% que não estão satisfeitos. Um funcionário não respondeu à pergunta e 10 mostraram-se indiferentes quanto ao assunto. Os maiores índices de insatisfação foram referentes aos equipamentos e ferramentas de trabalho, praticamente metade dos funcionários (51%) responderam que estão insatisfeitos, sendo que a maioria destes fazem parte da Pintura (16%) e Usinagem (14%). Sendo estes os setores que contém maior quantidade de equipamentos e investimentos.

De maneira geral, os funcionários estão satisfeitos com suas atividades na empresa, contudo, de acordo com as respostas apresentadas, existe certa necessidade de melhorar as condições dos equipamentos, tanto nos de infraestrutura como bebedouros, ventiladores, iluminação, etc. E principalmente nos equipamentos e ferramentas de trabalho, que apresentaram maior incidência de insatisfação. Estas situações foram percebidas e confirmadas através da observação e preenchimento dos *check-lists*.

Por fim, o questionário envolveu perguntas voltadas a manutenção da fábrica e manutenção autônoma. A primeira delas referia-se à frequência de falha dos equipamentos, sendo que: 37% dos funcionários não tinha noção da frequência; 23% afirmaram que as falhas ocorrem semanalmente; 11% mensalmente; 12% semestralmente; e 12% mais de seis meses. Contudo, 74% dos funcionários afirmam perceber quando o equipamento vai apresentar alguma falha.

Quando questionados sobre quais atividades relacionadas ao seu equipamento já eram desenvolvidas, apenas sete funcionários responderam não realizar qualquer atividade, ou seja, a maioria já desenvolve algumas atividades consideradas básicas e essenciais para a manutenção autônoma, conforme Gráfico 5 mostra estas atividades com a quantidade de funcionários que as desempenham.

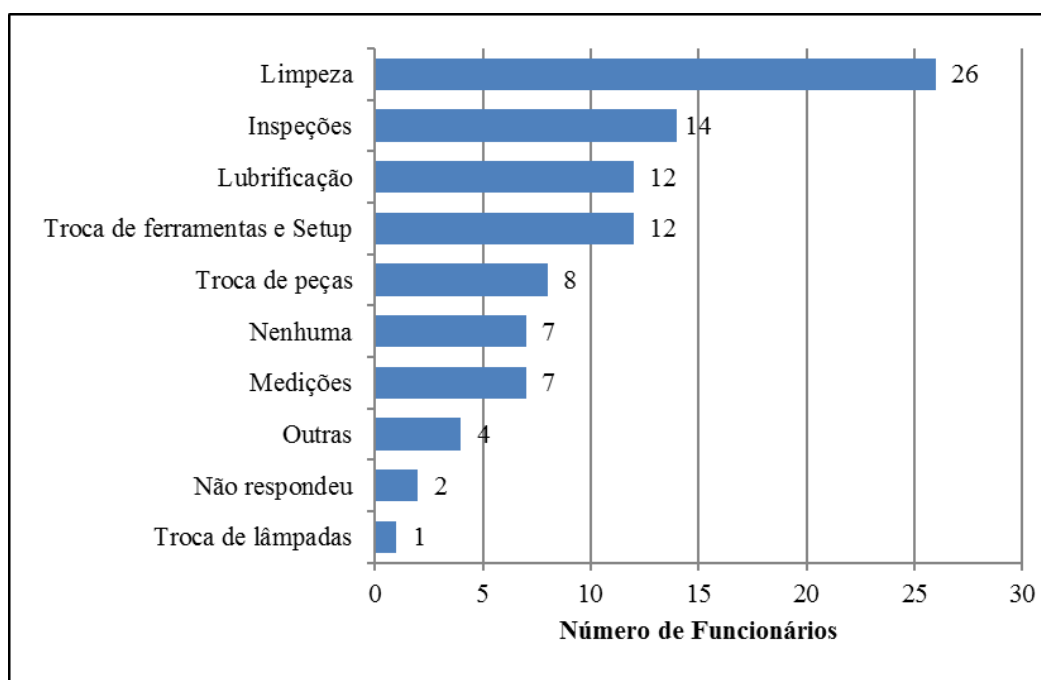


Gráfico 5 - Atividades realizadas pelos colaboradores nos equipamentos.

Por fim questionou-se aos funcionários se caso eles recebessem treinamento adequado, desempenhariam atividades básicas de manutenção em seus equipamentos. Nenhum dos empregados foi contra a sugestão de realizar tais atividades, 42% deles responderam sim e 32% certamente sim, totalizando quase três quartos do quadro de funcionários que têm interesse em desenvolver a manutenção autônoma de seus equipamentos.

Com relação aos questionamentos que abordaram o tema manutenção autônoma, pode-se dizer que as respostas foram satisfatórias. Grande parte dos funcionários mostrou-se interessada em receber treinamento para desenvolverem atividades básicas de manutenção, sendo que muitos já praticam algumas delas. Este perfil facilita a implementação e desenvolvimento da TPM na organização.

5. Passos Rumo a Manutenção Autônoma

Para que a empresa desenvolva a manutenção autônoma de seus equipamentos, recomenda-se seguir os sete passos propostos por Nakajima (1988), apresentados nesta seção, com o auxílio da ferramenta 5S. O primeiro passo, trata da limpeza inicial da área de trabalho e equipamentos, lembrando que apenas uma máquina da usinagem estava em condições aceitáveis de limpeza. É nesta etapa inicial do programa de manutenção autônoma que os sensores do 5S devem ser desenvolvidos e aplicados, esta ferramenta é fundamental para a “saúde” do equipamento.

O segundo passo para desenvolver a manutenção autônoma visa conter ou inibir a fonte de problemas. No caso da fábrica analisada uma atividade essencial nesta etapa é a adequação do sistema de exaustão dos equipamentos e fechamento das tampas para impedir a entrada de sujeira em lugares de difícil acesso.

Depois de concretizadas as medidas de contenção, o terceiro passo é estabelecer padrões e rotinas de lubrificação, limpeza e ajustes das máquinas. O quarto passo trata da inspeção geral e subsequente reparo de defeitos simples. O quinto passo complementa o anterior através da rotina de inspeção autônoma por parte do operador.

Nenhuma destas atividades é desenvolvida completamente na empresa, para desenvolver os passos três, quatro e cinco, sugere-se a criação de um plano de lubrificação e de inspeção baseados nos manuais dos equipamentos. Através do levantamento documental nos arquivos da gerência de manutenção, foram encontrados vários manuais de instalação, operação e manutenção dos equipamentos. Nestes documentos constam os diferentes tipos de lubrificantes utilizados, pontos de lubrificação e locais de inspeção. Alguns trazem ainda planos de lubrificação e de manutenção preventiva.

A organização é o sexto passo para a manutenção autônoma, e o programa 5S mostra-se muito importante nesta etapa. Manter o local de trabalho e ferramentas de regulagem organizados facilita o trabalho e aumenta a satisfação dos colaboradores. Este passo é fundamental para a empresa em questão, haja vista que 90% dos equipamentos da usinagem não possuem as ferramentas organizadas. Deve-se realizar ainda, a organização dos dados de produção e manutenção das máquinas através da padronização de peças, ferramentas, registros e atividades.

O último passo para a manutenção autônoma completa refere-se ao desenvolvimento da melhoria contínua do processo produtivo para atingir os objetivos da empresa. Nesta etapa devem ser realizados registros de ocorrências e coletas de dados para fomentar um banco de dados que permita analisar os serviços de manutenção prestados, além de monitorar e determinar o tempo médio entre falhas dos equipamentos.

6. Considerações Finais

Diante do exposto, foi possível perceber que manter os equipamentos e instalações em perfeitas

condições de uso e funcionamento, é fundamental para o sucesso de toda e qualquer organização, que deve manter o foco na prevenção de falhas. Além disso, o defeito ou parada inesperada de um equipamento pode interferir no processo produtivo, impactando diretamente na qualidade do produto final. Estas situações geram inúmeros transtornos e prejuízos a empresa. Nota-se, portanto, a grande importância em se adotar estratégias e políticas de manutenção para o maquinário e instalações da fábrica a fim de mantê-los em pleno funcionamento.

Na empresa estudada não seria diferente, a ausência de uma política de manutenção, bem como de um plano de manutenção, dificulta as atividades do setor e afeta diretamente a eficiência de seus equipamentos. Portanto, a TPM mostra-se uma opção válida como filosofia de gestão da manutenção para a empresa. Principalmente por se tratar de um programa que evoluiu da manutenção preventiva, tendo por base a manutenção autônoma com a finalidade de eliminar e conter as causas raízes das falhas.

A realização da manutenção autônoma dos seus equipamentos se enquadra perfeitamente com a realidade da fábrica. Principalmente por exigir menos esforços dos mantenedores em situações consideradas simples, para que estes possam focar suas atenções em casos de manutenções mais complexas, além de desenvolverem os outros pilares da TPM.

Observar o processo produtivo da empresa e conhecer suas instalações possibilitou verificar que várias práticas, concernentes a manutenção autônoma, eram praticadas na fábrica. Contudo, com o passar do tempo e as mudanças de gestão, essas práticas foram deixando de existir. Dentre outras atividades que eram desenvolvidas, podem ser citadas: o planejamento de inspeção e lubrificação das máquinas; a anotação de dados referente a produtividade e frequência de falha; além do uso de ordens de serviço e *andons* indicadores de falha.

O desenvolvimento deste estudo permitiu ao pesquisador aprofundar seu conhecimento acerca do tema em questão. Além de promover a interação entre o universo acadêmico e empresarial, propondo à empresa estudada uma nova forma de gerenciar a manutenção de seus equipamentos.

Vale salientar ainda que os resultados da pesquisa foram apresentados à direção da empresa, que afirmou dar sequência no estudo e implantação dos conceitos apresentados. Os diretores comentaram que a empresa está passando por uma fase de quebra de paradigmas, em busca da multifuncionalidade do seu quadro de funcionários, e um programa de manutenção autônoma vem para colaborar com esta nova estratégia.

Referências

MTE. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. NR 12 - segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Diário Oficial da União, Brasília, 06 jul. 1978.

ROSA, Eurycibiades B. Indicadores de desempenho e sistema ABC: o uso de indicadores para uma gestão eficaz do custeio e das atividades de manutenção. 2006. 509 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2006.

VIZZONI, Edson. Manutenção centrada em confiabilidade – avaliação de sua aplicabilidade e adaptação a subestações de energia elétrica. 1998. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

XENOS, Harilaus G. Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.