

MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL: AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO AOS PILARES DA TPM EM UMA EMPRESA DE VIDROS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Simone Correia de Lima (UNINASSAU – RECIFE) simonecorreia.delima@gmail.com
Nadia Heloisa Babosa Goulart (UNINASSAU – RECIFE) nadia.heloisa.bg@gmail.com
Jacinta de Fátima Pereira Raposo (UNINASSAU – RECIFE) jacintakd@hotmail.com

Resumo

A Manutenção Produtiva Total (TPM) compreende um abrangente conjunto de atividades de manutenção que visam melhorar o desempenho e a produtividade dos equipamentos de uma fábrica com vista no desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada para atividades de aperfeiçoamento com a participação de todos. Este artigo propõe uma avaliação da adequação aos pilares da TPM em uma fábrica de transformação de vidros no estado de Pernambuco, como pré-requisito para sua implementação futura. Para tanto, empregou-se, como metodologia, uma pesquisa bibliográfica descritiva com auxílio de um estudo de caso, utilizando-se como ferramentas para coleta de dados a observação direta e o questionário estruturado. Foi possível, após tratamento dos dados, identificar pontos negativos em relação a adequação de ações da empresa aos pilares da TPM, sendo para estes, proposto ações de melhorias, para que assim, possam ser realinhados e estabilizados com aqueles já consolidados.

Palavras-Chave: Manutenção Produtiva Total, Empresa de Vidros, Adequação aos pilares da TPM.

1. Introdução

O conceito de Manutenção Produtiva Total, conhecido pela sigla TPM (*Total Productive Maintenance*), inclui programas de manutenção preventiva e preditiva. É a melhoria na estrutura da empresa em termos materiais e em termos humanos, alcançando um rendimento operacional global.

A TPM se baseia na execução de oito pilares, os chamados “Pilares da TPM”, são eles: Educação e Treinamento; Manutenção Autônoma; Manutenção Planejada; Melhoria Específica; Controle Inicial; Manutenção da Qualidade; Gestão Administrativa ou TPM da administração e; Segurança e Meio Ambiente ou TPM da Segurança e Meio Ambiente.

A base para a implementação dos pilares da TPM é a busca, da empresa, em adquirir vantagens, como progressos na sua estrutura a partir da reestruturação e melhorias das pessoas e dos equipamentos com envolvimento de todos os níveis hierárquicos, bem como, estruturação de uma manutenção espontânea, objetivando eliminar erros, quebras e custos adicionais, entre outros fatores.

Partindo-se destas observações e admitindo-se a dificuldade que muitas empresas possuem em sistematizar e verificar sua *performance* em relação as práticas de manutenção adotadas, este trabalho propõe uma avaliação da adequação aos pilares da TPM em uma fábrica de Vidros no Estado de Pernambuco, como pré- requisito para sua implementação futura.

Este trabalho se justifica pelo fato de que a empresa, objeto de estudo, mostrou-se interessada em buscar melhorias para seu sistema produtivo, e que estas podem ser alcançadas com a implementação da filosofia da TPM. Porém, é sabido que as vantagens oferecidas pela TPM só serão alcançadas com sua apropriada implementação, ou seja, se faz necessário um planejamento para execução dos pressupostos da TPM, planejamento este que facilite e subsidie a introdução da manutenção como uma das atividades fundamentais de um processo produtivo e que esta seja enfrentada como uma função proativa.

Cabe classificar esta pesquisa como de natureza aplicada, pois têm como objetivo gerar conhecimentos para aplicações práticas, bem como uma pesquisa bibliográfica descritiva com auxílio de um estudo de caso, utilizando-se como ferramenta para coleta de dados a observação direta e aplicação de questionário estruturado.

A seguir o leitor depara-se com o trabalho dividido em 6 seções, além desta introdutória. A seção 2 apresenta uma breve revisão teórica sobre a TPM. A seção 3 expõe os métodos adotados para construção do trabalho. Na seção 4 tem-se a descrição da empresa objeto do estudo de caso e a caracterização do estudo aplicado. A seção 5 descreve os resultados e discussões que se traduzem no diagnóstico situacional e propostas de ações. E por fim, a seção 6 com as considerações finais.

2. Manutenção Produtiva Total

A Manutenção Produtiva Total conhecida abreviadamente por TPM (*Total Productive Maintenance*) tem como objetivo reunir diversas atividades com a convenção voltada para o resultado.

Moubray (1996) afirmou que a atividade de gestão da manutenção, nas empresas, tem procurado novos modos de pensar, tanto tecnicamente como gerencialmente, já que as novas exigências de mercado tornaram visíveis as limitações dos atuais sistemas de gestão.

Complementando a ideia exposta Tsarouhas (2007) cita que a TPM define a relação entre a produção e a manutenção, para melhoramento contínuo da qualidade dos produtos, eficiência operacional, capacidades, garantias e segurança.

Sendo assim, pode-se concluir que a TPM pode ser vista como uma filosofia de manufatura, que promove a capacitação do potencial de seus operadores para efetuar atividades básicas de conservação, que geralmente é executado pelo setor específico de manutenção, ou seja, proporcionar a autonomia para os colaboradores na execução de reparos básicos como: limpeza, re-lubrificação, reaperto, etc.

Nakajima (1988) defende que essa filosofia de manufatura que enfoca e valoriza o relacionamento efetivo dos operadores com o equipamento e suas funções podem ser efetivadas através da construção de oito pilares e estes por sua vez, devem sustentar a TPM. Os pilares com seus objetivos e vantagens estão disposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Os oito pilares da TPM: Objetivos e Vantagens

PILAR	OBJETIVO	VANTAGENS
Manutenção autônoma	Capacitar os operadores para supervisão e atuação como mantenedores de primeiro nível.	Tornar os operadores aptos a promoverem, nos seus ambientes de trabalho, mudanças que venham a garantir aumento de produtividade e satisfação em atuar no seu posto de trabalho.
Manutenção Planejada	Aplicar todas as ações preventivas incorporadas nas técnicas de Manutenção.	Auxiliar na tomada de decisão tanto na produção como nos negócios, visto que somente a manutenção garante o perfil e a disponibilidade dos equipamentos.
Controle Inicial	Prevenir a manutenção.	Permiti que o equipamento possa ser consertado com a rapidez e qualidade requeridas.

Tabela 1 – Continuação: Os oito pilares da TPM: Objetivos e Vantagens

PILAR	OBJETIVO	VANTAGENS
Melhoria Específica	Deixar de lado as diferenças naturais do ser humano e trabalhar em conjunto.	Reduzir tempos operacionais; Aumentar segurança; Reduzir tempos de setup (período em que a produção é interrompida para consertos); Aumentar a disponibilidade de um ativo.
Educação & Treinamento	Os mantenedores devem conhecer tecnicamente equipamentos para que realizem ajustes e os consertos necessários.	Aumentar a produtividade, para isso é necessário que os operadores saibam manusear ferramentas de montagem e operar equipamentos simples ou complexos.
Segurança e Meio Ambiente	Respeitar à saúde e a integridade física das pessoas, e a preservação do meio ambiente.	Evitar multas por fiscalização e penalidades.
TPM em áreas administrativas	Definir o setor e estabelecer metas com base em 3 pilares: KAIZEN no setor e entre os setores; Manutenção Autônoma para escritório e Educação & Treinamento.	Eliminar desperdício e perdas geradas pelo trabalho de escritório.
Qualidade	Prevenir defeitos através de verificação e medição periódicas das condições dos equipamentos.	Garantir que equipamentos não produzirão defeitos no produto.

Fonte: Adaptado de Pereira (2011)

Em resumo, de acordo com Pereira (2011) a implementação dos oito pilares da TPM, no sistema produtivo de uma empresa, pode resultar na eliminação total de perdas, na eficiência dos ativos através da redução de quebras de máquinas, na melhor utilização dos equipamentos disponíveis e redução de perdas nas diversas etapas e/ou áreas dos processos produtivos.

3. Metodologia Utilizada

De acordo com Silva e Menezes (2005), do ponto de vista da sua natureza, considera-se este trabalho como uma pesquisa aplicada, pois têm como objetivo gerar conhecimentos para aplicações práticas, já em observância aos objetivos, este se classifica como exploratório por utilizar um estudo de caso e bibliográfico por fazer uso de revisões em livros e artigos sobre o tema escolhido.

Para melhor compreensão da metodologia utilizada preferiu-se dividir as ações nela desenvolvidas em fases, como mostra a Figura 1:

Figura 1 – Estrutura da metodologia da pesquisa



De acordo com a Figura 1 os procedimentos metodológicos sucederam da seguinte maneira:

- Fase 1: Pesquisa bibliográfica: Baseia-se em leitura em livros e artigos que tratam sobre manutenção produtiva total e escolha dos pontos principais para compor o trabalho, estes foram apresentados na seção 2 deste artigo;
- Fase 2: Estudo de caso: O estudo de caso examina um dado fenômeno em seu meio natural, a partir de fontes de evidências e pelo emprego de ferramentas de coleta de dados. Neste trabalho foi investigado a *performance* da empresa, objeto de estudo, em relação as práticas operacionais adotadas para verificar a adequação de suas ações para futura implementação de uma gestão de manutenção produtiva total. Nesta fase, para a coleta de dados foi utilizada observações diretas e aplicação de questionários com a participação da gerência e do pessoal do chão de fábrica;
- Fase 3: Diagnóstico situacional – Nessa fase as perguntas que compuseram o questionário aplicado foram separadas por pilares da TPM (Educação e Treinamento; Manutenção Autônoma; Manutenção Planejada; Melhoria Específica; Controle Inicial; Manutenção da Qualidade; Gestão Administrativa e Segurança e Meio Ambiente) e foi realizada a interpretação dos resultados. No diagnóstico é verificado como a empresa se adequa a cada pilar da TPM, quais os pontos fortes que possibilitam a implementação de uma TPM na empresa, bem como, quais os pontos fracos que precisam ser melhorados para essa futura ação;
- Fase 4: Propostas de ações - A partir da verificação de adequação ao pilares da TPM na fase anterior, foi realizada propostas de ações que possibilitem a implementação da manutenção produtiva total futura.

4. Estudo de Caso

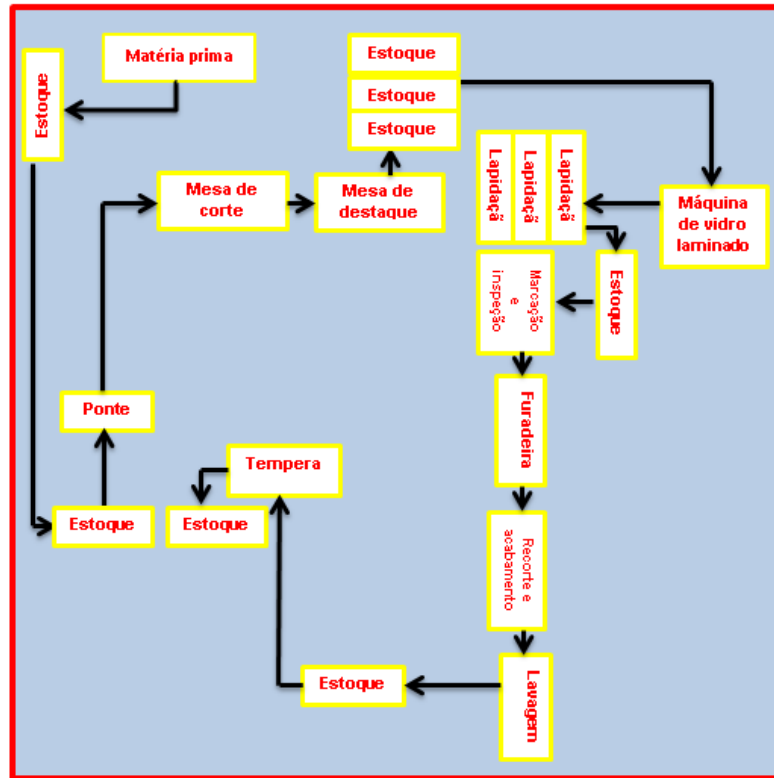
4.1. A empresa e caracterização do estudo

A empresa que subsidiou a realização desta pesquisa situa-se na região metropolitana de Pernambuco e atua no ramo de transformação de vidros, tendo como principais produtos os vidros dos tipos: Box padrão; Espelho, Vidro engenharia e Vidro laminado.

Em sua linha de produção tem-se 12 máquinas que encontram-se arranjadas na seguinte sequência de operações: ponte, corte, lapidação, furação, acabamento, lavagem e tempera.

A Figura 2 mostra de forma simplificada a disposição dos estoques, equipamentos e máquinas do setor produtivo da empresa.

Figura 2 – Disposição de estoques, equipamentos e maquinário no chão de fábrica.



Atualmente a capacidade disponível da empresa é de 20.000 m² por dia, porém, sua capacidade utilizada é em média de 10.000 m² por dia. Tal dado remeteu a busca por informações que estariam ocasionando o não aproveitamento da capacidade disponível da empresa.

A coleta de dados por observação direta revelou informações iniciais importantes, como:

- Foi verificado que no sistema produtivo ocorria com frequência problemas mecânicos e elétricos, desperdício de matéria prima, falta de controle no estoque, ausência de

- treinamento, riscos físicos e ergonômicos ao trabalhador, ausência de um setor específico para a qualidade, uso de manutenção reativa, entre outros fatores negativos;
- Em conversa com a gerência da empresa percebeu-se o interesse pela implantação de melhorias com intuito de diminuir custos e eliminar desperdícios, bem como, aumentar a produtividade e o rendimento operacional.

Dado as observações, notou-se a necessidade de uma avaliação da estrutura da empresa em termos materiais e em termos humanos, para que daí sejam traçadas as ações de melhoria operacional.

Neste sentido, foi sugerida uma avaliação da adequação das ações realizadas no chão de fábrica da empresa com os pilares da TPM, para que assim a gerência possa planejar a futura implementação da mesma, e com uso da TPM alcançar reformulação na postura de toda empresa, com vista em eliminar desperdícios, falhas, acidentes, defeitos, etc.

Então, seguiu-se com a avaliação da adequação aos pilares da TPM através da aplicação de questionários, como descrito em sequência.

4.2. Aplicação do Questionário

Inicialmente o questionário foi estruturado conforme os problemas observados no chão de fábrica da empresa. O Quadro 1 mostra parte do questionário de 48 questões, que foi aplicado na oportunidade da realização de uma palestra sobre a filosofia Kaizen com participação de 19 colaboradores do setor produtivo.

Quadro 1 – Parte do questionário aplicado

Prática Operacional (Produção)				
Responder as seguintes perguntas marcando um “X”		Respostas		
		Sim	Não	Não sei responder
1)	É comum a tomada de decisão no chão de fábrica?			
2)	No caso de novas ideias sobre melhorias, estas são valorizadas pela empresa?			
3)	O objetivo estratégico da empresa é divulgado/conhecido?			
4)	Todas as informações sobre operações são compartilhadas entre os colaboradores?			
5)	Resultados em termos de qualidade do processo ou das operações são divulgados?			
6)	Antes que as pessoas tratem o problema (quando existir) é investigada a causa do mesmo?			
7)	As pessoas admitem quando falham?			
8)	Os equipamentos de trabalho suprem sua necessidade?			
9)	No surgimento de opiniões contrárias sobre melhorias para a operação são compartilhadas?			
10)	No surgimento de opiniões contrárias sobre melhorias para a operação são bem aceitas?			
11)	A sua tarefa é padronizada?			

As perguntas envolveram assuntos referentes à gestão da manutenção, gestão da qualidade, higiene, saúde e segurança do trabalho, inspeções, gestão de pessoas, disposição do arranjo físico e práticas motivacionais.

5. Diagnóstico Situacional

Nessa fase, com o resultado dos questionários em mãos, foram identificadas as perguntas que se relacionam aos objetivos de cada pilar da TPM com suas respectivas respostas apontadas como positivas ou negativas.

Os Quadros de 2 ao 9 apresentam os resultados obtidos para os questionamentos de acordo com os oito pilares da TPM e subsequentes aos quadros, são apresentadas as discussões sobre a adequação das ações da empresa para aderir aos conceitos da TPM por pilar.

O Quadro 2 apresenta os questionamentos selecionados para análise da adequação da empresa ao pilar da TPM “manutenção autônoma”.

Quadro 2 – Resultado sobre o pilar da TPM, manutenção autônoma.

Manutenção Autônoma		
Questionamento	Respostas	
	Positivas	Negativas
Novas ideias relacionadas a melhoria da empresa são valorizadas?	3	13
Os equipamentos da empresa suprem as suas necessidades?	9	7
Há um padrão na execução da sua tarefa?	10	5
Todas as informações, sobre falhas no geral, são compartilhadas entre os funcionários?	7	8
As pessoas admitem quando falham?	4	10
A disposição do maquinário contribui para o surgimento de quebras?	11	5
Numa falha o primeiro ato é não determinar de quem é culpa e sim procurar soluções?	10	4
Os funcionários participam de atividades de melhorias de processos, produtos e serviços?	7	8
A empresa tem programas de treinamento operacional?	5	9

De acordo com o Quadro 2, percebe-se que a empresa não se adéqua ao pilar manutenção autônoma da TPM. Isso se torna evidente pela presença de alguns pontos negativos no resultado do questionário aplicado e associado a este pilar, como: ausência de programas de incentivo aos colaboradores na busca por melhorias para o sistema produtivo; falta de comunicação, por parte de alguns colaboradores, sobre falhas; ocorrência de falhas no produto por disposição inadequada dos maquinários (arranjo físico não favorece o deslocamento dos colaboradores entre as máquinas); e inexistência de treinamentos para uma gestão da manutenção.

Por outro lado, observa-se a vista de alguns pontos positivos que podem vir a contribuir na busca pela adequação ao pilar em questão. Sendo estes: padronização na execução das tarefas e presença de equipamentos que suprem a necessidade operacional dos colaboradores no chão de fábrica.

Da mesma forma que o Quadro anterior, o Quadro 3 exhibe os questionamentos selecionados para análise da adequação da empresa ao pilar da TPM “manutenção planejada”.

Quadro 3 – Resultados sobre o pilar da TPM, manutenção planejada.

Manutenção Planejada		
Questionamento	Respostas	
	Positivas	Negativas
Há um histórico de reparos das máquinas?	10	5
Você acha que a manutenção efetuada atualmente está suprimindo suas necessidades?	8	12
A manutenção ocorre apenas com a quebra do equipamento?	10	2
O uso da manutenção de reparação afeta a qualidade do produto final?	10	2
Os funcionários participam de atividades de solução de problemas?	8	10
Numa falha o primeiro ato é não determinar de quem é culpa e sim procurar soluções?	10	4
A empresa apoia atividades de grupos que promovem a aprendizagem mútua?	7	8

O pilar “manutenção planejada” diz respeito à aplicação de ações preventivas incorporadas a técnicas de manutenção. Logo, em observância aos resultados apresentados no Quadro 3 entende-se que a fábrica de vidros não opera com manutenção preventiva em sua totalidade. Alguns dos resultados apresentados indicam esse fato, como: a utilização de uma manutenção corretiva, ou seja, só ocorre a manutenção quando o equipamento quebra, bem como, o fato deste tipo de manutenção ser considerada pelos colaboradores insuficiente.

Contudo, a presença de pontos positivos como a utilização dos históricos dos últimos reparos e a cultura de procurar solucionar problemas, se incorporadas as ações corretivas para os pontos negativos citados anteriormente, poderão contribuir para a introdução deste pilar no meio operacional.

Dando continuidade ao diagnóstico, o Quadro 4 expõe os questionamentos selecionados para análise de adequação ao pilar da TPM “melhoria específica”.

Quadro 4 – Resultados sobre o pilar da TPM, melhoria específica.

Melhorias Específicas		
Questionamento	Respostas	
	Positivas	Negativas
O objetivo principal da empresa é amplamente divulgado/conhecido?	14	2
Todas as informações sobre a produção são bem compartilhadas entre os funcionários?	7	8
Antes que as pessoas tratem dos problemas, elas consideram o contexto geral no qual o problema ocorreu?	10	2
As pessoas admitem quando falham?	4	10
Na empresa as opiniões contrárias são oportunidades para aprender?	14	3
Numa falha o primeiro ato é não determinar de quem é culpa e sim procurar soluções?	10	4
Quando há um grande sucesso, conversa-se sobre os resultados?	7	7
A empresa apoia atividades de grupos que promovem a aprendizagem mútua?	7	8
A empresa reconhece a sua contribuição individual para a empresa?	5	8
A empresa procura maneiras de remover as barreiras impostas ao compartilhamento de conhecimento?	8	7
O compartilhamento sobre experiências ou conhecimentos específicos em atividades, é reconhecido publicamente?	3	10
Os funcionários participam de atividades de melhorias de processos, produtos e/ou serviços?	7	8

Para adequação ao pilar “melhoria específica”, os resultados do Quadro 4 apontam para necessidade que a empresa tem em implantar programas para conscientização dos colaboradores para o trabalho em grupo; para o desenvolvimento de atividades de melhorias com compartilhamento de conhecimento mútuo, para a importância de se admitir erros e buscar encontrar suas causas e ainda programas de motivação e reconhecimentos dos mesmos.

Para análise de adequação das ações da empresa ao pilar “educação e treinamento” observou-se os resultados do questionário aplicado dispostos no Quadro 5.

Quadro 5 – Resultados sobre o pilar da TPM, educação e treinamento

Educação e Treinamento		
Questionamento	Respostas	
	Positivas	Negativas
Você acha que o número de colaboradores que desempenham a sua função é suficiente para execução da operação?	8	8
O incentivo ao treinamento e ao desenvolvimento profissional é elevado?	6	10
A rotatividade de colaboradores entre as funções é baixa?	13	0
A empresa tem programas de treinamento operacional?	5	9
A empresa apoia atividades em grupos que estimulem a troca de conhecimento?	7	8
Geralmente ocorrem reorganizações na produção visando melhores resultados?	3	12
Antes que as pessoas tratem dos problemas, elas consideram o contexto geral no qual o problema ocorreu?	10	4

Diante dos resultados apresentados no Quadro 5, constata-se que a empresa não se adéqua ao pilar “educação e treinamento”, pois a mesma demonstra não possuir ações que seriam relevantes para a correta adequação, como: baixa rotatividade entre os colaboradores, que garanta a polivalência entre eles; ausência de rearranjo na produção visando melhores resultados; e o baixo incentivo ao desenvolvimento profissional dos colaboradores.

Sobre tudo, há um ponto que deve ser ressaltado que poderá auxiliar na busca pela adequação da empresa ao pilar em questão, este se refere à preocupação que os colaboradores têm em considerar o contexto geral dos problemas ocorridos antes de procurar a solução; este fato pode introduzir a importância que se deve ter em investigar as causas dos problemas impedindo que as mesmas venham a ocorrer posteriormente.

Já para analisar a adequação das ações da empresa ao pilar “controle inicial” ressaltam-se os resultados do questionário aplicado dispostos no Quadro 6.

Quadro 6 – Resultados sobre o pilar da TPM, controle inicial

Controle Inicial		
Questionamento	Respostas	
	Positivas	Negativas
O objetivo principal da empresa é amplamente divulgado/conhecido?	14	2
Os funcionários participam de atividades de melhorias de processos, produtos e serviços?	7	8
O layout contribui para o surgimento de quebras?	11	5
O layout contribui para o surgimento de arranhões?	10	5
O layout contribui para outros defeitos?	11	4
O maquinário permite uma boa movimentação?	4	13
Geralmente ocorrem organizações na produção visando melhores resultados?	3	12

De acordo com o que é apresentado no Quadro 6, pode-se notar que o pilar de “controle inicial” não é praticado na sua totalidade. Vale lembrar que esse tipo de “controle inicial” tem como objetivo consolidar uma sistemática para levantamento das dificuldades e irregularidades no meio operacional ligado a manutenção de equipamentos, e na busca de melhorias no processo como todo. Contudo, verificam-se algumas ações no chão de fábrica, da empresa em estudo, que não contribuem para a devida adequação ao pilar mencionado, são elas: inexistência de reorganização do layout gerando avarias nos produtos e falta de treinamento para identificação de necessidades de melhorias no processo como todo.

O Quadro 7 apresenta os questionamentos selecionados para análise da adequação da empresa ao pilar da TPM “Segurança e meio ambiente”.

Quadro 7 – Resultados sobre o pilar da TPM, segurança e meio ambiente.

Segurança e Meio Ambiente		
Questionamentos	Respostas	
	Positivas	Negativas
Os ambientes da empresa são limpos e agradáveis?	5	8
A empresa possui boas condições para repouso?	9	5
A empresa informa quais os riscos em relação à saúde que os funcionários estão sendo submetidos?	8	5
Você sente falta de algum espaço de apoio ou material que o ajudaria na execução de sua atividade?	10	4
O maquinário permite uma boa movimentação?	4	13

Ao estudar os resultados do questionário relacionado ao pilar “segurança e meio ambiente”, nota-se que a empresa não proporciona a segurança esperada ao colaborador, e mesmo que informe os riscos existentes, a mesma não toma atitudes para prevenção de acidentes. Portanto, as ações identificadas para “segurança e meio ambiente” configuram a inadequação ao pilar em questão.

Para análise de adequação das ações da empresa ao pilar “manutenção da qualidade” observou-se os resultados do questionário aplicado dispostos no Quadro 8.

Quadro 8 – Resultados sobre o pilar da TPM, manutenção da qualidade.

Manutenção da Qualidade		
Questionamentos	Respostas	
	Positivas	Negativas
Atualmente a empresa demonstra compromisso com a qualidade?	11	3
Atualmente a empresa faz inspeção do produto final?	10	3
A empresa possui programa de qualidade?	8	0

Observou-se que a empresa caminha para a adequação a este pilar, pois a mesma mostrou-se bastante preocupada com a qualidade dos seus produtos e compromisso com os seus clientes. A empresa entre outras ações para qualidade realiza inspeções durante o seu processo produtivo para eliminar possíveis falhas.

Entretanto, é sabido que para se obter qualidade no serviço/produto ofertado se faz necessário não só o foco no cliente, como também que a empresa prese por uma visão sistêmica de processos, pelo comprometimento e envolvimento de todos, pela melhoria contínua e por decisões baseadas em fatos, e observa-se, no decorrer do diagnóstico, que estes pontos não são atendidos em sua totalidade, sendo necessário realinhamento de ações para este fim.

Para análise de adequação das ações da empresa ao último pilar da TPM, “gestão administrativa” foi observado os resultados dispostos no Quadro 9.

Quadro 9 – Resultados sobre o pilar da TPM, gestão administrativa.

Gestão Administrativa		
Questionamentos	Respostas	
	Positivas	Negativas
O objetivo principal da empresa é amplamente divulgado/conhecido?	14	2
É incentivado que o colaborador ao determinar a falha, a solucione e procure a causa?	10	4
São realizadas atividades de melhorias? Como palestras sobre filosofias de zero defeito?	7	8
A empresa tem programas de treinamento operacional?	5	9

Para adequação ao pilar “gestão administrativa” a empresa precisa definir metas com base em 3 pilares, são eles: o “Kaizen”, que significa “mudar para melhor”; o incentivo a manutenção autônoma para escritório e a educação e treinamento.

Pode-se observar, não só a partir dos resultados do questionário, como também pela observação direta, que a empresa tem interesse em divulgar a filosofia japonesa do Kaizen. A empresa solicitou aos autores deste trabalho a divulgação através de uma palestra sobre a filosofia e após a realização, percebeu-se que o assunto foi bem visto entre os colaboradores.

Já para as metas a serem definidas sobre incentivo à manutenção pode-se observar alguns pontos que incorrem na inadequação das ações da empresa, como: ausência de treinamentos, falta de incentivo para estudos/cursos aos colaboradores, inexistência de programa zero defeito ou para melhoria contínua em execução ou a ser planejada.

Para finalizar o diagnóstico de adequação das ações, da empresa objeto de estudo, aos pilares da TPM, o Quadro 10 apresenta o quantitativo de respostas positivas e negativas, obtidas através da aplicação do questionário, para cada pilar.

Quadro 10 – Quantitativo de respostas positivas e negativas para cada pilar da TPM

PILAR	Resultados Positivos	Resultados Negativos
Manutenção Autônoma	3	6
Manutenção Planejada	2	5
Melhoria Específica	5	6
Educação e Treinamento	5	1
Controle Inicial	1	6
Segurança e Meio Ambiente	2	3
Manutenção da Qualidade	3	0
Gestão Administrativa	2	2

Em linhas gerais, os resultados apresentados no Quadro 10, mostram que para a implantação da TPM se faz necessário que a empresa desenvolva ações de ordem corretiva, buscando, principalmente, realinhar e estabilizar atividades direcionadas aos pilares de manutenção autônoma, manutenção planejada, melhoria específica, controle inicial e segurança e meio ambiente. Para os demais pilares, gestão administrativa, manutenção da qualidade e educação e treinamento, deve-se ter um planejamento para ações voltadas a melhorias contínuas.

6. Propostas de Ações

Após constatação da existência de pontos passíveis de melhoria para adequação da empresa em relação a alguns pilares, foi possível aplicar a ferramenta 5W1H para descrição de ações de melhorias para estes pontos.

A 5W1H consiste na elaboração de um *checklist* de atividades específicas que devem ser desenvolvidas com o máximo de clareza e eficiência por todos os envolvidos em um projeto. Essa lista de atividades deve ser elaborada a partir de seis questionamentos, são eles: *What* (o que será feito?), *Why* (por que será feito?), *Where* (onde será feito?), *When* (quando?), *Who* (por quem será feito?) e *How* (como será feito?).

O Quadro 11 mostra o 5W1H elaborado para a empresa.

Quadro 11 – Propostas de ações de melhorias pelo 5W1H: Manutenção Autônoma e Manutenção Planejada

Manutenção Autônoma					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Valorizar novas ideias relacionadas à melhoria da empresa.	Para que o colaborador sinta à vontade em expor sua ideia.	Ambiente operacional	No dia-a-dia	Nível Tático	Através de reuniões para solicitar contribuição dos colaboradores.
Propor a implantação de círculos de controle da qualidade.	Para que os colaboradores percebam a importância do trabalho em equipe.	Ambiente operacional	Uma vez por semana.	Nível operacional e Nível Tático.	Os colaboradores irão formar equipes de 4 a 5 pessoas e discutir problemas que estão ocorrendo no seu setor, assim cada colaborador irá propor uma solução para o problema do outro.
Incentivar os colaboradores a admitirem seus erros.	Para garantir transparência nas ocorrências.	Ambiente operacional	Sempre	Nível Tático	Através de palestras que mostram o quanto é importante admitir o seu erro, obtendo a possibilidade de reforçar sempre a filosofia KAIZEN.
Planejar rearranjo físico.	Melhorar a disposição dos maquinários, para diminuir/eliminar o surgimento de quebras.	Ambiente operacional	Quando necessário.	Nível Tático e Nível Estratégico.	A gestão deverá buscar informações do chão de fábrica sobre inadequações do arranjo físico, para se planejar os ajustes necessários.
Promover a participação dos colaboradores em atividades de melhoria de processos, produtos.	Para permear a importância de uma visão sistêmica de processos.	Empresa.	Sempre	Nível Tático	Através de treinamentos de qualidade e a prática de <i>brainstormings</i> .
Realizar programas de treinamento operacional.	Buscar eficácia operacional.	Ambiente operacional.	A ser definido.	Nível operacional e/ou tático.	Através de programas de treinamento.
Manutenção Planejada					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Elaborar um plano de manutenção.	Para suprir as necessidades dos colaboradores, e diminuir/eliminar	Ambiente operacional	A ser definido plano de manutenção.	Nível Tático e operacional.	Discutir as necessidades das máquinas, e com isso elaborar o plano de manutenção.
Implantar a manutenção preventiva	Para diminuir custos de produção, e maximizar a produtividade.	Ambiente operacional	Gradualmente, pois a manutenção preventiva é implantada na empresa de forma gradual.	Nível tático e operacional.	Discutir as necessidades das máquinas, e com isso elaborar o plano de manutenção.

Quadro 11 – Continuação: Propostas de ações de melhorias pelo 5W1H: Melhorias Específicas e Educação e Treinamento

Melhorias Específicas					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Propor a implantação de círculos de controle da qualidade.	Para que os colaboradores percebam a importância do trabalho em equipe.	Ambiente operacional	Uma vez por semana.	Nível operacional e Nível Tático.	Os colaboradores irão formar equipes de 4 a 5 pessoas e discutir os problemas que estão ocorrendo no seu setor, assim cada colaborador irá propor uma solução para o
Incentivar os colaboradores a admitirem seus erros.	Para que haja o entendimento de que errar é normal e estarem abertos para quando isso acontecer procurar	Ambiente operacional	Sempre	Nível Tático	Treinamentos <i>Kaizen</i> .
Reconhecer colaboradores participativos.	Para motivar colaboradores.	Reuniões no ambiente operacional.	De acordo com a necessidade	Nível Tático	Através de <i>brainstormings</i> .
Educação e Treinamento					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Promover programas de motivação e treinamento (desenvolvimento profissional)	Garantir eficiência e eficácia nas operações.	Ambiente operacional	De acordo com a necessidade do setor operacional.	Nível Tático.	A ser determinado pela gerência.
Desenvolver a prática do <i>empowerment</i> .	Preparar a organização para atribuir poder de decisão em tarefas variadas.	Em todos os setores que o nível Tático achar necessário.	No dia-a-dia de trabalho.	Nível tático e operacional.	Treinamento para o <i>empowerment</i> .
Incentivar a prática da melhoria contínua.	Para se obter bons resultados sempre.	Empresa	Sempre.	Nível Tático	Treinamento PDCA.

Quadro 11 – Continuação: Propostas de ações de melhorias pelo 5W1H: Controle Inicial, Segurança e Meio Ambiente e Gestão Administrativa.

Controle Inicial					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Promover a participação dos colaboradores em atividades de melhoria de processos, produtos.	Para permeiar a importância de uma visão sistêmica de processos.	Empresa.	Sempre	Nível Tático	Através de treinamentos de qualidade e a prática de <i>brainstormings</i> .
Planejar um rearranjo físico.	Melhorar a disposição dos maquinários, para diminuir/eliminar o surgimento de quebras.	Ambiente operacional	Quando necessário.	Nível Tático e Nível Estratégico.	A gestão deverá buscar informações do chão de fábrica sobre inadequações do arranjo físico, para se planejar os ajustes necessários.
Segurança e Meio Ambiente					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Realizar limpeza dos ambientes adequadamente.	Para garantir ambiente de trabalho limpo e agradável.	Empresa	Sempre	Todos os níveis da empresa	Praticar o 5S.
Disponer materiais próximos aos colaboradores	Otimizar operações.	Ambiente operacional	De acordo com o planejamento para rearranjo na fábrica.	Nível Tático.	A ser definido.
Planejar um rearranjo físico.	Melhorar a disposição dos maquinários, para diminuir/eliminar o surgimento de	Ambiente operacional	Quando necessário.	Nível Tático e Nível Estratégico.	A gestão deverá buscar informações do chão de fábrica sobre inadequações do arranjo físico, para se planejar os ajustes
Gestão Administrativa					
<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
Promover palestras sobre filosofias de zero defeito, 5S e <i>Kaizen</i> .	Para buscar eficiência e eficácia operacional	Empresa	À definir.	Nível Tático	À definir.

As propostas de ações de melhorias dispostas no Quadro 11 podem ser utilizadas como um mapa de atividades que vai ajudar a empresa na adequação de suas ações aos pilares da TPM.

Em sequência a elaboração do 5W1H, foi indicado a empresa um instrumento que servirá como guia para futura implementação da TPM.

O guia refere-se a realização de 12 etapas de um processo de implementação da TPM por Nakajima, citado em Kardec e Pinto(1999). Estas 12 etapas estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4 - Fases de implantação do TPM

Fase	Nº	Etapa	Ações
PREPARATÓRIA	1	Comprometimento da alta administração	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação do TPM em todas as áreas da empresa Divulgação através de jornais internos
	2	Divulgação e treinamento inicial	<ul style="list-style-type: none"> Seminário interno dirigido a gerentes de nível superior e intermediário Treinamento de operadores
	3	Definição do órgão ou comitê responsável pela implantação	<ul style="list-style-type: none"> Estruturação e definição das pessoas do comitê de implantação
	4	Definição da política e metas	<ul style="list-style-type: none"> Escolha das metas e objetivos a serem alcançados
	5	Elaboração do plano diretor de implantação	<ul style="list-style-type: none"> Detalhamento do plano de implantação em todos os níveis
INTRODUÇÃO	6	Outras atividades relacionadas com a introdução	<ul style="list-style-type: none"> Convite a fornecedores, clientes e empresas contratadas
IMPLEMENTAÇÃO	7	Melhorias em máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> Definição de áreas e/ ou equipamentos e estruturação das equipes de trabalho
	8	Estruturação da manutenção autônoma	<ul style="list-style-type: none"> Implementação da manutenção autônoma, por etapas, de acordo com programa Auditoria de cada etapa
	9	Estruturação do setor de manutenção e condução da manutenção preditiva	<ul style="list-style-type: none"> Condução da manutenção preditiva Administração do plano de manut. preditiva Sobressalentes, ferramentas, desenhos, etc.
	10	Desenvolvimento e capacitação do pessoal	<ul style="list-style-type: none"> Treinamento de pessoal de operação para desenvolvimento de novas habilidades relativas a manutenção Treinamento de pessoal de manutenção para análise, diagnóstico, etc. Formação de líderes Educação de todo pessoal
	11	Estrutura para controle e gestão dos equipamentos numa fase inicial	<ul style="list-style-type: none"> Gestão do fluxo inicial LCC (<i>life cycle cost</i>)
CONSOLIDAÇÃO	12	Realização do TPM e seu aperfeiçoamento	<ul style="list-style-type: none"> Candidatura ao prêmio PM Busca de objetivos mais ambiciosos

Fonte: Adaptado de Kardec e Pinto (1999)

A efetivação das etapas propostas por Nakajima, citado em Kardec e Pinto (1999), nada mais é que a realização de um planejamento e controle adequado para a implementação do TPM, não rígido e visto por muitas empresas como uma ferramenta de apoio para poder guiar as pessoas envolvidas no processo.

7. Considerações Finais

Pode-se concluir que o objetivo deste trabalho foi alcançado, em vista que foi possível realizar uma avaliação da adequação da empresa aos pilares da TPM e, através dela, propor ações de melhorias para os pontos verificados como impróprios.

A construção deste estudo de caso fundamentou-se no interesse da empresa avaliada em buscar melhorias para seu sistema produtivo, e, portanto, realizado visitas *in locu*, foi constatado que a TPM poderia ser aplicada proporcionando o desenvolvimento de um conjunto de atividades de manutenção que visam melhorar o desempenho e a produtividade da empresa.

Através de observações diretas e aplicação de questionários no ambiente fabril foi realizado um diagnóstico das ações praticadas em relação aos pilares da TPM, como: Educação e Treinamento; Manutenção Autônoma; Manutenção Planejada; Melhoria Específica; Controle Inicial; Manutenção da Qualidade; Gestão Administrativa ou TPM da administração e; Segurança e Meio Ambiente ou TPM da Segurança e Meio Ambiente

Para as ações identificadas no diagnóstico como inadequadas foi possível propor um *checklist* de atividades específicas, através da ferramenta 5W1H, que devem ser desenvolvidas com o máximo de clareza e eficiência por todos os envolvidos na busca pela implementação futura da TPM. Foi também proposto um guia para o processo de implantação da TPM ditado por Nakajima para garantir que a filosofia seja enfrentada como uma função proativa e não reativa nas práticas operacionais.

Por fim, pode-se afirmar que o trabalho mostrou-se de grande valia não só por permitir o alcance do objetivo traçado, como também, por proporcionar oportunidade de desenvolvimento de novos trabalhos na empresa, em vista de suas necessidades até então verificadas. Portanto, propõem-se para trabalhos futuros estudos sobre *layout*, ergonomia e gestão de materiais.

REFERÊNCIAS

KARDEC, A.; PINTO, N. **Manutenção: Função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitmark, 1999.

MOUBRAY, J. **Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade**. São Paulo: Aladon, 1996.

NAKAJIMA, S. **Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)**. Cambridge: Productivity Press, 1988.

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de manutenção: teoria e prática**. Ciência Moderna 2011.

SEBRAE – **Critérios de classificação de empresas: MEI - ME – EPP**. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>> Acesso em: 15 jan. 2017

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia de Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

TSAROUHAS, P. **Implementation of total productive maintenance in food industry: a case study**. *Journal of Quality in Maintenance Engineering. Reviews and Case Studies*. Vol. 13, n.1, p. 5-18, 2007.