

Matriz de correlação e priorização de ações, para elevar a qualidade dos serviços prestados pelo setor de manutenção industrial, em empresa do segmento automotivo

Marcelo Guelbert (UTFPR) mguelbert@gmail.com
Tanatiana Ferreira Guelbert (UFSC) tguelbert@gmail.com
Olga Regina Cardoso (UFSC) olgacardoso@uol.com.br
Julio Cesar Berndsen (Católica - SC) jcberndsen@catolicasc.org.br
Angelo Giovanni Bonfim Corelhano (UTFPR) giovannicorelhano@hotmail.com

Resumo:

O estudo, desenvolvido na área de manutenção em empresa do segmento automotivo, teve como objetivo realizar um diagnóstico da situação atual e elaborar um planejamento para implantação de ações, cujo foco é a conquista de melhores e maiores padrões de desempenho, culminando em elevados índices de qualidade, produtividade e, conseqüentemente, lucratividade. A pesquisa teve como resultado, a apresentação das deficiências e respectivas ações a serem tomadas, por meio de uma matriz de correlação, a qual identificou, por meio de uma fórmula desenvolvida pelos autores, o grau de priorização para implantação. As priorizações para implantação, considerada pela matriz, são as ações com menor investimento/custo e tempo para implantação. O trabalho de pesquisa foi realizado em conjunto com os colaboradores da organização, que estavam diretamente ligados ao setor de manutenção. Formou-se a equipe e foram realizadas reuniões para levantamento das deficiências, bem como para a elaboração da matriz de correlação. Ouve envolvimento e participação durante todo o processo, o que contribui diretamente para a eficácia do estudo. Outro ponto positivo foi o apoio e participação da diretoria e da gerência em todas as fases, inclusive na liberação de recursos financeiros, quando necessário.

Palavras chave: Manutenção, Matriz de Correlação, Plano de Ação, Qualidade.

Correlation and prioritization matrix of actions to increase the quality of services provided by the sector of industrial maintenance in the automotive industry

Abstract

The study, conducted in the area of maintenance company from the automotive sector, aimed to perform a diagnosis of the current situation and devise a plan for implementation of actions, whose focus is the achievement of a better and higher performance standards, resulting in high levels of quality, productivity, and hence lucrativeness. The research resulted in the presentation of their deficiencies and actions to be taken by means of a correlation matrix, which identified through a formula developed by the authors, the degree of prioritization for implementation. The prioritization for deployment, considered by the former, are the stocks with lower investment / cost and time to deployment. The research was conducted jointly with the organization employees that were directly linked to the maintenance sector. Formed the team and meetings were held to survey deficiencies, as well as for the development of the correlation matrix. There was involvement and participation of employees throughout the process, which contributes directly to the effectiveness of the study. Another positive was the support and participation of the board of directors and management at all stages, including the release of funds when necessary.

Key-words: Action Plan, Correlation Matrix, Maintenance, Quality.

1. Introdução

A evolução dos negócios, a introdução de novas tecnologias, as mudanças econômicas e concorrência mais acirrada são algumas das variáveis que interferem na vida das organizações. No sentido de torná-las mais competitivas, frente a esse mercado globalizado, sem fronteiras, emerge a necessidade de evoluir e adaptar-se. Nessa busca constante por aumento nas margens de lucro, estão as questões relacionadas, dentre outras, a qualidade, produtividade e custos.

Nesse cenário se revela a área de manutenção. Um setor das organizações que vem apresentando importantes e elevados níveis de desempenho, para a obtenção destes objetivos, contribuindo, significativamente, com a redução dos custos, aumento da confiabilidade e manutenibilidade de máquinas, equipamentos, sistemas e subsistemas.

Durante a sua evolução, o papel da manutenção passou daquela responsável apenas pelos reparos ou concertos, para uma manutenção também preventiva, preditiva e de melhoria contínua, buscando o zero defeito.

Nesse “novo paradigma, as equipes de Manutenção e da Operação são motivadas há preservar estrategicamente o pleno funcionamento do sistema organizacional produtivo e não somente preservar o equipamento (...)” (SOUZA, 2008). A abordagem do autor pode ser associado a visão de busca pela qualidade e satisfação do cliente, nesse caso, cliente interno.

Olhando por esse prisma, Mirshawka (1991) evidencia que a qualidade, do produto ou serviço fornecido, é a resposta satisfatória para atender às expectativas do usuário, seja o cliente interno ou externo. Toda empresa pode alcançar a excelência por meio da qualidade, porém, para isto, faz necessário ter uma administração, portanto, uma cultura organizacional totalmente voltada para a Qualidade, buscando a melhoria contínua através do envolvimento de todos os funcionários e tendo como fim maior a satisfação do cliente.

Refletindo na importância do envolvimento das pessoas em qualquer processo de mudança, os pesquisadores formaram uma equipe de colaboradores da organização, alocados no setor de manutenção, da indústria do segmento automotivo. A equipe, composta por gerente, coordenador, funcionários e estagiários, participou de todas as reuniões e etapas para a elaboração do plano de ação e respectiva matriz de correlação.

O estudo, portanto, desenvolveu uma metodologia cujo objetivo foi elaborar um plano de ação. A finalidade do plano é diagnosticar as deficiências e respectivas ações, em seguida perpetrar a devida correlação, identificando os níveis de correlação em relação a sua força (alto, médio ou baixo grau de correlação), utilizando uma matriz. Os pesquisadores desenvolveram uma fórmula com o objetivo de evidenciar as ações que deveriam ser priorizadas no caso de uma implantação futura.

Nesse sentido, o plano de ação teve por objetivo identificar e listar as ações necessárias para a efetiva melhoria das atividades de manutenção, junto à empresa objeto de estudo.

2. Fundamentação Teórica

2.1 A manutenção e a dinamicidade mercadológica que envolve o ambiente empresarial

Em uma economia capitalista, as organizações industriais existem para gerar lucro – usam equipamentos e empregam trabalho para transformar matéria-prima de valor relativamente baixo em produtos acabados de alto valor agregado (KELLY, 1984, p. 1-2). Na visão de Borna (1988, p. 1) o ambiente onde as empresas encontram-se inseridas está continuamente se modificando. A competição tende a ficar mais acirrada e isso vem provocando profundas transformações nos sistemas produtivos das empresas.

Entre os meios de se considerar a lucratividade de uma planta industrial, um deles está baseado em seu ciclo de vida. De modo geral, o retorno do investimento tem início quando a máquina começa a funcionar e continua até o fim de sua vida útil. Para maximizar o lucro, é importante considerar que o total investido também no tempo gasto entre a concepção até o início da utilização do equipamento pode ser pequeno, enquanto que a vida útil e o total de retorno podem ser representativamente maiores.

Tais objetivos podem parecer, num primeiro momento, óbvios mas, no entanto, de difícil realização e a razão principal para isso está na dinamicidade do mercado, ou seja, nas mudanças mercadológicas. Por esta razão, Kelly (1984, p. 2) enfoca as dúvidas quanto à continuidade da demanda do produto, quanto ao começo de eventual obsolescência e quanto à confiança e custo do ciclo de vida. Diante destas questões, o autor afirma que vem crescendo, consideravelmente, o desenvolvimento de técnicas para avaliar a confiança do equipamento e custos do ciclo de vida, o que pode influenciar a escolha do equipamento. Há, contudo, outro fator que afeta a lucratividade do ciclo de vida e vem crescendo em importância, desde a década de 1980, que é denominado manutenção.

No entanto, o papel que representa a gestão e o desempenho da manutenção moderna, cujo objetivo está no alcance de níveis elevados e competitivos, de qualidade, produtividade e lucratividade, vai além daqueles fundamentados na manutenção por meio de reparos. A nova visão de manutenção contempla ferramentas e formas de gestão como manutenção corretiva, preditiva e preventiva, TPM (*Total Productive Maintenance*), os Estudos de Ocorrências Crônicas, o PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) e metodologias como a Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC), dentre outros, para garantir a produtividade.

2.2 Manutenção e sua relação com qualidade, produtividade e lucratividade

A qualidade é condição “imperativa” para que as empresas tenham lucro e fluxo de caixa positivo. Tudo o que a ela se relaciona passou a ser área estratégica de interesse. As grandes empresas se empenham na implementação de programas de controle total da qualidade, cujos resultados não só garantem a plena satisfação dos clientes como também reduzem os custos de operação, minimizando as perdas, os custos com serviços externos e otimizando a utilização dos recursos já existentes (CERQUEIRA NETO, 1991, p. 42).

Há, no mínimo, duas dezenas de definições para qualidade, segundo Fonseca *et al.* (1997, p. 176-177), todas direcionadas às características do produto que contribuem para sua excelência, resultando em satisfação dos clientes, consumidores e usuários. Dentre estes conceitos encontra-se: um produto de qualidade é aquele que possui a capacidade de satisfazer as necessidades implícitas e explícitas dos clientes; ou ainda, qualidade é um conjunto de características de um produto que proporciona sua adequação ao uso, para satisfação dos clientes e usuários.

Conway (1996, p. 34) adverte: “Qualidade é SOBREVIVÊNCIA. Sua organização não vai durar muito tempo se não usar processos de alta qualidade para gerar produtos e serviços de alto gabarito”. Este autor define produto ou serviço de qualidade como sendo aquele que atende as necessidades funcionais ou estéticas de uma maneira superior. Desta forma, num setor de pintura automotiva, o produto terá qualidade se a pintura sair sem microporos e bolhas, coladuras, crateras, rugas, véus, pulverizados, borbulhas, rachaduras, depressões ou cavidades, impurezas, entre outros defeitos que ocorrem neste tipo de produção.

Crosby (1992, p. 4) explica: “a insatisfação com o serviço ou produto final de uma organização denomina-se problema de qualidade. Porém, trata-se apenas de um sintoma do que está acontecendo no interior da firma”. Significa que a empresa está doente, e o diagnóstico pode contemplar os seguintes aspectos:

- a) O produto ou serviço que sai da firma normalmente contém desvios dos requisitos publicados, anunciados ou combinados;
- b) A companhia possui um extenso serviço de atendimento, ou rede de representantes com talento, para refazer e corrigir (retrabalho), a fim de manter os clientes satisfeitos;
- c) A gerência não fornece um nítido padrão de desempenho, ou definição de qualidade, de modo que cada empregado cria o seu;
- d) A gerência ignora o preço do não-cumprimento;
- e) A gerência nega ser a causa do problema.

Portanto, para tornar a empresa mais saudável e alcançar qualidade em manutenção, Mirshawka (1991, p. 1) considera como fatores fundamentais o enfoque da manutenção zero defeito, que considera as variáveis (a) qualidade da mão-de-obra; (b) qualidade do serviço; (c) auditoria da qualidade; e (d) programa de ação corretiva.

As pesquisas que Deming (1990, p. 125) realizou nas fábricas, trouxeram como resultados que, na opinião do operário, a qualidade é produzida quando ele puder se orgulhar de seu trabalho. Para ele, baixa qualidade significa perda de negócios e talvez de seu emprego. Alta qualidade, na visão do funcionário, manterá a empresa no ramo. Isto é uma verdade tanto para as empresas de serviços quanto para as empresas de produção de bens.

Na visão de Crosby (1986, p. 20) “qualidade é um fator atingível, mensurável e lucrativo, que pode ser estabelecido desde que haja compromisso e compreensão, e que a pessoa esteja disposta a trabalhar duro”. Além disso, a qualidade determinará a diferença entre o sucesso e o fracasso. O autor define qualidade como “conformidade com os requisitos”. E afirma, ainda, que “a qualidade é mensurável com toda precisão pela mais antiga e respeitada das medidas – o dinheiro concreto” (CROSBY, 1986, p. 31). Fazer as coisas de forma incorreta custa caro.

A prevenção de defeitos é um fator primordial na implantação de um programa de qualidade, abrindo espaço para a atuação do setor de manutenção, que irá monitorar os equipamentos utilizados na produção com o objetivo de evitar possíveis defeitos, que causarão problemas de qualidade e produtividade.

Com relação à prevenção, Tavares (1999, p. 15-16) enfatiza a importância da manutenção, argumentando que a utilização do ciclo da Qualidade Total como base no processo de gerenciamento conduz ao melhoramento contínuo das práticas de manutenção, assim como à redução de custos. Melhorias significativas nos custos de manutenção e disponibilidade de equipamentos são atingidas, através da:

- Absorção de algumas atividades pelas equipes de operação dos equipamentos;
- Melhoria contínua do equipamento;
- Educação e treinamento dos envolvidos na atividade de manutenção;
- Coleta de informações, avaliação e atendimento às necessidades dos clientes;
- Estabelecimento de prioridades adequadas aos serviços;
- Avaliação de serviços necessários e desnecessários;
- Análise adequada de relatórios e aplicação de soluções simples, porém, estratégicas;
- Planejamento da manutenção com “enfoque na estratégia de manutenção específica por tipo de equipamento”.

Segundo o autor, grande parte do sucesso de uma empresa se deve à cooperação entre clientes e fornecedores, tanto internos com externos. Um gerenciamento dinâmico da manutenção envolve administração das interfaces com as outras divisões corporativas. Para que não haja um conflito de metas, é fundamental a coordenação do planejamento da produção, da estratégia de manutenção, da aquisição de sobressalentes, da programação de serviços e do fluxo de informações entre estes subsistemas.

Somente quando operação e manutenção trabalham juntas, é possível atingir altas disponibilidades e índices de utilização, aumento de confiabilidade, baixo custo de produção como resultado de manutenção otimizada, gestão de sobressalentes e alta qualidade de produtos.

Tubino (2000, p. 17-18) comenta que os sistemas produtivos devem exercer uma série de funções operacionais para atingir seus objetivos. Essas funções são desempenhadas por pessoas, e envolvem desde o projeto dos produtos, até o controle dos estoques, recrutamento e treinamento de funcionários, aplicação dos recursos financeiros, dentre outros. Essas funções podem ser agrupadas, de forma geral, em três funções básicas: Finanças, Produção e Marketing. O sucesso do sistema depende da forma como essas três funções se relacionam.

À medida que os sistemas produtivos crescem, as funções básicas vão sendo desmembradas, gerando funções de suporte desempenhadas por especialistas. Uma questão relacionada às funções de suporte diz respeito ao excessivo crescimento das empresas e a sua burocratização pela subdivisão das tarefas. Por exemplo, normalmente, ao se tirar do funcionário, de determinado setor, a responsabilidade pela verificação da qualidade de seu produto, e passá-la para um departamento especializado de controle da qualidade, ocorre um conflito com relação a quem é responsável por esta qualidade, paira a dúvida, se é o operador que produz ou o inspetor que verifica. As empresas estão revendo suas funções de apoio e revertendo a excessiva especialização das atividades, com objetivo de atribuir mais responsabilidade a quem de fato executa determinada função.

Neste contexto organizacional, a manutenção surge como parte fundamental, porque cabe a ela manter os equipamentos e instalações do sistema em perfeito estado de uso. Pode também, ser responsável pela produção do ferramental, pela produção de pequenas máquinas, e pelas condições ambientais de salubridade e segurança. Tubino (2000, p. 22) ressalta que, dentro dos princípios da qualidade total, muitas das atividades de manutenção preventiva foram transferidas para os próprios operadores, que diariamente devem fazer a lubrificação e pequenos reparos nos equipamentos, os quais não exijam grande conhecimento técnico.

De acordo com Juran e Gryna (1993, p. 189), os custos da baixa qualidade são enormes: as estimativas disponíveis sugerem que, dependendo da natureza da indústria, esses custos consomem entre 20 e 40% do esforço gasto. Traduzindo-se em termos financeiros ou não, as somas e os efeitos são chocantes, como o atraso em fazer chegar novos produtos ao mercado ou em fornecer serviços; os danos provocados nas relações com os clientes; os prejuízos à harmonia interna, etc.

Para os autores, qualidade melhor custa menos, contrapondo a visão que muitos gerentes mantiveram por muito tempo, de que para aperfeiçoar a qualidade era necessário uma elevação de custos. Para alguns desses gerentes, a premissa era de que o caminho para uma melhor qualidade baseava-se em mais inspeção e teste, o que torna lógica a conclusão de que uma qualidade melhor produz custos maiores. O envolvimento mais profundo na administração para a qualidade forneceu novas noções para tais gerentes. Eles perceberam que o alto custo da baixa qualidade apresentava uma oportunidade para redução de custos, com um retorno de investimento mais alto do que qualquer outra atividade administrativa.

3. Desenvolvimento

3.1 Descrição da empresa

A empresa, objeto de estudo, situa-se no Paraná, sendo considerada de grande porte, tanto pelo número de funcionários (700 colaboradores diretos) quanto pelo faturamento. Pertencente ao segmento automotivo e possui como principais processos a pintura e a injeção plástica. Seus principais setores são: Administrativo, Financeiro, Contábil, RH, Logística,

Almoxarifado, Faturamento, Manutenção, Injeção, Pintura, Montagem e Sequenciamento, além dos setores de Qualidade e Ferramentaria. A empresa conta ainda com mais de 100 funcionários terceirizados responsáveis pela Limpeza e Paisagismo, Estação de Tratamento e Serviços Gerais da fábrica.

3.2 Plano de ação

O plano de ação foi elaborado por uma equipe multifuncional composta pelo gerente, coordenadores, técnicos de manutenção e estagiários. A elaboração do plano de ação foi desenvolvida em três reuniões com duração aproximada de duas horas e meia. Essas reuniões foram realizadas no horário entre 15:00 e 17:30hs, considerado ideal para reunir toda a equipe, em função dos turnos de trabalho. Cabe aqui salientar o apoio e participação da gerência neste processo, autorizando horas extras necessárias para o desenvolvimento das reuniões, participando e contribuindo no surgimento de novas idéias e revelando disposição na liberação de recursos para efetivação do processo de melhoria do setor.

Baseado nas prioridades da pesquisa de manutenção, nos dados históricos e no diagnóstico realizado, adaptado do modelo desenvolvido por Mirshawka e Olmedo (1993), a equipe multifuncional determinou as ações necessárias para alavancar resultados positivos para o setor de manutenção. A próxima etapa envolveu o preenchimento da matriz que correlaciona as principais deficiências do setor com as ações identificadas pela equipe. O detalhamento das ações será apresentado a partir do tópico 3.3.

3.3 Resumo dos itens priorizados

Foram executados três análises com o objetivo de contemplar todos os aspectos importantes que norteiam o setor de manutenção. Essas análises ajudaram a levantar informações e problemas, os quais serviram de base para a elaboração do plano de ação. Em consenso a equipe multifuncional da manutenção selecionou 13 deficiências nos tópicos do Histórico do Sistema de Manutenção; Pesquisa de Satisfação dos Serviços de Manutenção e Avaliação do Setor de Manutenção, os quais são representados na Figura 1.

DEFICIÊNCIAS	
A	HISTÓRICO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO
1	Preenchimento de Ordens de Serviço
2	Controle de Paradas dos Equipamentos
3	Emissão Automática de Ordens de Serviço de Manutenção Preventiva
4	Controle de Peças dos Equipamentos
5	Definição de reuniões mensais e semanais
B	PESQUISA DE SATISFAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO
6	O atendimento e níveis de estoque do almoxarifado de manutenção são adequados?
7	O técnico antecipa-se a problemas, ou seja, há pró-atividade?
8	A organização e limpeza do equipamento após execução do serviço atende as necessidades do usuário?
9	No momento da solicitação de serviço é comentado a prioridade e o prazo de conclusão, há follow up?
C	AVALIAÇÃO DO SETOR DE MANUTENÇÃO DA EMPRESA OBJETO DE ESTUDO
10	Programas de treinamento em manutenção;
11	Planejamento e programação da manutenção;
12	Manutenção Preventiva;
13	Compras e estoques de manutenção;

Fonte: Os autores

Figura 1 – Resumo das deficiências identificadas no setor de Manutenção

3.4 Ações propostas

As ações propostas foram desenvolvidas em conjunto com a equipe de manutenção. Para o preenchimento da matriz apresentada, foram utilizadas duas reuniões de aproximadamente duas horas. Cada componente da equipe teve a oportunidade de contribuir com idéias e ações necessárias para a melhoria das atividades de manutenção. Várias ações foram correlacionadas às deficiências e listadas em um *Flip-Chart*.

Para tornar operacional o processo, ou seja, tornar o plano capaz de ser implementado e corrigir em torno de 80 a 90% das deficiências, foram definidas cinco ações principais, descritas conforme segue:

- Elaboração da Matriz de responsabilidade;
- Implantação de novo Software de manutenção;
- Estabelecimento de rotina de Reuniões semanais e mensais;
- Elaboração de um plano de treinamento;
- Elaboração de um Plano de ação voltado ao Almojarifado de peças de reposição.

3.5 Matriz de correlação “deficiências x ações”

Uma vez identificadas as ações necessárias, desenvolveu-se pela equipe de manutenção uma matriz de correlação relacionando as deficiências e as ações propostas, conforme apresentado na Figura 2. O objetivo dessa matriz é avaliar a pertinência das ações propostas.

		AÇÕES				
		Plano de treinamento	Matriz de responsabilidade	Implantação de novo Software	Reunião semanal/mensal	Plano de ação Almojarifado
Histórico	Preenchimento de Ordens de Serviço	9	3		3	
	Controle de Paradas dos Equipamentos	3	3	9	3	
	Emissão Automática de Ordens de Serviço de Manutenção Preventiva		3	9		
	Controle de Peças dos Equipamentos		3		3	9
	Definir reuniões mensais e semanais		3	3	9	
Pesquisa	Atendimento e níveis de estoque do almox. de man. são adequados?		3		3	9
	O técnico antecipa-se a problemas, ou seja, há pró-atividade?	9			6	
	A organização e limpeza do equipamento após execução do serviço.	9	6		3	
Avaliação	Na sol. de serviço é com. a prioridade e prazo de conc., há follow up?	6	3	6	3	
	Programas de treinamento em manutenção;	9	3		3	
	Planejamento e programação da manutenção;	3	6	9	9	3
	Manutenção Preventiva;	3	3	9	3	6
	Compras e estoques de manutenção;	6	3	6	3	9
		57	42	51	51	36
Fatores de Correção		{ Tempo necessário para implantação Custos de Implantação				
		1,0	1,5	1,0	2,0	1,0
PRIORIZAÇÃO DAS AÇÕES		70	73	51	102	44

Fonte: Os autores

Figura 2 – Matriz de Correlação “Deficiências X Ações Propostas”

Para o preenchimento da matriz foram inseridas, nas linhas, as deficiências; nas colunas, as ações; e na intersecção entre estas, números que indicam a intensidade da correlação entre a ação proposta e a deficiência. O não preenchimento no espaço da intersecção indica a inexistência de correlação. Na matriz o valor 3 (três) indica uma correlação fraca, 6 indica

correlação média e 9 uma correlação forte entre a ação e a respectiva deficiência.

Na parte inferior da matriz foram inseridos fatores de correção, pois a equipe de manutenção, responsável pelo preenchimento, considera importante verificar fatores associados ao custo e tempo de implantação, priorizando, num primeiro momento, as ações de menor custo e menor tempo para implantação imediata, com o objetivo de demonstrar a conquista de resultados positivos no mais curto prazo.

O tempo necessário para implantação da ação considerado baixo ou imediato corresponde ao fator 2, atribuído a ação “reunião semanal/mensal” (até 3 meses). À ação “matriz de responsabilidade” foi conferido médio tempo de implantação (fator 1,5) em função do tempo estimado necessário (de 3 a 6 meses) para que se obtenha resultado. Os outros três itens receberam fator 1 por conta do tempo necessário para que surjam os resultados esperados (superior a 6 meses).

Os custos de implantação para cada uma das ações necessárias foram estimados através de cotações e do faturamento anual da empresa, tendo em vista a capacidade de investimento em novas ações de melhorias (disponibilidade imediata de recurso em caixa). Um alto custo recebeu nota 1, que representa um desembolso inicial acima de R\$ 50.000,00. Nesta classe foi atribuída apenas a ação “implantação de novo *software*”. O custo considerado médio teve fator de associação 1,5, e o valor do desembolso ficou entre R\$ 10.000,00 e R\$ 49.999,00. Nesta classe foram atribuídos os fatores “plano de ação do almoxarifado” e “plano de treinamento”. O plano de treinamento possui um investimento total de R\$ 70.830,00, porém foi enquadrado nesta classe em função da disponibilidade de investimento pela empresa no primeiro ano de implantação das ações.

O fator 2, com investimentos inferiores a R\$ 9.999,00, foi utilizado para as ações “matriz de responsabilidade” e “reunião semanal/mensal”, consideradas pela equipe de manutenção, responsável pelo estudo, como ações de baixo custo de implantação.

Para o cálculo das ações foi utilizada a soma das correlações, multiplicada pela raiz quadrada do tempo necessário para a implantação, e pela raiz quadrada dos custos de implantação, ou seja:

$$\text{Priorização das Ações} = \sum da \text{ ação} \times \sqrt{\text{Tempo de implantação}} \times \sqrt{\text{Custo de implantação}}$$

Fonte: Os autores

Fórmula 1 – Priorização das Ações

Portanto, a priorização das ações necessárias obtida, utilizando a fórmula especificada e demonstrada na Figura 2, é representada pela pontuação mais alta, portanto em ordem decrescente, conforme segue:

- Estabelecimento de rotina de Reuniões semanais e mensais = 102
- Elaboração da Matriz de responsabilidade = 73;
- Elaboração de um plano de treinamento = 70;
- Implantação de novo Software de manutenção = 51;
- Elaboração de um Plano de ação voltado ao Almoxarifado de peças de reposição = 44.

Após o estudo da matriz de correlação, a equipe decidiu programar todas as ações propostas, uma vez que, considerou-se relativamente, pequeno o número de ações e a equipe dispõe de recursos para implementar as atividades, que estão correlacionadas às deficiências diagnosticadas. O detalhamento de cada ação está descrito nos tópicos 3.5.1 ao 3.5.5, conforme segue.

3.5.1 Plano de treinamento

A primeira ação a ser detalhada é o plano de treinamento, que obteve a terceira maior pontuação, com 57 pontos, na matriz que correlaciona as ações x deficiências, quanto na priorização das ações, com 70 pontos. Arouca (2003) *apud* Bley (2004, p. 17) ao discorrer sobre a importância estratégica da manutenção para a competitividade das empresas, afirma que a capacitação é um elemento fundamental na determinação dos níveis de qualidade dos trabalhos realizados por profissionais da função de manutenção, principalmente no que diz respeito à gestão das falhas.

O plano de treinamento para o setor de manutenção pode ser traduzido como o conhecimento necessário dos conteúdos para que os funcionários desempenhem suas respectivas funções da melhor forma possível e com o foco na eficácia e qualidade dos produtos e serviços. Conhecimento, segundo Lago (2007), é o ato pelo qual alguém assimila um novo conceito. É um ato intelectual, que pode conduzir o indivíduo a novas formas de agir sobre o ambiente externo ou sobre o próprio pensamento.

A empresa em estudo não possui um plano de capacitação organizacional, portanto, o estudo proposto prevê que esta metodologia seja estendida futuramente a toda a fábrica, caracterizando um modelo que se adeque à técnica da *Total Productive Maintenance* (TPM).

O produto desta etapa é um quadro intitulado “Plano Anual de Desenvolvimento” que relaciona os treinamentos necessários a cada funcionário, indica o fornecedor dos treinamentos, carga horária, custo estimado e data prevista para a execução do treinamento. Os cursos ou treinamentos relacionados no quadro são divididos em:

- Técnico-operacional;
- Educação continuada;
- Qualidade;
- Segurança/Saúde e Ergonomia;
- Informática;
- Gerencial e Coordenação de Manutenção, e
- Comportamental / Competências.

A divisão sugerida foi desenvolvida pelos coordenadores de manutenção, com base na prática vivenciada em outras organizações e *Benchmarking* executado em empresas automotivas.

Para o preenchimento do plano anual de desenvolvimento, foi considerada uma planilha de aprendizagem ou Matriz de Polivalência já existente na empresa, que faz parte do sistema de qualidade da empresa, pois um dos requisitos da norma ISO TS 16946 prevê a existência de planos de capacitação para os funcionários.

O Plano Anual de Desenvolvimento deve ser aprovado pelo gerente e encaminhado para a direção geral da empresa para a inclusão dos gastos no orçamento da empresa para o ano seguinte. Após este processo deve ser inserida na planilha a data prevista para os cursos com a atualização dos valores. Oliveira (2004, p. 11) comenta que para que um plano de treinamento tenha êxito é necessário que seja considerado o apoio total e irrestrito da alta administração, que de fato, é vital e imprescindível para o desenvolvimento da organização.

Pode ser necessário um tempo maior do que 12 meses para que sejam cumpridos todos os treinamentos da planilha, pois esta ação depende diretamente da disponibilidade dos funcionários. Como a empresa trabalha sob a filosofia *Just-in-Time* com seus principais clientes, os treinamentos devem ser programados de acordo com a necessidade de produção, ou seja, com redução na demanda por parte do cliente.

3.5.2 Rotina de reuniões semanal e mensal

Das ações listadas na Matriz de Correlação “Deficiências x Ações”, o estabelecimento de reuniões semanais e mensais é a que possui o menor custo e tempo de implantação, alcançando 102 pontos para a variável “priorização das ações”. A necessidade dessa ação demonstra a falta de comunicação entre os planejadores e os executores dos trabalhos. Para implementar as reuniões semanais e mensais é necessário elaborar um escopo das reuniões e segui-las, de forma disciplinada, para não gerar desmotivação e cair no descrédito.

3.5.3 Matriz de responsabilidade

A matriz de responsabilidade apresenta a divisão do trabalho e das responsabilidades inerentes às atividades de manutenção. Sem esta matriz o fluxo do trabalho fica confuso, pois cada funcionário não saberia exatamente quais são suas atribuições e em que sequência.

A Figura 3 apresenta a matriz de Responsabilidade e Autoridade. Foram relacionadas 20 atividades principais e seus respectivos responsáveis e participantes. Esta matriz foi desenvolvida em conjunto com a equipe de manutenção. O processo participativo, em conjunto com o estudo do fluxo atual, garante a facilidade da implantação da nova sistemática de manutenção.

Atividade		C. 1	Plan	C. 2	Exec	Cliente
1	Elaborar Plano de Manutenção de Equipamento	R	P	P		
2	Aprovar Plano de Manutenção de Equipamento					R
3	Gerencia Plano de Manutenção de Equipamento	R	P	P		P
4	Atualizar dados no Software de Gerenciamento		R	P	P	
5	Gerenciar programação de serviços		R	P		P
6	Requisitar material para serviços		R	P	P	
7	Liberar serviços / aceite				P	R
8	Fazer apropriação de serviços		P		R	
9	Emitir Relatórios de Manutenção			P	R	
10	Aprovar/Arquivar Relatórios	P	P	R	P	
11	Executar programação de serviços			P	R	
12	Emitir relatório de pendências			P	R	
13	Gerenciar pendências – arquivar/aprovar relatórios		P	R	P	P
14	Elaborar Procedimentos/Rotinas de Manutenção	R	P	P	P	
15	Treinar executantes com base no plano de treinam	R		P		
16	Verificar validade dos padrões utilizados			P	R	
17	Verificar padrões/ Arquivar relatórios	P	P	R	P	
18	Definir critérios de aceitação	P		P		R
19	Atualizar cadastro de dados técnicos		R	P	P	P
20	Enviar Equipamento para Serviço Externo		P	R	P	P

LEGENDA:

C.1 - Coordenador de Planejamento

Plan – Planejador de Manutenção

C.2 – Coordenador de Execução

Exec – Executante do Serviço

Cliente – Cliente interno/Gerente

R – Responsável pela atividade

P – Participa da atividade

Fonte: Os autores

Figura 3 – Matriz de Responsabilidade e Autoridade

3.5.4 Implantação de novo software

A Matriz de Correlação “Deficiências x Ações”, apresentada na Figura 2, identificou com 51 pontos a deficiência relacionada a implantação de uma nova versão do software utilizado na empresa. O novo sistema foi apresentado para todos os coordenadores e para gerência da manutenção, sendo que estes aprovaram a implantação. Ficou acordado, então, que deveria ser definido um cronograma para implantação do sistema previsto para 18 semanas de trabalho.

A equipe de implantação é composta do Planejador de Manutenção e Coordenador de Programação, um Mecânico e um Eletricista.

Existem por parte das áreas de produção alguns gráficos que mostram o desempenho do processo produtivo. Também seria importante comparar dados de produção e manutenção, como, por exemplo: Total de Horas Disponíveis X Parada de Equipamentos, e o software deverá possibilitar dados como este.

3.5.5 Plano de ação do almoxarifado de manutenção

O plano de ação do almoxarifado de manutenção é a última das ações de melhorias no setor de manutenção propostas neste estudo. Martins (2002, p. 133) afirma que o papel dos estoques nas empresas é tão antigo quanto o estudo da Administração. Como elemento regulador, quer do fluxo de produção, no caso de processo manufatureiro, quer no fluxo de vendas, no processo comercial. Os estoques de manutenção devem ser, portanto, administrados com o objetivo de suprir a demanda de peças de reposição de máquinas, ferramentas e outros materiais empregados indiretamente à produção.

Segundo Dias (1995, p. 189) o objetivo da organização e classificação de materiais é definir uma catalogação, simplificação, padronização e codificação de todos os materiais componentes do estoque da empresa. A necessidade de um sistema organizado e classificado é primordial para qualquer departamento de Materiais da empresa, pois sem ela não pode existir um controle eficiente dos estoques, procedimentos de armazenagem adequados e uma operacionalização do almoxarifado de maneira correta.

O estoque de manutenção da empresa em estudo possui um valor de inventário de aproximadamente R\$ 1.200.000,00 e 1600 itens diferentes. Para o gerenciamento do Almoxarifado de Manutenção a equipe formada pelo coordenador de materiais, coordenador de programação e almoxarifados, reuniu-se para elaborar um plano de ação.

4. Considerações Finais.

O grau de importância do papel da manutenção, dentro das organizações, vem crescendo, na medida em que estas empresas começam a perceber quanto o setor pode contribuir em termos de redução dos custos, aumento da qualidade, produtividade e do lucro, tornando-as mais competitivas.

As ferramentas de gestão da manutenção podem trazer resultados positivos para a organização e, o sucesso da implantação, depende essencialmente da participação e envolvimento das pessoas de todos os níveis hierárquicos. Investir grandes somas de dinheiro no diagnóstico e implantação de ferramentas ou ações, sem conquistar a confiança dos colaboradores para se angajarem no processo de mudança, pode culminar em retorno bem abaixo da expectativa.

Nesse sentido, o estudo teve como objetivo formar uma equipe com os colaboradores do setor de manutenção, de uma empresa do segmento automotivo, e levantar as necessidades/deficiências do setor, bem como as ações de melhorias.

Definidas as deficiências e respectivas ações, foi possível desenvolver a matriz de correlação,

cujo objetivo final é evidenciar a priorização para implantação.

A colaboração, o engajamento e o envolvimento das pessoas da empresa (equipe, gerentes, diretores), para o desenvolvimento do trabalho, contribuíram significativamente para o alcance dos objetivos, que teve como resultado a decisão pela implantação de todos os itens estabelecidos na matriz de correlação.

As ações priorizadas, conforme informações retiradas da matriz e por ordem de implantação, são: (a) Estabelecimento de rotina de Reuniões semanais e mensais (102 pontos); (b) Elaboração da Matriz de responsabilidade (73 pontos); (c) Elaboração de um plano de treinamento (70 pontos); (d) Implantação de novo Software de manutenção (51 pontos) e (e) Elaboração de um Plano de ação voltado ao Almojarifado de peças de reposição (44 pontos).

Como considerações finais, pode-se concluir que o desenvolvimento do plano de ação e o envolvimento das pessoas do setor de manutenção, são aspectos que, quando bem organizados e consistentes, podem trazer resultados positivos para as organizações.

Referências

BLEY, J. Z. *Competências para prevenir: Ensino-aprendizagem de comportamentos seguros no trabalho.* Artigo publicado no 2º Congresso Mundial de Manutenção, e 19º Congresso Brasileiro de Manutenção, Curitiba, 2004.

BORNIA, A. C. *Análise dos princípios do método das unidades de esforço de produção.* Florianópolis: UFSC, 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) PPGE/UFSC.

CERQUEIRA NETO, E. P. de. *Gestão da qualidade – princípios e métodos.* São Paulo: Pioneira, 1991.

CONWAY, W. E. *O segredo da qualidade.* São Paulo: Marcos Cobra: Parente & Conway Quality, 1996.

CROSBY, Philip B. *Qualidade é investimento.* Trad. Áurea Weisenberg. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1986.

_____. *Qualidade sem lágrimas.* Trad. Áurea Weisenberg. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1992.

DEMING, W. E. *Qualidade: a revolução da administração.* Trad. Clave Comunicações. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

DIAS, M. A. P. *Administração de Materiais – Uma Abordagem Logística.* 4º ed. São Paulo: Atlas, 1995

JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. *Controle da qualidade: qualidade nas diversas regiões geográficas e zonas de influência política.* V. IX. São Paulo: MAKRON Books, 1993, Mc Graw-Hill, 1988.

KELLY, A. *Maintenance planning & control.* London, Boston, Singapore, Sydney, Toronto, Wellington: Butterworths, 1984.

LAGO, D. F. *Manutenção de redutores de velocidade pela integração das técnicas preditivas de análise de vibrações e análise de óleo lubrificante,* Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2007.

MARTINS, P. G.; LAUGENI F. B. *Administração da Produção.* São Paulo: Saraiva, 2000.

MIRSHAWKA, V. *Manutenção preditiva: caminho para zero defeitos.* São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

OLIVEIRA, J. TAVARES; B., V. C. *Matriz de treinamento para a área de manutenção – uma nova estratégia de desenvolvimento de pessoal.* Artigo publicado no 2º Congresso Mundial de Manutenção, e 19º Congresso Brasileiro de Manutenção, Curitiba, 2004.

SOUZA, J. B. *Alinhamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção (pcm) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (pcp): uma abordagem analítica.* Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2008.

TAVARES, L. *Administração moderna da manutenção.* Rio de Janeiro: Novo Polo, 1999.

TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção.* São Paulo: Atlas, 2000.