

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

**Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e
Secretário Executivo**

**GESTÃO DA QUALIDADE NA ÁREA DE
MANUTENÇÃO DE UMA MONTADORA DE
VEÍCULOS AUTOMOTIVOS**

Ricardo Luiz Tross

Monografia apresentada ao Departamento de Economia,
Contabilidade, Administração e Secretário Executivo da
Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para
obtenção do Certificado de MBA – Gerência Empresarial

Coordenador: Prof. Dr. Edson Aparecida Araújo Q. de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Antônio Pascoal Del'Arco Júnior

Taubaté - SP

1999

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

**Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e
Secretário Executivo**

**GESTÃO DA QUALIDADE NA ÁREA DE
MANUTENÇÃO DE UMA MONTADORA DE
VEÍCULOS AUTOMOTIVOS**

Ricardo Luiz Tross

Monografia apresentada ao Departamento de Economia,
Contabilidade, Administração e Secretário Executivo da
Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para
obtenção do Certificado de MBA – Gerência Empresarial

Taubaté - SP

1999

TROSS, R. L. Gestão da qualidade na área de manutenção de uma montadora de veículos automotivos. Taubaté, 1999.

p. Monografia de Especialização em Administração – Universidade de Taubaté.

COMISSÃO JULGADORA

DATA: / /

RESULTADO: _____

Prof. Dr. Antônio Pascoal Del'Arco Júnior

Assinatura: _____

Prof. Dr. Francisco Cristovão Lourenço de Melo

Assinatura: _____

Prof. Dr. Marco Antonio Chamon

Assinatura: _____

SUMÁRIO

Lista	6	
Resumo	7	
1	Introdução	8
2	Histórico da qualidade	13
2.1	Era do controle de qualidade	13
2.2	Era da garantia da qualidade	14
2.3	Era da qualidade integrada	15
2.4	A norma ISO 9000	16
3	Empresa	18
3.1	Missão da empresa	18
3.2	Política da qualidade	19
3.3	Sistema de garantia da qualidade	19
3.4	Trabalho em equipe	19
4	Manutenção	21
4.1	Definição	21
4.2	Objetivo da manutenção	21
4.3	Missão do departamento de manutenção	21
4.4	Evolução da manutenção	22
4.5	Estrutura organizacional do departamento de manutenção	26
4.6	Administração de recursos humanos e qualidade	27
4.7	Estrutura da qualidade no departamento de manutenção	28
5	Requisitos para o sistema da qualidade	30
5.1	Sistema de qualidade	33

5.2	Análise crítica de contrato	34
5.3	Análise crítica de projeto	35
5.4	Controle de documentos e de dados	37
5.5	Aquisição	38
5.6	Controle de produto fornecido pelo cliente	40
5.7	Identificação e rastreabilidade do produto	41
5.8	Controle de processo	41
5.9	Inspeção e ensaio	43
5.10	Controle de equipamento de inspeção, medição e ensaios	44
5.11	Situação de inspeção e ensaio	46
5.12	Controle de produto não conforme	47
5.13	Ação corretiva e ação preventiva	49
5.14	Manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega	50
5.15	Controle de registros da qualidade	51
5.16	Auditorias internas da qualidade	52
5.17	Treinamento	53
5.18	Serviços associados	54
5.19	Técnicas estatísticas	56
6	Histórico da implementação do programa de qualidade integrada	58
7	Análise e considerações finais	60
8	Conclusões	67
9	Referências Bibliográficas	68
	Glossário	70
	Apêndice	73
	Abstract	86

Lista de figuras

Figura 1	Qualidade integrada	15
Figura 2	Indicadores para benchmark	24
Figura 3	Resultados da manutenção produtiva total	25
Figura 4	Organograma do departamento de manutenção	26
Figura 5	Organograma da qualidade no departamento de manutenção	28
Figura 6	Autocontrole	31
Figura 7	Identificação das grandes perdas	32
Figura 8	Hierarquia da documentação do Sistema de qualidade	34
Figura 9	Evolução do programa de melhorias contínuas	64
Figura 10	Evolução da aplicação do TPM nos equipamentos	65
Figura 11	Disponibilidade do equipamento de estruturar cabines	66
Figura 12	Horas de treinamento por empregado horista	66

Resumo

Neste trabalho será abordada a Gestão da Qualidade de um departamento de manutenção, de uma montadora de veículos automotivos certificada na norma NBR ISO9002, visando orientar os profissionais que desejam implementar esta norma numa área similar e que não disponham de experiência e recursos didáticos específicos para fazê-lo.

Na solução do problema encontrado, foram abordadas: alterações na administração dos recursos humanos; práticas de manutenção; ações sistêmicas e integradas entre si, tais como a manutenção produtiva total, os programa de melhorias contínuas e a engenharia simultânea, entre outros; todos eles relacionados com os requisitos da norma.

As práticas abordadas demonstram resultados superiores de desempenho, confiabilidade e conformidade dos produtos e serviços fornecidos pelo departamento de manutenção, e contribuem para o cumprimento da política da qualidade e os demais aspectos do planejamento estratégico da organização.

A metodologia utilizada apoiou-se fundamentalmente nos manuais da qualidade da empresa, nas pesquisas bibliográficas e na experiência pessoal obtida, durante cinco anos, no processo de implementação e gestão do programa de qualidade da área de manutenção.

O estudo desenvolvido enfatiza a importância de participação das áreas de manutenção na busca integrada de melhorias contínuas dos processos, objetivando agregar valor à cadeia, para obtenção da vantagem competitiva da empresa sobre os concorrentes.

Abstratct

" Administration of the Quality of a department of maintenance of an assembler of vehicles automotives ", monograph developed in a company certified in the norm NBR ISO-9002, seeking to guide the professionals, that want to implement this norm in a similar area, and that don't have experience and specific didactic resources to do it.

In the solution of the found problem, they were approached: alterations in the administration of the human resources; maintenance practices; systemic actions and integrated to each other, such as the total productive maintenance, program of continuous improvements and the simultaneous engineering, among others; all them related with the requirements of the norm.

The approached practices demonstrate results performance superiors, reliability and conformity of the products and services supplied by the maintenance department, and they contribute to the execution of the politics of the quality and the other aspects of the strategic planning of the organization.

The used methodology leaned on fundamentally in the manuals of the quality of the company, bibliographical researches and in the obtained personal experience, for five years, in the implementation process and administration of the program of quality of the maintenance area.

The developed study emphasizes the importance of participation of the maintenance areas in the integrated search of continuous improvements of the processes, objectifying to join value to the chain, for obtaining competitive advantage of the company over the competitors.

1 Introdução

Antigamente, a qualidade de um produto ou serviço era tida como o grande diferencial de uma empresa. Com os avanços tecnológicos e o surgimento do conceito de qualidade total isso mudou. A qualidade do produto ou serviço continua fundamental, um item básico, sem o qual uma empresa não sobrevive no mercado; no entanto o grande diferencial de uma empresa, atualmente, é a sua capacidade de conquistar clientes.

Esta capacidade de conquistar o cliente pode ser uma fonte de vantagem competitiva, em outras palavras, uma posição de superioridade duradoura sobre os concorrentes, em termos de preferência do cliente.

Conforme Porter (1992) comenta, a fonte de vantagem competitiva é encontrada primeiramente na capacidade de a organização diferenciar-se de seus concorrentes aos olhos do cliente e, em segundo lugar, pela sua capacidade de operar a baixos custos e, portanto, com lucro maior. Observa-se que as companhias bem sucedidas ou têm vantagens pela alta produtividade, ou tem vantagem de “valor”, ou uma combinação das duas.

A vantagem em produtividade proporciona um perfil de custo mais baixo e, conseqüentemente, maiores volumes de vendas no setor. Isto ocorre devido às economias de escala, ou seja, todos os custos caem a uma certa taxa, à medida que o volume aumenta.

A vantagem em valor são os benefícios tangíveis ou intangíveis que se relacionam não com as características específicas do produto, mas com outros aspectos, tais como a imagem, a qualidade, a durabilidade, a reputação e o pós venda.

Alternativamente, o desempenho oferecido pode ser melhor que o de seus concorrentes, em algum aspecto funcional.

Em outras palavras, os clientes não compram o produto pelo que ele é, mas pela promessa do que ele proporcionará.

A adição de valor através da diferenciação é um meio poderoso de se alcançar uma vantagem defensável no mercado.

O serviço é um instrumento igualmente poderoso de se adicionar valor. Verifica-se que os mercados estão cada vez mais sensíveis aos serviços e isso, é claro, apresenta desafios particulares em todos os níveis administrativos de qualquer empresa.

Em muitos mercados já existe uma tendência para o declínio da força da “marca” ou da imagem da corporação, e adicionalmente existe uma convergência da tecnologia dentro das categorias de produtos, o que significa que não é mais possível competir eficientemente com base nas diferenças entre os produtos. Daí a necessidade de procurar a diferenciação por outros meios, além da tecnologia.

A qualidade é um destes meios. Inerente ao produto e julgada pelo cliente.

A qualidade leva em conta as características dos produtos que adicionam valor para o cliente, intensificam sua satisfação e determinam a sua preferência.

O conhecimento das necessidades dos clientes é, portanto, o ponto de partida na busca da excelência do desempenho da organização.

A qualidade estará totalmente centrada no cliente, quando toda a gestão da organização se orientar em função da crença de que a promoção da satisfação e a conquista da fidelidade dos clientes vêm em primeiro lugar.

Todos os processos de gestão se desdobram a partir deste fundamento, buscando elementos que causem este efeito.

A vantagem competitiva derivará, portanto, das diversas atividades discretas que uma firma desempenha, projetando, construindo, comercializando e apoiando seu produto.

Necessitamos, então, superar o primeiro paradigma, de que a qualidade é tarefa única e exclusiva dos laboratórios. Ao contrário, é missão de todos e deve estar presente em cada gesto executado no dia-a-dia. Dentre estas atividades está a manutenção. Ainda hoje, muitos administradores não percebem que esta é responsável por perdas evitáveis, observando-se pela óptica dos novos conceitos de manutenção. Entre os campos de atuação da manutenção, temos:

Produtividade: tanto em quantidade quanto em qualidade. A máquina bem mantida opera dentro das condições originais, produzindo o que dela se espera.

Rede: a manutenção adequada das redes de suprimentos de energia minimiza os custos de fabricação (geração/transmissão/distribuição) e as mantém atualizadas e isentas de irregularidades.

Estoque: no estoque sob controle adequado só são mantidas as peças essenciais ao reparo imediato dos equipamentos, eliminando os estoques “clandestinos” e a desorganização.

Custos: a existência de previsões (orçamento, capital e operacional) fazem com que seja possível controlar os custos de manutenção

Acidentes: a utilização de métodos corretos e equipamentos nas condições ideais elimina os riscos com acidente (materiais e pessoais) e, conseqüentemente, interrupções no processo e custos adicionais.

Vida útil: a manutenção adequada preserva o patrimônio, permitindo a maximização da utilização de toda sua vida útil.

Extras: a versatilidade da mão-de-obra da manutenção é extremamente útil, devendo pois ser utilizada para desenvolvimento de melhorias operacionais, de segurança, otimização etc.

Reengenharia de manutenção: aplicação da tecnologia da informação, para monitoração e controle de todo o processo, identificando gargalos, implementando soluções, automatizando processos e equipamentos, e outros.

Em muitos casos, é a Manutenção que propõe as adaptações ou interações de métodos, processos, padrões etc., para se conformar a exigência de certos clientes a determinadas circunstâncias, complementando ou substituindo as ações do departamentos de engenharia, exatamente por vivenciar diariamente junto com o departamento de produção os problemas existentes.

Por isso, o departamento de manutenção deve ser indutor de progressos e melhoramentos dos níveis de gestão da qualidade e eficácia dos processos, entre outros, conduzindo a empresa ao seu objetivo maior: obter a vantagem competitiva, através da satisfação dos seus clientes internos e externos.

Considerando-se os questionamentos por outros profissionais da área de manutenção, sobre a existência de uma literatura que aborde qualidade nas atividades de

manutenção, num nível acessível a profissionais sem experiência nesta área, e sabendo-se ainda da falta de informações disponíveis sobre o assunto, decidiu-se elaborar esta monografia.

Neste contexto, será objetivo desta monografia empreender uma abordagem da Gestão da Qualidade de um departamento de manutenção de uma montadora de veículos automotivos, cujo sistema de qualidade é certificada pela norma NBR ISO 9002, desde 1995.

Serão abordadas as atividades de manutenção que se relacionam com os itens da norma ISO 9002, mostrando o modo de gestão utilizado para obtenção do sucesso a longo prazo, através da busca constante da satisfação dos clientes internos que diretamente se inter-relacionam com o departamento de manutenção.

O departamento de manutenção abordado segue a mesma norma da organização hospedeira, demonstrando a coerência necessária aos propósitos deste departamento com os da organização, no cumprimento das políticas estabelecidas e na consecução dos objetivos estabelecidos.

A metodologia utilizada será a pesquisa bibliográfica, a análise dos manuais da qualidade da empresa, procedimentos internos e instruções de trabalho dos departamentos de manutenção da mesma empresa e a observação da prática destas atividades.

Dentre as dificuldades encontradas no desenvolvimento desta monografia, as de maior significância são as de não poder divulgar, por questões legais, os índices de desempenho alcançados nos processos desenvolvidos pela manutenção e, por fim, os índices de qualidade do produto final, resultado dos vários processos da empresa, que demonstram um nível de qualidade compatível e, em alguns casos, superior aos dos produtos fabricados por outras empresas da corporação e por empresas concorrentes.

Para atingir os objetivos, a monografia está dividida em capítulos assim dispostos:

Capítulo 1 Introdução – aborda a busca pela vantagem competitiva com o melhoramento dos níveis de gestão da qualidade e eficácia das diversas atividades discretas que a empresa desempenha;

Capítulo 2 Histórico da qualidade – aborda o relacionamento existente entre a necessidade emergente das empresas e a evolução da qualidade, para atender a estas necessidades;

Capítulo 3 Empresa – busca situar o leitor no contexto da empresa, com a abordagem da sua missão, política e sistema de qualidade, todos suportados pela filosofia adotada, de trabalho em equipe;

Capítulo 4 Manutenção – a exemplo do item anterior, busca situar o leitor no contexto do departamento de manutenção, abordando ainda a evolução das filosofias de manutenção utilizadas em seus processos internos;

Capítulo 5 Requisitos para o sistema da qualidade – são apresentadas algumas das ferramentas utilizadas na capacitação dos processos, visando ao atendimento das necessidades dos clientes internos. É abordado o relacionamento existente entre os itens da norma e as atividades de manutenção;

Capítulo 6 Histórico da implementação do programa de qualidade – objetiva dar uma visão geral de como ocorreu a implementação da norma na empresa.

Capítulo 7 Análise e considerações finais – aborda o papel da liderança na definição e condução do plano estratégico, alguns resultados da estratégia adotada e os desafios a serem enfrentado pelas empresas do futuro.

Por fim no capítulo 8, consta a conclusão reunindo os pontos conclusivos explorados no decorrer dos capítulos anteriores.

Esta monografia não tem a pretensão de esgotar o assunto, no entanto procurou-se a abrangência necessária para atendimento aos propósitos.

2 Histórico da Qualidade

A qualidade vem sendo entendida e operacionalizada de forma diferenciada, ao longo do tempo. Esta evolução está diretamente relacionada à necessidade das empresas de preservar e ampliar sua capacidade competitiva, reduzindo custos e atendendo ao crescente nível de exigência dos clientes. Neste sentido, a empresa que melhor compreender e primeiro atender às necessidades de seus clientes obterá vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes.

Neste cenário, o conceito e, conseqüentemente, a forma de praticar a qualidade vêm sofrendo uma grande transformação, ao longo deste século. Para melhor compreendermos esta evolução da qualidade, podemos dividi-la em três grandes fases: Era do Controle da Qualidade, Era da Garantia da Qualidade e Era da Qualidade Integrada (total). Cada fase representa uma evolução da anterior, aproveitando os seus aspectos positivos e incorporando as exigências decorrentes de uma nova postura do cliente.

2.1 Era do Controle da Qualidade

No período de 1900 a 1940, as empresas encontravam-se em franco desenvolvimento. O importante era produzir e obter economia de escala. Quanto maior o volume, menor o custo. As fábricas se caracterizavam pela excessiva verticalização, ou seja, pela fabricação da maior parte dos componentes de um produto.

Outra característica era a divisão do trabalho em tarefas extremamente simples. Os produtos eram fragmentados em componentes simples, que posteriormente seriam montados, exigindo menor habilidade e capacitação dos operadores.

A condição básica para o sucesso desta forma de trabalho era garantir que os componentes pudessem ser montados, apesar da variação natural nas dimensões de qualquer um deles. Dessa forma, a qualidade era entendida como um esforço no sentido

de garantir que os componentes apresentassem variações que estivessem dentro dos limites de tolerância especificados, não prejudicando a montagem do produto final.

Observa-se que o esforço para a qualidade estava focalizado na inspeção dos produtos, estabelecendo uma divisão de responsabilidades entre quem produzia e quem controlava a qualidade do produto.

Apesar de ser uma evolução para a época, o Controle da Qualidade estava voltado para o passado, pois conviviam com o desperdício (refugos e retrabalhos) e não garantia a qualidade, pois a inspeção também era falha.

2.2 Era da Garantia da Qualidade

O período de 1940 a 1990 foi caracterizado primeiramente pela concorrência acirrada; em segundo lugar, pelo surgimento da indústria japonesa; e, finalmente, pela filosofia de produção enxuta no ambiente produtivo. Neste sentido, as palavras de ordem nas empresas passaram a ser: redução de estoques, otimização dos recursos e melhoria contínua dos processos. As atividades, que eram fragmentadas, passaram a ser agrupadas e executadas nas células de manufatura. Os operadores, por sua vez, tiveram suas funções ampliadas, tornando-se polivalentes. Outro fator importante foi o estabelecimento de parceria com os fornecedores.

A atenção das empresas foi focalizada na satisfação do cliente, no propósito de dar ao cliente o que ele precisa (conformidade preço e prazo). Dessa forma, o interesse estava em construir uma relação de longo prazo, com a consciência de que "cliente insatisfeito não volta". Nesse momento, entendia-se que o erro deveria ser eliminado na fonte, e que prevenir o erro, seria mais econômico do que corrigi-lo, e, ainda, que a atenção de todos deveria ser focalizada para fazer certo na primeira vez, e também constantemente.

Portanto, a qualidade não deveria ser controlada e, sim, produzida, cabendo ao operador a responsabilidade e a autonomia para garantir a qualidade do produto.

Para viabilizar estas idéias, foram introduzidas as ferramentas estatísticas para controle de processo, permitindo ao operador operacionalizar o autocontrole.

2.3 Era da Qualidade Integrada (1990-...)

Qualidade Integrada é o esforço da empresa para entender, atender e superar as expectativas dos seus clientes, ou seja, entusiasiná-los. Dessa forma, a qualidade passa a ter uma nova dimensão. Não basta "dar o que o cliente quer", temos que nos antecipar aos seus desejos ; significa estar à frente do próprio cliente.

A Qualidade Integrada está fundamentada nas seguintes crenças:

- Ouvir sempre o que o cliente tem a dizer e resolver as insatisfações que mais o afetam.
- Em tudo que se faz deve haver um valor agregado, tanto para o cliente interno como para o externo.
- É mais barato fazer corretamente do que consertar mais tarde. Fazer do problema uma oportunidade de melhoria.
- Rever o processo e identificar as causas, em vez de procurar os culpados.
- Envolver as pessoas de maneira que todos compartilhem das metas da empresa.

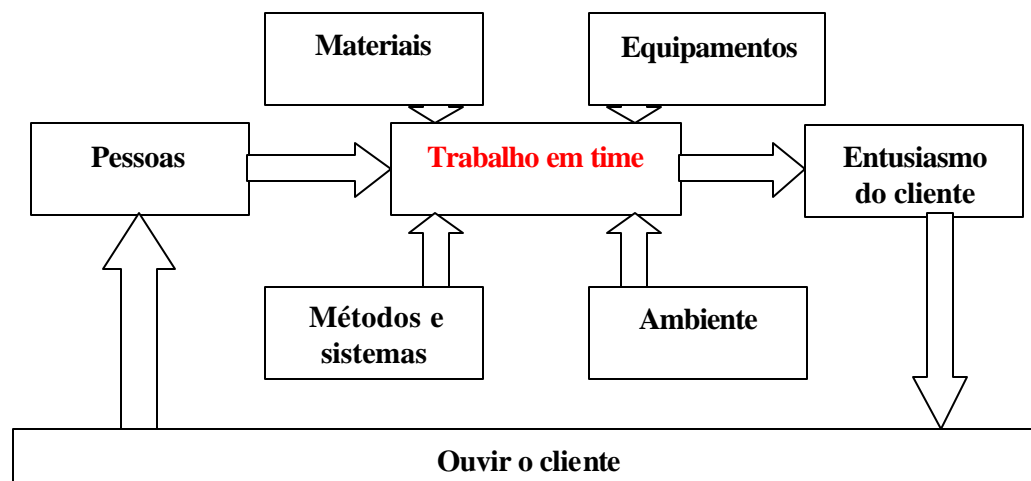


FIGURA 1 Qualidade integrada (manual interno – Sistemas de Produção)

A Qualidade Integrada será alcançada:

- Seguindo as convicções da empresa, manifestadas através de sua Missão e Política da Qualidade.
- Com pessoas trabalhando em equipe.
- Pelo combate ao desperdício e otimização dos recursos.
- Pela melhoria contínua dos processos, identificando e solucionando problemas.
- Pela consolidação das melhorias através do trabalho padronizado e da ISO 9000.

2.4 A norma ISO 9000

A certificação ISO 9000 surgiu na Europa, para equilibrar os desníveis de qualidade existentes nos produtos industrializados dos países daquele continente.

ISO é a sigla de uma organização internacional, não governamental, que elabora normas (internacionais), com sede em Genebra, na Suíça. ISO quer dizer: “International Organization for Standardization” (organização internacional para normalização). Manual interno – As normas ISO Série 9000.

A série 9000 define todas as regras sobre os sistemas de qualidade utilizados nos processos industriais das empresas.

A obtenção desta certificação comprova que a empresa está plenamente capacitada a participar, com seus produtos, em todos os mercados mundiais, sem exceção, a exemplo dos países integrantes do Mercado Comum Europeu. Neste mesmo mercado, a partir de 1996, tornou-se imprescindível a apresentação do certificado ISO, para comercialização de quaisquer produtos importados.

As normas ISO série 9000 servem, portanto, para demonstrar:

- Que a empresa trabalha com qualidade;
- Facilitar as relações comerciais, no mercado interno e externo, com produção de produtos que atinjam a satisfação e o entusiasmo dos clientes e atendam a uma norma de qualidade padronizada mundialmente;
- Redução de custos, por meio da melhoria contínua, fazendo certo da primeira vez e, continuamente, eliminando os desperdícios;
- Benefícios gerais: garantia de emprego, novas oportunidades, e outros.

Entretanto, é importante mencionar que “as normas da série ISO 9000 não se referem às especificações técnicas de produtos, ao tipo de trabalho de cada um, às atividades atuais com a qualidade.

Os requisitos especificados determinam os elementos que os sistemas de qualidade devem abranger, mas não têm o propósito de obrigar à uniformidade de sistemas da qualidade.

As séries ISO 9000 são genéricas, não se prendendo a qualquer setor industrial ou econômico, sendo portanto influenciáveis pelas diversas necessidades da organização, por seus objetivos particulares, pelos produtos e serviços fornecidos e pelos processos e práticas específicas empregadas (NBR ISO 9002).

A norma NBR ISO 9002, selecionada para o nosso processo, faz parte de um conjunto de três normas da ISO 9000 que tratam de requisitos de sistemas da qualidade os quais podem ser utilizados para fins de garantia da qualidade externa. Esta norma representa uma forma distinta de requisitos de sistemas de qualidade adequada para um fornecedor demonstrar a sua capacidade e para a avaliação dessa capacidade por partes externas.

As regras definidas para a norma NBR ISO 9002/1994 – Sistemas de qualidade – Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados - são para uso quando a conformidade com requisitos especificados tiver que ser garantida pelo fornecedor durante a produção, instalação e serviços associados. Utilizando esta norma a empresa terá condições de demonstrar sua capacidade de fornecer produtos conforme um projeto estabelecido.

Conforme especificado na norma, os seus requisitos se destinam primordialmente à obtenção da satisfação do cliente pela prevenção de não conformidades em todos os estágios, desde a produção até os serviços associados.

3 EMPRESA

As informações utilizadas na elaboração desta monografia são baseadas numa montadora de veículos automotivos, e, por questões legais, não mencionaremos seu nome. Esta montadora encontra-se entre as maiores do mundo neste segmento e, há muitas décadas, instalou-se no mercado brasileiro. Seus produtos ocupam posição de destaque na preferência dos consumidores, demonstrada pelo volume de vendas e pelos meios de comunicação, por meio de inúmeras conquistas de “carro do ano”, divulgadas pelas revistas especializadas em automobilismo. Dentre os segmentos em que atua estão os veículos de passageiro, utilitários e caminhões de pequeno e médio porte.

Desde 1995, detêm a certificação ISO9002 para todas as etapas de produção de seus produtos.

Posteriormente, também qualificou todas as áreas produtivas passíveis de certificação na QS9000, um padrão mundial de sistemas de qualidade criado pela GM, Chrysler e Ford em 1994, para estabelecer parâmetros específicos para os fornecedores da indústria automobilística. .

Ambas têm por objetivo garantir a satisfação do cliente, enfatizar a melhoria contínua, prevenir defeitos e reduzir custos.

3.1 Missão da empresa

Nossa empresa busca orientar e servir de inspiração a todos os seus funcionários, orientando nossos esforços no sentido de transformá-la em uma organização cada vez mais competente:

“Planejar, desenvolver, produzir e comercializar veículos de passageiros, comerciais, caminhões, componentes e serviços que entusiasmem nossos clientes dos mercados nacional e internacional.

Responder aos desafios da concorrência com produtos e serviços de qualidade mundial a preços competitivos, e ao mesmo tempo:

Obter um adequado retorno financeiro e cumprir suas responsabilidades sociais.”
(manual interno – As normas ISO Série 9000)

3.2 Política da Qualidade

“A satisfação e o entusiasmo dos clientes serão atingidos com produtos e serviços excelentes que excedam as expectativas e serão alcançados com o trabalho em equipe”. (manual interno – As normas ISO Série 9000)

A política da qualidade, definida pela alta administração da empresa, fixou assim as intenções e diretrizes globais a serem seguidas.

É importante mencionar que esta política é divulgada continuamente a todos os empregados, através de comunicações verbal e escrita, dentre elas: as palestras de sensibilização para a qualidade, as conversações diárias, o jornal de circulação interna, faixas, cartazes e outros. Mas é através da postura diária de todos os seus representantes que se verificou o comprometimento da administração para com esta política.

3.3 Sistema de Garantia da Qualidade

Para tornar nosso sistema de qualidade reconhecido internacionalmente, foi selecionada a norma ISO-9002 – Sistema da Qualidade – Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados, seguindo-se as diretrizes da norma NBR ISO –9000-1 e NBR ISO –9000-2.

Este sistema de garantia da qualidade engloba as condições necessárias para a produção de um bom produto ou serviço, documentando as atividades a serem desenvolvidas e as regras básicas para assegurar o bom desempenho dos processos.

3.4 Trabalho em Equipe

Verifica-se que a empresa considera um valor, cada vez mais importante, a busca da Qualidade Integrada através do trabalho em equipe. Esta importância é fundamentada

na filosofia de que o trabalho em equipe é uma forma de obter-se resultados superiores, que dificilmente seriam conseguidos pelo esforço individual

Busca-se no trabalho em equipe a presença da sinergia, ou seja, a capacidade de gerar resultados que superem o somatório dos esforços individuais. Para obtenção de uma boa equipe de trabalho, seguem-se as seguintes orientações básicas:

- O objetivo da equipe deve ser entendido e compartilhado por todos os seus integrantes;
- O papel de cada um deve ser bem definido, determinando-se as atividades a serem executadas, assim como a responsabilidade e autoridade de cada membro do time;
- A decisão deve ser obtida pelo consenso, pela discussão e entendimento da opinião de cada um, procurando uma solução que reúna os aspectos positivos de cada idéia e conte com o apoio de todos;
- Preservar o relacionamento interpessoal, estimulando-se o respeito mútuo e mantendo as discussões de maneira franca e aberta, sem o sentimento de disputa;
- Confiar na capacidade do time para superar os desafios e obter resultados cada vez mais satisfatórios;
- Buscar a automotivação como combustível para o aperfeiçoamento contínuo da equipe.

4 MANUTENÇÃO

4.1 Definição de manutenção

“Manutenção é o ato ou efeito de manter” em perfeitas condições tudo aquilo que foi criado um dia (Ferreira, 1997).

A definição acima não considera o conceito moderno desta atividade, que vincula os desempenhos da Manutenção aos seus objetivos.

Dentre as diversas formas de conceituar-se o termo manutenção, a que nos parece mais abrangente é a que o define como “o conjunto de atividades direcionadas para garantir, ao menor custo possível, a máxima disponibilidade do equipamento para a produção, na sua máxima capacidade” (Fonte: desconhecida).

4.2 Objetivos da manutenção

Desenvolver com eficiência e utilizar recursos disponíveis para conservar as propriedades físicas das unidades, enquanto se produz com segurança e continuidade ao nível mais econômico possível.

4.3 Missão do departamento de manutenção

“Produto é o resultado de atividades ou processos, podendo ser materiais e equipamentos, materiais processados, informações, serviços ou combinação destes. E que serviço é o resultado gerado por atividades na interface fornecedor/cliente, e por atividades internas do fornecedor, para atender às necessidades dos clientes, sendo que, o fornecedor ou o cliente podem ser representados na interface por pessoas ou equipamentos” (Valeriano, 1998).

Conforme podemos verificar, esta conceituação é bastante ampla, e cada pessoa, ao desempenhar suas funções em um organização, poderá ser ao mesmo tempo

fornecedor e cliente. Dessa forma, o departamento de manutenção, sendo um prestador de serviço interno que auxilia todo o processo produtivo, precisa atender e superar as expectativas dos seus clientes, procurando antecipar os seus desejos. Assim sendo, definimos a nossa missão, em perfeita sintonia com a organização hospedeira:

Com atitudes e ações eficazes, trabalhando em time e tendo a consciência de que somos prestadores de serviços, buscar continuamente:

- A capacidade assegurada dos equipamentos e instalações, atuando sistematicamente na prevenção
- A melhoria contínua dos parâmetros de segurança, de qualidade e de produtividade dos equipamentos e instalações e processos.
- Acrescentar valor ao produto, por meio do desempenho ativo e eficaz.
- Ser uma atividade lucrativa, produzindo reflexos nos custos, na qualidade e na produtividade.

O desafio à manutenção será, portanto, o de atender a todas estas necessidades, utilizando todos os recursos disponíveis na organização hospedeira.

4.4 Evolução da manutenção

Historicamente os processos de manutenção seguiram os caminhos abaixo.

Inicialmente o artesão passou a utilizar as máquinas como um instrumento para auxiliá-lo na produção. Não havia grandes preocupações quanto a manutenção, havendo somente a preocupação com a limpeza.

Em seguida surgem as indústrias, com a preocupação voltada para a quantidade, cujo conceito vigente era de que “se a máquina não está quebrada, não precisa consertar”.

Com a ocorrência das quebras, surge a Manutenção Corretiva (MC), com atuação após a ocorrência da falha, que em meio ao corre-corre, busca minimizar os impactos na produção.

Para minimizar a instabilidade funcional dos equipamentos, surge a Manutenção Preventiva (MP), que pressupõe a ocorrência de problemas no equipamento.

Neste novo conceito, para reduzir os casos de quebras repentinas, são programadas paradas periódicas para a substituição de componentes, inspeção e

lubrificação das partes móveis, sendo a periodicidade determinada por parâmetros tais como vida útil nominal, experiência anterior, e outros que consideram estudos estatísticos e não a real condição de funcionamento do equipamento.

Em contrapartida, os custos de manutenção pela troca desnecessária de componentes e o aumento das paradas para inspeção foram aumentando gradativamente.

Mesmo sendo considerado um conceito ainda válido, no sentido de aprimorar o processo de definição do momento mais oportuno para as intervenções de manutenção corretiva, foram desenvolvidas novas técnicas de acompanhamento da qualidade do funcionamento dos equipamentos.

Entre elas aparece a Manutenção Preditiva (MP), uma nova filosofia de trabalho de manutenção, visando maior segurança e disponibilidade dos equipamentos para a produção e redução dos custos de manutenção, pelo conhecimento antecipado dos defeitos a serem corrigidos.

O conhecimento antecipado da real condição de funcionamento do equipamento permite o planejamento das intervenções corretivas, por meio de várias técnicas de monitoração.

Dentre as principais técnicas, temos a análise das variáveis de desempenho (ex.: termografia), a análise dos perfis de desgaste (ex.: ferrografia), a análise de características elétricas e a análise de vibrações.

Com a validade ainda presente do conceito de Manutenção Preventiva (MP), surgem ainda: a Manutenção com introdução de Melhorias (MM), incorporando um enfoque de que os defeitos e quebras podem ser evitados, através do desenvolvimento de equipamentos mais confiáveis (confiabilidade), através da introdução de melhorias, que facilitem as intervenções (mantenabilidade); e a Prevenção de Manutenção (PdM), que passa a incorporar nos novos projetos de equipamentos, conceitos de “quebra-zero”, ou seja, equipamentos que não requerem manutenção.

Com a conjugação das modalidades MP, MM e PdM, surge a Manutenção Produtiva Total (TPM), um novo método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, maximiza a utilização do ativo industrial e garante a geração de produtos de alta qualidade a custos competitivos. (Nagazato,1992)

Com a implementação do TPM, obtêm-se o desenvolvimento e o conhecimento capaz de reeducar as pessoas para as ações de prevenção e melhoria contínua, sem

investimentos adicionais, com atuação também sobre a cadeia de suprimentos, gestão de materiais e o aumento da satisfação do cliente.

Este novo conceito concentra a sua atenção na eliminação de perdas geradas por mau uso de equipamentos, recursos humanos e utilidades, restaurando as não conformidades e introduzindo melhorias até a eliminação total das quebras e defeitos.

Com esta técnica também é possível a eliminação das perdas decorrentes de má qualidade ou não conformidade, tanto do produto, processo ou equipamento, quanto do nível de atendimento.

A sua vantagem sobre os demais conceitos é que, com o TPM, é possível obter-se os indicadores de desempenho de produtividade, performance e qualidade atuais, e compará-los a um referencial de excelência (benchmarking).

Na figura 2, pode-se observar os itens inseridos em cada um dos indicadores de desempenho levantados através da aplicação da Manutenção Produtiva Total.



FIGURA 2 Indicadores para Benchmark (fonte: Nagazato)

A existência destes valores e o conhecimento dos resultados da empresa permitirão aos gestores, através da aplicação do ciclo “PDCA”, maximizar a disponibilidade do equipamento para a produção e a capacidade produtiva das instalações das ações necessárias para obtê-los, ao menor custo possível.

Na figura 3, uma representação esquemática, para melhor visualização.



FIGURA 3 Resultados da Manutenção Produtiva Total (fonte: Nagazato)

Os valores de Benchmark mundial para rendimentos desejáveis dos equipamento estão estabelecidos conforme distribuição abaixo:

- Índice de disponibilidade = 90%
- Índice de eficiência operacional = 95%
- Índice de produtos aprovados = 99%
- Índice de rendimento global = $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$

4.5 Estrutura organizacional do Departamento de Manutenção

O departamento de manutenção aqui abordado, a exemplo de toda a organização hospedeira, foi também estruturado de forma a ser uma organização eficaz, buscando a participação de toda a sua força de trabalho, e cada funcionário deve agregar valor às atividades que realiza, procurando promover melhorias nos processos, para atender melhor os seus clientes.

A estrutura organizacional, partindo-se desta premissa, foi reorganizada, reduzindo-se os níveis hierárquicos, e adotando-se o organograma a seguir:

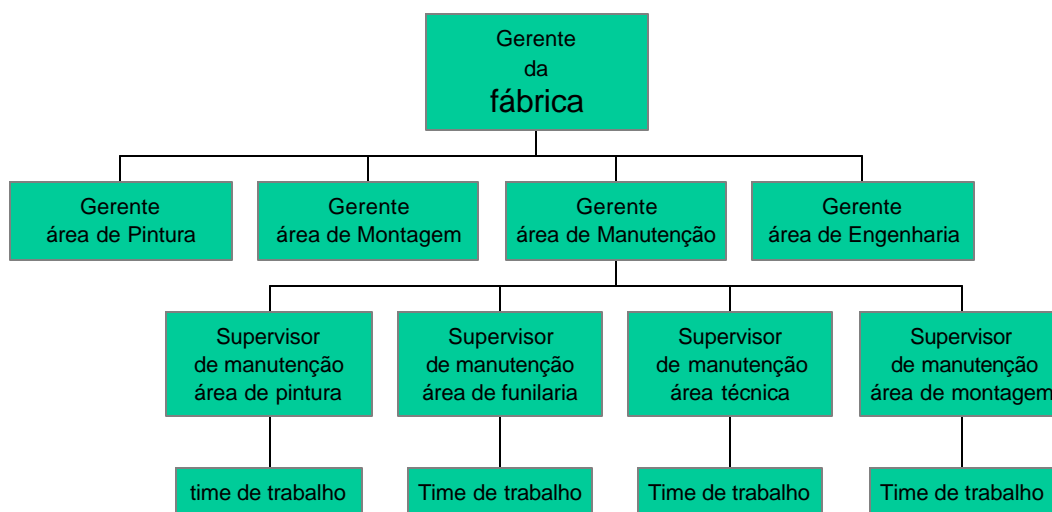


FIGURA 4 Organograma do departamento de manutenção

A produção opera em dois turnos de produção de 8:48 horas diárias, de segunda a sexta-feira. O departamento de manutenção normalmente acompanha os horários normais de produção para atender a todas as suas necessidades, e, ainda, por questões operacionais de algumas áreas, por exemplo a área de pintura, opera em regime de três turnos, devido à necessidade de readequação dos equipamentos às características técnicas exigidas no processo (ex.: reaquecimento das estufas), antes do início do turno subsequente.

4.6 Administração de Recursos humanos e qualidade

A organização dos empregados mantinha fortes raízes com o período de gerenciamento por resultados, gerando inúmeros conflitos internos entre os diversos departamentos da manutenção até então segregados por especialidade (mecânica, elétrica, encanadores, ferramenteiros e operadores de utilidades) e totalmente independentes entre si.

Um outro problema estava na preocupação com os resultados a curto prazo, pela necessidade de se alcançar os índices estabelecidos, demonstrando-se, com isso, uma maior preocupação com as metas internas estabelecidas, do que, realmente, com a busca constante por melhorias que viessem a oferecer produtos e serviços focados na satisfação dos clientes.

A necessidade de implementação dos “time de trabalho” foi fundamentada para atingir níveis técnicos superiores, satisfazer necessidades psicológicas individuais (aceitação, reconhecimento e prestígio) e obter melhores resultados, tanto pessoais como para a empresa.

Dessa forma, os elementos da organização anterior foram dispostos em times multidisciplinares, com base no conhecimento e habilidade individual, e orientados para atuar em áreas específicas da empresa.

Nesse período foram oferecidos palestras e cursos voltados à integração e comprometimento, para formação de uma cultura superior. Para suporte aos “times”, também foram ministrados outros cursos, entre eles: técnicas de reunião, técnicas de solução de problemas e trabalho padronizado.

A formação dos times também contribuiu para a formação da cultura de polivalência dos funcionários, permitindo a melhor utilização da capacidade das pessoas para executar corretamente outras atividades.

A composição dos times segue a seguinte configuração:

- manutenção-Pintura: encanadores, operadores, mecânicos e eletricitista/eletrônicos;
- manutenção-Funilaria: mecânicos, eletricitistas/eletrônicos e ferramenteiros;
- manutenção-Montagens: mecânicos, eletricitistas/eletrônicos, ferramenteiros e encanadores.

Dentre os membros dos “times” que compõem a manutenção, cerca de 60% possuem nível médio de ensino, 15% possuem nível superior e os demais possuem o segundo grau completo com complementação profissionalizante pelo Senai.

4.7 Estrutura da Qualidade na manutenção

Independente do Sistema da Qualidade da organização hospedeira, o departamento de manutenção criou uma pequena estrutura interna que lhe permitisse operar mais eficazmente nos assuntos relacionados aos itens da norma ISO9002 (Scholtes, 1992).

Formou-se então um grupo tarefa permanente, para estudar as interações entre as diversas áreas da empresa, com um representante de cada área da manutenção, que passaram a atuar conjuntamente com um coordenador geral e um auxiliar técnico, na implementação de melhorias na gestão da qualidade deste departamento.

A organização formada assumiu a seguinte configuração:

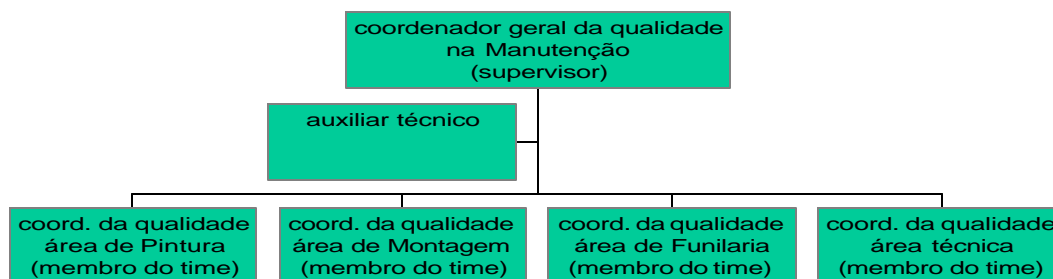


FIGURA 5 Organograma da qualidade no departamento de manutenção

A implementação desta estrutura matricial, em substituição à anterior, em que não existia um representante de cada área, permitiu o desenvolvimento de um canal de comunicação ágil e eficaz, integrando todos os membros dos times com os conceitos, diretrizes e objetivos. Como benefício, esta integração trouxe melhorias no nível de conscientização, identificações prévias das não conformidades e tomada de ações mais efetivas nas ações corretivas e preventivas.

O comprometimento dos membros dos times de cada área, e o conhecimento técnico e experiências individuais nos seus setores permitem a identificação dos detalhes

críticos do processo de produção e, conseqüentemente, a manutenção do sistema de qualidade, assegurando a conformidade com os requisitos especificados.

Definição de responsabilidades:

Coordenador geral da qualidade na manutenção:

- Coordenar o registro, revisão, cancelamento e controle de todos os documentos normativos, bem como a emissão e o controle da distribuição das cópias dos mesmos;
- Obtenção de consenso entre o redator e usuários;
- Divulgação da orientação geral, objetivos, não conformidades;
- Requisição de cópias;
- Acompanhamento às auditorias, disponibilizando toda a documentação solicitada e implementando as ações para as não conformidades detectadas.

Coordenador da qualidade das áreas de manutenção:

- Controle das cópias e disponibilização das mesmas;
- Divulgação das mesmas e implantação junto aos membros do time;
- Verificação do atendimento aos procedimentos estabelecidos e identificação dos pontos de melhoria

5 Requisitos para o Sistema da Qualidade

Analisando-se as interfaces do departamento de manutenção, verifica-se haver um relacionamento com todos os demais departamentos da empresa, sejam eles administrativos ou técnicos, e seu desempenho tem ação direta ou indireta sobre todos os demais.

Para obter êxito na satisfação destes clientes, um primeiro passo é a identificação das suas necessidades. Dentre as de maior significância, foram identificadas:

- Confiabilidade no atendimento;
- Qualidade no serviço;
- Redução de paralisações;
- Minimização da montagem de unidades incompletas;
- Flexibilidade e agilidade no atendimento às necessidades;
- Implementação de melhorias;
- Promoção de mudanças (processos, equipamentos, rotinas etc.);
- Aceitação de desafios e riscos;
- Eliminação de desperdícios e perdas;
- Eliminação de riscos de acidentes.

Para alcançar estas metas, torna-se necessário a obtenção do Autocontrole.

O princípio básico do autocontrole está na capacidade das pessoas garantirem a qualidade do seu trabalho. Trata-se de uma atividade voltada para o futuro, uma vez que evita que o erro se propague.

O autocontrole está estruturado a partir da capacitação dos processos, ou seja, da estabilidade destes em manter um desempenho dentro dos padrões especificados, produzindo componentes conformes ao longo do tempo (Juran, 1995).

Dessa forma, é possível prever o comportamento do processo, antecipando-se e eliminando os fatores que possam fazê-lo variar, garantindo que seus resultados fiquem dentro dos limites de tolerância.

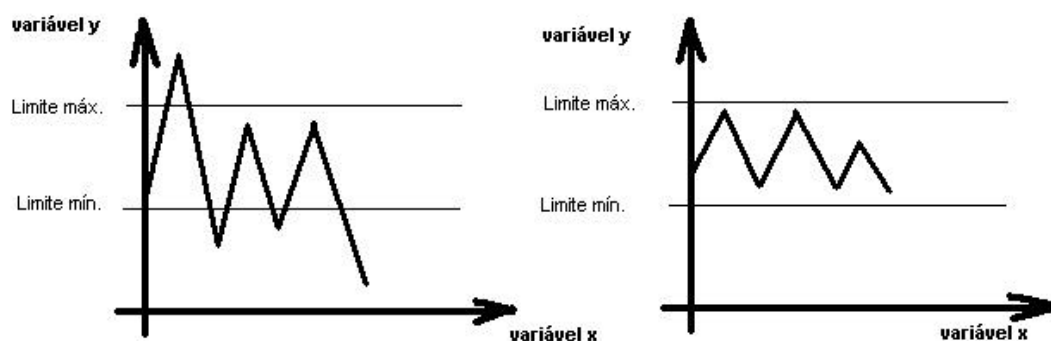


FIGURA 6 Autocontrole

Existem dois tipos de causas de variações, as comuns e as especiais:

As *causas comuns* provocam variações consistentes, que se repetem ao longo do tempo. São inerentes ao processo, ou seja, já estamos acostumados com elas. Portanto, exigem um esforço na detecção e correção dos desvios. São responsáveis pelo maior volume de perdas.

As *causas especiais* provocam variações facilmente identificadas, pois os resultados são muito diferentes do esperado. Assim, podem ser facilmente eliminadas.

A melhoria dos processos será obtida pela atuação dos empregados em identificar e eliminar as causas especiais de variação por meio do autocontrole do processo nas ações do dia-a-dia e pela eliminação das causas comuns através de várias outras ferramentas, dentre elas: o Processo de sugestões; o Processo de melhorias contínuas; e a Manutenção Produtiva Total.

Através do *processo de sugestões*, o funcionário contribui com propostas de melhorias na organização, métodos, segurança etc. As sugestões aprovadas são implementadas após a análise da viabilidade técnica econômica, e o empregado recebe uma parcela compatível aos benefícios alcançados.

No processo de *melhorias contínuas*, os estudos de melhorias são baseados nas necessidades identificadas de mudanças radicais na forma de trabalhar. São realizadas por pequenos grupos de pessoas, das diversas áreas afins, com o propósito de eliminar todas as atividades que não adicionam valor ao produto. O processo de planejamento e implementação é otimizado para uma semana, e a experiência tem demonstrado que os

grandes resultados advêm dos pequenos passos dado no dia-a-dia, a um custo relativamente baixo.

Na *Manutenção Produtiva Total* (TPM), as melhorias nos processos ocorrerão com a mudança de atitude dos indivíduos (melhorias do indivíduo), e:

- o operador será capacitado para executar pequenos reparos;
- o pessoal de manutenção será capacitado continuamente em novas tecnologias;
- a engenharia será capacitada na criação de equipamentos que requeiram o mínimo de manutenção.

O complemento das melhorias deverá ocorrer nos equipamentos existentes, com eliminação das 16 grandes perdas, mostradas na figura 7.



FIGURA 7 Identificação das grandes perdas

5.1 Sistema de qualidade (item 4.2 – ISO9002)

O sistema de qualidade adotado na empresa é seguido por todos os demais departamentos. Está devidamente documentado, no primeiro nível de documentação, o manual da política da qualidade, conforme pode ser observado na hierarquia da documentação, *figura 8*.

Neste manual estão descritas as políticas básicas da empresa com respeito aos vários aspectos do sistema da qualidade, apoiadas em procedimentos.

Conforme pudemos verificar, o propósito deste manual é estabelecer um padrão de política da qualidade que visa garantir que os requisitos da qualidade sejam determinados e satisfeitos inteiramente em todas as fases da execução do produto, com ênfase na melhoria contínua do processo.

Em nível departamental utilizamos os procedimentos de operação e instruções escritos de maneira que demonstrem como o departamento atua no sentido de cumprir o atendimento da política da qualidade. São as documentações de segundo e terceiro nível.

Partindo deste ponto, em conformidade com o manual da qualidade da organização (primeiro nível), iniciamos a elaboração da documentação normativa departamental, necessária à consecução dos objetivos traçados.

Nesta etapa, elaboramos as documentações de segundo e terceiro níveis, respectivamente, os procedimentos internos da manutenção e as instruções de trabalho, que descrevem as ações seguidas para obtenção da qualidade planejada.

Dentre os procedimentos estabelecidos e de vital importância a qualquer área de manutenção, de qualquer empresa que busca a satisfação dos seus clientes internos, temos:

- Procedimento de manutenção preventiva, corretiva e preditiva.
- Procedimento de modificação e atualização de parâmetros de máquinas, equipamentos e dispositivos, com eletrônica embarcada.
- Procedimento de geração e atualização de “back-up” de programas de equipamentos programáveis (unidade controlável de programação, robôs e outros).
- Procedimento de calibração e aferição de instrumentos e equipamentos.
- Procedimento para aquisição e inspeção de recebimento de peças de reposição.
- Procedimento de aceite de novos equipamentos, máquinas e dispositivos.

NÍVEL	DOCUMENTAÇÃO	OBJETIVO
1	MANUAL DA QUALIDADE	Descreve todo o SQ, permitindo o conhecimento de como está organizada e funciona a empresa.
2	PROCEDIMENTOS	Descrevem como são executados os processos, orientando a ação das pessoas.
3	INSTRUÇÕES	Detalham as atividades dos processos, apresentando orientações de como executar as atividades que constituem os processos.
4	REGISTRO	Contém os dados da execução dos processos e atividades, apontando os resultados obtidos, que serão usados no controle das atividades.

FIGURA 8 Hierarquia da documentação do sistema de qualidade (Moura, 1997).

5.2 Análise crítica de contrato (item 4.3 – ISO9002)

Com a tendência mundial das empresas para concentrar os seus recursos internos nas atividades diretamente voltadas às suas finalidades, ou seja, o “Core Business”, iniciou-se nas empresas a transferência das atividades de apoio e de serviços auxiliares a outras empresas.

Dentre os vários estudos técnicos/econômicos desenvolvidos em todas as atividades internas, o departamento de manutenção adotou aquelas que poderiam atender às suas necessidades e às necessidades de seus clientes, e que estivessem em perfeita sintonia com as políticas da organização.

Atividades de manutenção dos carrinhos de manuseio e de processo, atividades de limpeza industrial e de escritórios, atividade de coleta e descarte de resíduos industriais são exemplos de atividades que puderam ser terceirizadas, pois se encaixam dentro desta filosofia.

Entretanto, para que a terceirização alcance os objetivos da empresa contratante, é fundamental a existência de um processo eficaz, que leve ao atendimento da necessidade de todos os clientes internos (quesitos).

Elucidando, pode-se afirmar que toda contratação de serviço envolve uma série de relacionamentos entre departamentos distintos, com um objetivo único de contratar a empresa que melhor atenda às exigências técnicas e econômicas.

Compras - terá alguns quesitos a serem cumpridos, tais como prazo de entrega, preços e qualidade.

Controles Internos - exigirá o cumprimento dos procedimentos administrativos e os comprovantes que evidenciam a execução e o controle.

O departamento requisitante, por fim, o serviço executado no prazo, no preço estipulado e com qualidade exigida, e assim por diante, como uma grande corrente.

Para atendimento às necessidades de todos os departamentos, são continuamente desenvolvidos e aperfeiçoados os processos, dentre eles: memorial descritivo, análise técnica de orçamento e aprovação técnica de fornecedores.

O memorial descritivo deverá conter as informações técnicas necessárias, que permitam simultaneamente atender às necessidades dos diversos clientes e fornecedores, sejam eles internos ou externos.

Na análise técnica de orçamento, o usuário avaliará se o fornecedor atenderá a todos os requisitos estabelecidos no memorial descritivo, para somente então o departamento de compras fechar o pedido.

A aprovação técnica de fornecedores, realizada com a participação dos diversos departamentos usuários, permitirá maiores garantias quanto ao atendimento aos requisitos estabelecidos.

5.3 Análise crítica de projeto (item 4.4 - ISO 9001)

Embora não seja um item da norma ISO9002 e, ainda, não se aplique diretamente ao setor de manutenção, se observarmos mais detalhadamente as necessidades atuais, verificaremos que as empresas passaram a sentir cada vez mais a necessidade de lançar os seus novos produtos mais precocemente, a fim de ocupar os espaços antes dos concorrentes.

Assim, as empresas mais rápidas em promover as mudanças estarão mais preparadas para atender às necessidades do mercado e dos clientes.

O processo tradicional de criação de um novo produto é o da seqüência de diversas atividades, tais como: detecção de uma necessidade de um cliente, elaboração de um modelo conceptual do produto, distribuição para utilização e apoio ao usuário, terminando com a conclusão do serviço. Nesta seqüência estão embutidos alguns inconvenientes das diferenças de enfoques entre as diversas equipes participantes: marketing, projeto, produção, vendas, e outros.

Portanto, a prática da engenharia simultânea torna-se uma ferramenta essencial às empresas, para propiciar uma melhoria significativa no ciclo de qualidade do produto. Assim sendo, o departamento de manutenção tem participado ativamente de todos os novos projetos de desenvolvimento de produtos, processos, equipamentos, máquinas, dispositivos, ferramentas pneumáticas, elétricas e manuais, colocando à disposição sua experiência, conhecimento e habilidade, que, associados aos dos demais profissionais das outras áreas que compõem esta equipe, produzem, sem sombra de dúvidas, produtos e serviços com valores agregados, resultados da sinergia que não seria obtida individualmente.

Dentre as principais contribuições do departamento de manutenção, como membro integrante desta equipe integrada, temos:

- Avaliação da competência técnica e da capacidade de produção dos fornecedores.
- Otimização do inventário com peças de reposição, decorrente dos processos de padronização dos componentes e fornecedores que apresentam melhor relação custo/benefício.
- Equipamentos conceitualmente isentos de manutenção.
- Equipamentos incorporando as normas de segurança e a ergonomia.
- Tecnologia moderna e em conformidade com as necessidades da operação.
- Qualidade assegurada do produto e do serviço.

Previamente ao início das atividades do equipamento ou processo (start-up), os representantes dos diversos departamentos que participaram de todo o seu desenvolvimento, através de um “check-list”, efetuam a avaliação deste, quanto a sua conformidade com todos os requisitos estabelecidos.

Este check-list tem o nome de “Aceite Final do Equipamento ou Processo”, e aborda itens como qualidade, produtividade, segurança, documentação etc.

Para toda e qualquer irregularidade levantada é estabelecido um responsável pela coordenação do processo de correção, com datas previstas para implementação da solução definitiva, execução de acompanhamento e reporte dos resultados.

5.4 Controle de documentos e de dados(item 4.5 – ISO9002)

Sabendo que este é um dos requisitos da norma considerado como “cérebro de todo o sistema da qualidade”, inúmeros cuidados são tomados no sentido manter a constância no atendimento à norma. Os procedimentos relativos ao sistema da qualidade são revisados e aprovados pela autoridade específica de cada departamento envolvido, antes da sua emissão.

Para que isso ocorra de forma natural, o Procedimento interno teve o seu formato definido para toda a empresa, conforme mostrado no *anexo I*.

Dentre as informações requeridas na elaboração do procedimento interno, temos:

- campo de assinaturas de aprovação, contendo os respectivos nomes dos aprovadores;
- campo de revisões com as respectivas datas e uma breve descrição da alteração realizada;
- campo com o número da cópia, que permite, paralelamente, saber a área usuária, ou seja, um dos departamentos da manutenção desta empresa.
- campo com o número do procedimento, cuja identificação indica o departamento da empresa responsável pelo mesmo. No anexo, o código PI-MAN-CC00 significa respectivamente “PI”-Procedimento Interno; MAN-Manutenção; CC-cópia controlada e 00-número seqüencial em ordem crescente. Nesse campo também é definido o número de páginas que o procedimento contém e a data de sua edição.

O manual contém ainda um índice, onde é relacionada a numeração e os títulos de todos os Procedimentos que o compõem, com a mesma sistemática descrita acima, porém com a identificação “INDIMANCC”.

A elaboração dos novos procedimentos, ou revisão dos procedimentos existentes, é efetuada pelos coordenadores da qualidade das respectivas áreas de manutenção, em conjunto com o coordenador geral e o auxiliar técnico. Em função da

complexidade, pode ser convidado a participar algum especialista cuja experiência e conhecimento auxiliem na obtenção de um procedimento preciso e correto.

Nesta etapa se define:m: o objetivo desejado; o alcance, ou seja, a área abrangida; o procedimento, documentando como deve ser feito; a periodicidade em que deverá ocorrer; a responsabilidade pela execução; e anexos contendo os formulários utilizados ou outra informação necessária a consecução dos objetivos.

Após esta etapa, o procedimento e o índice são formatados conforme a máscara já mencionada, e então são submetidos à aprovação.

Uma vez aprovado, o coordenador geral da qualidade da manutenção providenciará o número de cópias suficientes, devidamente carimbadas em vermelho, com os dizeres “cópia controlada” e, seguindo o controle de distribuição, efetuará a distribuição. Simultaneamente serão recolhidos os procedimentos obsoletos, para destruição, e o procedimento original desatualizado será identificado com o dizer “obsoleto”, sendo posteriormente segregado, para servir como fonte de consulta.

Aos coordenadores de qualidade das áreas de manutenção cabe a responsabilidade de manter a cópia completa do procedimento em local acessível a todos os membros do time, divulgando-os e impedindo a existência de cópias não autorizadas.

No intuito de garantir a perfeita integração de todos os membros da manutenção com este item da norma, estamos elaborando um estudo para implementar sistema de auditoria interna independente, ou seja, o próprio departamento de manutenção realizará auditorias preventivas, em adição à auditoria externa (efetuada por órgão certificador externo) e àquela realizada pelo departamento de administração da qualidade, como meio de auditar o seu próprio sistema.

Para maior eficácia, elaboramos um "check list" contendo os aspectos principais a serem observados nesta auditoria, conforme poderá ser observado no *anexo 2*.

5.5 Aquisição (item 4.6 – ISO9002)

Geralmente os conceitos de qualidade estão mais desenvolvidos nas áreas produtivas e menos nas áreas administrativas, porque eram focalizados nos controle de produto e vinculados a um departamento de qualidade.

Com a mudança do conceito de qualidade que passou a ser aplicado ao processo, as empresas começaram a dar mais ênfase para a qualidade nas áreas administrativas.

Com o gerenciamento por processos, eliminaram-se as barreiras e os conflitos departamentais, decorrentes de interesses diferentes e/ou conflitantes.

Utilizando-se este novo conceito, trabalhando em equipe formada por elementos de funções e áreas diferentes, buscou-se o mapeamento do processo de aquisição.

O mapeamento tem duas funções básicas: documentação e melhoria.

A função documentação tem por objetivo registrar, em fluxogramas, todas as fases do processo (documentos, atividades, funções e pessoas) e, posteriormente, o treinamento e a orientação geral das pessoas com relação ao processo.

A função “melhoria” tem por objetivo fazer as correções no processo, para melhorar o desempenho.

À luz destes conceitos foram estudados os processos de aquisição de peças não produtivas, ou seja, componentes de máquinas ou outros componentes quaisquer, não aplicados no produto, e a contratação de serviços diversos de manutenção e conservação não ligados às atividades “core business”.

Dentre algumas das melhorias, resultantes deste processo, temos a eliminação de desperdícios (melhorias de métodos); redução de paradas de máquinas (equipamentos); motivação e reconhecimento (pessoas); garantia no atendimento (medidas e feed-back); comunicação e comprometimento (ambiente de trabalho); disponibilização de componentes na hora, local e quantidade adequada à necessidade (material). Conseqüentemente, resumindo, temos a qualidade integrada, com este processo.

Neste item da norma, caberá aos departamentos de manutenção, nas interfaces com os demais departamentos envolvidos neste processo, dentre eles a Administração de materiais, Compras, Controles internos, Finanças e Jurídico, entre outros, o atendimento aos seus requisitos essenciais. Para maior compreensão do fluxo de compras de serviços e peças, vide o *anexo 3*.

Nas etapas abaixo listadas, foram destacados alguns dos principais requisitos necessários ao processo:

Solicitação de cadastramento de materiais para compras: fornecimento completo e isento de erros da especificação técnica do material desejado, com indicação de 3

fornecedores (quando aplicável), definição da quantidade, prazos e qualidade requerida, dentre outros.

Solicitação de contratação de serviços: fornecimento de um memorial descritivo contendo o escopo do projeto, desenhos, lay-out, unidade de medida, provisão de verba e de desembolsos, período e prazo da necessidade, recomendações de segurança, seguro contra danos e acidentes pessoais e materiais, referência de fornecedores recomendados etc.

Seleção de fornecedores: em conjunto com o departamento de compras, avaliar tecnicamente e financeiramente a capacidade, qualidade, idoneidade e outros aspectos relevantes necessários à classificação e à aprovação de fornecedores (parceiros).

Inspecção de materiais e serviços: avaliar tecnicamente a conformidade dos componentes e serviços com as especificações e as tomadas de ações corretivas e preventivas, para melhorias e garantias do desempenho.

O exposto busca demonstrar que, na cadeia de relacionamento cliente-fornecedor, a qualidade das partes agrega valor no todo, e que a satisfação será obtida com o atendimento às especificações em cada etapa do processo.

5.6 Controle de produto fornecido pelo cliente (item 4.7 – ISO9002)

Na contratação dos fabricantes dos equipamentos, ou de seus representantes, para execução de manutenção nos mesmos, com fornecimento das peças, instrumentos de medição, ou outros, deverá ser levado em consideração, além da capacidade e habilidade dos fornecedores na execução do serviço, a capacidade de prover estes materiais necessários, em conformidade com as especificações impostas.

Para garantir que isto ocorra, estes materiais seguem o mesmo fluxo de reposição de materiais para aquisição de materiais de reposição, já explanados no item 4.6 da norma ISO9002 e mostrado no *anexo 3*

Conforme abordado anteriormente, toda aquisição de materiais segue procedimentos rígidos de seleção de fornecedores e de produtos fornecidos, garantindo assim o atendimento às especificações.

5.7 Identificação e rastreabilidade do produto (item 4.8 – ISO9002)

A manutenção tem uma grande responsabilidade com relação a este item, pois a necessidade de rastreamento de um problema num veículo produzido poderá estar associada à ferramenta ou ao equipamento que executava a operação, naquele período. Nessas ocasiões é de extrema necessidade avaliar as causas, para análise e adoção de ações corretivas e preventivas que venham a eliminar a reincidência da falha.

Em geral, nas folhas de processo de montagem são definidas as ferramentas que deverão ser utilizadas pelos operadores na execução das diversas atividades. Portanto, deve haver cuidados fundamentais para garantias dos processos por todos os departamentos que podem atuar sobre o processo.

O departamento de produção deverá garantir o uso das ferramentas especificadas de acordo com os manuais, e a permanência delas na operação. Para isto, os operadores devem estar treinados e aptos a execução de suas atividades.

Os departamentos de engenharia de produção e planejamento deverão manter atualizados os manuais de montagem e, nas novas aquisições, atender a todas as necessidades com um equipamento versátil, de qualidade assegurada, de baixo custo de aquisição e manutenção etc.

Os departamentos de manutenção, por sua vez, deverão:

- Manter identificado e inventariado todos os equipamentos e ferramentas utilizados no processo
- Manter histórico de manutenção de todos os equipamentos.
- Buscar continuamente a quebra zero, confiabilidade e facilidades na execução da manutenção (manutenabilidade).
- Manter equipamentos reservas para as condições mais críticas do processo.
- Manter planos de contingência para as situações previsíveis e imprevisíveis.
- Aplicar monitoração, controle e, sempre que necessário, avaliar tendências.

5.8 Controle de Processo (item 4.9 – ISO9002)

Os departamentos de engenharia de processos e de planejamento têm grande responsabilidade de identificar, planejar, desenvolver e implementar os processos

produtivos, equipamentos, máquinas e dispositivos necessários à produção dos produtos fornecidos pela empresa aos clientes, despertando nestes o entusiasmo.

Os processos, quando planejados, são referenciados nas folhas de operação, onde se definem: seqüência de montagem, peças utilizadas, máquinas a serem utilizadas, processo de verificação e especificações técnicas gerais tais como torque, pressão, temperatura, e outros.

O departamento de manutenção, no atendimento a este requisito da norma, também tem definidos os seus processos críticos, que venham a contribuir com a missão da empresa, estando estes definidos no Procedimento Interno da Manutenção.

A contribuição principal da manutenção, conforme a norma determina, está na garantia da capacidade dos equipamentos. Neste aspecto, o departamento de manutenção deve maximizar a eficiência dos seus sistemas de trabalho (manutenção preventiva, preditiva e produtiva total), a um custo competitivo e na qualidade especificada nos requisitos do produto.

Conforme se verificou, os processos da manutenção estão especificados no procedimento interno da manutenção.

Dentre os procedimentos elaborados pelo departamento de manutenção, foram observados os relacionados abaixo:

- Procedimento de manutenção preventiva e preditiva - tem como foco principal a conservação das características dos equipamentos produtivos.
- Procedimento de modificação e atualização de parâmetros de equipamentos - busca manter o equipamento operando com a tolerância e grau de acabamento definidos nas especificações do produto.
- Procedimento de geração e atualização de back-up's - busca garantir a operacionalidade do equipamento e a uniformidade da qualidade alcançada através das melhorias anteriormente incorporadas.
- Procedimento de aferição de instrumentos e equipamentos - busca garantir a precisão e a exatidão dos instrumentos utilizados no processo de produção, de acordo com os padrões de referência.
- Procedimento de calibração de equipamentos em geral - busca estabelecer, sob condições específicas, a relação entre o padrão e os valores indicados por instrumento ou sistema de medição deste.

- Procedimento de manutenção de máquinas manuais de aperto de juntas roscadas - têm como objetivo principal sistematizar o processo de substituição da ferramenta oficial pela reserva, o reparo e teste propriamente da ferramenta reparada e o posterior retorno da ferramenta oficial à operação especificada na folha de processo.

5.9 Inspeção e ensaio (item 4.10 – ISO9002)

A norma requer que os procedimentos para inspeção e teste na inspeção de recebimento, processos produtivos e testes finais sejam realizados conforme documentado no plano da qualidade; devem ainda incluir a manutenção dos registros e a disposição do produto.

Em geral, nas montadoras de origem americana, grande ênfase é dada à administração de materiais, pelo seu grande impacto sobre os custos da empresa.

Sistemas como o de inventário mínimo (SIM), First-in First-out (FIFO), Logística e Kamban são algumas das ferramentas utilizadas na busca pela redução de inventário, extensas áreas de armazenamento, elevado número de deslocamento e baixo giro de estoque.

Entretanto, neste contexto, não estão inseridas as peças de reposição necessárias à manutenção dos equipamentos por motivos óbvios, tais como baixo consumo, quantidade ínfima e histórico de consumo flutuante, tendo, portanto um comportamento completamente diferente daqueles voltados às peças produtivas.

O processo de materiais não produtivos, representado no *anexo 3*, é administrado pelo departamento de materiais e suportado por um sistema informatizado, que provê aos usuários e administradores todas as informações necessárias, tais como situação de compras pendentes, nível de estoque, rastreabilidade, fornecedor e histórico de consumo, entre outras.

A aquisição das peças, materiais e componentes destinados à produção somente ocorre de fornecedores qualificados e/ou certificados na QS-9000, não havendo em geral a necessidade da realização de inspeção de recebimento.

Quando são necessários testes altamente especializados, solicitam-se certificados de conformidade ou são executados testes nos laboratórios da empresa, que também

possuem todo o conhecimento, procedimento, instrução de trabalho e registros documentados, recursos para realização destes testes.

Para as peças não produtivas, também são definidos pelo departamento de administração de materiais os procedimentos das qualidades e as instruções de trabalho que envolvem o processo.

O departamento de manutenção participa do processo de inspeção no recebimento, desenvolvendo a atividade de verificação do atendimento aos requisitos especificados no formulário de requisição de peça, com o material físico recebido.

Quando necessário um teste mais detalhado, o componente é encaminhado aos responsáveis pela execução, para a comprovação da conformidade do material, retornando posteriormente ao almoxarifado para as providências necessárias, que podem ser o armazenamento ou o atendimento a uma saída de material pendente.

Toda movimentação, armazenamento, inspeção e identificação da situação de aprovação ou rejeição estão contidas no procedimento interno do departamento de administração de materiais, e especificamente a atividade de inspeção, e a manutenção participa do processo. O desenvolvimento ocorre no departamento de recebimento, seguindo-se os procedimentos existentes.

Equipamentos manuais, peças ou componentes reparados em fornecedores externos, conforme contrato estabelecido entre as partes, também seguem o mesmo processo de recebimento e inspeção, porém o armazenamento é de responsabilidade dos usuários, visto que, por normas da empresa, não é aceito o armazenamento de peças recuperadas junto a peças novas.

Conforme verificado nos registros existentes, embora seja intenso o fluxo de materiais e o grande número de fornecedores, a integração cliente-fornecedor tem-se desenvolvido de forma harmoniosa, conforme observado pelo baixo número de rejeições e retrabalhos, demonstrando que a relação atingiu o estado da maturidade.

5.10 Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios (item 4.11 – ISO9002)

Dos instrumentos principais, definidos, requeridos e selecionados para uso no processo de produção e no controle de qualidade de uma montadora de veículos, composta basicamente das áreas de funilaria, pintura e montagem, temos:

- Torquímetros.
- Células de carga.
- Instrumentos de leitura (manômetros, termômetros, pressostatos, vacuômetros, e outros).
- Instrumentos para laboratórios químicos (viscosímetro, copos graduados, Phmetro, e outros).
- Calibradores de tensão de correia, cabo de estacionamento e pneu.
- Equipamentos dos processos de enchimento do sistema de freio, ar-condicionado, sistema hidráulico de direção, transmissão, eixo diferencial e outros.
- Equipamentos de medição (calibrador de torquímetro, balanceadoras de rodas, balanças, refratômetros, espessura de camada de tinta, geometria e alinhamento de direção e farol etc).

Verifica-se que os instrumentos utilizados para verificar a conformidade do produto são todos identificados sequencialmente com um código alfanumérico designando a área usuária. Isto ocorre logo após a liberação do instrumento para o processo.

Os instrumentos de leitura utilizados em equipamentos, os de medição, laboratório e os calibradores são controlados diretamente pelo departamento de manutenção, mantendo um período regular semestral de aferição. O gerenciamento da recalibração ocorre através do programa de manutenção preventiva, que, na frequência definida, emitirá automaticamente um pedido de serviço, para execução da atividade designada.

Para execução da aferição é contratado, após concorrência, um laboratório de metrologia, aprovado tecnicamente após auditoria das empresas fornecedoras. Um “check list” contendo os principais aspectos a serem verificados neste laboratório, foi elaborado, para um atendimento correto das normas (vide *anexo 6*).

Na avaliação do fornecedor, deve-se considerar a filiação à Rede Brasileira de Calibração (RBC), o que representa o atendimento a outros pré-requisitos necessários a uma empresa certificadora.

Os relatórios de aferição deverão ser mantidos organizados e disponíveis na área de manutenção preventiva, durante os prazos definidos no procedimento interno.

Os equipamentos de teste e de enchimento, também têm seus instrumentos aferidos como descrito acima; porém, os especialistas de manutenção efetuam verificações e testes nos diversos estágios do ciclo deste mesmo equipamento, utilizando uma peça padrão bastante similar ao produto, segundo o procedimento interno ou uma instrução de manutenção elaborado para este fim.

Para constância na execução das verificações e testes, foram inclusas as atividades necessárias no programa de manutenção preventiva.

Quanto aos torquímetros, estes se subdividem em basicamente dois tipos, os de estalo e os de lâmina.

Os torquímetros de estalo são utilizados no processo produtivo; verificam semanalmente a calibração num aparelho aferido regularmente e adquirido para este fim.

Os torquímetros de lâmina são de uso do departamento de controle de qualidade, cuja aferição ocorre regularmente num laboratório de metrologia.

As indicações das aferições são efetuadas nos próprios instrumentos, por meio de etiquetas contendo: data de aferição, período de validade, nome do laboratório de metrologia que efetuou a aferição e o resultado desta (aprovado ou reprovado).

5.11 Situação de inspeção e ensaio (item 4.12 - ISO9002)

Em geral as montadoras de veículos automotivos têm a situação do produto identificada em todas as etapas do processo. Nesta identificação são utilizadas uma combinação de selos autorizados, registros de inspeções, rótulos, cartões com histórico do veículo e de seus componentes.

Todas estas identificações são rastreáveis, ao longo do processo, permitindo qualquer verificação necessária.

Algumas destas identificações seguem com o veículo, como é o caso dos selos de aprovações fixados junto ao para-brisa. Outros, entretanto, são mantidos em microfilmes, permitindo futuras pesquisas de todo o histórico da produção, desde a matéria-prima até o produto final.

Nos aspectos que envolvem o departamento de manutenção e seu cliente, a produção, a maior preocupação deverá estar fundamentada na garantia de que os

equipamentos estão adequadamente calibrados e parametrizados para produzir dentro dos padrões de tolerância estabelecidos .

Em resposta a essa necessidade, verificou-se que, nos programas de manutenção preventiva existentes, estão inclusas as atividades de calibração e parametrização.

A confirmação da execução destas atividade pela equipe de manutenção das áreas ocorre através do retorno das fichas de solicitação de serviços executados ao departamento de manutenção preventiva, que as digitará no programa de manutenção preventiva mecanizada, que é o banco de dados deste sistema.

No sistema atual, a condição de inspeção dos equipamentos (datas das verificações, executante, e outros) não é do conhecimento dos usuários, visto que não existe uma identificação para este fim. Entretanto, os resultados do processo executado pelos equipamentos é perfeitamente conhecido avaliando-se o resultado final, que é a prática atualmente mais empregada.

5.12 Controle de produto não conforme (item 4.13 – ISO9002)

Um produto não conforme para o departamento de manutenção pode significar uma peça de reposição, um instrumento de leitura, ou um equipamento operando fora da especificação.

Na prevenção do uso ou instalação de produtos não conformes, pelos membros da manutenção ou pela produção, foram elaborados e implementados procedimentos e instruções, para eliminar estas possibilidades.

No planejamento inicial, foram levantados os itens principais, cujas falhas poderiam ocasionar conseqüências indesejáveis; em seguida foram adotadas as medidas restritivas necessárias à prevenção, tais como:

- Peças de reposição: falhas na segregação de peças danificadas ocasionam perdas de performance, produtividade e qualidade, se reinstaladas indevidamente. Como ação preventiva, atuando na constância dos propósitos, aplicou-se o processo 5S's (Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitsuke), que é um conjunto de ações que tem por objetivos estimular as pessoas a desenvolverem e manterem hábitos e comportamentos à melhoria da qualidade do local de trabalho. Associado a este processo, foram desenvolvidas e implementadas instruções para descarte e armazenamento de componentes.

- Instrumentos em geral: falhas na segregação de instrumentos de leitura direta que apresentam condição de recuperação, tais como vacuômetros, manômetros, torquímetros etc. Dependendo do equipamento ou local onde ocorra a reinstalação, poderão influenciar no resultado final do processo. Dessa forma, os instrumentos essenciais ao processo de produção passaram a ser controlados e aferidos periodicamente, através do programa de manutenção preventiva, e, ainda no programa de manutenção preventiva do equipamento, inseriu-se a atividade de verificação da condição dos instrumentos de leitura. Complementar a este processo foi um procedimento específico de aferição e aprovação de instrumento, para consolidação dos objetivos.
- Equipamentos: Dentre os itens levantados, este é o de maior preocupação, pois nem sempre é possível a segregação de um equipamento, devido ao seu porte. Dessa forma, os equipamentos foram classificados em portáteis e não portáteis. Os portáteis seguem procedimentos específicos, e a segregação é devidamente recomendada. Os equipamentos não portáteis seguem outro procedimento, que se assemelham aos procedimentos de segurança contra o uso não autorizado de um equipamento ou instalação. São utilizados cadeados de segurança individuais, que travam as fontes de energia do equipamento (elétrica, mecânica e outras) e é afixado ao equipamento um cartão de identificação contendo as informações: “equipamento em manutenção”, e outras informações importantes, como a identificação do motivo, autorização, data, e outras que se fizerem necessárias.

Neste processo, tem o mesmo grau de importância a comunicação entre os diversos membros do time, que, em função da área de atuação e do horário em que trabalham, poderão eventualmente ter alguma dúvida quanto à procedência ou à interdição de algum instrumento ou equipamento.

Neste aspecto, o caderno de ocorrências consolida, através dos registros diários, todas as intervenções de manutenção, propiciando a existência do histórico de manutenção, que permitirá estudos avançados de substituição, performance, e outros quaisquer necessários à tomada de decisão.

5.13 Ação corretiva e ação preventiva (item 4.14 – ISO9002)

As ações corretivas necessárias para eliminar não conformidades detectadas nas inspeções do produto, auditorias ou reclamações são reportadas em relatório específico, conforme mostrado no *anexo 7*.

Este mesmo formulário já contém os demais campos necessários para o registro das ações corretivas adotadas, data prevista para conclusão, nome do responsável pela implementação, campo para verificação da implantação e avaliação da efetividade das ações, na eliminação da causa raiz, da não conformidade levantada.

Como metodologia para identificação da causa-raiz da falha e a tomada de ação corretiva, utiliza-se o processo de solução de problemas fundamentado no ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Action).

A utilização deste processo permite o emprego de soluções mais efetivas, na solução de problemas.

O processo compõe-se de 6 etapas num ciclo de quatro fases, conforme se pode observar no *anexo 5*

O objetivo em cada etapa do processo deverá ser:

- Etapa1: Obter uma clara definição do problema e da prioridade a ser atacada.
- Etapa 2: Garantir que o problema seja correta e suficientemente analisado em suas causas.
- Etapa 3: Produzir alternativas de solução para o problema.
- Etapa 4: Ter a melhor alternativa selecionada e um plano de ação elaborado.
- Etapa 5: Pôr em prática o plano de ação, acompanhar a execução e corrigir desvios eventuais.
- Etapa 6: Avaliação final dos resultados obtidos em comparação com os resultados esperados.

Como ações preventivas à existência de problemas que possam afetar a qualidade ou a satisfação dos clientes, o departamento de manutenção tem-se utilizado de alguns mecanismos restritivos. Dentre os principais, pode-se citar:

- Poka-yoke: através da implementação de dispositivos, os equipamentos e máquinas iniciam o ciclo operacional somente se as etapas anteriores do processo forem

cumpridas pelo operador. Estes mecanismos eliminam perdas por retrabalhos e refugos de peças, ocasionadas por falhas do operador.

Os departamentos de manutenção, através dos conhecimentos técnicos específicos dos componentes dos times, associado ao conhecimento das características dos equipamentos e do processo, desenvolvem e implementam diversos sistemas “poka-yoke”, buscando continuamente tornar os equipamentos, máquinas e dispositivos à prova de falhas.

Estes sistemas podem ser mecânicos ou elétricos, manuais ou automáticos, de simples concepção, tal como a instalação de um sensor de presença num dispositivo, para garantir que uma determinada peça esteja montada no conjunto final.

- **Manutenção Preventiva:** através da execução de atividades planejadas segundo uma periodicidade estabelecida, também é possível evitar várias não conformidades.

A análise prévia dos fatores críticos do sistema produtivo e a adoção de atividades e frequências de inspeção e calibração, baseadas nas recomendações dos fabricantes e na experiência dos profissionais de manutenção, contribuem para que as máquinas em geral, mantenham as especificações dentro dos limites de tolerância, prevenindo a ocorrência de não conformidades.

- **Pequenas melhorias (Kaisen):** com o desenvolvimento da eletrônica e da informática, surgem oportunidades de modificações nos equipamentos existente.

Dentre as pequenas modificações implementadas pela manutenção que atuam no caráter preventivo de uma não conformidade, temos a instalação de dispositivos áudio visuais, que alertam os operadores quanto aos desvios dos equipamentos.

5.14 Manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega (item 4.15 – ISO9002)

Este item não será abordado, pois não se relaciona com nenhuma das atividades da manutenção em todas as etapas.

5.15 Controle de registros da qualidade (item 4.16 – ISO9002)

O departamento técnico da manutenção, mostrado no organograma (figura 4), mantém sob cuidados especiais a maioria das documentações que constituem os registros da qualidade da manutenção.

Conforme verificado, os registros estabelecidos no procedimento interno da qualidade são mantidos ordenadamente em arquivos, protegidos contra danos e extravios, sendo facilmente recuperáveis.

Os tempos de retenção estão estabelecidos no procedimento interno da qualidade e nos respectivos registros, facilitando o acompanhamento e as verificações.

Dentre os registros atuais da qualidade, são mantidos os seguintes documentos:

- Relatórios de assistência técnica e certificados de aferição de instrumentos fornecidos por terceiros;
- Certificados de aferição de instrumentos utilizados nos processos industriais;
- Relatórios contendo o histórico de manutenção corretiva dos equipamentos;
- Fichas de manutenção preventiva (contêm as atividades programadas e as executadas, voltadas à conservação e à prevenção de quebras, e as atividades voltadas a manutenção da qualidade, dentre elas: calibrações, atualizações de backup's e verificação-atualização de parâmetros;
- Controle de arquivos eletrônicos (disquetes e CD's) e registros das atualizações;
- Relatórios de não conformidades;
- Relatórios de avaliação de fornecedores;
- Relatório de aceite de equipamentos;
- Relatório de rejeições de materiais no recebimento;

Quanto aos manuais de procedimentos internos da qualidade e de instruções de trabalho, estes são mantidos em cópias controladas em todas as áreas de manutenção, para facilitar a consulta e o acesso de todos os membros dos times.

Acompanham este mesmo procedimento alguns registros específicos e imprescindíveis ao time, tais como os registros dos parâmetros de solda de robôs e das ponteadeiras de solda a ponto (solda por projeção). Verifica-se que a necessidade dos usuários são levadas em consideração, para facilitar as ações corretivas e preventivas de responsabilidade do time.

O controle da documentação mantida sob responsabilidade dos coordenadores das áreas tem se mostrado efetivo, no sentido de cumprir com este requisito da norma.

No entanto, devido ao grande risco de falhas nos equipamentos programáveis, cuidados especiais deverão ser tomados quanto à conscientização dos funcionários, no tocante ao cumprimento do procedimento de atualizações, bem como no atendimento às leis de propriedade sobre softwares e patentes.

Não raro, são perdidos programas que já continham diversas melhorias operacionais, de segurança e de qualidade, implementadas no decorrer da monitoração dos equipamentos, por falhas do controlador programável, quedas de energia, vírus etc, e que, conseqüentemente, causam perdas diversas no processo.

5.16 Auditorias Internas da qualidade (item 4.17 – ISO9002)

Os departamentos são regularmente auditados pelos auditores internos, que pertencem ao departamento de administração da qualidade, e também por auditores externos de uma empresa certificadora internacional, seguindo uma programação semestral.

Nessas auditorias é verificada a conformidade das atividades com a documentação normativa, o que, por sua vez, demonstra o comprometimento dos empregados da empresa com o sistema da qualidade.

A auditoria interna é executada pelo departamento de administração da qualidade da empresa, mantendo dessa forma a independência com a área auditada.

As normas NBR ISO 10011-1, NBR ISO 10011-2 e NBR ISO 10011-3 dão as diretrizes para a auditoria do sistema da qualidade, critérios para qualificação de auditores e gestão dos programas de auditorias.

A auditoria externa é realizada por um órgão certificador de reconhecimento internacional, que verificará a continuidade da eficácia do sistema e, ainda, se promoverá o levantamento de pontos de melhoria que propiciem o aperfeiçoamento contínuo dos processos e sistemas.

As não conformidades ou recomendações levantadas nas auditorias, nas reclamações de clientes ou nos índices de maior incidência são divulgadas aos

responsáveis pelas respectivas áreas, para as tomadas de ações corretivas e preventivas, em prazo definido pelas partes envolvidas.

Cabe aos departamentos da empresa, inclusive ao de manutenção, inicialmente, o acompanhamento dos auditores nas auditorias, prestando-lhes todo o suporte necessário a uma análise do sistema da qualidade. Numa segunda fase, caberá a análise detalhada das não conformidades levantadas ou recomendações de melhorias, e a implementação de soluções que levem a uma maior confiabilidade do sistema da qualidade.

Verificou-se que o departamento de manutenção tem buscado identificar pontos de melhorias no seu sistema de qualidade, através da aplicação de um “check-list”, anexo 5, aplicado pelos próprios coordenadores da qualidade dos times. A aceitação pelos times auditados tem se mostrado receptiva, principalmente por não estar focado na “caça aos culpados”. Os resultados das auditorias oficiais refletem esta redução através da queda do número de inconvenientes e de não conformidades levantadas (Oliveira, 1995).

5.17 Treinamento (item 4.18 – ISO9002)

Na organização hospedeira, é mantido um setor de treinamento responsável pelo levantamento e atendimento das necessidades identificadas junto aos demais departamentos da empresa.

Todo este processo encontra-se definido no procedimento da qualidade desta área. Nos registros são mantidas inúmeras informações, tais como o conteúdo programático dos cursos, carga horária, instrutor e entidade, material didático e as cópias dos certificados.

As necessidades de treinamento identificadas pelos demais departamentos da empresa são direcionadas a este setor, que, por sua vez, irá trabalhar no sentido de viabilizar a elaboração e a execução do treinamento de acordo com as necessidades levantadas.

No departamento de manutenção, por sua vez, é mantido um formulário específico contendo o nível de treinamento de cada funcionário (On job training), a exemplo do *anexo 4*.

Neste formulário identificam-se os funcionários da manutenção habilitados para a execução de reparos e calibrações em equipamentos que afetam a qualidade, produtividade ou performance.

Dessa forma é mantido um acompanhamento constante do desenvolvimento da habilidade pessoal de cada empregado no dia-a-dia.

Novos projetos de aquisição de máquinas e equipamentos atualmente contemplam, como requisito básico, o fornecimento de treinamento a operadores e mantenedores, um requisito necessário à continuidade operacional dos equipamentos dentro dos padrões estabelecidos.

No todo, a empresa busca continuamente o desenvolvimento da força de trabalho, através da educação, treinamento e reforço, na aplicação prática no trabalho, dos conhecimentos e habilidades adquiridos.

5.18 Serviços associados (item 4.19 – ISO9002)

O termo assistência técnica é bastante abrangente, havendo necessidade, portanto, de um esclarecimento prévio sobre qual aspecto este será abordado, dentro do escopo desta monografia:

- Assistência técnica ao cliente externo: esta atividade é desenvolvida pelas revendedoras autorizadas, apoiada pelo suporte técnico das montadoras. Não envolve uma relação direta com o departamento de manutenção, motivo pelo qual não será abordada.
- Assistência técnica ao cliente interno: não há necessidade de haver este requisito da norma especificado, para regular as atividades interdepartamentais da empresa. Portanto, não está especificada no manual da qualidade da manutenção e também não será abordada.
- Assistência técnica dos fornecedores de equipamentos, peças e serviços: neste assunto, em particular, o departamento de manutenção tem uma grande contribuição para com o aperfeiçoamento da qualidade da empresa.

Para atingir a satisfação dos departamentos de produção, são desenvolvidas diversas atividades que visam à otimização dos equipamentos e métodos, dentre elas o plano de sugestões, o programas de melhorias contínuas e a manutenção produtiva total.

Todas estas atividades têm por objetivo final a maximização dos índices de performance, qualidade e produtividade dos equipamentos instalados.

Com o exposto, pode-se observar que as atenções estão voltadas somente para o equipamento existente, nos casos em que estes são resultados de projetos anteriormente implementados.

Embora correto o enfoque dado, este não será suficiente para a obtenção da plena satisfação dos clientes internos, especificamente dos departamentos de produção e manutenção.

“O projeto consiste em um processo que termina com a obtenção de seu objetivo, enquanto a atividade é um processo contínuo” (Valeriano, 1998).

Conforme podemos verificar, os departamentos de engenharia apenas desenvolvem as ações de planejamento, execução e controle destinadas à obtenção de um projeto específico.

Ao findar-se um projeto, para os casos em que ocorreu a instalação de novos equipamentos, iniciam-se as atividades de monitoração, conservação, implementação de melhorias ou de outras necessidades identificadas pelos usuários, sendo estas desenvolvidas pelo departamento de manutenção.

Com a monitoração serão obtidos os dados que irão compor o histórico do equipamento e dos fornecedores e, dentre as suas aplicações, deverá estar inclusa a retroalimentação, ao departamento de engenharia, dos resultados apresentados quanto a:

- Confiabilidade do equipamento;
- Eficiência e rapidez da assistência técnica dos fornecedores e
- Despesas com atendimentos técnicos.

Este conhecimento prévio da qualidade de atendimento dos fornecedores e de seus equipamentos, pelos departamentos de engenharia e posteriormente compras, permitirá um maior suporte à tomada de decisão, para correção dos aspectos falhos nos projetos anteriores, objetivando assim atender às expectativas dos clientes internos.

Concluindo, a confiabilidade do produto deve ser boa e, em caso de falha, a assistência técnica deve ser rápida e eficiente.

5.19 Técnicas estatísticas (item 4.20 - ISO9002)

Técnicas estatísticas é uma das técnicas utilizadas pela manutenção, para controle e verificação dos processos de produção.

A utilização destes métodos estatísticos permitirá uma avaliação do processo de forma racional, pois a utilização de dados reais elimina a subjetividade, permitindo uma tomada de decisão com maior segurança, sobre os problemas de maior impacto sobre o processo.

Dentre as técnicas estatísticas mais utilizadas para identificação e análise de problemas, temos o gráfico de Pareto e o diagrama de causa e efeito.

Gráfico de Pareto é uma forma gráfica de barras verticais que nos ajuda a identificar que problemas solucionar e em que ordem. Permite-nos direcionar nossas atenções e esforços para os problemas verdadeiramente importantes (Rangel, 1995);

Diagrama de causa e efeito é uma representação gráfica que nos permite relacionar os efeitos e seus problemas com suas principais causas. Parte do princípio de que qualquer problema tem sua origem relacionada com um dos 5 elementos: materiais, método de trabalho, meio ambiente, máquinas e pessoas (manual interno – Sistema de Produção).

Estratificação é utilizada para análise dos dados. Permite-nos desembaraçar as informações, observando e analisando separadamente as coisas (Rangel, 1995).

Dentre os indicadores de desempenho da manutenção, um dos mais importantes é a disponibilidade operacional dos equipamentos, que demonstra com que eficiência estão sendo planejadas as atividades que *minimizam* as intervenções de manutenção não programadas (manutenção corretiva) e as programadas (manutenção preventiva, preditiva e produtiva total).

É importante lembrar que este é um dos índices utilizados para cálculo da rendimento global dos equipamentos, conforme mostrado no *anexo 9*.

Para cálculo dos índices, os dados necessários serão obtidos manualmente, por meio de relatórios diários ou de modernos sistemas informatizados de gerenciamento de manutenção.

Estes registros, associados à retroalimentação das causas dos problemas pelos empregados da manutenção, propiciarão a elaboração do banco de dados, que, após processamento, fornecerá os indicadores desejados.

Tratando-se ainda estas informações com as técnicas estatísticas mencionadas ou outras, será possível identificar os processos que necessitam de maiores cuidados.

5 Requisitos para o Sistema da Qualidade

A partir da estruturação dos recursos humanos do departamento de manutenção exposto anteriormente e o emprego de técnicas mais aprimoradas de trabalho, ainda havia a necessidade de elaboração de um sistema de qualidade com o objetivo de sistematizar e padronizar estes processos. Assim sendo, a seguir, serão abordados as interações existentes entre as atividades de manutenção e os requisitos da norma ISO9002.

Analisando-se as interfaces do departamento de manutenção, verifica-se haver um relacionamento com todos os demais departamentos da empresa, sejam eles administrativos ou técnicos, e seu desempenho tem ação direta ou indireta sobre todos os demais.

Para obter êxito na satisfação destes clientes, um primeiro passo é a identificação das suas necessidades. Dentre as de maior significância, foram identificadas:

- Confiabilidade no atendimento;
- Qualidade no serviço;
- Redução de paralisações;
- Minimização da montagem de unidades incompletas;
- Flexibilidade e agilidade no atendimento às necessidades;
- Implementação de melhorias;
- Promoção de mudanças (processos, equipamentos, rotinas etc.);
- Aceitação de desafios e riscos;
- Eliminação de desperdícios e perdas;
- Eliminação de riscos de acidentes.

Para alcançar estas metas, torna-se necessário a obtenção do Autocontrole.

O princípio básico do autocontrole está na capacidade das pessoas garantirem a qualidade do seu trabalho. Trata-se de uma atividade voltada para o futuro, uma vez que evita que o erro se propague.

O autocontrole está estruturado a partir da capacitação dos processos, ou seja, da estabilidade destes em manter um desempenho dentro dos padrões especificados, produzindo componentes conformes ao longo do tempo (Juran, 1995).

Dessa forma, é possível prever o comportamento do processo, antecipando-se e eliminando os fatores que possam fazê-lo variar, garantindo que seus resultados fiquem dentro dos limites de tolerância.

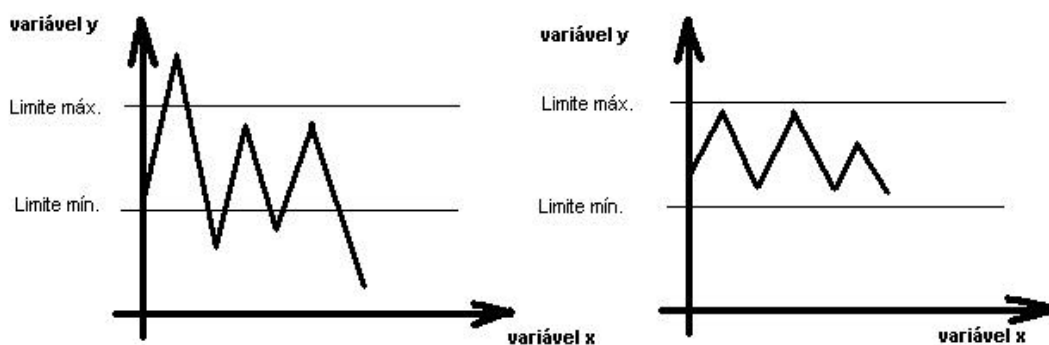


FIGURA 6 Autocontrole

Existem dois tipos de causas de variações, as comuns e as especiais:

As *causas comuns* provocam variações consistentes, que se repetem ao longo do tempo. São inerentes ao processo, ou seja, já estamos acostumados com elas. Portanto, exigem um esforço na detecção e correção dos desvios. São responsáveis pelo maior volume de perdas.

As *causas especiais* provocam variações facilmente identificadas, pois os resultados são muito diferentes do esperado. Assim, podem ser facilmente eliminadas.

A melhoria dos processos será obtida pela atuação dos empregados em identificar e eliminar as causas especiais de variação por meio do autocontrole do processo nas ações do dia-a-dia e pela eliminação das causas comuns através de várias outras ferramentas, dentre elas: o Processo de sugestões; o Processo de melhorias contínuas; e a Manutenção Produtiva Total.

Através do *processo de sugestões*, o funcionário contribui com propostas de melhorias na organização, métodos, segurança etc. As sugestões aprovadas são

implementadas após a análise da viabilidade técnica econômica, e o empregado recebe uma parcela compatível aos benefícios alcançados.

No processo de *melhorias contínuas*, os estudos de melhorias são baseados nas necessidades identificadas de mudanças radicais na forma de trabalhar. São realizadas por pequenos grupos de pessoas, das diversas áreas afins, com o propósito de eliminar todas as atividades que não adicionam valor ao produto. O processo de planejamento e implementação é otimizado para uma semana, e a experiência tem demonstrado que os grandes resultados advêm dos pequenos passos dado no dia-a-dia, a um custo relativamente baixo.

Na *Manutenção Produtiva Total* (TPM), as melhorias nos processos ocorrerão com a mudança de atitude dos indivíduos (melhorias do indivíduo), e:

- o operador será capacitado para executar pequenos reparos;
- o pessoal de manutenção será capacitado continuamente em novas tecnologias;
- a engenharia será capacitada na criação de equipamentos que requeiram o mínimo de manutenção.

O complemento das melhorias deverá ocorrer nos equipamentos existentes, com eliminação das 16 grandes perdas, mostradas na figura 7.



FIGURA 7 Identificação das grandes perdas

5.1 Sistema de qualidade (item 4.2 – ISO9002)

O sistema de qualidade adotado na empresa é seguido por todos os demais departamentos. Está devidamente documentado, no primeiro nível de documentação, o manual da política da qualidade, conforme pode ser observado na hierarquia da documentação, *figura 8*.

Neste manual estão descritas as políticas básicas da empresa com respeito aos vários aspectos do sistema da qualidade, apoiadas em procedimentos.

Conforme pudemos verificar, o propósito deste manual é estabelecer um padrão de política da qualidade que visa garantir que os requisitos da qualidade sejam determinados e satisfeitos inteiramente em todas as fases da execução do produto, com ênfase na melhoria contínua do processo.

Em nível departamental utilizamos os procedimentos de operação e instruções escritos de maneira que demonstrem como o departamento atua no sentido de cumprir o atendimento da política da qualidade. São as documentações de segundo e terceiro nível.

Partindo deste ponto, em conformidade com o manual da qualidade da organização (primeiro nível), iniciamos a elaboração da documentação normativa departamental, necessária à consecução dos objetivos traçados.

Nesta etapa, elaboramos as documentações de segundo e terceiro níveis, respectivamente, os procedimentos internos da manutenção e as instruções de trabalho, que descrevem as ações seguidas para obtenção da qualidade planejada.

Dentre os procedimentos estabelecidos e de vital importância a qualquer área de manutenção, de qualquer empresa que busca a satisfação dos seus clientes internos, temos:

- Procedimento de manutenção preventiva, corretiva e preditiva.
- Procedimento de modificação e atualização de parâmetros de máquinas, equipamentos e dispositivos, com eletrônica embarcada.
- Procedimento de geração e atualização de “back-up” de programas de equipamentos programáveis (unidade controlável de programação, robôs e outros).
- Procedimento de calibração e aferição de instrumentos e equipamentos.
- Procedimento para aquisição e inspeção de recebimento de peças de reposição.
- Procedimento de aceite de novos equipamentos, máquinas e dispositivos.

NÍVEL	DOCUMENTAÇÃO	OBJETIVO
1	MANUAL DA QUALIDADE	Descreve todo o SQ, permitindo o conhecimento de como está organizada e funciona a empresa.
2	PROCEDIMENTOS	Descrevem como são executados os processos, orientando a ação das pessoas.
3	INSTRUÇÕES	Detalham as atividades dos processos, apresentando orientações de como executar as atividades que constituem os processos.
4	REGISTRO	Contém os dados da execução dos processos e atividades, apontando os resultados obtidos, que serão usados no controle das atividades.

FIGURA 8 Hierarquia da documentação do sistema de qualidade (Moura, 1997).

5.2 Análise crítica de contrato (item 4.3 – ISO9002)

Com a tendência mundial das empresas para concentrar os seus recursos internos nas atividades diretamente voltadas às suas finalidades, ou seja, o “Core Business”, iniciou-se nas empresas a transferência das atividades de apoio e de serviços auxiliares a outras empresas.

Dentre os vários estudos técnicos/econômicos desenvolvidos em todas as atividades internas, o departamento de manutenção adotou aquelas que poderiam atender às suas necessidades e às necessidades de seus clientes, e que estivessem em perfeita sintonia com as políticas da organização.

Atividades de manutenção dos carrinhos de manuseio e de processo, atividades de limpeza industrial e de escritórios, atividade de coleta e descarte de resíduos industriais são exemplos de atividades que puderam ser terceirizadas, pois se encaixam dentro desta filosofia.

Entretanto, para que a terceirização alcance os objetivos da empresa contratante, é fundamental a existência de um processo eficaz, que leve ao atendimento da necessidade de todos os clientes internos (quesitos).

Elucidando, pode-se afirmar que toda contratação de serviço envolve uma série de relacionamentos entre departamentos distintos, com um objetivo único de contratar a empresa que melhor atenda às exigências técnicas e econômicas.

Compras - terá alguns quesitos a serem cumpridos, tais como prazo de entrega, preços e qualidade.

Controles Internos - exigirá o cumprimento dos procedimentos administrativos e os comprovantes que evidenciam a execução e o controle.

O departamento requisitante, por fim, o serviço executado no prazo, no preço estipulado e com qualidade exigida, e assim por diante, como uma grande corrente.

Para atendimento às necessidades de todos os departamentos, são continuamente desenvolvidos e aperfeiçoados os processos, dentre eles: memorial descritivo, análise técnica de orçamento e aprovação técnica de fornecedores.

O memorial descritivo deverá conter as informações técnicas necessárias, que permitam simultaneamente atender às necessidades dos diversos clientes e fornecedores, sejam eles internos ou externos.

Na análise técnica de orçamento, o usuário avaliará se o fornecedor atenderá a todos os requisitos estabelecidos no memorial descritivo, para somente então o departamento de compras fechar o pedido.

A aprovação técnica de fornecedores, realizada com a participação dos diversos departamentos usuários, permitirá maiores garantias quanto ao atendimento aos requisitos estabelecidos.

5.3 Análise crítica de projeto (item 4.4 - ISO 9001)

Embora não seja um item da norma ISO9002 e, ainda, não se aplique diretamente ao setor de manutenção, se observarmos mais detalhadamente as necessidades atuais, verificaremos que as empresas passaram a sentir cada vez mais a necessidade de lançar os seus novos produtos mais precocemente, a fim de ocupar os espaços antes dos concorrentes.

Assim, as empresas mais rápidas em promover as mudanças estarão mais preparadas para atender às necessidades do mercado e dos clientes.

O processo tradicional de criação de um novo produto é o da seqüência de diversas atividades, tais como: detecção de uma necessidade de um cliente, elaboração de um modelo conceptual do produto, distribuição para utilização e apoio ao usuário, terminando com a conclusão do serviço. Nesta seqüência estão embutidos alguns inconvenientes das diferenças de enfoques entre as diversas equipes participantes: marketing, projeto, produção, vendas, e outros.

Portanto, a prática da engenharia simultânea torna-se uma ferramenta essencial às empresas, para propiciar uma melhoria significativa no ciclo de qualidade do produto. Assim sendo, o departamento de manutenção tem participado ativamente de todos os novos projetos de desenvolvimento de produtos, processos, equipamentos, máquinas, dispositivos, ferramentas pneumáticas, elétricas e manuais, colocando à disposição sua experiência, conhecimento e habilidade, que, associados aos dos demais profissionais das outras áreas que compõem esta equipe, produzem, sem sombra de dúvidas, produtos e serviços com valores agregados, resultados da sinergia que não seria obtida individualmente.

Dentre as principais contribuições do departamento de manutenção, como membro integrante desta equipe integrada, temos:

- Avaliação da competência técnica e da capacidade de produção dos fornecedores.
- Otimização do inventário com peças de reposição, decorrente dos processos de padronização dos componentes e fornecedores que apresentam melhor relação custo/benefício.
- Equipamentos conceitualmente isentos de manutenção.
- Equipamentos incorporando as normas de segurança e a ergonomia.
- Tecnologia moderna e em conformidade com as necessidades da operação.
- Qualidade assegurada do produto e do serviço.

Previamente ao início das atividades do equipamento ou processo (start-up), os representantes dos diversos departamentos que participaram de todo o seu desenvolvimento, através de um “check-list”, efetuam a avaliação deste, quanto a sua conformidade com todos os requisitos estabelecidos.

Este check-list tem o nome de “Aceite Final do Equipamento ou Processo”, e aborda itens como qualidade, produtividade, segurança, documentação etc.

Para toda e qualquer irregularidade levantada é estabelecido um responsável pela coordenação do processo de correção, com datas previstas para implementação da solução definitiva, execução de acompanhamento e reporte dos resultados.

5.4 Controle de documentos e de dados(item 4.5 – ISO9002)

Sabendo que este é um dos requisitos da norma considerado como “cérebro de todo o sistema da qualidade”, inúmeros cuidados são tomados no sentido manter a constância no atendimento à norma. Os procedimentos relativos ao sistema da qualidade são revisados e aprovados pela autoridade específica de cada departamento envolvido, antes da sua emissão.

Para que isso ocorra de forma natural, o Procedimento interno teve o seu formato definido para toda a empresa, conforme mostrado no *anexo I*.

Dentre as informações requeridas na elaboração do procedimento interno, temos:

- campo de assinaturas de aprovação, contendo os respectivos nomes dos aprovadores;
- campo de revisões com as respectivas datas e uma breve descrição da alteração realizada;
- campo com o número da cópia, que permite, paralelamente, saber a área usuária, ou seja, um dos departamentos da manutenção desta empresa.
- campo com o número do procedimento, cuja identificação indica o departamento da empresa responsável pelo mesmo. No anexo, o código PI-MAN-CC00 significa respectivamente “PI”-Procedimento Interno; MAN-Manutenção; CC-cópia controlada e 00-número seqüencial em ordem crescente. Nesse campo também é definido o número de páginas que o procedimento contém e a data de sua edição.

O manual contém ainda um índice, onde é relacionada a numeração e os títulos de todos os Procedimentos que o compõem, com a mesma sistemática descrita acima, porém com a identificação “INDIMANCC”.

A elaboração dos novos procedimentos, ou revisão dos procedimentos existentes, é efetuada pelos coordenadores da qualidade das respectivas áreas de manutenção, em conjunto com o coordenador geral e o auxiliar técnico. Em função da

complexidade, pode ser convidado a participar algum especialista cuja experiência e conhecimento auxiliem na obtenção de um procedimento preciso e correto.

Nesta etapa se definem: o objetivo desejado; o alcance, ou seja, a área abrangida; o procedimento, documentando como deve ser feito; a periodicidade em que deverá ocorrer; a responsabilidade pela execução; e anexos contendo os formulários utilizados ou outra informação necessária a consecução dos objetivos.

Após esta etapa, o procedimento e o índice são formatados conforme a máscara já mencionada, e então são submetidos à aprovação.

Uma vez aprovado, o coordenador geral da qualidade da manutenção providenciará o número de cópias suficientes, devidamente carimbadas em vermelho, com os dizeres “cópia controlada” e, seguindo o controle de distribuição, efetuará a distribuição. Simultaneamente serão recolhidos os procedimentos obsoletos, para destruição, e o procedimento original desatualizado será identificado com o dizer “obsoleto”, sendo posteriormente segregado, para servir como fonte de consulta.

Aos coordenadores de qualidade das áreas de manutenção cabe a responsabilidade de manter a cópia completa do procedimento em local acessível a todos os membros do time, divulgando-os e impedindo a existência de cópias não autorizadas.

No intuito de garantir a perfeita integração de todos os membros da manutenção com este item da norma, estamos elaborando um estudo para implementar sistema de auditoria interna independente, ou seja, o próprio departamento de manutenção realizará auditorias preventivas, em adição à auditoria externa (efetuada por órgão certificador externo) e àquela realizada pelo departamento de administração da qualidade, como meio de auditar o seu próprio sistema.

Para maior eficácia, elaboramos um "check list" contendo os aspectos principais a serem observados nesta auditoria, conforme poderá ser observado no *anexo 2*.

5.5 Aquisição (item 4.6 – ISO9002)

Geralmente os conceitos de qualidade estão mais desenvolvidos nas áreas produtivas e menos nas áreas administrativas, porque eram focalizados nos controle de produto e vinculados a um departamento de qualidade.

Com a mudança do conceito de qualidade que passou a ser aplicado ao processo, as empresas começaram a dar mais ênfase para a qualidade nas áreas administrativas.

Com o gerenciamento por processos, eliminaram-se as barreiras e os conflitos departamentais, decorrentes de interesses diferentes e/ou conflitantes.

Utilizando-se este novo conceito, trabalhando em equipe formada por elementos de funções e áreas diferentes, buscou-se o mapeamento do processo de aquisição.

O mapeamento tem duas funções básicas: documentação e melhoria.

A função documentação tem por objetivo registrar, em fluxogramas, todas as fases do processo (documentos, atividades, funções e pessoas) e, posteriormente, o treinamento e a orientação geral das pessoas com relação ao processo.

A função “melhoria” tem por objetivo fazer as correções no processo, para melhorar o desempenho.

À luz destes conceitos foram estudados os processos de aquisição de peças não produtivas, ou seja, componentes de máquinas ou outros componentes quaisquer, não aplicados no produto, e a contratação de serviços diversos de manutenção e conservação não ligados às atividades “core business”.

Dentre algumas das melhorias, resultantes deste processo, temos a eliminação de desperdícios (melhorias de métodos); redução de paradas de máquinas (equipamentos); motivação e reconhecimento (pessoas); garantia no atendimento (medidas e feed-back); comunicação e comprometimento (ambiente de trabalho); disponibilização de componentes na hora, local e quantidade adequada à necessidade (material). Conseqüentemente, resumindo, temos a qualidade integrada, com este processo.

Neste item da norma, caberá aos departamentos de manutenção, nas interfaces com os demais departamentos envolvidos neste processo, dentre eles a Administração de materiais, Compras, Controles internos, Finanças e Jurídico, entre outros, o atendimento aos seus requisitos essenciais. Para maior compreensão do fluxo de compras de serviços e peças, vide o *anexo 3*.

Nas etapas abaixo listadas, foram destacados alguns dos principais requisitos necessários ao processo:

Solicitação de cadastramento de materiais para compras: fornecimento completo e isento de erros da especificação técnica do material desejado, com indicação de 3

fornecedores (quando aplicável), definição da quantidade, prazos e qualidade requerida, dentre outros.

Solicitação de contratação de serviços: fornecimento de um memorial descritivo contendo o escopo do projeto, desenhos, lay-out, unidade de medida, provisão de verba e de desembolsos, período e prazo da necessidade, recomendações de segurança, seguro contra danos e acidentes pessoais e materiais, referência de fornecedores recomendados etc.

Seleção de fornecedores: em conjunto com o departamento de compras, avaliar tecnicamente e financeiramente a capacidade, qualidade, idoneidade e outros aspectos relevantes necessários à classificação e à aprovação de fornecedores (parceiros).

Inspecção de materiais e serviços: avaliar tecnicamente a conformidade dos componentes e serviços com as especificações e as tomadas de ações corretivas e preventivas, para melhorias e garantias do desempenho.

O exposto busca demonstrar que, na cadeia de relacionamento cliente-fornecedor, a qualidade das partes agrega valor no todo, e que a satisfação será obtida com o atendimento às especificações em cada etapa do processo.

5.6 Controle de produto fornecido pelo cliente (item 4.7 – ISO9002)

Na contratação dos fabricantes dos equipamentos, ou de seus representantes, para execução de manutenção nos mesmos, com fornecimento das peças, instrumentos de medição, ou outros, deverá ser levado em consideração, além da capacidade e habilidade dos fornecedores na execução do serviço, a capacidade de prover estes materiais necessários, em conformidade com as especificações impostas.

Para garantir que isto ocorra, estes materiais seguem o mesmo fluxo de reposição de materiais para aquisição de materiais de reposição, já explanados no item 4.6 da norma ISO9002 e mostrado no *anexo 3*

Conforme abordado anteriormente, toda aquisição de materiais segue procedimentos rígidos de seleção de fornecedores e de produtos fornecidos, garantindo assim o atendimento às especificações.

5.7 Identificação e rastreabilidade do produto (item 4.8 – ISO9002)

A manutenção tem uma grande responsabilidade com relação a este item, pois a necessidade de rastreamento de um problema num veículo produzido poderá estar associada à ferramenta ou ao equipamento que executava a operação, naquele período. Nessas ocasiões é de extrema necessidade avaliar as causas, para análise e adoção de ações corretivas e preventivas que venham a eliminar a reincidência da falha.

Em geral, nas folhas de processo de montagem são definidas as ferramentas que deverão ser utilizadas pelos operadores na execução das diversas atividades. Portanto, deve haver cuidados fundamentais para garantias dos processos por todos os departamentos que podem atuar sobre o processo.

O departamento de produção deverá garantir o uso das ferramentas especificadas de acordo com os manuais, e a permanência delas na operação. Para isto, os operadores devem estar treinados e aptos a execução de suas atividades.

Os departamentos de engenharia de produção e planejamento deverão manter atualizados os manuais de montagem e, nas novas aquisições, atender a todas as necessidades com um equipamento versátil, de qualidade assegurada, de baixo custo de aquisição e manutenção etc.

Os departamentos de manutenção, por sua vez, deverão:

- Manter identificado e inventariado todos os equipamentos e ferramentas utilizados no processo.
- Manter histórico de manutenção de todos os equipamentos.
- Buscar continuamente a quebra zero, confiabilidade e facilidades na execução da manutenção (manutenabilidade).
- Manter equipamentos reservas para as condições mais críticas do processo.
- Manter planos de contingência para as situações previsíveis e imprevisíveis.
- Aplicar monitoração, controle e, sempre que necessário, avaliar tendências.

5.8 Controle de Processo (item 4.9 – ISO9002)

Os departamentos de engenharia de processos e de planejamento têm grande responsabilidade de identificar, planejar, desenvolver e implementar os processos

produtivos, equipamentos, máquinas e dispositivos necessários à produção dos produtos fornecidos pela empresa aos clientes, despertando nestes o entusiasmo.

Os processos, quando planejados, são referenciados nas folhas de operação, onde se definem: seqüência de montagem, peças utilizadas, máquinas a serem utilizadas, processo de verificação e especificações técnicas gerais tais como torque, pressão, temperatura, e outros.

O departamento de manutenção, no atendimento a este requisito da norma, também tem definidos os seus processos críticos, que venham a contribuir com a missão da empresa, estando estes definidos no Procedimento Interno da Manutenção.

A contribuição principal da manutenção, conforme a norma determina, está na garantia da capacidade dos equipamentos. Neste aspecto, o departamento de manutenção deve maximizar a eficiência dos seus sistemas de trabalho (manutenção preventiva, preditiva e produtiva total), a um custo competitivo e na qualidade especificada nos requisitos do produto.

Conforme se verificou, os processos da manutenção estão especificados no procedimento interno da manutenção.

Dentre os procedimentos elaborados pelo departamento de manutenção, foram observados os relacionados abaixo:

- Procedimento de manutenção preventiva e preditiva - tem como foco principal a conservação das características dos equipamentos produtivos.
- Procedimento de modificação e atualização de parâmetros de equipamentos - busca manter o equipamento operando com a tolerância e grau de acabamento definidos nas especificações do produto.
- Procedimento de geração e atualização de back-up's - busca garantir a operacionalidade do equipamento e a uniformidade da qualidade alcançada através das melhorias anteriormente incorporadas.
- Procedimento de aferição de instrumentos e equipamentos - busca garantir a precisão e a exatidão dos instrumentos utilizados no processo de produção, de acordo com os padrões de referência.
- Procedimento de calibração de equipamentos em geral - busca estabelecer, sob condições específicas, a relação entre o padrão e os valores indicados por instrumento ou sistema de medição deste.

- Procedimento de manutenção de máquinas manuais de aperto de juntas roscadas - têm como objetivo principal sistematizar o processo de substituição da ferramenta oficial pela reserva, o reparo e teste propriamente da ferramenta reparada e o posterior retorno da ferramenta oficial à operação especificada na folha de processo.

5.9 Inspeção e ensaio (item 4.10 – ISO9002)

A norma requer que os procedimentos para inspeção e teste na inspeção de recebimento, processos produtivos e testes finais sejam realizados conforme documentado no plano da qualidade; devem ainda incluir a manutenção dos registros e a disposição do produto.

Em geral, nas montadoras de origem americana, grande ênfase é dada à administração de materiais, pelo seu grande impacto sobre os custos da empresa.

Sistemas como o de inventário mínimo (SIM), First-in First-out (FIFO), Logística e Kamban são algumas das ferramentas utilizadas na busca pela redução de inventário, extensas áreas de armazenamento, elevado número de deslocamento e baixo giro de estoque.

Entretanto, neste contexto, não estão inseridas as peças de reposição necessárias à manutenção dos equipamentos por motivos óbvios, tais como baixo consumo, quantidade ínfima e histórico de consumo flutuante, tendo, portanto um comportamento completamente diferente daqueles voltados às peças produtivas.

O processo de materiais não produtivos, representado no *anexo 3*, é administrado pelo departamento de materiais e suportado por um sistema informatizado, que provê aos usuários e administradores todas as informações necessárias, tais como situação de compras pendentes, nível de estoque, rastreabilidade, fornecedor e histórico de consumo, entre outras.

A aquisição das peças, materiais e componentes destinados à produção somente ocorre de fornecedores qualificados e/ou certificados na QS-9000, não havendo em geral a necessidade da realização de inspeção de recebimento.

Quando são necessários testes altamente especializados, solicitam-se certificados de conformidade ou são executados testes nos laboratórios da empresa, que também

possuem todo o conhecimento, procedimento, instrução de trabalho e registros documentados, recursos para realização destes testes.

Para as peças não produtivas, também são definidos pelo departamento de administração de materiais os procedimentos das qualidades e as instruções de trabalho que envolvem o processo.

O departamento de manutenção participa do processo de inspeção no recebimento, desenvolvendo a atividade de verificação do atendimento aos requisitos especificados no formulário de requisição de peça, com o material físico recebido.

Quando necessário um teste mais detalhado, o componente é encaminhado aos responsáveis pela execução, para a comprovação da conformidade do material, retornando posteriormente ao almoxarifado para as providências necessárias, que podem ser o armazenamento ou o atendimento a uma saída de material pendente.

Toda movimentação, armazenamento, inspeção e identificação da situação de aprovação ou rejeição estão contidas no procedimento interno do departamento de administração de materiais, e especificamente a atividade de inspeção, e a manutenção participa do processo. O desenvolvimento ocorre no departamento de recebimento, seguindo-se os procedimentos existentes.

Equipamentos manuais, peças ou componentes reparados em fornecedores externos, conforme contrato estabelecido entre as partes, também seguem o mesmo processo de recebimento e inspeção, porém o armazenamento é de responsabilidade dos usuários, visto que, por normas da empresa, não é aceito o armazenamento de peças recuperadas junto a peças novas.

Conforme verificado nos registros existentes, embora seja intenso o fluxo de materiais e o grande número de fornecedores, a integração cliente-fornecedor tem-se desenvolvido de forma harmoniosa, conforme observado pelo baixo número de rejeições e retrabalhos, demonstrando que a relação atingiu o estado da maturidade.

5.10 Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios (item 4.11 – ISO9002)

Dos instrumentos principais, definidos, requeridos e selecionados para uso no processo de produção e no controle de qualidade de uma montadora de veículos, composta basicamente das áreas de funilaria, pintura e montagem, temos:

- Torquímetros.
- Células de carga.
- Instrumentos de leitura (manômetros, termômetros, pressostatos, vacuômetros, e outros).
- Instrumentos para laboratórios químicos (viscosímetro, copos graduados, Phmetro, e outros).
- Calibradores de tensão de correia, cabo de estacionamento e pneu.
- Equipamentos dos processos de enchimento do sistema de freio, ar-condicionado, sistema hidráulico de direção, transmissão, eixo diferencial, e outros.
- Equipamentos de medição (calibrador de torquímetro, balanceadoras de rodas, balanças, refratômetros, espessura de camada de tinta, geometria e alinhamento de direção e farol etc.

Verifica-se que os instrumentos utilizados para verificar a conformidade do produto são todos identificados seqüencialmente com um código alfanumérico designando a área usuária. Isto ocorre logo após a liberação do instrumento para o processo.

Os instrumentos de leitura utilizados em equipamentos, os de medição, laboratório e os calibradores são controlados diretamente pelo departamento de manutenção, mantendo um período regular semestral de aferição. O gerenciamento da recalibração ocorre através do programa de manutenção preventiva, que, na frequência definida, emitirá automaticamente um pedido de serviço, para execução da atividade designada.

Para execução da aferição é contratado, após concorrência, um laboratório de metrologia, aprovado tecnicamente após auditoria das empresas fornecedoras. Um “check list” contendo os principais aspectos a serem verificados neste laboratório, foi elaborado, para um atendimento correto das normas (vide *anexo 6*).

Na avaliação do fornecedor, deve-se considerar a filiação à Rede Brasileira de Calibração (RBC), o que representa o atendimento a outros pré-requisitos necessários a uma empresa certificadora.

Os relatórios de aferição deverão ser mantidos organizados e disponíveis na área de manutenção preventiva, durante os prazos definidos no procedimento interno.

Os equipamentos de teste e de enchimento, também têm seus instrumentos aferidos como descrito acima; porém, os especialistas de manutenção efetuam verificações e testes nos diversos estágios do ciclo deste mesmo equipamento, utilizando uma peça padrão bastante similar ao produto, segundo o procedimento interno ou uma instrução de manutenção elaborado para este fim.

Para constância na execução das verificações e testes, foram inclusas as atividades necessárias no programa de manutenção preventiva.

Quanto aos torquímetros, estes se subdividem em basicamente dois tipos, os de estalo e os de lâmina.

Os torquímetros de estalo são utilizados no processo produtivo; verificam semanalmente a calibração num aparelho aferido regularmente e adquirido para este fim.

Os torquímetros de lâmina são de uso do departamento de controle de qualidade, cuja aferição ocorre regularmente num laboratório de metrologia.

As indicações das aferições são efetuadas nos próprios instrumentos, por meio de etiquetas contendo: data de aferição, período de validade, nome do laboratório de metrologia que efetuou a aferição e o resultado desta (aprovado ou reprovado).

5.11 Situação de inspeção e ensaio (item 4.12 - ISO9002)

Em geral as montadoras de veículos automotivos têm a situação do produto identificada em todas as etapas do processo. Nesta identificação são utilizadas uma combinação de selos autorizados, registros de inspeções, rótulos, cartões com histórico do veículo e de seus componentes.

Todas estas identificações são rastreáveis, ao longo do processo, permitindo qualquer verificação necessária.

Algumas destas identificações seguem com o veículo, como é o caso dos selos de aprovações fixados junto ao para-brisa. Outros, entretanto, são mantidos em microfilmes, permitindo futuras pesquisas de todo o histórico da produção, desde a matéria-prima até o produto final.

Nos aspectos que envolvem o departamento de manutenção e seu cliente, a produção, a maior preocupação deverá estar fundamentada na garantia de que os

equipamentos estão adequadamente calibrados e parametrizados para produzir dentro dos padrões de tolerância estabelecidos .

Em resposta a essa necessidade, verificou-se que, nos programas de manutenção preventiva existentes, estão inclusas as atividades de calibração e parametrização.

A confirmação da execução destas atividade pela equipe de manutenção das áreas ocorre através do retorno das fichas de solicitação de serviços executados ao departamento de manutenção preventiva, que as digitará no programa de manutenção preventiva mecanizada, que é o banco de dados deste sistema.

No sistema atual, a condição de inspeção dos equipamentos (datas das verificações, executante, e outros) não é do conhecimento dos usuários, visto que não existe uma identificação para este fim. Entretanto, os resultados do processo executado pelos equipamentos é perfeitamente conhecido avaliando-se o resultado final, que é a prática atualmente mais empregada.

5.12 Controle de produto não conforme (item 4.13 – ISO9002)

Um produto não conforme para o departamento de manutenção pode significar uma peça de reposição, um instrumento de leitura, ou um equipamento operando fora da especificação.

Na prevenção do uso ou instalação de produtos não conformes, pelos membros da manutenção ou pela produção, foram elaborados e implementados procedimentos e instruções, para eliminar estas possibilidades.

No planejamento inicial, foram levantados os itens principais, cujas falhas poderiam ocasionar conseqüências indesejáveis; em seguida foram adotadas as medidas restritivas necessárias à prevenção, tais como:

- Peças de reposição: falhas na segregação de peças danificadas ocasionam perdas de performance, produtividade e qualidade, se reinstaladas indevidamente. Como ação preventiva, atuando na constância dos propósitos, aplicou-se o processo 5S's (Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitsuke), que é um conjunto de ações que tem por objetivos estimular as pessoas a desenvolverem e manterem hábitos e comportamentos à melhoria da qualidade do local de trabalho. Associado a este processo, foram desenvolvidas e implementadas instruções para descarte e armazenamento de componentes.

- Instrumentos em geral: falhas na segregação de instrumentos de leitura direta que apresentam condição de recuperação, tais como vacuômetros, manômetros, torquímetros etc. Dependendo do equipamento ou local onde ocorra a reinstalação, poderão influenciar no resultado final do processo. Dessa forma, os instrumentos essenciais ao processo de produção passaram a ser controlados e aferidos periodicamente, através do programa de manutenção preventiva, e, ainda no programa de manutenção preventiva do equipamento, inseriu-se a atividade de verificação da condição dos instrumentos de leitura. Complementar a este processo foi um procedimento específico de aferição e aprovação de instrumento, para consolidação dos objetivos.
- Equipamentos: Dentre os itens levantados, este é o de maior preocupação, pois nem sempre é possível a segregação de um equipamento, devido ao seu porte. Dessa forma, os equipamentos foram classificados em portáteis e não portáteis. Os portáteis seguem procedimentos específicos, e a segregação é devidamente recomendada. Os equipamentos não portáteis seguem outro procedimento, que se assemelham aos procedimentos de segurança contra o uso não autorizado de um equipamento ou instalação. São utilizados cadeados de segurança individuais, que travam as fontes de energia do equipamento (elétrica, mecânica e outras) e é afixado ao equipamento um cartão de identificação contendo as informações: “equipamento em manutenção”, e outras informações importantes, como a identificação do motivo, autorização, data, e outras que se fizerem necessárias.

Neste processo, tem o mesmo grau de importância a comunicação entre os diversos membros do time, que, em função da área de atuação e do horário em que trabalham, poderão eventualmente ter alguma dúvida quanto à procedência ou à interdição de algum instrumento ou equipamento.

Neste aspecto, o caderno de ocorrências consolida, através dos registros diários, todas as intervenções de manutenção, propiciando a existência do histórico de manutenção, que permitirá estudos avançados de substituição, performance, e outros quaisquer necessários à tomada de decisão.

5.13 Ação corretiva e ação preventiva (item 4.14 – ISO9002)

As ações corretivas necessárias para eliminar não conformidades detectadas nas inspeções do produto, auditorias ou reclamações são reportadas em relatório específico, conforme mostrado no *anexo 7*.

Este mesmo formulário já contém os demais campos necessários para o registro das ações corretivas adotadas, data prevista para conclusão, nome do responsável pela implementação, campo para verificação da implantação e avaliação da efetividade das ações, na eliminação da causa raiz, da não conformidade levantada.

Como metodologia para identificação da causa-raiz da falha e a tomada de ação corretiva, utiliza-se o processo de solução de problemas fundamentado no ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Action).

A utilização deste processo permite o emprego de soluções mais efetivas, na solução de problemas.

O processo compõe-se de 6 etapas num ciclo de quatro fases, conforme se pode observar no *anexo 5*

O objetivo em cada etapa do processo deverá ser:

- Etapa1: Obter uma clara definição do problema e da prioridade a ser atacada.
- Etapa 2: Garantir que o problema seja correta e suficientemente analisado em suas causas.
- Etapa 3: Produzir alternativas de solução para o problema.
- Etapa 4: Ter a melhor alternativa selecionada e um plano de ação elaborado.
- Etapa 5: Pôr em prática o plano de ação, acompanhar a execução e corrigir desvios eventuais.
- Etapa 6: Avaliação final dos resultados obtidos em comparação com os resultados esperados.

Como ações preventivas à existência de problemas que possam afetar a qualidade ou a satisfação dos clientes, o departamento de manutenção tem-se utilizado de alguns mecanismos restritivos. Dentre os principais, pode-se citar:

- Poka-yoke: através da implementação de dispositivos, os equipamentos e máquinas iniciam o ciclo operacional somente se as etapas anteriores do processo forem

cumpridas pelo operador. Estes mecanismos eliminam perdas por retrabalhos e refugos de peças, ocasionadas por falhas do operador.

Os departamentos de manutenção, através dos conhecimentos técnicos específicos dos componentes dos times, associado ao conhecimento das características dos equipamentos e do processo, desenvolvem e implementam diversos sistemas “poka-yoke”, buscando continuamente tornar os equipamentos, máquinas e dispositivos à prova de falhas.

Estes sistemas podem ser mecânicos ou elétricos, manuais ou automáticos, de simples concepção, tal como a instalação de um sensor de presença num dispositivo, para garantir que uma determinada peça esteja montada no conjunto final.

- **Manutenção Preventiva:** através da execução de atividades planejadas segundo uma periodicidade estabelecida, também é possível evitar várias não conformidades.

A análise prévia dos fatores críticos do sistema produtivo e a adoção de atividades e frequências de inspeção e calibração, baseadas nas recomendações dos fabricantes e na experiência dos profissionais de manutenção, contribuem para que as máquinas em geral, mantenham as especificações dentro dos limites de tolerância, prevenindo a ocorrência de não conformidades.

- **Pequenas melhorias (Kaisen):** com o desenvolvimento da eletrônica e da informática, surgem oportunidades de modificações nos equipamentos existente.

Dentre as pequenas modificações implementadas pela manutenção que atuam no caráter preventivo de uma não conformidade, temos a instalação de dispositivos audiovisuais, que alertam os operadores quanto aos desvios dos equipamentos.

5.14 Manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega (item 4.15 – ISO9002)

Este item não será abordado, pois não se relaciona com nenhuma das atividades da manutenção em todas as etapas.

5.15 Controle de registros da qualidade (item 4.16 – ISO9002)

O departamento técnico da manutenção, mostrado no organograma (figura 4), mantém sob cuidados especiais a maioria das documentações que constituem os registros da qualidade da manutenção.

Conforme verificado, os registros estabelecidos no procedimento interno da qualidade são mantidos ordenadamente em arquivos, protegidos contra danos e extravios, sendo facilmente recuperáveis.

Os tempos de retenção estão estabelecidos no procedimento interno da qualidade e nos respectivos registros, facilitando o acompanhamento e as verificações.

Dentre os registros atuais da qualidade, são mantidos os seguintes documentos:

- Relatórios de assistência técnica e certificados de aferição de instrumentos fornecidos por terceiros;
- Certificados de aferição de instrumentos utilizados nos processos industriais;
- Relatórios contendo o histórico de manutenção corretiva dos equipamentos;
- Fichas de manutenção preventiva (contêm as atividades programadas e as executadas, voltadas à conservação e à prevenção de quebras, e as atividades voltadas a manutenção da qualidade, dentre elas: calibrações, atualizações de back-up's e verificação-atualização de parâmetros;
- Controle de arquivos eletrônicos (disquetes e CD's) e registros das atualizações;
- Relatórios de não conformidades;
- Relatórios de avaliação de fornecedores;
- Relatório de aceite de equipamentos;
- Relatório de rejeições de materiais no recebimento;

Quanto aos manuais de procedimentos internos da qualidade e de instruções de trabalho, estes são mantidos em cópias controladas em todas as áreas de manutenção, para facilitar a consulta e o acesso de todos os membros dos times.

Acompanham este mesmo procedimento alguns registros específicos e imprescindíveis ao time, tais como os registros dos parâmetros de solda de robôs e das ponteadeiras de solda a ponto (solda por projeção). Verifica-se que a necessidade dos usuários são levadas em consideração, para facilitar as ações corretivas e preventivas de responsabilidade do time.

O controle da documentação mantida sob responsabilidade dos coordenadores das áreas tem se mostrado efetivo, no sentido de cumprir com este requisito da norma.

No entanto, devido ao grande risco de falhas nos equipamentos programáveis, cuidados especiais deverão ser tomados quanto à conscientização dos funcionários, no tocante ao cumprimento do procedimento de atualizações, bem como no atendimento às leis de propriedade sobre softwares e patentes.

Não raro, são perdidos programas que já continham diversas melhorias operacionais, de segurança e de qualidade, implementadas no decorrer da monitoração dos equipamentos, por falhas do controlador programável, quedas de energia, vírus etc, e que, conseqüentemente, causam perdas diversas no processo.

5.16 Auditorias Internas da qualidade (item 4.17 – ISO9002)

Os departamentos são regularmente auditados pelos auditores internos, que pertencem ao departamento de administração da qualidade, e também por auditores externos de uma empresa certificadora internacional, seguindo uma programação semestral.

Nessas auditorias é verificada a conformidade das atividades com a documentação normativa, o que, por sua vez, demonstra o comprometimento dos empregados da empresa com o sistema da qualidade.

A auditoria interna é executada pelo departamento de administração da qualidade da empresa, mantendo dessa forma a independência com a área auditada.

As normas NBR ISO 10011-1, NBR ISO 10011-2 e NBR ISO 10011-3 dão as diretrizes para a auditoria do sistema da qualidade, critérios para qualificação de auditores e gestão dos programas de auditorias.

A auditoria externa é realizada por um órgão certificador de reconhecimento internacional, que verificará a continuidade da eficácia do sistema e, ainda, se promoverá o levantamento de pontos de melhoria que propiciem o aperfeiçoamento contínuo dos processos e sistemas.

As não conformidades ou recomendações levantadas nas auditorias, nas reclamações de clientes ou nos índices de maior incidência são divulgadas aos

responsáveis pelas respectivas áreas, para as tomadas de ações corretivas e preventivas, em prazo definido pelas partes envolvidas.

Cabe aos departamentos da empresa, inclusive ao de manutenção, inicialmente, o acompanhamento dos auditores nas auditorias, prestando-lhes todo o suporte necessário a uma análise do sistema da qualidade. Numa segunda fase, caberá a análise detalhada das não conformidades levantadas ou recomendações de melhorias, e a implementação de soluções que levem a uma maior confiabilidade do sistema da qualidade.

Verificou-se que o departamento de manutenção tem buscado identificar pontos de melhorias no seu sistema de qualidade, através da aplicação de um “check-list”, anexo 5, aplicado pelos próprios coordenadores da qualidade dos times. A aceitação pelos times auditados tem se mostrado receptiva, principalmente por não estar focado na “caça aos culpados”. Os resultados das auditorias oficiais refletem esta redução através da queda do número de inconvenientes e de não conformidades levantadas (Oliveira, 1995).

5.17 Treinamento (item 4.18 – ISO9002)

Na organização hospedeira, é mantido um setor de treinamento responsável pelo levantamento e atendimento das necessidades identificadas junto aos demais departamentos da empresa.

Todo este processo encontra-se definido no procedimento da qualidade desta área. Nos registros são mantidas inúmeras informações, tais como o conteúdo programático dos cursos, carga horária, instrutor e entidade, material didático e as cópias dos certificados.

As necessidades de treinamento identificadas pelos demais departamentos da empresa são direcionadas a este setor, que, por sua vez, irá trabalhar no sentido de viabilizar a elaboração e a execução do treinamento de acordo com as necessidades levantadas.

No departamento de manutenção, por sua vez, é mantido um formulário específico contendo o nível de treinamento de cada funcionário (On job training), a exemplo do *anexo 4*.

Neste formulário identificam-se os funcionários da manutenção habilitados para a execução de reparos e calibrações em equipamentos que afetam a qualidade, produtividade ou performance.

Dessa forma é mantido um acompanhamento constante do desenvolvimento da habilidade pessoal de cada empregado no dia-a-dia.

Novos projetos de aquisição de máquinas e equipamentos atualmente contemplam, como requisito básico, o fornecimento de treinamento a operadores e mantenedores, um requisito necessário à continuidade operacional dos equipamentos dentro dos padrões estabelecidos.

No todo, a empresa busca continuamente o desenvolvimento da força de trabalho, através da educação, treinamento e reforço, na aplicação prática no trabalho, dos conhecimentos e habilidades adquiridos.

5.18 Serviços associados (item 4.19 – ISO9002)

O termo assistência técnica é bastante abrangente, havendo necessidade, portanto, de um esclarecimento prévio sobre qual aspecto este será abordado, dentro do escopo desta monografia:

- Assistência técnica ao cliente externo: esta atividade é desenvolvida pelas revendedoras autorizadas, apoiada pelo suporte técnico das montadoras. Não envolve uma relação direta com o departamento de manutenção, motivo pelo qual não será abordada.
- Assistência técnica ao cliente interno: não há necessidade de haver este requisito da norma especificado, para regular as atividades interdepartamentais da empresa. Portanto, não está especificada no manual da qualidade da manutenção e também não será abordada.
- Assistência técnica dos fornecedores de equipamentos, peças e serviços: neste assunto, em particular, o departamento de manutenção tem uma grande contribuição para com o aperfeiçoamento da qualidade da empresa.

Para atingir a satisfação dos departamentos de produção, são desenvolvidas diversas atividades que visam à otimização dos equipamentos e métodos, dentre elas o plano de sugestões, o programas de melhorias contínuas e a manutenção produtiva total.

Todas estas atividades têm por objetivo final a maximização dos índices de performance, qualidade e produtividade dos equipamentos instalados.

Com o exposto, pode-se observar que as atenções estão voltadas somente para o equipamento existente, nos casos em que estes são resultados de projetos anteriormente implementados.

Embora correto o enfoque dado, este não será suficiente para a obtenção da plena satisfação dos clientes internos, especificamente dos departamentos de produção e manutenção.

“O projeto consiste em um processo que termina com a obtenção de seu objetivo, enquanto a atividade é um processo contínuo” (Valeriano, 1998).

Conforme podemos verificar, os departamentos de engenharia apenas desenvolvem as ações de planejamento, execução e controle destinadas à obtenção de um projeto específico.

Ao findar-se um projeto, para os casos em que ocorreu a instalação de novos equipamentos, iniciam-se as atividades de monitoração, conservação, implementação de melhorias ou de outras necessidades identificadas pelos usuários, sendo estas desenvolvidas pelo departamento de manutenção.

Com a monitoração serão obtidos os dados que irão compor o histórico do equipamento e dos fornecedores e, dentre as suas aplicações, deverá estar inclusa a retroalimentação, ao departamento de engenharia, dos resultados apresentados quanto a:

- Confiabilidade do equipamento;
- Eficiência e rapidez da assistência técnica dos fornecedores e
- Despesas com atendimentos técnicos.

Este conhecimento prévio da qualidade de atendimento dos fornecedores e de seus equipamentos, pelos departamentos de engenharia e posteriormente compras, permitirá um maior suporte à tomada de decisão, para correção dos aspectos falhos nos projetos anteriores, objetivando assim atender às expectativas dos clientes internos.

Concluindo, a confiabilidade do produto deve ser boa e, em caso de falha, a assistência técnica deve ser rápida e eficiente.

5.19 Técnicas estatísticas (item 4.20 - ISO9002)

Técnicas estatísticas é uma das técnicas utilizadas pela manutenção, para controle e verificação dos processos de produção.

A utilização destes métodos estatísticos permitirá uma avaliação do processo de forma racional, pois a utilização de dados reais elimina a subjetividade, permitindo uma tomada de decisão com maior segurança, sobre os problemas de maior impacto sobre o processo.

Dentre as técnicas estatísticas mais utilizadas para identificação e análise de problemas, temos o gráfico de Pareto e o diagrama de causa e efeito.

Gráfico de Pareto é uma forma gráfica de barras verticais que nos ajuda a identificar que problemas solucionar e em que ordem. Permite-nos direcionar nossas atenções e esforços para os problemas verdadeiramente importantes (Rangel, 1995);

Diagrama de causa e efeito é uma representação gráfica que nos permite relacionar os efeitos e seus problemas com suas principais causas. Parte do princípio de que qualquer problema tem sua origem relacionada com um dos 5 elementos: materiais, método de trabalho, meio ambiente, máquinas e pessoas (manual interno – Sistema de Produção).

Estratificação é utilizada para análise dos dados. Permite-nos desembaraçar as informações, observando e analisando separadamente as coisas (Rangel, 1995).

Dentre os indicadores de desempenho da manutenção, um dos mais importantes é a disponibilidade operacional dos equipamentos, que demonstra com que eficiência estão sendo planejadas as atividades que minimizam as intervenções de manutenção não programadas (manutenção corretiva) e as programadas (manutenção preventiva, preditiva e produtiva total).

É importante lembrar que este é um dos índices utilizados para cálculo da rendimento global dos equipamentos, conforme mostrado no *anexo 9*.

Para cálculo dos índices, os dados necessários serão obtidos manualmente, por meio de relatórios diários ou de modernos sistemas informatizados de gerenciamento de manutenção.

Estes registros, associados à retroalimentação das causas dos problemas pelos empregados da manutenção, propiciarão a elaboração do banco de dados, que, após processamento, fornecerá os indicadores desejados.

Tratando-se ainda estas informações com as técnicas estatísticas mencionadas ou outras, será possível identificar os processos que necessitam de maiores cuidados.

6 Histórico da implementação do programa de qualidade integrada

Em março de 1994, a alta administração da empresa inicia o programa de implementação da norma ISO 9002.

Dentre os diversos fatores que levaram a alta administração a alavancar a implementação desta norma, os mais relevantes foram:

- Utilizar uma ferramenta que alavancasse a melhoria contínua dos processos, bem como do produto final.
- Aumentar a disciplina dos processos e sistemas de qualidade.
- Ter o sistema de qualidade padronizado e reconhecido mundialmente, facilitando as relações comerciais (nacionais e internacionais).
- Usar como ferramenta de Marketing.
- Atender os clientes mais exigentes.

Pelo porte da organização, composta de 2 complexos industriais e de aproximadamente cerca de 18.000 funcionários, adotou-se estrategicamente a formação de um “task force”, para a implementação da norma.

Reponsável pela implementação, estava o próprio diretor de qualidade, que elegeu um gerente como “representante da administração”, que, por sua vez, nomeou um coordenador para cada complexo.

Por sua vez, em cada complexo, nomeou-se um coordenador para cada fábrica que o compunha, estando, portanto, todas as unidades representadas.

Estes coordenadores foram deslocados de suas atividades e passaram a dedicar-se em tempo integral ao cumprimento desta missão.

Na preparação destes coordenadores, aplicaram-se os seguintes treinamentos:

- Curso de interpretação de norma.
- Curso de elaboração de procedimentos.
- Curso de auditor interno.

Tendo sido preparados os coordenadores, elaborou-se o cronograma de implementação com as diversas atividades necessárias, elencadas a seguir:

- Sensibilização da gerência através de palestras.
- Disseminação da informação nos diversos níveis hierárquicos.
- Formação das equipes e grupos de trabalho, para elaboração dos manuais.
- Treinamento envolvendo conceitos, política, objetivos e metas.
- Implementação dos 5 S's, preparando o ambiente para as mudanças nos padrões aceitáveis de organização, higiene e limpeza (housekeeping).
- Treinamento externo de um número suficiente de auditores internos para auxiliar na implementação dos requisitos da norma e para orientação geral aos funcionários.
- Elaboração e implementação do manual da qualidade (documentação de primeiro nível).
- Elaboração e implementação dos procedimentos, instruções e demais documentos complementares e necessários (documentação de segundo e terceiro nível).
- Realização de auditorias internas, verificando a conformidade com as normas.
- Realização de uma pré-auditoria externa de certificação.

O cumprimento do cronograma dentro do prazo previsto demonstrou o comprometimento de toda a organização para com a missão, metas e objetivos estabelecidos.

Tal comprometimento culminou com a certificação em fevereiro de 1995, logo após a auditoria de certificação externa, realizada por uma empresa estrangeira de reconhecimento internacional

Com a solidificação da filosofia de implementar a melhoria contínua, atualmente as áreas que desenvolvem atividades de projeto estão certificadas na ISO 9001 e fornecedores internos de componentes, tais como motores, transmissões e fundições, incorporaram o conceito de “fabricadoras”, evoluindo para um sistema mais rígido e mais adequado, chamado QS-9000.

Dessa forma, a cooperação busca, na melhoria contínua dos seus processos obter a satisfação e o entusiasmo dos seus clientes, tanto internamente, nas interações entre fábricas, quanto com o cliente externo, através dos produtos e serviços fornecidos.

7 Análise e considerações finais:

Observou-se, na execução deste trabalho, o papel fundamental da liderança em uma organização, ao determinar a direção a ser seguida, em seu plano estratégico. A fixação desta direção é imprescindível na orientação dos tomadores de decisão, nos diversos níveis da empresa, para alcançar sucesso no cumprimento da missão de ser um líder mundial em produtos de transporte e serviços correlacionados.

Outro aspecto importante na estratégia da empresa, para conquistar o entusiasmo dos clientes, é a definição dos valores sobre os quais estarão apoiados os comportamentos e atitudes desejadas de seus empregados. Portanto, todos, na empresa, estão orientados para buscar:

1. Entusiasmo do cliente – produtos e serviços dedicados ao entusiasmo dos clientes e a priorização do “fazer a coisa certa para o cliente”.
2. Melhorias contínuas – estabelecer objetivos arrojados, que, uma vez alcançados, são então novamente estabelecidos, de forma contínua, por acreditarmos que tudo pode ser melhorado.
3. Inovações – Desafiar pensamentos convencionais, explorar novas tecnologias e implementar novas idéias, mais rápido do que a concorrência.
4. Integridade – manter os valores e a dignidade.
5. Trabalho em equipe – obter a vitória fundamentando-se no conhecimento e na ação integrada em equipe, focados para uma liderança global. Nossas forças são nossas pessoas altamente qualificadas e nossa diversidade.

Quanto à estratégia de certificação da empresa na norma ISO9002, obteve-se a abertura das portas para todos os mercados mundiais, a exemplo dos países integrantes do Mercado Comum Europeu, pois comprovando-se a capacidade da empresa em produzir produtos de qualidade, obteve-se como resultados:

- Primeira montadora a obter o certificado na íntegra para todos os seus processos.

- Exportação de produtos fundidos para o Japão
- Exportação de veículos para novos mercados como a Rússia e a Arábia.
- Exportação de unidades CKD (desmontadas), para suprir o mercado de países da região andina (Venezuela, Colômbia e Equador).

Estes resultados alavancaram novos arrojados investimentos no país, para a construção de novas fábricas, e possibilitou à empresa assumir novos compromissos, como o de exportar US\$ 3,6 milhões, no período de 1996 a 1999. Mostra-se, portanto, que as estratégias são fatores determinantes para definição dos rumos e destinos das organizações.

Mais recentemente, novas estratégias têm sido divulgadas nos meios de comunicação, demonstram o empenho em sempre melhorar a qualidade dos seus processos industriais e, conseqüentemente, obtêm o aumento no “market share”. No anexo 8, observa-se o “market share” de alguns fabricantes nos segmentos de pick-up, utilitários e caminhões de médio porte.

Dentre as novas estratégias podemos citar a política de preservação ambiental, acompanhando a tendência de preservação dos recursos naturais e do meio ambiente.

Dentro desta política, atualmente alguns itens já são fabricados com material reciclado, de qualidade e resistência testada e comprovada, como peças plásticas de acabamento e componentes de motor em alumínio.

Ainda, o ambiente competitivo em que vivemos tem exercido pressão contínua sobre os custos, qualidade, velocidade das mudanças e inovações. Este aspecto tem alavancado mudanças nos *sistemas de trabalho, sistemas de informação, estruturas organizacionais e vínculos com colaboradores*.

Para responder a este ambiente, os gestores da área de manutenção da empresa têm trabalhado na otimização dos seus processos, recursos e gestão, buscando atender as necessidades identificadas dos clientes internos e externos.

Em respostas aos aspectos apontados, o departamento de manutenção, conforme já descrito nos itens da norma, deverão atuar em:

1. *Sistemas de trabalho*: buscar continuamente otimizar os processos e recursos existentes, buscar o conhecimento e a aplicação de técnicas e práticas mais modernas e eficazes, aprimorar a mão de obra.

Foram exemplos abordados as técnicas de manutenção (corretiva, preventiva, preditiva e a manutenção total) e a engenharia simultânea, entre outras, todas estas levantadas através do estudo contínuo dos processos.

Dentre as técnicas de manutenção abordadas, verifica-se que todas têm o seu grau de importância; entretanto, a busca pela prevenção e eliminação das quebras proporcionará a real satisfação de todos os clientes internos, haja visto que eliminarão as perdas que prejudicam principalmente a disponibilidade, performance e qualidade.

Neste aspecto, a aplicação da filosofia do TPM permitirá atuar eliminando as deficiências dos equipamentos existentes, prevenindo tais deficiências nos equipamentos futuros, medindo os resultados do processo, melhorando a aplicação dos recursos humanos e materiais e reduzindo os custos.

Também faz parte deste contexto de sistema de trabalho a busca contínua, no tratamento dado à gestão, gestores e geridos, em todos os seus aspectos, para criar mecanismos que propiciem um ambiente favorável, valorizando-se a confiança mútua, sinergia, criatividade, perseverança, motivação e outros.

Portanto, deverão ser trabalhadas as relações do trabalho, e os funcionários estarão atentos para uma nova visão, a de ser mais do que simplesmente uma mão-de-obra, na concepção da palavra, e tornarem-se seres completos, que agem e pensam.

Neste aspecto, deverão conhecer e viver a missão e objetivos da empresa e do departamento a que pertencem, devendo também conhecer e desempenhar o papel que lhes cabe na rede de relacionamentos, tendo uma visão ampla do contexto geral da política ganha-ganha.

2. *Sistema de informação:* São recursos extremamente valiosos para auxiliar na gestão da manutenção, pois sua precisão e facilidade na monitoração e registro da evolução de todas as fases de produção, associadas ao “feed-back” advindo dos membros dos times, permitirão a formação do banco de dados necessário para indicação do desempenho e para obtenção de outras inúmeras informações importantes aos tomadores de decisão.

Com o crescimento da utilização de equipamentos com eletrônica incorporada, associada a engenharia simultânea, na concepção dos novos equipamentos, a prática adotada tem permitido a uniformização dos conceitos, resultando na imediata integração

destes equipamentos com a rede informatizada existente, permitindo monitoração e controle imediatos após instalação.

A aplicação de um sistema de gerenciamento de manutenção informatizado, adequado ao tipo da empresa, permite medir os indicadores dos resultados da manutenção, que são necessários para identificação das perdas, e, conseqüentemente, para os estudos de melhorias a serem implementadas.

3. *Estruturas organizacionais*: observa-se que as estruturas das empresas tendem atualmente a mudar, para atender aos desafios da concorrência ou atividades específicas.

Iniciou-se com a redução dos níveis hierárquicos e adapta-se, para o desenvolvimento de atividades específicas, tais como projetos de desenvolvimento ou ainda a estrutura voltada para a qualidade, como abordado no decorrer do trabalho.

Embora os casos abordados tenham demonstrado sinergia com inúmeras iniciativas nos processos, verifica-se que as empresas que quiserem sobreviver devem desenvolver uma nova visão, com o foco voltado do futuro para o presente, e não mais do passado para o futuro.

A nova estrutura referenciada baseia-se numa rede “network”, um novo conceito de relacionamento que amplia as relações entre empregados, ultrapassando os limites impostos pela hierarquia, e que permitirá resultados mais significativos e rápidos que os atualmente utilizados.

A estrutura da qualidade nas empresas, para obtenção dos entusiasmos dos clientes, deverá, portanto, em breve, buscar atuar dentro deste novo conceito, agilizando e antecipando as ações e os resultados que levem à consecução destes objetivos.

4. *Vínculo com colaboradores*: São considerados colaboradores os empregados, terceiros, temporários e os clientes. Evidentemente, quando os resultados são focados para os clientes, a cadeia de relacionamentos deverá ter bem definidas as suas necessidades.

No decorrer do trabalho foram abordados alguns relacionamentos com os clientes e fornecedores e, embora todos tenham igual importância, destaca-se aqui um aspecto fundamental às empresas, que é o de buscar continuamente uma relação duradoura e um ambiente favorável, na produção do produto.

As empresas que desejarem uma qualidade contínua dos seus produtos deverão trabalhar continuamente, identificando os níveis de insatisfação, conhecimento, habilidade e atitude de seus funcionários.

A aplicação de cursos comportamentais visando trabalhar a atitude, outros destinados ao desenvolvimento do conhecimento e o treinamento no local de trabalho, destinado ao desenvolvimento da habilidade, são fundamentais para transformação do ambiente e para alavancar uma nova cultura de melhoria contínua em todos os aspectos.

Estas são chaves preciosas nos sucessos alcançados desta empresa, e também deverão fazer parte das empresas que realmente desejam obter sucesso na implementação de um programa de qualidade, com resultados contínuos e dentro dos padrões de qualidade determinados para os produtos produzidos.

Nas figuras a seguir são mostrados alguns indicadores do período de janeiro a outubro de 1999, resultados da busca contínua por melhorias nos processos.

A figura 9 demonstra a quantidade de programas de melhorias contínuas implementadas no período mencionado, que, consecutivamente, tem proporcionado a redução dos custos e quebras e a melhoria da qualidade do produto produzido.

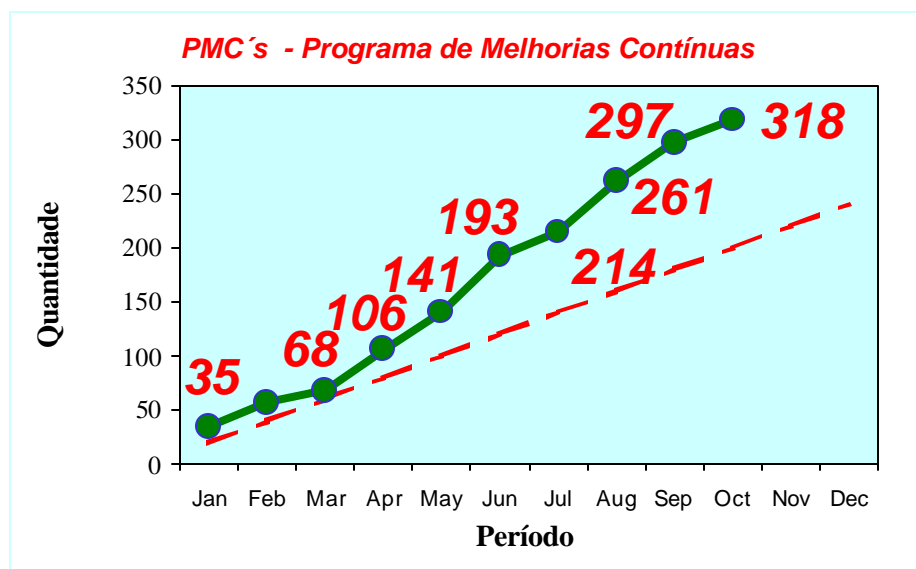


FIGURA 9 Programa de melhorias contínuas

Observa-se, na figura 10, o empenho da empresa na implementação da fase inicial das técnicas do TPM nos equipamentos da empresa, superando consideravelmente a programação inicial de 60 equipamentos por ano. Atualmente, novos objetivos estão sendo traçados para disseminação desta técnica nos demais equipamentos, bem como a busca pela evolução nas etapas dos equipamentos já iniciados no programa.

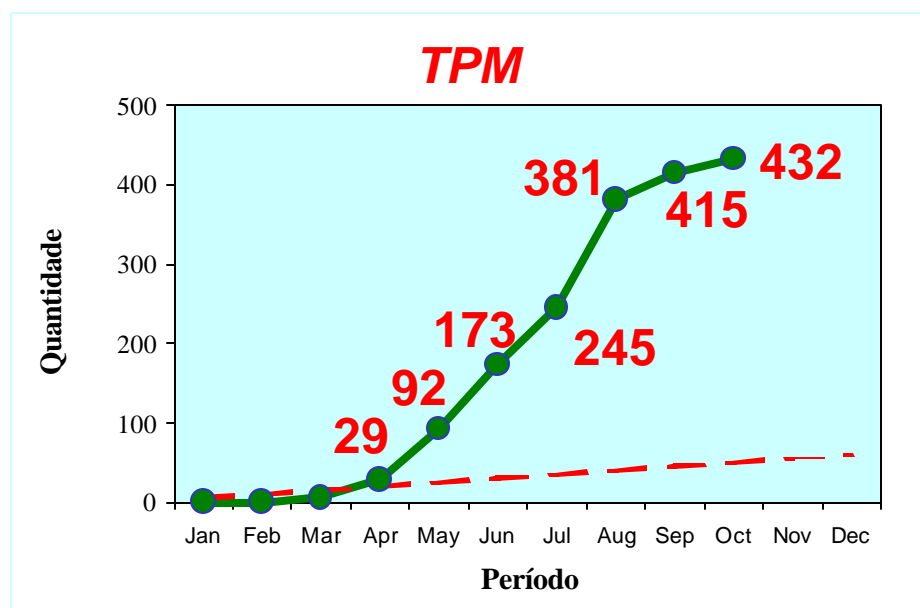


FIGURA 10 Evolução da aplicação do TPM nos equipamentos.

Na figura 11, apresenta-se um indicador da disponibilidade (up-time) de uma linha de montagem, no período de 1997 a 1999, resultado das melhorias implementadas pelo programa de melhorias contínuas, TPM, programa de sugestões e outros. Para os equipamentos já iniciados no programa de TPM, estes indicadores são monitorados para medição dos resultados obtidos nos processos de melhorias.

Na figura 12, apresenta-se o acompanhamento do número de horas de treinamento por empregado horista, nas técnicas e metodologias necessárias à consecução dos objetivos.

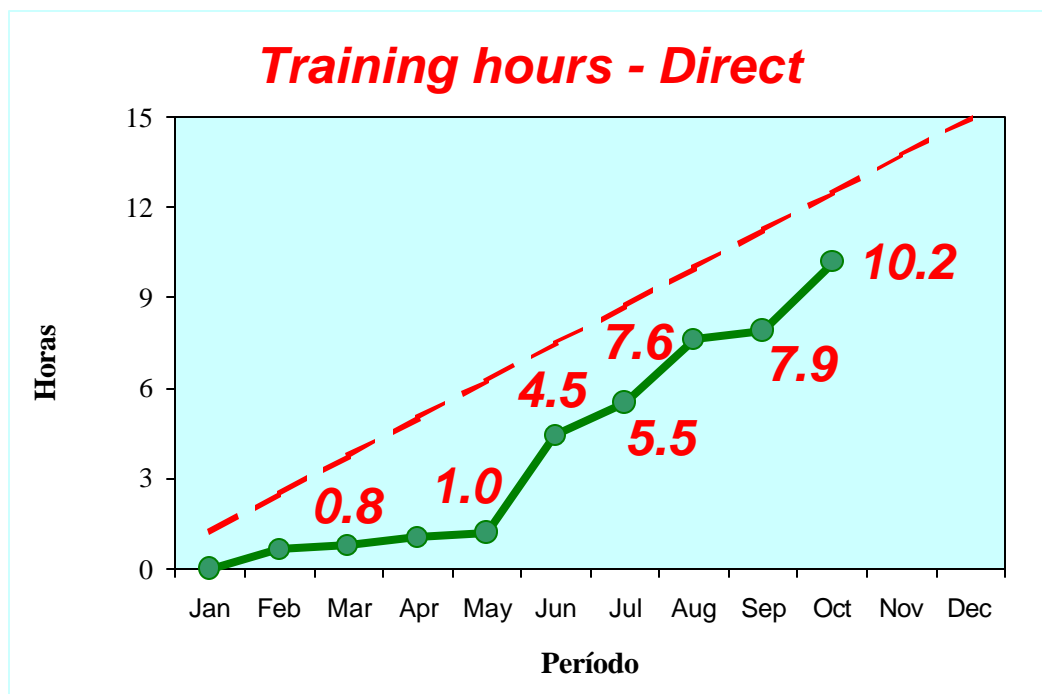


FIGURA 11 Disponibilidade do equipamento de estruturar cabines

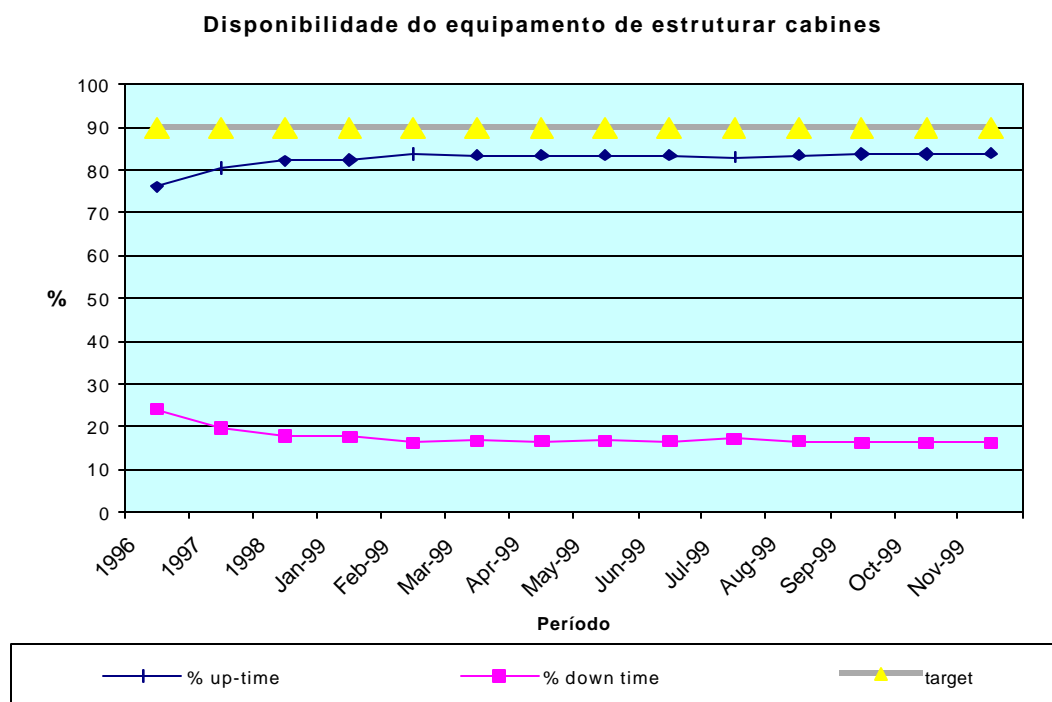


FIGURA 12 Horas de treinamento por empregado horista.

8 CONCLUSÃO

A liderança desempenha papel fundamental na determinação da direção da empresa e na obtenção dos resultados esperados, previamente definidos nos planos estratégico, tático e operacional.

A estratégia de certificação da empresa com uma norma padronizada de qualidade de reconhecimento mundial gerou a vantagem competitiva desejada para a empresa.

Conforme mostrado, a obtenção da certificação proporcionou a conquista de novos clientes no mercado exterior.

O aumento da demanda associado à conquista do entusiasmo e satisfação dos clientes alavancaram novos investimentos e novas oportunidades.

Os resultados obtidos confirmam a afirmação de Porter: “ A vantagem competitiva deriva das diversas atividades discretas que uma firma desempenha, projetando, construindo, comercializando e apoiando seu produto”.

As figuras nº 9,10 e 11, inseridas no capítulo 7 demonstram resultados parciais de melhorias introduzidas nos processos de manutenção, que contribuiram para obtenção da satisfação dos clientes.

Conclui-se que os processos de manutenção e os procedimentos de qualidade utilizados mostram-se eficazes nos resultados dos indicadores de qualidade, performance e produtividade.

A atuação da manutenção nas fases de concepção e aquisição de novos equipamentos que introduzem melhorias é hoje um importante recurso para a obtenção de um nível ótimo de eficiência desses equipamentos, desde o início de suas atividades até o final de sua vida útil.

Concluí-se, finalmente, que o departamento de manutenção deverá continuamente buscar a satisfação e o entusiasmo dos clientes, através da maximização da disponibilidade do equipamento para a produção, na sua capacidade máxima, ao menor custo possível. Para obtê-la, deve-se aplicar as melhores técnicas existentes na sua área de atuação, em conformidade com aquelas da organização, e investir continuamente no seu capital humano.

GLOSSÁRIO

- **Aceite:** responsabilidade e ações a serem tomadas quando os resultados forem insatisfatórios.
- **Atividade:** é o conjunto de ações cujo resultado, em um dado período (geralmente o ano financeiro ou fiscal), contribui para o atendimento de uma necessidade administrativa ou operacional. (Valeriano, 1998)
- **Capacitação:** consiste no esforço despendido por toda a organização, para atingir um determinado nível de capacidade, e este esforço é exercido sobre todos seus fatores da produção técnico-científica enumerados.
- **Cliente:** destinatário de um produto provido pelo fornecedor (NBR ISO 8402, 1994).
- **Controle:** é o processo que tem por objetivo ajustar o realizado, durante a execução, com o planejado. Consiste das seguintes partes: acompanhamento, avaliação, decisão e retroalimentação. (Valeriano, 1998)
- **Desvio:** tolerância mínima e máxima da faixa de trabalho.
- **Disponibilidade:** aptidão de um item de estar no estado admissível que lhe permita cumprir uma função exigida nas condições estabelecidas, durante um certo momento ou durante um intervalo de tempo dado, supondo-se que o fornecimento dos meios externos está assegurado (Nagazato, 1999)
- **Estrutura:** a estrutura de uma organização é constituída por uma administração (seus órgãos de direção, de gerência e de assessoria), os departamentos, as seções, os almoxarifados, oficinas, laboratórios, etc., em todos os níveis.
- **Evidência objetiva:** registro ou ação tomada da qual se tem uma prova substancial.
- **Exato:** não tem repetibilidade e segue a referência como padrão.
- **Falha:** interrupção da operação da função desempenhada por equipamentos ou componentes; perda da função definida do equipamento. (Nagazato, 1999)
- **Fornecedor:** organização que fornece um produto ao cliente (NBR ISO 8402, 1994).
- **Funcionamento:** o funcionamento de uma organização é determinado pelo conjunto de atribuições de responsabilidades e de autoridades, bem como por

normas e procedimentos que regulam as atividades, as tarefas e as interações das partes constitutivas da estrutura. (Valeriano, 1998)

- **Kaizen:** atividades de melhoria contínua e crescente conduzidas em pequenos grupos. Os círculos de controle de qualidade são amplamente conhecidos por suas atividades de Kaizen.
- **Manutenibilidade:** facilidade com que se pode realizar uma intervenção de manutenção. Probabilidade de que um item avariado possa voltar ao seu estado operativo em um período de tempo dado, quando a manutenção se realiza em condições determinadas e com meios e procedimentos estabelecidos. (JIPG)
- **Missão:** é a determinação de aonde a empresa quer ir.
- **OEE:** eficiência operacional máxima em equipamentos – utilização plena de suas respectivas funções e capacidades. Tem o mesmo significado que o índice de performance global - IPG. (Nagazato, 1999)
- **Padrão:** referência utilizada para corrigir desvio (incerteza maior que o instrumento a ser calibrado).
- **Parâmetro:** medidas pré-instaladas declaradas e conhecidas.
- **Planejamento:** é o processo que visa ao estabelecimento, com antecedência, das decisões e ações a serem executadas em dado futuro, para atingir um objetivo definido. (Valeriano, 1998)
- **Precisão:** tem a repetibilidade, mas sem referência com o padrão.
- **Procedimento:** são instruções documentadas que definem a seqüência de atividades a serem executadas no processo, fornecendo as informações necessárias aos responsáveis pela execução dos processos (NBR ISO 8402, 1994).
- **Processo:** entende-se como um conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas (os subprocessos) que transformam insumos em produtos ou resultados (NBR ISO 8402, 1994).
- **Qualidade:** totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas (NBR ISO 8402, 1994).
- **Qualificação:** é a capacitação técnica para a execução de uma tarefa ou atividade.
- **Rastreabilidade:** é a capacidade de recuperação do histórico da aplicação ou da localização de uma entidade, por meio de identificações registradas.

- **Repetibilidade:** é o número de vezes que a calibração se mantém dentro dos parâmetros estabelecidos.
- **Serviço:** é o resultado gerado por atividades na interface fornecedor e cliente, e por atividades internas do fornecedor para atender às necessidades do cliente (NBR ISO 8402, 1994)..
- **Sistema:** é o conjunto de partes, elementos ou componentes inter-relacionados (subsistemas e/ou processos) que visa à realização de determinados objetivos ou efeitos situados no meio exterior.

9 Referências Bibliográficas:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, Rio de Janeiro. Gestão da qualidade e garantia da qualidade – Terminologia - NBR ISO 8402. Rio de Janeiro: 1994. 15p.
2. _____ Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade – Parte 1: Diretrizes para seleção de uso - NBR ISO 9000-1. Rio de Janeiro: 1994. 18p.
3. _____ Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade – Parte 2: Diretrizes gerais para a aplicação das NBR 19001, NBR 19002 e NBR 19003 - NBR ISO 9000-2. Rio de Janeiro: 1994. 14p.
4. _____ Sistema da qualidade – Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados - NBR ISO 9001. Rio de Janeiro: 1994. 11p.
5. _____ Sistema da qualidade – Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação - NBR ISO 9002. Rio de Janeiro: 1994. 18p.
6. _____ Diretrizes para auditoria de sistemas da qualidade – Parte 1: Auditoria - NBR ISO 10011-1. Rio de Janeiro: 1994. 7p.
7. _____ Diretrizes para auditoria de sistemas da qualidade – Parte 2: Critérios para qualificação de auditores de sistemas da qualidade - NBR ISO 10011-2. Rio de Janeiro: 1994. 5p.
8. _____ Diretrizes para auditoria de sistemas da qualidade – Parte 3: Gestão dos programas de auditoria - NBR ISO 10011-3. Rio de Janeiro: 1994. 3p.
9. FERREIRA, A. B. H. *Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira . 506p.

10. JURAN, J. M. *Juran na Liderança pela Qualidade*. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 1993. 386p.
11. Manual Interno da Empresa – As normas ISO Série 9000. 1995. 21p.
12. Manual Interno da Empresa – Sistema de Produção. 1995. 85p.
13. MOURA, Luciano Raizer *Qualidade Simplesmente Total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade*. 1.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 178p.
14. NAKAZATO, Koichi. *Manual de Implementação do TPM*. JIPM – Japan Institute of Plant Maintenance. 1999. 180p.
15. OLIVEIRA, Marcos Antonio de e SHIBUYA, Marcelo K. *Iso 9000: Guia de implementação : guia de auditorias da qualidade*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 169p.
16. PORTER, Michael E. *Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior*. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992. 512p.
17. RANGEL, Alexandre. *Momento da Qualidade*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 187p.
18. SCHOLTES, Peter R. *Times de Qualidade: Como usar equipes para melhorar a qualidade*. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992. 210p.
19. VALERIANO, Dalton L. *Gerência em Projetos: Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia*. 1.ed. São Paulo: Makron Books, 1998. 438p.