

QUALIDADE NA MANUTENÇÃO

Mateus Albernaz Lemos (UENF)
mateus.albernaz@gmail.com

Claudia Marcia R. Machado Albernaz (UENF)
cmrmachado@gmail.com

Rogério Atem de Carvalho (IFF)
ratem@cefetcampos.br



A importância da melhoria contínua da gestão da função produção e seu impacto sobre o desempenho da organização é algo bastante discutido e estudado, mas a disponibilidade de literatura científica é escassa quando o assunto é o impacto no desempenho devido à falta de integração entre a função manutenção com a função produção. As organizações buscam ser cada vez mais competitivas, não somente pela necessidade de buscar novos clientes, mas também pela necessidade de manter suas fatias de mercado. A utilização dos conceitos, teorias e ferramentas da qualidade é um dos caminhos para o aumento da competitividade e é entendido que sua aplicação deve permear toda a organização, inclusive os setores destinados a manutenção de ativos, normalmente uma atividade interna de apoio à função manufatura. O entendimento do que é qualidade na manutenção e um melhor entendimento de como os conceitos da qualidade são aplicados na manutenção podem ser um diferencial na busca da melhoria contínua e diferencial competitivo.

Palavras-chaves: Qualidade; Gestão da manutenção; Qualidade na Manutenção; Qualidade Total; Sistemas

1. Introdução

As organizações buscam ser cada vez mais competitivas, não somente pela necessidade de buscar novos clientes, mas também pela necessidade de manter suas fatias de mercado.

Segundo Lustosa et al. (2008), a melhoria contínua de desempenho das organizações nos indicadores de produtividade, qualidade e flexibilidade é a forma que as empresas têm encontrado para se manter competitivas. Gianesi e Corrêa (2010) afirmam que fazer produtos melhor que o concorrente é a melhor garantia de sucesso a longo prazo.

Slack et al. (2002) listam cinco objetivos de desempenho básicos, que se aplicam a todos os tipos de operações produtivas: qualidade, custos, tempo, confiabilidade e flexibilidade.

A função manutenção possui uma significativa importância no atendimento dos objetivos de desempenho, sendo uma atividade interna de apoio à função manufatura, podendo influenciar diretamente ou indiretamente todos eles, com destaque para o objetivo qualidade.

Quando buscamos na literatura científica encontramos convergência sobre a importância da qualidade da manutenção, mas não uma definição do que é qualidade na manutenção.

O presente artigo apresenta um paralelo da evolução da função manutenção e da função qualidade na busca de um melhor entendimento de como os conceitos da qualidade são aplicados na manutenção.

De maneira breve, esse artigo está estruturado da seguinte forma: as seções 2 e 3 abordam, respectivamente, assuntos relacionados à Gestão da Manutenção e Históricos da Função Manutenção e Qualidade; a seção 4 apresenta a Qualidade na Manutenção; e, a seção 5 apresenta as considerações finais e possíveis desdobramentos do presente artigo.

2. Gestão da Manutenção

Há uma enorme variedade de definições para o termo Manutenção, mas o ponto comum é a utilização dos termos:

- Defeito: entendido como as ocorrências em itens que não impedem o funcionamento do dispositivo, mas podem ao longo do tempo levar a falha;
- Falha: Ocorrências nos itens que impedem o seu funcionamento.
- Função: Ação própria ou natural de um dispositivo ou o que se espera deste.

A ABNT (1994) em sua norma NBR 5462 e Branco Filho (2008) indicam a manutenção como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Kardec e Nascif (2001) não a definem, mas informam que ela tem a missão de garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um programa de produção ou de serviço com preservação do meio ambiente, confiabilidade e custos adequados.

Gusmão (2003) a conceitua como o conjunto de atividades direcionadas para garantir, ao menor custo possível, a máxima disponibilidade do equipamento para a produção, na sua máxima capacidade, prevenindo a ocorrência de falhas, e identificando e sanando as causas do desempenho deficiente dos equipamentos.

Autores como Slack et al. (2002), por sua vez, observam que a manutenção é o termo usado

para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as falhas, cuidando das suas instalações físicas.

Para Xenos (2004) a manutenção, em um sentido restrito, está ligada ao retorno de um equipamento às suas condições originais e em um sentido amplo, deve desenvolver a modificação das condições originais do equipamento através da introdução de melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência de falhas, reduzir custos e aumentar a produtividade.

Há vários tipos de manutenção, que para Kardec e Nascif (2001) e Viana (2002) são caracterizadas pela maneira como é feita a intervenção nos ativos.

Xenos (2004), Kardec e Nascif (2001), Branco Filho (2008), Pereira (2009) citam a manutenção corretiva, a manutenção preventiva e a manutenção preditiva como tipos de manutenção.

Viana (2002), além dos três tipos anteriores, também cita a manutenção produtiva como um tipo de manutenção. Xenos (2004) apresenta a manutenção produtiva como um conjunto de tipos de manutenção, sendo mais uma “maneira de pensar”, ao invés de um tipo de manutenção e Kardec e Nascif (2001) afirmam que ela é uma ferramenta que permite a aplicação dos tipos principais: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva.

Xenos (2004) e Kardec e Nascif (2001) citam a Engenharia de Manutenção como um tipo de manutenção.

Os tipos de manutenção mais comuns estão representados na figura a seguir:

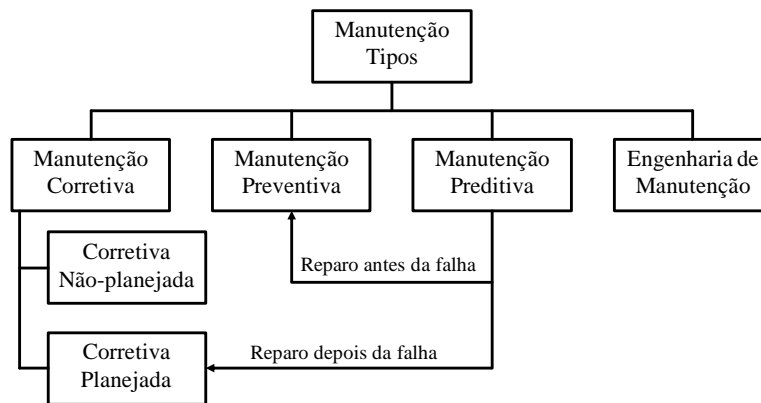


Figura 1 - Tipos de Manutenção

Pereira (2009) destaca que os tipos de manutenção fazem parte do processo de Gestão da Manutenção. As definições para os tipos de manutenção são:

- Manutenção Corretiva Não Planejada: A ABNT (1994) na sua norma NBR 5462 a define como a manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.
- Manutenção Corretiva Planejada: Para Kardec e Nascif (2001) é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função do acompanhamento da condição, ou pela decisão de operar até a quebra.
- Manutenção Preventiva: Segundo Araújo e Santos (2004), consiste em um trabalho de prevenção de defeitos que possam originar a parada ou um baixo rendimento dos

equipamentos em operação.

- Manutenção Preditiva: Para Arato Jr. (2004), tem como característica básica o monitoramento de parâmetros que caracterizam o estado de funcionamento dos equipamentos, os métodos empregados envolvem técnicas e procedimentos de medida, acompanhamento e análise desses parâmetros. A Manutenção Preditiva também é denominada como Manutenção Preventiva baseada na condição.
- Engenharia de Manutenção: Também chamada de Manutenção Melhorativa, para Kardec e Nascif (2001) é onde foca-se na causa básica do problema, ou seja, ao contrário de somente reparar, eliminar a razão do defeito/falha, através de estudo do projeto do equipamento, análise dos problemas e modificações.

Kardec e Nascif (2001) chamam atenção que a Gestão da Manutenção era conceituada, até pouco tempo, como planejamento e administração dos recursos (pessoal, sobressalentes e equipamentos) para adequação à carga de trabalho esperada. Eles informam também que atualmente a conceituação tornou-se mais ampla:

- A organização da manutenção de qualquer empresa deve ser voltada para a gerência e solução dos problemas da produção, de modo que a empresa seja competitiva no mercado;
- A manutenção é uma atividade estruturada da empresa, integrada às demais atividades, que fornece soluções buscando maximizar os resultados.

Autores como Kelly (2006) propõem a utilização da metodologia de BCM – *Business-Centered Maintenance* (Manutenção Centrada no Negócio) para a gestão da manutenção.

A metodologia BCM é descrita como um *framework* de orientação para definir os objetivos da manutenção, formulando planos e cronogramas de manutenção (Planejamento da Manutenção), projetar a organização da manutenção (Realização da Manutenção) e a criação de sistemas adequados de documentação e controle (Controle da Manutenção) (KELLY, 2006).

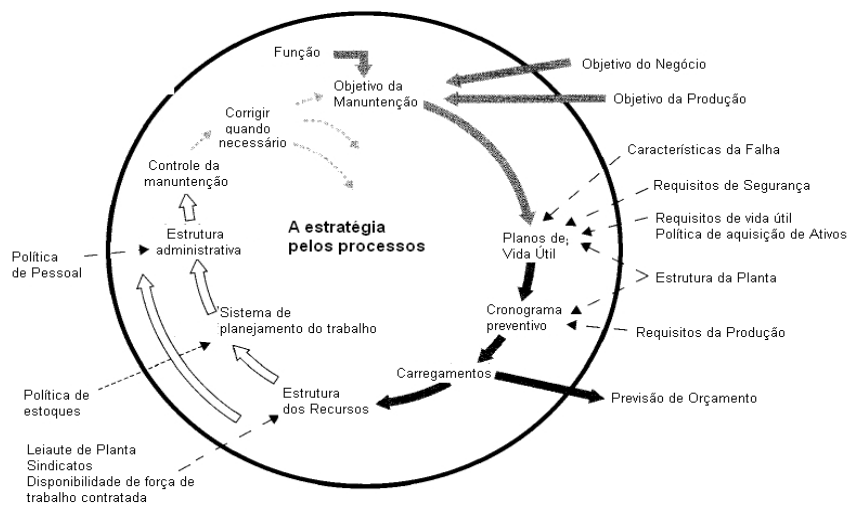


Figura 2 - A Metodologia BCM

Fonte: Adaptado de Kelly (2006)

Importante salientar que a implementação da metodologia BCM depende de um bom desdobramento do planejamento estratégico da organização e fluxo de informações entre os

diversos setores da organização.

A maneira como a manutenção é organizada e controlada afeta diretamente os objetivos de desempenho:

- Velocidade: Slack et al. (2002) define velocidade como quanto tempo os consumidores precisam esperar para receber seus produtos ou serviços. A disponibilidade é definida pela ABNT (1994) em sua norma NBR 5462 como sendo a capacidade de um item estar em condições de executar uma certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, quanto menor for a disponibilidade de um ativo, mais tempo o consumidor precisará esperar.
- Flexibilidade: Lustosa et al (2008) a definem como sendo a capacidade dos sistemas produtivos responderem eficazmente a mudanças decorrentes de flutuações e incertezas no ambiente produtivo. A função manutenção pode contribuir na medida em que seu planejamento contempla as ameaças e oportunidades oriundas das várias formas de flexibilidade.
- Confiabilidade: A atuação da manutenção influencia a confiabilidade dos processos produtivos. Paradas não programadas podem ter efeitos catastróficos sobre os negócios, implicando em atrasos de entregas, insatisfação dos clientes e perda de competitividade.
- Custos: Slack et al. (2002) informam que quanto menor o custo de produzir seus bens e serviços, menor pode ser o preço a seus consumidores. Kardec e Nascif (2001) afirmam que mais manutenção não significa melhor manutenção, ou seja, uma função manutenção mal organizada ou controlada poderá implicar em elevação dos custos de manutenção e conseqüentemente, produtos finais mais caros e menos competitivos.
- Qualidade: Segundo Kardec e Nascif (2001) cabe a manutenção fazer a coordenação dos diversos subsistemas fornecedores, aí incluídos a engenharia e o suprimento de materiais, entre outros, de modo que o cliente interno principal, que é a operação, tenha a instalação de acordo com as necessidades da organização para atingir suas metas empresariais, entre elas a qualidade dos produtos e serviços.

3. Histórico das funções manutenção e qualidade

As funções manutenção e qualidade acompanharam a evolução da organização da função produção.

Para Tavares (1999) a história da manutenção acompanha o desenvolvimento técnico-industrial da humanidade. O mesmo ocorre com a qualidade, e Paladino (2005) corroboram essa afirmativa quando afirmam que para entendermos o conceito de gestão da qualidade, precisamos passear um pouco pela história, buscando interpretar esse conceito e sua evolução à luz do ambiente produtivo vigente na época.

É normal os autores estabelecerem marcos e fases para evolução de determinado tema, o mesmo ocorre com as funções manutenção e qualidade.

Kardec e Nascif (2001) dividem a evolução da manutenção em três fases:

- Primeira Geração (antes de 1940): Expectativa de conserto após a falha
- Segunda Geração (1940 a 1970): Expectativa de disponibilidade crescente e maior vida útil do equipamento.
- Terceira Geração (Após 1970): Expectativa de maior disponibilidade e confiabilidade, melhor benefício-custo, melhor qualidade dos produtos, preservação do meio ambiente.

Carvalho e Paladino (2005) concluíram que a evolução da qualidade pode ser sintetizada em quatro eras: inspeção, controle da qualidade, garantia da qualidade e gestão da qualidade.

	antes 1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Manutenção	1 Geração			2 Geração			3 Geração			
Qualidade	Inspeção	Controle Estatístico de Processo			Garantia da Qualidade			Gestão da Qualidade		

Figura 3 - As Eras da Manutenção e da Qualidade

Fonte: Adaptado de Kardec e Nascif (2001) e Carvalho e Paladino (2005)

Antes de 1930:

- Com a revolução industrial surge a necessidade de reparos nos equipamentos das fábricas (TAVARES, 1999);
- A customização dos artesãos é substituída pela padronização e a produção em larga escala (CARVALHO e Paladino, 2005);
- A primeira guerra e a linha de montagem da Ford modificaram os rumos da manutenção e qualidade.
- O modelo de administração taylorista divide planejamento e execução. Aplicados na manutenção geram as primeiras equipes de manutenção e na qualidade, a função do inspetor, responsável pela qualidade.

1930 a 1970:

- Na década de 1930 , o controle de qualidade evoluiu bastante, com o desenvolvimento do sistema de medidas, das ferramentas de controle de estatístico de processo e normas específicas para essa área. (CARVALHO e PALADINO, 2005);
- Durante a Segunda Guerra mundial, o controle estatístico da qualidade se difundiu. A diminuição da força de trabalho masculina impulsionou o aumento da mecanização e o aumento da complexidade das instalações industriais.
- O aumento da dependência das máquinas fez com que fosse dada mais atenção a disponibilidade e confiabilidade, em busca de maior produtividade;
- Surge a idéia que as falhas dos equipamentos poderiam e deveriam ser evitadas, o que resultou no conceito de manutenção preventiva (KARDEC & NASCIF , 2001);
- O pós-guerra gera impactos na manutenção e qualidade.
- Na década de 1950 é proposta a primeira abordagem sistêmica da qualidade (CARVALHO e PALADINO, 2005);
- Juran: Planejamento e apuração dos custos da qualidade;

- Feigenbaum: Sistema de Controle da Qualidade Total.
- Crosby: Programa Zero Defeito;
- No Japão Pós-Guerra: Deming e Juran influenciam a criação do modelo Japonês;
- Na década de 1960, o custo da manutenção em intervalos fixos fez aumentar os sistemas de planejamento e controle da manutenção.
- A Engenharia de Manutenção passa a desenvolver critérios de predição ou previsão de falhas visando a otimização da atuação das equipes de execução de manutenção. Esses critérios são conhecidos como manutenção preditiva (TAVARES, 1999);

1970 a hoje:

- Na década de 1970 o modelo japonês já mencionava a aferição dos defeitos em partes por milhão, enquanto no Ocidente ainda eram calculadas em porcentagem (CARVALHO et al., 2005);
- A difusão do conceito “Just in Time”, onde a diminuição dos estoques em processo significava que pequenas pausas na produção poderiam paralisar a fábrica, reforça a necessidade de aplicação do conceito de manutenção preditiva.
- Cresce o uso da automação e da mecanização;
- Maior automação também significa que falhas cada vez mais frequentes afetam a capacidade de manter padrões de qualidade estabelecidos (KARDEC & NASCIF, 2001);
- Em 1987, surge o modelo normativo da ISO (International Standardization Organization) para a área da gestão da qualidade, a série ISO 9000;
- Surge no final da década de 1980, na Motorola, o mais recente programa de Gestão da Qualidade, chamado Seis Sigma. (CARVALHO e PALADINO, 2005);
- A interação entre as fases de implantação de um sistema (projeto, fabricação, instalação e manutenção) e a Disponibilidade e Confiabilidade torna-se mais evidente (KARDEC e NASCIF, 2001).

4. Qualidade na Manutenção

Autores como Xenos (2004), Tavares (1999), Kardec e Nascif (2001), Verri (2007) e Pereira (2009) apresentam os conceitos da Gestão pela Qualidade Total, as Normas ISO Série 9000 e sua relação com a manutenção e Prado (2010) apresenta um programa de monitoramento da qualidade da manutenção, mas nenhum deles explica o que é qualidade na manutenção.

A falta de uma definição para qualidade na manutenção pode ser devido a função manutenção fornecer um serviço a seus clientes internos e externos e na dificuldade própria de definir o que é um serviço. Para Kotler (2000) um serviço é qualquer ato ou desempenho, essencialmente intangível, que uma parte pode oferecer a outra, e que não resulta na propriedade de nada e na norma NBR ISO 9000/2000 (ABNT, 2000) são os resultados de pelo menos uma atividade desempenhada, necessariamente, pela interface entre o fornecedor e o cliente e é, geralmente, intangível.

Diante da falta de uma definição do que é a qualidade na manutenção, surge a questão de como avaliar a qualidade da manutenção se não sabemos o que é.

Autores como Peloggia e Vasconcellos (2006) se utilizam de um modelo de avaliação de serviços para avaliar a qualidade do serviço de manutenção. Eles estão alinhados com Costa et

al. (2007) que afirmam que um dos procedimentos mais utilizados para avaliar e classificar a qualidade de serviços é através da medição do grau de satisfação do usuário à luz de um conjunto de critérios considerados relevantes, sendo esses critérios predominantemente qualitativos e subjetivos.

O grau de satisfação do cliente da função manutenção estará ligado ao produto da manutenção. A falta de qualidade da manutenção é um dos geradores de demanda de serviços de manutenção, que conseqüentemente diminui a disponibilidade, aumenta os custos e diminui a satisfação dos clientes internos e externos.

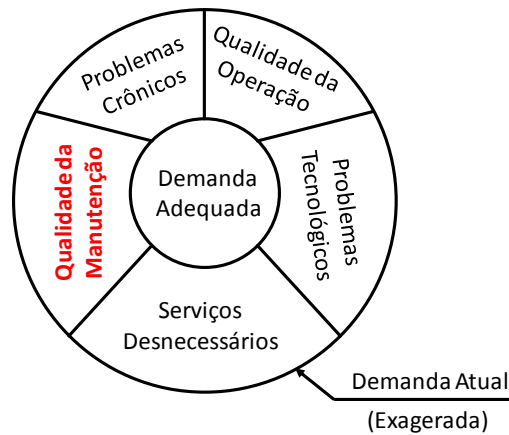


Figura 4 - Demanda de Serviços de Manutenção

Fonte: Adaptado de Kardec e Nascif (2001)

Gianese e Corrêa (2010) afirmam que a qualidade dos produtos produzidos, os tempos envolvidos na produção e a confiabilidade destes tempos, entre outros, depende em certo grau, do desempenho do setor de manutenção. Em linhas gerais podemos afirmar que a qualidade da manutenção depende da qualidade do produto da função manutenção, que para Kardec e Nascif (2001) é a maior disponibilidade confiável ao menor custo, mas deixa questões em aberto, como a relação ideal entre qualidade do serviço de manutenção, disponibilidade e confiabilidade.

Sobre a relação confiabilidade e qualidade de equipamentos, Fogliatto e Ribeiro (2009) alertam que os dois conceitos são freqüentemente confundidos entre si. Para eles, uma alta confiabilidade implica em uma alta qualidade, mas o contrário não. Kardec e Nascif (2001) informa que às vezes o aumento da confiabilidade é feito com prejuízo da disponibilidade. Isto sugere uma tríplice restrição entre qualidade da manutenção, disponibilidade e confiabilidade, influenciando diretamente os custos.



Figura 5 - Tríplice Restrição da Manutenção

Fonte: Autor

A relação da função qualidade e a função manutenção é estreita, ambas fazendo parte do sistema de empresa, que para Moreira (2008) é o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços e para Kelly (2006) é constituídos de subsistemas, interagindo nas diferentes funções organizacionais. Kardec e Nascif (2001) informam que o Sistema de Qualidade de uma organização é formado por vários subsistemas que se interligam através de relações extremamente fortes e interdependentes e a função manutenção tem um papel preponderante neste sistema.

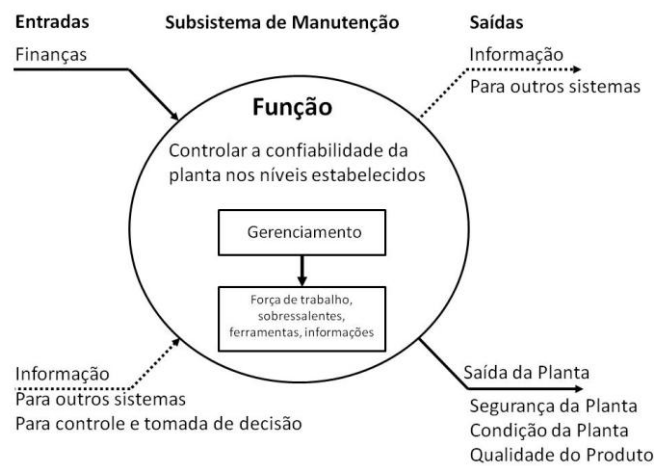


Figura 6 - Um modelo de subsistema de manutenção
 Fonte: Adaptado de Kelly (2006)

Devido ao seu caráter sistêmico, um ponto comum na literatura científica é a indicação da utilização dos conceitos do TQC – *Total Quality Control* (Controle da Qualidade Total) e do TQM – *Total Quality Management* (Gestão pela Qualidade Total), que vão de encontro às necessidades da função manutenção na melhoria da sua qualidade e da organização.

Xenos (2004) define o TQM como um método de gestão para garantir a sobrevivência das empresas através da produção de bens e serviços de boa qualidade que satisfação às necessidades das pessoas. Tavares (1999) informa que o TQC busca o atendimento das necessidades dos clientes da empresa através da maximização da confiabilidade dos produtos ou serviços, atendimento a todos os requisitos propostos, recompensa feita pelo investimento (gasto) e isenção dos desgastes provocados pelas reclamações quanto a não-conformidade.

Princípio	Pontos Importantes
Enfoque Prioritário no Cliente	<ul style="list-style-type: none"> – Centralização no mercado; – O processo posterior é o cliente; – Investigação da fonte dos problemas (busca exaustiva das causas fundamentais)
Importância da Aplicação de Métodos Estatísticos	<ul style="list-style-type: none"> – Ênfase nos fatos e dados (gerenciamento baseado em fatos e dados); – Priorização (poucos vitais e muitos triviais); – Gerenciar com os olhos voltados para a dispersão (reduzir a variabilidade).
Importância do Todo	<ul style="list-style-type: none"> – Disseminar a qualidade por toda a empresa; – Busca do envolvimento de todos os setores (girar o ciclo PDCA com a participação de todos os setores da empresa); – Ênfase no processo (incorporar a qualidade no processo); – Participação de todas as pessoas (criar um local de trabalho alegre através dos Círculos de Controle da Qualidade – CCQ's – e Sistemas de Sugestões).

Fonte: Adaptado de Xenos (2004)

Tabela 1 - Princípios da Gestão pela Qualidade Total

Sobre o TQM, Xenos (2004) alerta que a gestão da manutenção é um dos pontos fracos do sistema de produção de muitas empresas brasileiras e esta deficiência pode comprometer o desenvolvimento do TQM, pois não existe qualidade total sem a participação integrada de todos os setores da empresa.

Sobre qualidade na manutenção, Verri (2007) afirma que diversas teorias, técnicas e ferramentas da qualidade podem ser utilizadas na atividade de manutenção. Kardec e Nascif (2001) concluem que a simples utilização dos diversos instrumentos gerenciais não é sinônimo de bons resultados e alerta que muitos gerentes têm transformado estas ferramentas em objetivos da manutenção e os resultados são desastrosos.

As particularidades dos ativos, estrutura organizacional e até as características do produto, levam a uma grande dispersão entre as características dos serviços de manutenção, levando a uma solução adotada por uma organização não poder ser utilizada em outra organização sem adaptações ou até mesmo não poder ser utilizada.

5. Considerações Finais

A função Manutenção e Qualidade evoluíram juntamente com as demandas da sociedade e o ambiente produtivo, mas a qualidade na manutenção carece de maior atenção nas organizações, sendo ela uma grande oportunidade de diferenciação da concorrência e aumento da competitividade.

Em uma organização onde seu foco encontra-se na produção de um item, mais manutenção não agrega mais valor ao produto final, significa maiores custos e menor margem de lucro. A utilização dos conceitos da gestão da qualidade não é um caminho somente para melhorar os serviços de manutenção em si, mas melhorar a relação com seus clientes internos e externos, onde ela deixa de ser um centro de custo e torna-se um centro de lucro.

O tema qualidade na manutenção carece de um estudo mais aprofundado sobre a relação entre o que a função manutenção oferece como produto da manutenção de qualidade e o que seu cliente realmente quer. Melhor serviço de manutenção pode não significar melhor produto final mas uma organização cuja a demanda de serviços de manutenção seja minimizada ao que é realmente necessário terá um grande diferencial competitivo.

Na busca por maior competitividade nenhuma área pode ser esquecida ou menosprezada, e neste sentido, não buscar a melhoria contínua da qualidade da manutenção é um erro que compromete a perenidade de uma organização.

Referências

- ARATO JUNIOR, A. *Manutenção Preditiva: Usando Análise de Vibrações*. 1. ed. São Paulo: Manole, 2004.
- ARAUJO, I. M.; SANTOS, C. K. S.. *Projeto Apostila Virtual*. Disponível em: <http://www.cae.ufrn.br/manut/cap03.htm>. Acessado em: 27 jan. 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Confiabilidade e manutenibilidade: NBR ISO 5462*. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos: NBR ISO 9001*. Rio de Janeiro, 2000.

- BRANCO FILHO, G.** *A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P.** *Gestão da qualidade: Teoria e Casos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- COSTA, H. G.; MANSUR, A. F. U.; FREITAS, A. L. P.; CARVALHO, R. A.** *ELECTRE TRI aplicado a avaliação da satisfação de consumidores*. Produção. v. 17, n. 2, p. 230-245, Maio/Ago. 2007.
- FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D.** *Confiabilidade e Manutenção Indústria*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- GANESE, I. G. N.; CORRÊA, H. L.** *Administração Estratégia de Serviços*. São Paulo: Atlas, 2010.
- GUSMÃO, C. A.** *Índices de desempenho da manutenção - Um enfoque prático*. Disponível em: <http://www.datastream.net/latinamerica/mm/articulos/default.asp>. Acessado em: 16 nov. 2003.
- KARDEC, A.; NASCIEF, J.** *Manutenção - Função Estratégica*. Segunda edição. Rio de Janeiro: QualityMark, 2001.
- KELLY, A.** *Maintenance Systems and Documentation*. 1. ed. USA: Elsevier, 2006.
- KOTLER, P.** *Administração de Marketing*. 10ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R.** *Planejamento e Controle da Produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MOREIRA, D. A.** *Administração da Produção e Operações*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learnig, 2008.
- PELOGGIA, D. F.; VASCONCELLOS, R. R.** *Critérios de avaliação da qualidade do serviço em manutenção – caso de uma indústria de papel e celulose*. In: XIII SIMPEP. Anais. Bauru, 2006.
- PEREIRA, M. J.** *Engenharia de Manutenção: Teoria e prática*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
- PRADO, C. C. A.** *A busca da melhoria da qualidade nos serviços de manutenção*. Disponível em: http://www.tecem.com.br/site/arquivos.asp?codigo=7&tipo=1&cat=1&arq=artigos/A_Busca_na_Melhoria_da_Qualidade_nos_Servicos_de_Manutencao.pdf. Acessado em 30/05/2010.
- SLACK, N. ; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** *Administração da Produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TAVARES, L.** *Administração Moderna da Manutenção*. Segunda edição. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.
- VERRI, L. A.** *Gerenciamento pela Qualidade Total na Manutenção Industrial: Aplicação Prática*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- VIANA, H. R. G.** *Planejamento e Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- XENOS, H. G.** *Gerenciando a Manutenção Produtiva*. Belo Horizonte: Editora Desenvolvimento Gerencial, 2004.