

GESTÃO DA CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA MANUTENÇÃO FRENTE À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Valdir Fernando Adriano - Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)
Carlos Camello Lima - Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Resumo

Devido à grande competitividade, as empresas não têm como fugir da inovação tecnológica de seus equipamentos e, por sua importância estratégica, muitas empresas estão conscientes dos desafios da função manutenção. Este trabalho será desenvolvido com embasamento teórico na curva da banheira, mais precisamente em sua Fase Inicial da curva, de falhas precoces, e pretende mostrar a importância da capacitação/treinamento no desempenho da manutenção, bem como seus reflexos nos resultados em termos produtivos. Como contribuição, o trabalho pretende discutir algumas questões básicas que servirão de subsídio para a gestão da manutenção frente aos desafios da inovação tecnológica e da busca de aumento da produtividade.

Palavras chave: Manutenção, Capacitação, Produtividade, Inovação Tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

Diante das rápidas mudanças no mercado, as organizações devem estar atentas aos novos cenários, conhecendo novos concorrentes, buscando mudanças constantes nos requisitos, visualizando as mudanças nas tendências dos negócios, as tecnologias inovadoras, o aumento da complexidade dos sistemas, as exigências ambientais mais rigorosas, entre outros. A organização necessita enfrentar este cenário como um todo e com todos os recursos que possui, ou seja, ninguém e nenhuma função administrativa e produtiva podem ficar estagnada, sem despendendo o seu melhor esforço.

Entre os setores administrativos e operacionais, produção e manutenção têm grande relevância por manter o funcionando produtivo e estar diretamente relacionado com as condições básicas produtivas da organização. Neste contexto, o presente trabalho visa a apresentar a importância da capacitação/treinamento das pessoas que constituem o setor de manutenção nas organizações, diante da acelerada inovação tecnológica dos equipamentos.

À medida que ocorre a evolução tecnológica, os equipamentos se tornam mais eficazes, tendo menos manutenção ao fim da sua vida útil, em alguns casos se tornando até descartáveis. No entanto, a preocupação com a eficiência da manutenção será enfatizada com a idade “precoce” dos equipamentos, já que os equipamentos de alta tecnologia tendem a apresentar falhas de forma mais acentuada no início de sua vida.

O papel da manutenção é de grande relevância, pois a disponibilidade destes equipamentos é fundamental para o setor produtivo, já que a “hora de funcionamento” destes equipamentos é ainda mais cara por possuir alta tecnologia.

Após algumas definições básicas e utilizando como embasamento teórico a Fase Inicial da curva da banheira, este trabalho pretende discutir algumas questões básicas que servirão de subsídio para a gestão da manutenção frente aos desafios da inovação tecnológica e da busca de aumento da produtividade.

2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Para melhor entendimento, torna-se importante rever algumas definições que envolvem o assunto, como, por exemplo, a manutenção, a qualidade e a evolução tecnológica.

2.1 Manutenção

De forma breve, serão apresentadas as principais definições referentes à manutenção, bem como a sua principal influência nos resultados produtivos da organização.

Ao longo dos anos, a manutenção, assim como outras áreas também evoluiu e com isso, trouxe algumas mudanças estratégicas. A Figura 1 apresenta algumas das principais mudanças referentes à manutenção, indagando a real estratégia nas primeiras décadas do novo milênio.

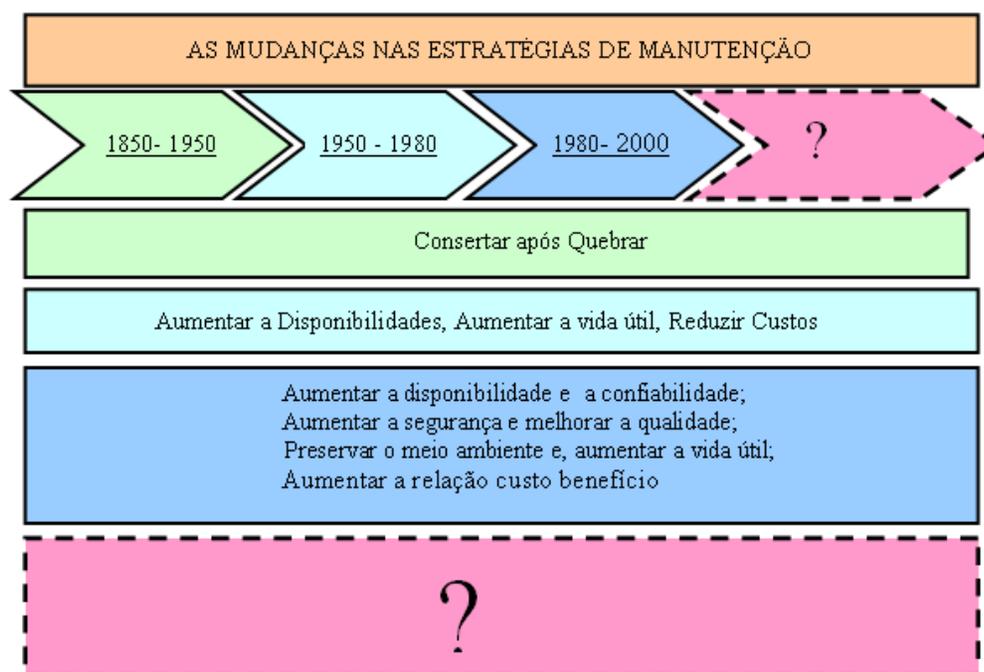


Figura 1 - Mudanças nas estratégias de manutenção

A manutenção pode ser definida como a conservação, em condições satisfatórias, dos elementos do ativo fixo da empresa, tais como máquinas, instalações, equipamentos e edificações, através de trabalhos de inspeção, reparos, substituição de partes e reformas.

O conceito de manutenção, que melhor representa a atividade nessa conjuntura, coloca-a integrada e participante no processo fim da empresa, agregando valor por seu papel estratégico de ser eficaz e eficiente, maximizando os resultados e garantindo a disponibilidade confiável

almejada. Para isto, conforme Kardec (2000), além de ocupar lugar estratégico na estrutura da empresa, o setor de manutenção também deve ocupar um lugar estratégico na área de Recursos Humanos. De forma a garantir que questões relacionadas à carreira, relação e condições de trabalho, bem como as questões relativas à Capacitação e Qualificação, estejam contempladas sob a forma de investimento.

A manutenção, segundo Harilaus (1998), é definida como a combinação de 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.

Segundo Kelly e Harris (1980), a função da atividade de manutenção consiste em buscar a disponibilidade e a confiabilidade da unidade industrial, otimizando a utilização de seus recursos.

Assim como outros setores nas empresas, o setor de manutenção também vem sofrendo mudanças nas últimas décadas. Para Kardec e Nascif (1999), estas mudanças são conseqüências de: i) Aumento, bastante rápido, do número e diversidade dos itens físicos que têm que ser mantidos, ii) Projetos mais complexos, iii) Novas técnicas de manutenção, iv) Novos enfoques sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Norma Brasileira NBR 5462 (1994), define o termo manutenção como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, fazendo parte também a supervisão, destinadas a manter ou recolocar um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Os principais tipos de manutenção e seus principais benefícios podem ser definidos como (PINTO e XAVIER, 2001): i) Corretiva não planejada; ii) Corretiva planejada; iii) Preventiva; iv) Preditiva; v) Detectiva; vi) Engenharia de manutenção.

Os principais benefícios da manutenção são: i) Segurança melhorada: menor probabilidade de comportamento não previsível ou de falha total; ii) Confiabilidade aumentada: menos interrupções das atividades normais, níveis de serviço mais confiáveis; iii) Qualidade maior: menor probabilidade de desempenho abaixo do padrão e causar problemas qualidade; iv) Custos de operação mais baixos: funcionamento mais eficiente com manutenção regular; v) Tempo de vida mais longo: redução dos efeitos cumulativos que causam desgaste ou deterioração; vi) Valor final mais alto: maior facilidade de venda no mercado de segunda mão.

Diferente dos operadores, cuja principal função é cumprir procedimentos operacionais-padrão que, em uma empresa, compõem mais de 90% das pessoas (CAMPOS, 1994), os profissionais da manutenção devem seguir procedimentos e melhores práticas, com muita criatividade, já que a capacidade de buscar rapidamente a(s) causa(s) da anomalia está relacionada diretamente à capacidade dos profissionais e à qualidade tecnológica do setor de manutenção e do produto de seu trabalho.

Deve se considerar, ainda, que o modo de trabalho do homem de manutenção difere no modo de organizar o trabalho de outras atividades, pela disponibilidade exigida e pela capacidade de, a partir de seu conhecimento, atender às diferentes demandas a ele colocadas.

2.2 Qualidade

A qualidade, segundo Deming (1986), começa com a alta administração e é uma atividade estratégica. A filosofia básica desse autor é que a qualidade e a produtividade aumentam à medida que a variabilidade do processo diminui. Enfatiza também que, para a melhoria da qualidade, há a necessidade de métodos estatísticos de controle, participação, educação e melhoria objetiva.

Juran (1980) tentou fazer com que as organizações se movessem da visão fabril tradicional de qualidade como “atendimentos às especificações” para uma abordagem mais voltada ao usuário e criou a expressão “adequação ao uso”. Assim como Deming, Juran estava preocupado com as atividades administrativas e a responsabilidade pela qualidade, mas estava também atento ao impacto da ação dos trabalhadores diretos e envolveu-se, em alguma extensão, com a motivação e a participação da força de trabalho nas atividades de melhoria da qualidade.

Ishikawa (1972), criador dos conceitos de círculo de qualidade e do digrama de causa e efeito, afirmava que “o controle da qualidade constituía-se em uma revolução na administração e deveria ser implantado em toda a empresa”. Ele enxergava a participação do trabalhador como chave para implementação bem sucedida do TQM (*Total Quality Management*).

Segundo Crosby (1985), as organizações não sabem quanto gastam em qualidade, seja para consertar o que foi feito errado, ou para fazer certo. Afirmou que as organizações que mensuram seus custos dizem que estes representam 30% do valor das vendas. Crosby (1985) procurou destacar os custos e benefícios da implementação de programas de qualidade através do programa “Zero Defeito”.

Deming (1990), em contrapartida, argumentava que a satisfação dos clientes era um dever de todo profissional. O profissional de manutenção tem como obrigação atender adequadamente seus clientes, ou seja, os equipamentos, obras ou instalações sob sua responsabilidade, e qualquer tarefa que desempenhe terão impacto direto ou indireto no produto ou nos serviços que a empresa oferece a seus clientes.

2.2.1 Qualidade e Manutenção

Para o setor da manutenção, a gestão da qualidade é uma ferramenta eficaz para alcançar a competitividade empresarial. Segundo Tavares (1999), “Qualidade na Manutenção são todas as ações necessárias para que um item (equipamento, obra ou instalação) seja conservado ou restaurado, de modo a poder permanecer de acordo com uma condição especificada”. Em relação aos equipamentos, significa promover a revolução junto à linha de produção, através da incorporação da “Quebra Zero”, “Defeito Zero” e “Acidente Zero”.

Para as pessoas envolvidas na manutenção, a qualidade significa que os produtos e serviços de uma empresa satisfazem os padrões estabelecidos na organização. As expectativas e exigências podem se aplicar à qualidade técnica de um produto ou serviço. Mas elas também podem se aplicar ao aspecto humano da qualidade, isto é, à atitude e ao comportamento das pessoas que produzem um produto ou prestam um serviço.

A falta de qualidade na manutenção provoca “retrabalho” que nada mais é do que uma falha prematura. Mostra todo o fracasso da manutenção e a frustração do cliente quando isto acontece, além das perdas de produção. Há uma crescente consciência de que bens e serviços de alta qualidade podem dar a uma organização considerável vantagem competitiva. Boa qualidade reduz custo de retrabalho, refugo e devoluções.

Hoje em dia, não se tem muitas alternativas para obter lucro no negócio. A empresa, ao se concentrar na garantia da qualidade, provavelmente aumentará o lucro num volume de 5 a 10 por cento do negócio. É lucro sem despesa, conforme afirmava Crosby (1985).

A garantia da qualidade é exercida por todos os colaboradores da empresa, aumentando a disponibilidade, a confiabilidade, a qualidade do atendimento, da segurança e da redução de custos, conseqüentemente, reduzindo a demanda de serviços, que tem as seguintes causas, segundo Tavares (1999): i) Qualidade da manutenção; ii) Qualidade da operação; iii) Qualidade da instalação / problemas crônicos; iv) Qualidade da instalação / problemas tecnológicos; v) Serviços desnecessários.

Percebe-se que a falta de qualidade na manutenção provoca o “retrabalho”, mostrando todo fracasso da manutenção e a frustração do cliente e perdas de produção. Já na qualidade da operação, sua não qualidade provoca uma falha prematura, não por uma questão da qualidade intrínseca do equipamento / sistema, mas por uma ação operacional incorreta, também ocorrendo perda de produção.

Com a qualidade da instalação/problemas crônicos, existem problemas da não qualidade do projeto da instalação e do próprio equipamento, devido ao paradigma ultrapassado de restabelecer as condições dos equipamentos/sistemas. O homem de manutenção e a própria organização habitua-se a não buscar a causa básica dos problemas e, com isto, dar uma solução definitiva que evite a repetição da falha. Com este procedimento, é comum conviver com problemas repetitivos, ainda que de solução conhecida. Isto traduz uma cultura conservadora que precisa ser mudada.

Na qualidade da instalação/problemas tecnológicos, a solução não é toda conhecida, o que exigiria uma engenharia mais aprofundada que deve redundar em melhorias ou modernização dos equipamentos/sistemas.

No caso dos serviços desnecessários, acontece não só devido a uma filosofia errada de aplicar uma manutenção preventiva exagerada sem se considerar o custo x benefício, como também por uma natural insegurança pelo excesso de falhas, que levam o homem de manutenção e de operação a agirem previamente em excesso.

Para Tavares, (1999) a manutenção desponta como a única função operacional que influencia e melhora os três eixos determinantes do desempenho industrial ao mesmo tempo: custo, prazo e qualidade de produtos e serviços.

Também, Tavares (1999) aborda a questão dos custos desde a prevenção, que são aqueles incorridos na prevenção de problemas, falhas e erros. Inclui atividades como: identificação de problemas potenciais e correção do processo antes da ocorrência da má qualidade, projeto e melhoria do projeto de produtos, serviços e processos para reduzir os problemas de qualidade; treinamento e desenvolvimento para o pessoal desenvolver seu trabalho da melhor maneira.

2.2.2 Qualidade e produção

A evolução das formas de manutenção com o objetivo do aumento da produtividade e da qualidade ocorre da necessidade de se manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, ferramenta ou dispositivo para uso no trabalho.

Dentre as novas formas de evolução, surge então a *Total Productive Maintenance* ou Manutenção Produtiva Total (TPM) que propõe a atividade da manutenção produtiva com a participação de todos os funcionários da empresa, desde o nível de presidente, até o de operário, mesmo que com envolvimento diferenciados.

A TPM significa uma manutenção autônoma da produção que tenta otimizar a habilidade do operador e o conhecimento do seu próprio equipamento para aumentar ao máximo a sua eficiência de operação. Ela estabelece um esquema de limpeza e manutenção preventiva para prolongar a vida útil do equipamento.

Conforme Monchy (1989), a TPM cria um auto-gerenciamento no local de trabalho, uma vez que os operadores “assumem” a propriedade de seu equipamento e cuidam dele eles próprios. Eliminando-se as paradas e defeitos cria-se confiança. A TPM respeita a inteligência e o potencial de conhecimento de todos os empregados da empresa. O conceito de propriedade de equipamento junta a força (poder) do homem ao equipamento do sistema de produção, para criar produtos da cultura de valor. Para Monchy (1989), a TPM descreve uma relação de sinergia entre todas as funções organizacionais, mais particularmente entre produção e manutenção, para melhoramento contínuo da qualidade do produto, eficiência operacional, e da própria segurança. A essência da TPM é que os operadores dos equipamentos de produção participem dos esforços de manutenção preventiva, auxiliem os mecânicos nos consertos quando o equipamento está fora de operação e, juntos, trabalhem no equipamento e no processo de melhoria do grupo de atividades.

Tavares (1999) afirma que o conceito básico da TPM é a reformulação e a melhoria da estrutura empresarial a partir da reestruturação e melhoria das pessoas e dos equipamentos, com envolvimento de todos os níveis hierárquicos e a mudança da postura organizacional. Em relação aos equipamentos, significa promover a revolução junto à linha de produção, através da incorporação da "Quebra Zero", "Defeito Zero" e "Acidente Zero".

Conforme Suzuki (1994), para a eliminação das seis grandes perdas do equipamento, implementam-se oito atividades, designadas como “8 pilares de sustentação do desenvolvimento da TPM”, proposto pelo JIPM – *Japan Institute of Plant Maintenance*, a saber: i) Melhoria individual dos equipamentos para elevar a eficiência; ii) Elaboração de uma estrutura de manutenção autônoma do operador; iii) Elaboração de uma estrutura de manutenção planejada do departamento de manutenção; iv) Treinamento para melhoria da habilidade do operador e do técnico de manutenção; v) Elaboração de uma estrutura de controle inicial do equipamento; vi) Manutenção com vistas a melhoria da qualidade; vii) Gerenciamento; viii) Segurança, higiene e meio ambiente.

2.3 Capacitação e Treinamento

A qualidade e a produtividade da manutenção são fortemente afetadas pela capacitação das pessoas envolvidas. O grande problema é gerenciar esta variável de maneira a obter os

resultados esperados. Os impactos provocados pelas mudanças tecnológicas e as novas formas de gestão das organizações, além da nova estruturação do mundo do trabalho têm provocado na sociedade, de um modo geral, a percepção de que a educação profissional deve estar relacionada à educação geral.

O momento de mudanças vem exigindo das organizações novos desafios visando à melhoria da produtividade e da qualidade dos serviços prestados na busca da competitividade. As tendências do trabalho com competência se apresentam de várias formas no dia-a-dia, principalmente nas pequenas e médias empresas (CASTRO, 2002).

Como já afirmava Womack (1992), há quase duas décadas, a nova forma de organizar o trabalho e a produção passa a exigir mão-de-obra capacitada e com maior nível de escolaridade formal, com maior apropriação de tecnologia e conhecimento, capacidade de decisão e responsabilidade pela concepção e execução de atividades, constituindo-se em elementos capazes de aumentar a capacidade competitiva das organizações.

Conforme afirma Chiavenatto (2002), a educação profissional compreende três etapas interdependentes dentro da perspectiva mostrada no Tabela 1.

Tabela 1- Etapas interdependentes da educação profissional

Formação profissional	Objetivos amplos e de longo prazo	Prepara o homem para uma profissão
Desenvolvimento profissional	Objetivos menos amplos e de médio prazo	Aperfeiçoa o homem para uma carreira
Treinamento	Objetivos específicos e de curto prazo	Adapta o homem para um cargo

Fonte: Chiavenatto, 2002

A primeira etapa, formação profissional, acontece dentro de escolas e universidades em cursos de formação profissional, ou através da certificação do profissional, como aquela do PNQC (Programa Nacional de Qualificação e Certificação), sendo que as outras duas etapas acontecem dentro de uma perspectiva mais restrita de um dado contexto organizacional.

Para Gitahy (1994), capacitação é toda influência que o indivíduo recebe do ambiente através do treinamento, assimila-as de acordo com suas inclinações e predisposições e enriquece ou modifica seu comportamento dentro dos seus próprios padrões pessoais. A capacitação pode ser institucionalizada e exercida não só de modo organizado e sistemático, como também pode ser desenvolvida de forma difusa, desorganizada, e assistemática como no lar e nos grupos sociais a que o indivíduo pertence, sem obedecer qualquer plano preestabelecido.

Outro aspecto importante da capacitação é entendê-la como um conjunto de competências profissionais que significa englobar as noções do “saber” (conhecimentos), “saber fazer” (capacidade de transformar o conhecimento teórico em trabalho) e “saber ser” (dimensão comportamental – conjunto de habilidades, qualidades, competências), apresentada por Gitahy (1994).

A capacitação profissional visa a preparar o homem para uma profissão em determinado mercado de trabalho. Também, visa a ampliar, desenvolver e aperfeiçoar o homem para seu crescimento profissional em determinada carreira na empresa ou para que se torne mais

eficiente e produtivo no seu cargo. No que tange à educação profissional, pensa-se numa formação mais generalizada, que não esteja atrelada ao “que fazer” mecanicamente, mas sim ao fazer, ao saber e ao querer fazer, numa sintonia de trabalhos que precisam fundamentalmente de segurança, delicadeza e dedicação daqueles que coordenam os processos de ensino-aprendizagem. A aprendizagem de uma profissão não pode se resumir em dominar os passos, as operações, as tarefas e as informações tecnológicas para sua execução, mas também em acreditar na sua importância como função econômica e social (CASTRO, 1995).

Barreto (1995) afirma que treinamento é “a educação profissional que visa a adaptar o homem ao trabalho em determinada empresa, preparando-o adequadamente para o exercício de um cargo, podendo ser aplicado a todos os níveis de setores da empresa”. É tido como um meio de desenvolver competências nas pessoas, para que se tornem mais produtivas, criativas e inovadoras, a fim de alcançar os objetivos da organização.

Com base nos conceitos citados, pode-se dizer que aperfeiçoamento, capacitação, desenvolvimento e formação são os objetivos que o treinamento busca, os quais, por sua vez, devem estar embasados no objetivo maior da empresa, o que permitirá alcançar a eficiência de mão-de-obra envolvida no processo produtivo, administrativo e técnico da organização.

2.4 Inovação Tecnológica

Ao longo das décadas as tecnologias vêm definindo as eras econômicas. Partindo do final da última glaciação, que se deu há cerca de 15 000 anos, pode-se desenhar o seguinte gráfico, que exhibe as eras tecnológicas *versus* o seu conteúdo tecnológico, conforme Figura 2.

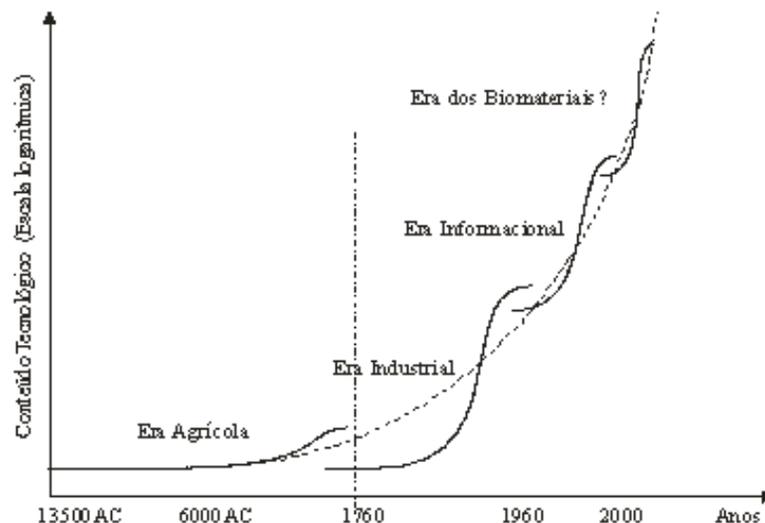


Figura 2: As Eras Tecnológicas

Fonte: Hensch, 1975

Tecnologia é a aplicação prática da Ciência ao comércio ou à Indústria, ou: é a disciplina que trata da arte ou ciência de aplicar conhecimentos científicos a problemas práticos – Ciência “Industrial”; a ciência do conhecimento sistemático das “Artes Industriais”. Tecnologia pode

também ser entendida como qualquer aplicação de conhecimento científico ou de engenharia para atingir um resultado prático (Roussel *et al*, 1991).

A Inovação é o processo de transformar idéias em algo que possua valor comercial. Uma definição mais sistemática incluiria os seguintes pontos. Hensch (1975),

1. Introdução e venda comercial de um produto novo ou melhorado,
2. Introdução e uso comercial de um método novo de produção,
3. Introdução de uma nova forma de organização de negócios,
4. Novos usos para produtos existentes,
5. Novos mercados para produtos existentes,
6. Novos canais de distribuição.

A distinção entre “invenção” e “inovação” é que invenção é a criação de uma idéia ou conceito novo, enquanto que a inovação é a transformação de um conceito novo num sucesso comercial ou num uso disseminado. Inovação é de natureza primeiramente social e econômica ao invés de exclusivamente tecnológica. Entretanto, ao contrário da Moda (“*fashion*”), a “Inovação Tecnológica” é uma novidade com significativo conteúdo de desempenho (Hensch, 1975).

Alguns aspectos da Inovação são: i) Inovação de Produto, ii) Inovação de Processo, iii) Inovação de Serviço; iv) Inovação Incremental; v) Inovação Radical (de Ruptura); vi) Inovação Contínua; vii) Estratégia da Inovação \Rightarrow Estratégia para Inovação; viii) Gestão da Inovação \Rightarrow Gestão para Inovação.

Os três estágios básicos da Inovação, segundo Hensch (1975), são: i) Criação da Idéia; ii) Desenvolvimento; iii) Comercialização.

A Figura 3, a seguir, exhibe a evolução dos critérios de competitividade entre as organizações, dos anos 1960's até 1990's e além, mostrando que, presentemente, o campo de batalha entre as mesmas é inovação, que, então, é o mais importante diferencial entre elas.

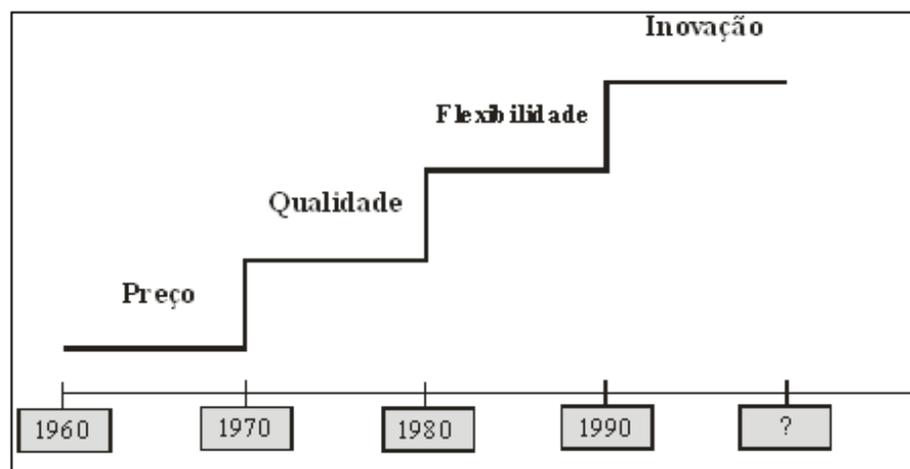


Figura 3 - Evolução do Critério de Competitividade entre organizações

Fonte: Di Sérgio & Duarte, 1980

Segundo Britannica (2001), “tecnologia é a aplicação do conhecimento científico aos objetivos práticos da vida humana ou, como esta aplicação é às vezes enunciada, para mudança e manipulação do ambiente humano”.

3 CAPACITAÇÃO FRENTE À EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

A competitividade atual demanda que as organizações tenham máxima produtividade e custos tendendo a zero em todas as atividades. São totalmente inviáveis as falhas e a indisponibilidade dos equipamentos; desta forma, diante da evolução tecnológica dos equipamentos produtivos, torna-se necessário preocupar-se, entre outras coisas, com a variável capacitação/treinamento.

Segundo Manter (2001), a Secretaria da Educação dos EUA conduziu uma pesquisa para determinar qual a influência do treinamento na produtividade. Os resultados obtidos foram: i) um aumento de 10% no nível de educação de uma pessoa aumenta sua produtividade em 8,6%; ii) aumentar em 10% o período trabalhado aumenta a produtividade em 6%; iii) aumentar o capital da empresa em 10% aumenta a produtividade em 3,2%.

Outra informação importante é apresentada pela ABRAMAN - Associação Brasileira de Manutenção, conforme tabela 2, entre os anos de 1995 e 2009.

Tabela 2.- Qualificação do pessoal de manutenção.

Ano	Qualificação do Pessoal de Manutenção (%)				
	Nível Superior	Técnico Nív. Méd.	MOB Qualif.	MOB Não Qualif.	Não Classif.
2009	8,36	16,94	38,88	8,34	27,48
2007	8,70	18,25	40,46	6,72	25,87
2005	7,06	16,07	36,05	7,91	32,91
2003	7,20	14,85	40,62	4,94	32,39
2001	7,64	14,81	38,72	7,63	31,20
1999	7,08	13,35	38,06	6,77	34,74
1997	6,18	14,78	40,63	8,07	30,34
1995	6,65	13,52	17,15	8,81	53,87

Fonte: ABRAMAN - Documento Nacional 2009: A situação da Manutenção no Brasil.

Pode-se observar que entre o ano de 2007 e 2009, a qualificação do pessoal de nível superior, ocorreu uma redução de 8,70 para 8,36%, no nível técnico médio de 18,25% para 16,94%, e no nível de mão-de-obra qualificada, de 40,46 para 38,88%, no mesmo período, demonstrando que ocorreu uma queda nos investimentos, referente à qualificação do pessoal envolvido na manutenção é uma estatística relevante, pois confrontando esses dados com a evolução tecnológica, esses valores deveriam ser melhores.

Ainda de acordo com o Documento Nacional (ABRAMAN, 2009), conforme mostra a seguir a Tabela 3, observa-se que entre o período de 2007 a 2009 ocorreu um pequeno aumento na idade média dos equipamentos e instalações das empresas e uma pequena diminuição nos equipamentos entre 21 a 40 anos de idade, apresentando em todas idades valores acima da média.

Tabela 3- Idade dos Equipamentos (%)

Idade Média dos Equipamentos/Instalações em Operação nas Empresas (%)					
Ano	0 - 5 anos	6 - 10 anos	11 - 20 anos	21 - 40 anos	Acima de 40
2009	10,65	27,05	34,43	22,95	4,92
2007	10,32	23,87	33,55	31,61	0,65
2005	4,50	26,13	45,05	20,72	3,60
2003	13,49	21,43	37,30	26,98	0,79
2001	7,75	16,90	45,07	28,17	2,11
1999	6,90	21,55	50,86	20,69	0,00
1997	6,96	22,61	53,04	17,39	0,00
1995	6,77	21,88	50,52	19,79	1,04
Média	8,42	22,68	43,73	23,54	1,64
DP	2,86	3,15	7,73	4,88	1,78

Fonte: ABRAMAN - Documento Nacional 2009: A situação da Manutenção no Brasil

Pode-se observar que a capacitação/treinamento vem ocorrendo nas organizações, porém de forma ainda não satisfatória e se tratando de equipamentos com tecnologias avançadas, a capacitação/treinamento é ainda mais relevante.

A tentativa de associar aprendizagem a resultados para o negócio deve levar em conta, entretanto, que tais resultados normalmente dependem de uma infinidade de outros fatores além da aprendizagem. De acordo com a NBR ISO 10015 (2001), “os objetivos para a melhoria contínua de uma organização, incluindo o desempenho de seu pessoal, podem ser influenciados por uma série de fatores externos e internos, incluindo mudanças no mercado, tecnologia, inovações e requisitos dos clientes e de outras partes interessadas. Tais mudanças podem exigir que as organizações analisem suas necessidades relacionadas às competências”.

Kirkpatrick (1988) definiu quatro níveis de avaliação de treinamento: reação, de aprendizagem, comportamental e resultados que, segundo o autor, representam uma seqüência progressivamente mais difícil de estratégias para avaliação, sendo que a complexidade e os benefícios potenciais das estratégias de avaliação aumentam a cada estágio. Sobre a avaliação dos resultados, ele alerta sobre a dificuldade de demonstrar que o treinamento foi a única causa para a melhoria de um desempenho.

É preciso considerar que a capacitação e desenvolvimento não são as únicas formas de acesso a uma determinada competência, conforme mostra a Figura 4. Deve-se considerar que a terceirização, contratação de profissionais já especializados ou aquisição de tecnologias, em muitos casos, se apresentam como alternativas viáveis e mais interessantes.

Quando as necessidades de capacitação e desenvolvimento estão associadas a resultados para o negócio, sua prioridade estará indiretamente definida pela importância e urgência destes resultados, o que ajuda a resolver outra questão muito presente em capacitação e desenvolvimento: A escolha entre todas as demandas de aprendizagem que seriam desejáveis ou importantes e que não podem ser desenvolvidas ao mesmo tempo.

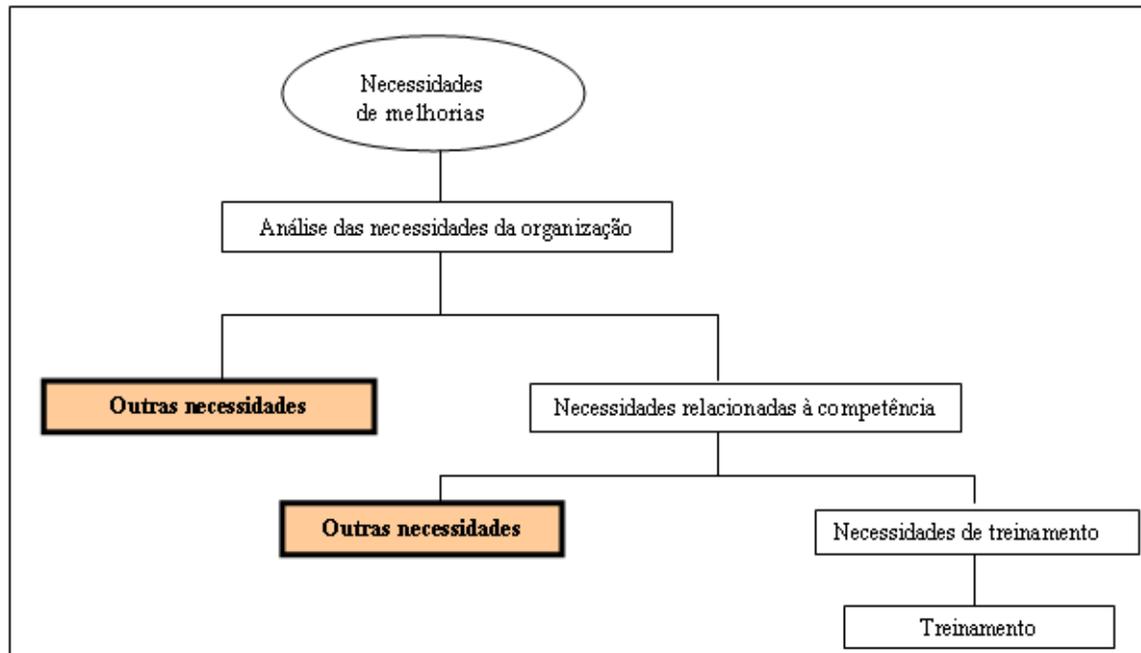


Figura 4 - Melhorando a qualidade pelo Treinamento

Fonte: (NBR ISO 10015, 2001)

Segundo a NBR ISO 9001 (2000), eficácia é a “extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados planejados, alcançados”. Sobre eficácia, Covey (2003) afirma: “Eficácia resulta de duas coisas: o produto e a capacidade de produzir”.

Em razão da rápida evolução tecnológica, a eficiência dos negócios começou a depender mais da permanente atualização e aprendizagem do que da autoridade gerencial. Sendo assim, a formação profissional tornou-se uma alternativa para a autoridade gerencial na busca da eficácia. Os programas de formação e atualização tornaram-se metas fundamentais para o sucesso nos negócios.

O trabalho enfatiza a capacitação/treinamento das pessoas envolvidas na manutenção diante da evolução tecnológica, principalmente no período inicial da vida dos equipamentos.

Para melhor entendimento, é importante utilizar a curva da banheira, que mostra as probabilidades de falhas em três fases conhecidas como Mortalidade Infantil (Fase 1), Vida Útil, (Fase 2) e Desgaste, (Fase 3), conforme apresentado na Figura 5.

A Fase 1 é característica do início de operação da máquina quando nova. A taxa de falhas é alta, devido a problemas de montagem, problemas na qualidade de componentes e ajuste entre as partes. Como exemplo, se tratando de manutenção automotiva, seria o fato dos carros voltarem para as concessionárias para revisão precoce.

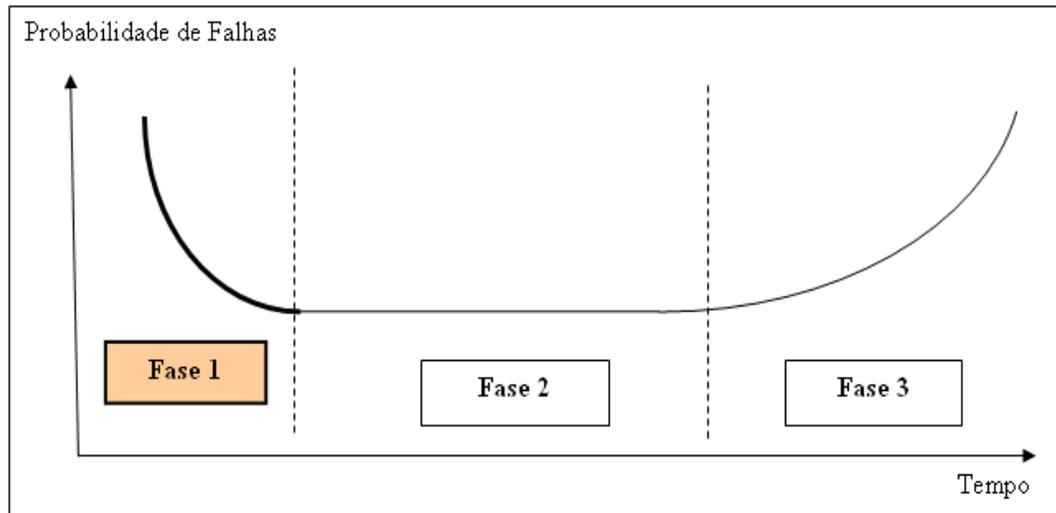


Figura 5 – Curva da Banheira

A Fase 2 é caracterizada por um longo período de baixa taxa de falhas, com as falhas aleatórias, quando as peças estão devidamente ajustadas, correspondendo ao período chamado de vida útil do equipamento.

A Fase 3 ocorre quando, com o decorrer do tempo, as peças já estão desgastadas e a taxa de falhas aumenta.

De acordo com o foco do trabalho, e se tratando de manutenção de equipamentos de alta tecnologia, a Fase 1 merece certa atenção em termos de capacitação/treinamento.

Com o objetivo de se tornarem mais competitivas, as empresas buscam inovar seus equipamentos e, neste contexto, é necessária uma boa gestão no setor de manutenção no sentido de preparar as pessoas envolvidas com os devidos treinamentos para alcançar a máxima produtividade, tirando o máximo rendimento dos equipamentos.

Considerando a Fase 1 da "curva da banheira", sugere-se alguns critérios em relação à capacitação/treinamento na manutenção: i) Planejar a capacitação previamente; ii) Verificar se as pessoas envolvidas na manutenção possuem condições de treinamento prévio; iii) Estudar, treinar e conhecer o equipamento antes do mesmo entrar em sistema produtivo; iv) Treinar as pessoas que realmente estarão envolvidas com o equipamento e não somente supervisores e gerentes que não terão contato direto com equipamento.

A idéia é criar formas de minimizar o tempo parado devido às falhas e, em caso de parada, ter condições de colocar o equipamento em funcionamento o mais breve possível sem buscar alternativas por “tentativa e erro”.

Voltando novamente à Figura 1, mostrada anteriormente é possível completar a última etapa nas mudanças de estratégias da manutenção como: maximizar a eficiência do processo produtivo, conforme mostrado na Figura 6.

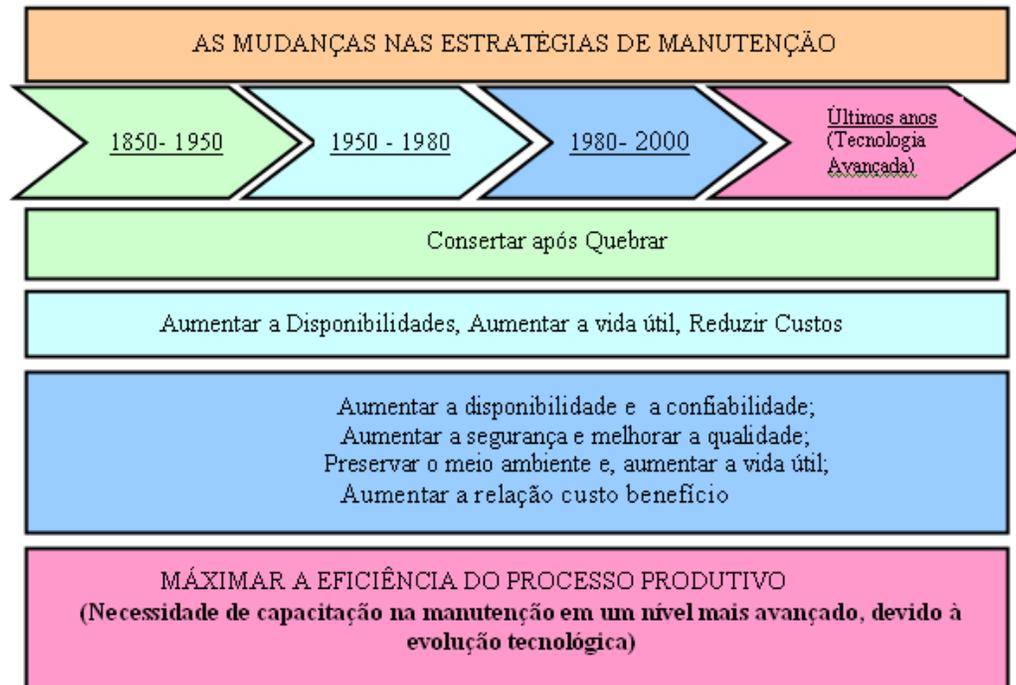


Figura 6. Mudanças nas estratégias de manutenção

Diante das mudanças na inovação tecnológica, que vem ocorrendo, torna-se necessária a capacitação na manutenção em nível mais avançado. Na realidade, as mudanças devido à competitividade e, conseqüentemente, pela inovação tecnológica dos equipamentos produtivos fazem as empresas redefinirem suas estratégias e, neste contexto, a variável capacitação não pode ser excluída.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A competitividade exige das empresas resultados positivos como, por exemplo, diferencial dos produtos em relação aos concorrentes, atendimento dos prazos junto aos clientes, qualidade dos produtos e principalmente, preços competitivos. No entanto, é necessário que as falhas no sistema produtivo sejam minimizadas, senão excluídas.

Por outro lado, o acesso à tecnologia é cada vez mais fácil e, desta forma, o diferencial das empresas acaba dependendo, entre outras variáveis da capacitação e desenvolvimento das pessoas envolvidas no setor produtivo na manutenção.

Com a disponibilidade de equipamentos produtivos com alta tecnologia, é necessário tratar os treinamentos na manutenção de uma forma diferente da tradicional, já que o maior agravante se encontra na idade inicial do equipamento, ou seja, na Fase 1 da curva da banheira.

A capacitação e desenvolvimento são apenas a “ponta do *iceberg*”. Normalmente, os líderes têm dificuldades de realizá-lo, essa dificuldade ocorre pela falta de priorização do setor de manutenção por parte da organização e, também, por falta de alinhamento entre o planejamento da capacitação profissional e os resultados almejados.

5 REFERÊNCIAS :

- ABRAMAN - **A situação da Manutenção no Brasil**, Documento Nacional 2009
- CASTRO, C.. **Perguntando de produtividade ao trabalhador**. Espaço IBQP, 2002.
- CHIAVENATTO, I.. **Recursos Humanos**, São Paulo, Ed. Atlas, 2002.
- COVEY, S.R. **Os 7 Hábitos das pessoas altamente eficazes**, São Paulo, Best Seller, 2003.
- CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. Rio de Janeiro: J. Olimpio, 1985.
- DEMING, E.W. **Qualidade: a revolução na produtividade**. Rio de Janeiro: M. Saraiva, 1990
- FERRAZ, J.C.. **O estresse em programa de Qualidade Total**. CQ Qualidade, set. 1996.
- GITAHY, L. **Inovação tecnológica, sub-contratação e mercado de trabalho**. São Paulo em perspectiva, v. 8, n. 1, p. 144-153, jan./mar. 1994.
- ISHIKAWA MOURA, J. A. M. **Os frutos da qualidade**. 3. ed. São Paulo, Makron Books, 1999.
- JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto. Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo, Livraria Pioneira Ed., 1992.
- KELLY A. e HARRIS M. J., **Administração da Manutenção Industrial**, tradução de Maio Amora Ramos, Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Petróleo, 1980.
- KIRKPATRICK, D. L. **Evaluating Training Programs, The four Levels**, São Francisco, Second Edition – CA, 1988.
- MANTER – **O portal da Manutenção**, www.manter.com.br, 2002.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, MCT. **Livro Verde. O Debate Necessário: Ciência Tecnologia Inovação – Desafios para a Sociedade Brasileira**. MCT & ABC: 2001. Disponível em http://mct.gov.br/Livro_Verde/. Acesso em Março, 1, 2006.
- MONCHY, FRANÇOIS. **A função manutenção: formação para a gerência da manutenção industrial**, São Paulo: Durban, 1989.
- NBR ISO 10015, **Gestão de Qualidade – Diretrizes para Treinamentos**, Rio de Janeiro, ABNT, 20001.
- NBR ISO 9000, **Sistema de Gestão de Qualidade – Fundamentos Vocabulários**, Rio de Janeiro, ABNT, 2000.
- NBR ISO 9001, **Sistema de Gestão de Qualidade – Requisitos**, Rio de Janeiro, ABNT, 2000.

Pioneira editora, 1992

PINTO, A.K.e XAVIER, J.N. **Manutenção Função Estratégica**. São Paulo, Qualitymark, 1999.

ROUSSEL, P. A., SAAD, K. N. e ERICKSON, T. J. *Third Generation R&D*, HBS Press, 1991.

SALOMON, J.J., SAGASTI, F. R. & SACHS-JEANTET, C., “**The Uncertain Quest : Science, Technology and Development**”, Tokyo, New-York & Paris, United Nations University – 1994

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

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A. **A Máquina que mudou o mundo**, São Paulo: Campus, 1992.

XENUS HARILAU G., **Gerenciando a Manutenção Produtiva**, Belo Horizonte, Editora Desenvolvimento Gerencia.