

GESTÃO DO CONHECIMENTO: APLICABILIDADE PRÁTICA NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Danillo Leal Belmonte ¹

Luciano Scandelari ²

RESUMO

Este artigo tem por objetivo, propor, baseado no modelo de conversão do conhecimento, uma nova forma de se realizar a atividade da manutenção, empregando métodos de difusão do conhecimento bem como a sua gestão. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas Gestão da Manutenção e do Conhecimento.

Palavras-chave: Manutenção, Conhecimento, Gestão da Manutenção, Gestão do Conhecimento.

ABSTRACT

This paper aims at proposing, based on the knowledge conversion model, a new way of performing the maintenance activity, using knowledge diffusion methods as well as management. For this purpose, it a bibliographic research was performed about the Maintenance Management and Knowledge Management issues.

Keywords: Maintenance, Knowledge, Maintenance Management, Knowledge Management.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a atividade de manutenção tem passado por inúmeras mudanças. Tais alterações são conseqüências da diversidade de instalações, equipamentos, edificações que surgem numa escala bastante grande. Os projetos são mais complexos e, juntamente com essa complexidade, novas técnicas de manutenção estão surgindo. As organizações também estão encarando a atividade de manutenção de uma maneira responsável.

¹ Especialista em Gestão Industrial pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) do CEFET-PR, Unidade Ponta Grossa. Professor do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Informação do CEFET-PR, Unidade Ponta Grossa. belmonte@pg.cefetpr.br.

² Doutor em Instrumentação Industrial pela Université Joseph Fourier (França). Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) do CEFET-PR. luciano@cefetpr.br.

Para Kardec e Nascif (1998), o homem tem reagido rápido a estas mudanças. Com essa postura, a preocupação quanto às falhas de equipamentos e conseqüentemente problemas causados no longo prazo ao meio ambiente, a conscientização está atrelada na relação manutenção e qualidade, ambos aplicados à confecção de um produto. Essas alterações estão afetando vários níveis hierárquicos dentro de uma organização, desde gerentes, engenheiros e supervisores, até funcionários em nível operacional.

As organizações também estão se dando conta de que o grande diferencial e fator de desequilíbrio entre elas estão nas pessoas. A forma como os funcionários criam, sistematizam, utilizam e compartilham o conhecimento é objeto de estudo de vários autores. Vale atentar para toda a evolução da sociedade que passa da sociedade da informação, da década de 90, para a dita sociedade do conhecimento, dos dias atuais.

É nesse contexto que o conhecimento, bem como a sua gestão, se transforma em um valioso recurso estratégico para a vida das pessoas e das empresas.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é propor, através do modelo de conversão do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997), que se crie, adquira, compartilhe e utilize o conhecimento, para a minimização de manutenções, bem como a geração de novas idéias e soluções de problemas.

2. GESTÃO DA MANUTENÇÃO

2.1. MANUTENÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994), manutenção é: “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 (1998) definem manutenção como: “garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custo adequados”.

As atividades de manutenção, comenta Marçal (2004), existem para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções nas quais foram projetadas. Porém, a degradação do mesmo é inevitável, pois são causados pelo tempo de uso e desgaste natural.

A manutenção pode desempenhar um papel importante na melhoria da produtividade, melhorando sua forma de gerenciamento e evitando problemas de relacionamento entre os vários departamentos de uma empresa, deixando de ser visto como um mal necessário (MARÇAL, 2004).

O gerenciamento das atividades da manutenção não deve ter seu escopo reduzido apenas para manter as condições originais dos equipamentos,

explica Marçal (2004). As atividades de melhoria requerem ações específicas tanto em nível técnico como gerencial. Alguns exemplos são: modificações de padrões e procedimentos, aumento ou inserção da qualidade da manutenção, produção e instalações, entre outros.

2.2. TIPOS DE MANUTENÇÃO

De modo geral, atualmente são praticados quatro tipos de manutenção. Essas procuram envolver: conservação, adequação, restauração, substituição e prevenção dos equipamentos de forma técnica e suficiente para alcançar os objetivos da função (MARÇAL, 2004).

Os quatro tipos de manutenção, conforme Kardec e Nascif (1998), são:

2.2.1. *Manutenção Corretiva*

É a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado.

É efetuada depois que a falha ocorreu, exemplifica Marçal (2004). Ocasiona a paralisação do processo produtivo. Devido a isso, é bastante onerosa no ponto de vista econômico, em virtude da quebra de produção e do lucro cessante. Para as indústrias modernas, tal manutenção não é a mais adequada, pois não possibilita segurança para o cumprimento de prazos num plano de produção. Ela pode ser subdividida em:

- Manutenção corretiva não planejada: é a correção da falha de maneira aleatória. Marçal (2004) complementa Kardec e Nascif (1998) dizendo que a manutenção ocorre no fato já ocorrido ou no momento seguinte à identificação do defeito. Implica na paralisação do processo, perdas de produção, perdas de qualidade e elevação de custos indiretos de produção. A manutenção objetiva colocar o equipamento nas condições de voltar a exercer sua função.
- Manutenção corretiva planejada: é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial. Marçal (2004) enfatiza que a manutenção é efetuada em um período programado, com intervenção e acompanhamento do equipamento, desde que o defeito não implique necessariamente na ocorrência de uma falha. Caso a decisão seja deixar o equipamento funcionando até quebrar, recomenda-se compartilhar com outros defeitos já relatados e tomar ação preventiva e naturalmente econômica. O planejamento é fundamental e deve considerar fatores diversos para o não comprometimento do processo produtivo.

2.2.2. *Manutenção Preventiva*

É a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo.

Marçal (2004) subdivide a manutenção preventiva em:

- Manutenção preventiva programada ou sistemática: é quando os serviços de manutenção são efetuados de maneira periódica, através de intervalos pré-estabelecidos, dias de calendários, ciclos de operações, horas de operações e outros desprezando as condições dos componentes envolvidos.
- Manutenção preventiva de rotina: são as manutenções preventivas feitas com intervalos pré-determinados e de tempos reduzidos, com prioridades claramente definidas e curta duração de execução, na maioria das vezes apoiadas apenas nos sentidos humanos, sem causar a indisponibilidade da instalação ou equipamento. Geralmente são conhecidas como inspeções e verificações sistemáticas apoiadas pelo uso de *check list* ou demais controles. Se houver bom treinamento, este tipo de preventiva poderá ser realizado pela própria equipe de produção a partir do uso do *check list* e programação desenvolvida pela própria equipe de manutenção ou inspetores.

2.2.3. *Manutenção Preditiva*

É a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.

Marçal (2004) diz que a manutenção preditiva também pode ser definida como aquela que indica as condições reais de funcionamento das máquinas com base em dados que informam o seu desgaste ou processo de degradação. Trata-se de uma importante ferramenta da manutenção, porém ainda pouco usada, pois visa acompanhar o equipamento ou as peças, através de monitoramento, por medições e por controle estatístico para “predizer” a ocorrência de uma falha.

Os objetivos principais da manutenção preditiva são (MARÇAL, 2004):

- otimizar a troca de componentes estendendo o intervalo de manutenção;
- eliminar desmontagens desnecessárias para inspeções;
- impedir o aumento de danos;
- reduzir o trabalho de emergência não planejado;
- aumentar o grau de confiança de um equipamento ou linha de produção.

Em linhas gerais, possibilita predizer quando os componentes de um equipamento estarão próximos do seu limite de vida.

2.2.4. *Manutenção de Melhoria*

“É a intervenção que visa implementar um melhoramento contínuo dos equipamentos e serviços, com intuito de reduzir o índice de indisponibilidade, aumento de performance, aumento do ciclo de vida e segurança, através da aplicação de novos dispositivos, bem como a adoção de novas técnicas de trabalho. Esta intervenção pode ocorrer antes do surgimento de defeito e deve

ser informada ao projetista do equipamento ou sistema envolvido, a fim de efetuar as modificações necessárias já na concepção do projeto” (MARÇAL, 2004, p. 6).

3. GESTÃO DO CONHECIMENTO

Gestão do Conhecimento (GC) é, de acordo com Boff (2001):

Um conjunto de estratégias para criar, adquirir, compartilhar e utilizar o conhecimento; estabelecer fluxos que garantam a informação necessária no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de idéias, solução de problemas e tomada de decisão.

Associado a GC, temos a criação do conhecimento organizacional. Nonaka e Takeuchi (1997, p. 1) a conceituam como: “a capacidade de uma empresa de criar novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas”.

O poder econômico de uma empresa moderna está em suas capacidades intelectuais e de serviço do que em seus ativos imobilizados. A maioria dos produtos e serviços depende principalmente de como os “fatores intangíveis baseados no conhecimento” – *know-how* tecnológico, projeto do produto, apresentação de marketing, compreensão do cliente, criatividade pessoal e inovação – podem ser desenvolvidos (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

“Os seres humanos adquirem conhecimentos criando e organizando ativamente suas próprias experiências. O conhecimento que pode ser expresso em palavras representa apenas uma pequena parte do todo. Podemos saber mais do que podemos dizer” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 65). Os dois tipos de conhecimentos existentes são:

FIGURA 1 – *Conhecimento Tácito e Conhecimento Explícito*
(NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 66)

Conhecimento Tácito (Subjetivo)	Conhecimento Explícito (Objetivo)
Conhecimento da experiência	Conhecimento da realidade
Conhecimento simultâneo	Conhecimento seqüencial
Conhecimento na prática	Conhecimento na teoria

Criar novos conhecimentos é recriar a empresa e todos seus colaboradores em um processo contínuo. Não é de responsabilidade de poucos, mas sim de todos na organização.

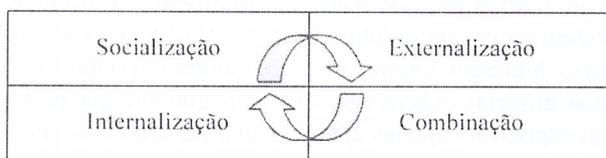
Segundo Drucker (1992), a organização tem que estar preparada para abandonar o conhecimento que se tornou obsoleto e aprender a criar o novo através dos seguintes pontos: melhoria contínua de todas as atividades; desenvolvimento de novas aplicações a partir de seus próprios sucessos; e inovação contínua como um processo organizado.

3.1. TEORIA DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL

“O segredo para a criação do conhecimento está na mobilização e conversão do conhecimento tácito. A criação do conhecimento organizacional, em oposição à criação do conhecimento individual, preocupa-se com os níveis de entidades de criação do conhecimento (individual, grupal, organizacional e interorganizacional). A teoria da criação do conhecimento ocorre através da espiral do conhecimento. O surgimento do conhecimento dá-se a partir da interação entre o conhecimento tácito e o explícito. Os quatro modos para essa conversão – socialização, externalização, combinação e internalização – constituem o motor do processo de criação do conhecimento como um todo” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 62).

A criação do conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o conhecimento tácito e o explícito. Nonaka e Takeuchi (1997) denominam essa interação como “conversão do conhecimento” (Figura 2). Essa conversão é um processo “social” entre indivíduos, e não confinada dentro de um indivíduo. Um indivíduo nunca é isolado da interação social quando percebe as coisas.

FIGURA 2 – *Quatro modos de conversão do conhecimento*
(NONAKA e TAKEUCHI, 1997)



Carvalho (2004) descreve cada um dos modos de conversão:

1. Socialização (conversão do conhecimento tácito em tácito):

- compartilhamento de experiências;
- observação, imitação e prática;
- linguagem sem papel de destaque;
- importância da inserção do indivíduo no grupo e na cultura organizacional.

2. Externalização (conversão do conhecimento tácito em explícito):

- uso de analogias, metáforas, modelos, conceitos ou hipóteses – modelos mentais subjacentes;
- utilização dos diversos tipos de mídia;
- calcado na interação, no diálogo e na reflexão coletiva;
- uso da indução e da dedução;
- chave para a criação do conhecimento.

3. Combinação (conversão do conhecimento explícito em explícito):

- sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento via combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos explícitos;

- meios de troca – de redes eletrônicas a telefone, documentos escritos, reuniões;
- reconfiguração das informações – classificação, acréscimo, combinação e categorização;
- exemplos: *workshops* entre empresas parceiras, reuniões de grupos-tarefa, educação formal, entre outros.

4. Internalização (conversão do conhecimento explícito em tácito):

- introjeção do conhecimento explícito – incorporação do tácito;
- transformação em novos modelos mentais, *know-how* técnico compartilhado.

A espiral do conhecimento surge através da transição dos modos da seguinte maneira: socialização, externalização, combinação e internalização. Depois, inicia-se novamente o ciclo, partindo da internalização para socialização, repetindo o processo.

3.2. POR QUE COMPARTILHAR CONHECIMENTO?

Argumentos para o compartilhamento do conhecimento (TERRA, 2004 *in* Poder e compartilhamento de conhecimento):

- As organizações valorizam formalmente (e também financeiramente) aqueles que compartilham seu conhecimento (e com isso aumentam seu próprio capital).
- A progressão pessoal não é limitada pela ausência de substitutos com competências equivalentes.
- Os desafios empresariais atuais requerem pessoas capazes de articular várias redes de relacionamento.
- O compartilhamento freqüente de conhecimento leva à notoriedade, que é um ativo intangível pessoal extremamente importante em um contexto, no qual a evolução pessoal e profissional está crescentemente associada à oportunidade de atuação em projetos interessantes.
- O ato de compartilhar leva ao auto-aprendizado, pois leva à reavaliação de pressupostos, síntese de idéias anteriores, aquisição de novos *insights* e aplicação de experiência anterior em novos contextos ou novas demandas.
- Com a explosão do volume de informação, as redes de aprendizado funcionam como verdadeiros filtros e barreiras contra a avalanche de informação que é gerada diariamente.

4. APLICAÇÃO DA GC NA MANUTENÇÃO

As práticas e conceitos sobre GC podem ser aplicadas à realidade de qualquer empresa, independente do seu tamanho ou porte (KRUGLIANSKAS e TERRA, 2003).

Deve-se ter em mente que a GC não deve ser tratada como algo complicado. Ela não exige, necessariamente, grandes investimentos em informática ou consultores. Os conceitos de GC podem ser bastante simples. Respeito, valorização e satisfação são premissas simples que podem mudar a cultura organizacional quanto ao efetivo compartilhamento do conhecimento.

Nota-se também que na manutenção, mais especificamente nos seus tipos, o simples planejamento e utilização do bom senso podem otimizar manutenções futuras, reduzindo-as ao máximo e diminuindo os gastos com tais operações.

É notável que muitas das manutenções corretivas não planejadas ocorrem devido ao fato da não-preocupação dos funcionários quanto ao controle de equipamentos. A simples operação, advindo da rotatividade de funcionários nos diferentes postos de trabalho e variados horários, e a característica principal para tal manutenção.

Por meio do modelo de conversão do conhecimento, pode-se criar, adquirir, compartilhar e utilizar o conhecimento prévio e, com isso, minimizar o número de manutenções, bem como a geração de novas idéias e soluções de problemas.

Como a criação do conhecimento em uma organização se dá partindo do nível individual e, num segundo momento, caminhando para os níveis departamentais e organizacionais, é de suma importância que se estimule tal método, e isso requer mudança de mentalidade e mudança de cultura.

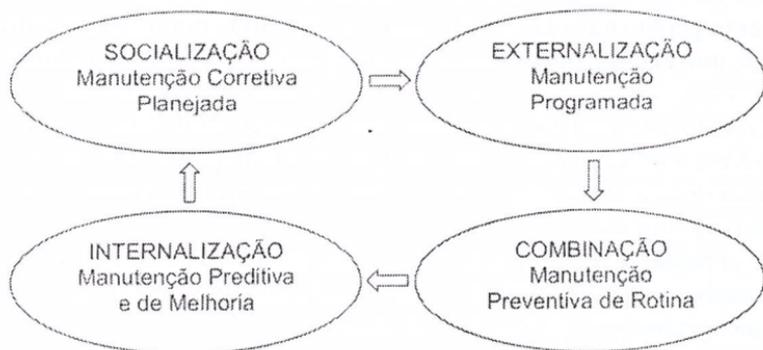
Para começar, no processo de conversão do conhecimento, é interessante que sejam estimuladas oportunidades para o compartilhamento de idéias, experiências, exposição de opiniões quanto ao trabalho na prática. Para isso, devem ser formados grupos com postos de trabalhos semelhantes. Nessa primeira etapa, a fase da manutenção corretiva planejada será contemplada, pois após várias experiências de sucesso e, principalmente, erros, os funcionários terão a oportunidade de planejar tal manutenção quando necessário. Isso é extremamente relevante, pois erros em operações de equipamentos semelhantes serão suprimidos.

Após essa primeira etapa, as experiências devem ser documentadas. Tais documentações devem ser de fácil acesso para qualquer funcionário dentro da organização. Para isso, podem ser utilizados materiais impressos, diversos tipos de mídias, intranet, entre outros. A fase da manutenção preventiva programada é atendida, pois através desses materiais criados, pode-se reduzir a falha de equipamentos.

Numa terceira etapa, com o comparativo entre materiais explicitados, pode-se inferir e realizar manutenções preventivas de rotina, através de *check lists* realizados pelos próprios operadores das máquinas. Para estimular essa etapa, devem ser realizadas reuniões periódicas.

Na finalização do processo, através do cruzamento das experiências explicitadas, novas informações e conhecimentos são criados por parte dos funcionários, dando início, novamente, para o processo como um todo. Nessa etapa, a fase da manutenção preditiva é sanada, pois o conhecimento adquirido pelos funcionários induzem-nos a acompanhar e monitorar a vida útil dos equipamentos e, com isso, prognosticar a ocorrência de falhas futuras. A fase de manutenção de melhoria também se encontra nessa etapa, pois com novos conhecimentos, o melhoramento contínuo é realizado através de aplicação de novos modelos e novas técnicas de trabalho (figura 3).

FIGURA 3 – Modelo de GC proposto para manutenção



5. CONCLUSÃO

Num período em que as mudanças organizacionais são constantes, uma nova forma de se realizar manutenção foi abordada utilizando os conceitos de GC.

Graças à complexidade crescente no desenvolvimento de projetos, as organizações estão dando uma ênfase maior à manutenção. É inevitável que se tenha que realizar manutenções dentro de um processo produtivo; por isso, é importante que uma atenção especial seja dada a ela, para, no pior dos casos, minimizar o número de manutenções efetivas.

Outro aspecto a ser levantado é que as organizações estão valorizando a inteligência organizacional, ou GC. Estão percebendo que o capital intelectual interno, o conhecimento dos funcionários, se bem preparado, é o maior diferencial para o sucesso no mercado competitivo. É mais barato para a organização investir em métodos de GC do que contratar especialistas para realizar determinada tarefa.

A utilização do método de conversão de conhecimento para a minimização de manutenções, baseado no tratamento do conhecimento, desde sua forma intrínseca na cabeça das pessoas, até sua documentação como informação; seu cruzamento com outros documentos e futuras indagações; e

os futuros conhecimentos baseados nas informações; tornam o processo de manutenção muito mais ágil e eficiente.

O modelo proposto visa suprir as falhas na forma de realização da manutenção, como é feita atualmente. A principal falha encontrada é a “não-documentação” de uma forma de manutenção realizada e, quando necessária novamente, por um outro funcionário, o qual não realizou tal manutenção ou não teve o mesmo tipo de problema em determinado equipamento, precisa solucionar novamente o problema que, certamente, já tinha uma solução prévia.

A valorização do capital intelectual é primordial. Uma organização é composta de pessoas, as quais são detentoras do conhecimento. Todo o conhecimento gerado na organização pode ser usufruído por qualquer funcionário, desde que explicitado de forma clara e precisa. A questão da cultura deve ser superada. Os funcionários devem ter em mente que, compartilhando seus conhecimentos, não estarão colocando em risco seus trabalhos e tornando-se substituíveis. Portanto, para a implantação do modelo, deverão ser estimuladas formas de “garantir” que o funcionário continue no seu posto de trabalho ou mesmo na empresa.

É importante ressaltar que, para o sucesso de todo esse processo, deve-se ter o conhecimento necessário para o gerenciamento dessas reuniões periódicas dos grupos por postos de trabalhos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 5462**. Rio de Janeiro, 1994.

BOFF, L. H. **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Computação. Notas de aula, 2001.

CARVALHO, H. G. **Gestão do Conhecimento**. Ponta Grossa: Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção (PPGEP). Notas de aula, 2004.

DRUCKER, P. **Administrando para o futuro**. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli, 1992.

KARDEC, A; NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

KRUGLIANSKAS, I.; TERRA, J. **Gestão do conhecimento em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

MARÇAL, R. F. **Gestão da Manutenção**. Ponta Grossa: Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção (PPGEP). Notas de aula, 2004.

TERRA, J. **Poder e Compartilhamento de Conhecimento**. São Paulo. Disponível em <www.terraforum.com.br> acesso em 25-jun-2004.