

Medir e avaliar desempenho no processo de gestão da manutenção industrial: um estudo de caso

Helton Luiz Alves Costa (CEFET/RJ) heltonlacosta@ig.com.br
José Antonio Assunção Peixoto (CEFET/RJ) jpeixoto@cefet-rj.br
Lílian Martins da Motta Dias (CEFET/RJ) lilian@cefet-rj.br

Resumo

*Dentro de um ambiente industrial cada vez mais integrado por sistemas de informação, as empresas buscam estabelecer indicadores que possam retratar, de forma clara, o desempenho operacional de cada uma de suas atividades. A manutenção industrial vem fazendo parte deste contexto, de maneira cada vez mais intensa, buscando guiar o seu caminho, através do “Painel de Controle” que seus indicadores representam. Existe um conjunto de indicadores, que são considerados “Classe Mundial”, habitualmente utilizados pelas organizações, que possibilitam a comparação dos resultados obtidos, entre empresas do mesmo grupo ou mesmo entre diferentes instituições. Além desses, outros indicadores podem ser estabelecidos, para que se possa complementar as medidas desejadas. O objetivo deste trabalho é fazer uma análise do processo de manutenção implantado em uma grande empresa multinacional, procurando observar a forma como a atividade de manutenção é conduzida, assim como a utilização da tecnologia da informação como ferramenta neste processo. Outro ponto a ser observado é a definição dos indicadores utilizados para a avaliação do desempenho. Para tal, toma-se como base o modelo de sistemas gerenciais, apresentado por SINK e TUTTLE (1993). Além desses, utiliza-se como referência os indicadores “Classe Mundial”, apresentados por TAVARES (1999) e MONCHY (1989).
Palavras-chave: Manutenção Industrial, Sistemas Gerenciais, Avaliação de Desempenho.*

1. Introdução

No mundo industrial de hoje, melhorar a competitividade passou a ser um dos principais objetivos traçados pelas equipes de direção das mais diversas empresas. Para tal, adotar indicadores, traçar objetivos e avaliar a performance das mais diversas atividades, passou a fazer parte do dia a dia de todos os departamentos das organizações. Esta avaliação é parte integrante dos sistemas de informação adotados pelas empresas, para auxiliar na tomada de decisão quanto aos rumos da organização. No mundo industrial moderno, a manutenção industrial se insere neste contexto.

Procurando retratar o que se passa no processo de condução das organizações, SINK e TUTTLE (1993) apresentam o Modelo de Sistemas Gerenciais, que propõe uma metodologia para a avaliação de performance e correção dos rumos dos sistemas gerenciais como um todo, podendo ser aplicado nas mais diversas atividades. Quanto à adoção de indicadores para a atividade de manutenção, TAVARES (1999) e MONCHY (1989) apresentam os indicadores denominados de “Classe Mundial”. Estes procuram criar condições para a comparação dos resultados obtidos com outros setores de manutenção com as mesmas características.

Este trabalho tem como foco a implantação de um sistema de avaliação de performance, na manutenção industrial de uma empresa de artefatos de borracha, como parte de um processo de reestruturação desta atividade. Procura-se observar o processo definido para a atividade de manutenção, com a finalidade de identificar como se aplica a utilização da tecnologia da

informação, no auxílio à tomada de decisão quanto à condução da atividade. O Modelo de Sistemas Gerenciais é tomado como base.

A seção 2 apresenta a metodologia aplicada no decorrer deste estudo. A seção 3 apresenta o Modelo de Sistemas Gerenciais de SINK e TUTTLE (1993). A seção 4 apresenta os indicadores “Classe Mundial” identificados por TAVARES (1999) e MONCHY (1989). A seção 5 apresenta o estudo de caso citado anteriormente e, na seção 6 apresenta-se os comentários finais quanto à identificação das teorias apresentadas no acompanhamento do estudo de caso.

2. Metodologia aplicada

Este trabalho constitui-se de parte de uma pesquisa empírica, incluída em uma dissertação de mestrado, relacionada a um processo industrial. Os princípios metodológicos aplicados neste trabalho foram desenvolvidos: (i) em SINK e TUTTLE (1993), através da aplicação do Modelo de Sistemas Gerenciais, contemplando o levantamento de dados e criação de indicadores para a medição da performance do sistema gerencial em questão e, (ii) em TAVARES (1999) e MONCHY (1989), no que diz respeito à medição da performance com base na criação de indicadores “Classe Mundial”. O sistema gerencial em foco neste trabalho é a manutenção industrial de uma empresa multinacional, que atua com base na manutenção centrada em confiabilidade.

De acordo com SINK e TUTTLE (1993), tomar decisões quanto ao rumo de uma organização é parte da tarefa da equipe de direção de todo e qualquer sistema gerencial. Para tal, é de suma importância que se conheça os resultados de tal sistema e defina-se os objetivos que se deseje atingir ao longo do tempo. Transformar dados em indicadores de medida de performance é o caminho que leva as organizações a obter melhores resultados com a otimização de recursos. Pode-se comparar a preparação deste conjunto de indicadores com a definição de um “Painel de Controle” para as organizações. Disponibiliza-se assim informações importantes para orientar quem as conduz.

Segundo TAVARES (1999) e MONCHY (1989), existe um conjunto de indicadores aplicáveis à manutenção, que são definidos como indicadores “Classe Mundial”. Com a adoção de tais indicadores, as organizações se colocam em condições de comparar os seus resultados com outras organizações de um mesmo grupo empresarial, ou mesmo com outras empresas que tenham parques de máquinas com as mesmas características. Não significa que estes venham a ser os únicos neste processo. Outros indicadores podem ser instituídos para que as empresas possam melhor avaliar a performance de seus sistemas organizacionais.

Efetua-se na empresa em questão, a observação da implantação de um processo de trabalho para a atividade de manutenção, com o objetivo de definir uma maneira de agir para a manutenção, assim como gerar informações para a avaliação da performance da atividade, procurando identificar o Modelo de Sistemas Gerenciais. Neste processo, inclui-se a adoção dos indicadores “Classe Mundial”, entre outros. A avaliação dos resultados tem como objetivo conduzir o processo de gestão da atividade de manutenção.

3. O modelo de sistemas gerenciais

Dentro da visão atual de gestão das organizações, medir o desempenho operacional através de indicadores é fator imperativo para medir, avaliar e corrigir os rumos da organização. Uma das referências no que se refere à gestão estratégica é o Modelo de Sistemas Gerenciais, apresentado por SINK e TUTTLE (1993).

Com base nos estudos de SINK e TUTTLE (1993), as organizações são compostas de

diversos departamentos que, de uma forma geral, constituem os chamados “sistemas gerenciais da organização”. Apresenta-se em seguida, na Figura 1, o modelo que representa tais sistemas.

Baseado no referido modelo, para que a equipe gerencial possa assegurar-se do bom cumprimento da sua missão, bem como munir-se de informações para a tomada de decisão e elaboração de ações que se façam necessárias, é preciso que seja feita a medição da performance do sistema organizacional. Dentro do modelo proposto pelos autores, pode-se observar que se faz necessário a coleta de dados para que, em seguida, se possa apresentar informações que representem adequadamente o que se passa no sistema avaliado. Para tal, é preciso que se manipule os dados coletados de forma a fazer com que os mesmos possam fazer algum sentido. Essas informações servem como base para a equipe de direção fazer suas avaliações, e embasar a utilização dos recursos disponíveis para que possam seguir os caminhos de maior benefício para a organização.

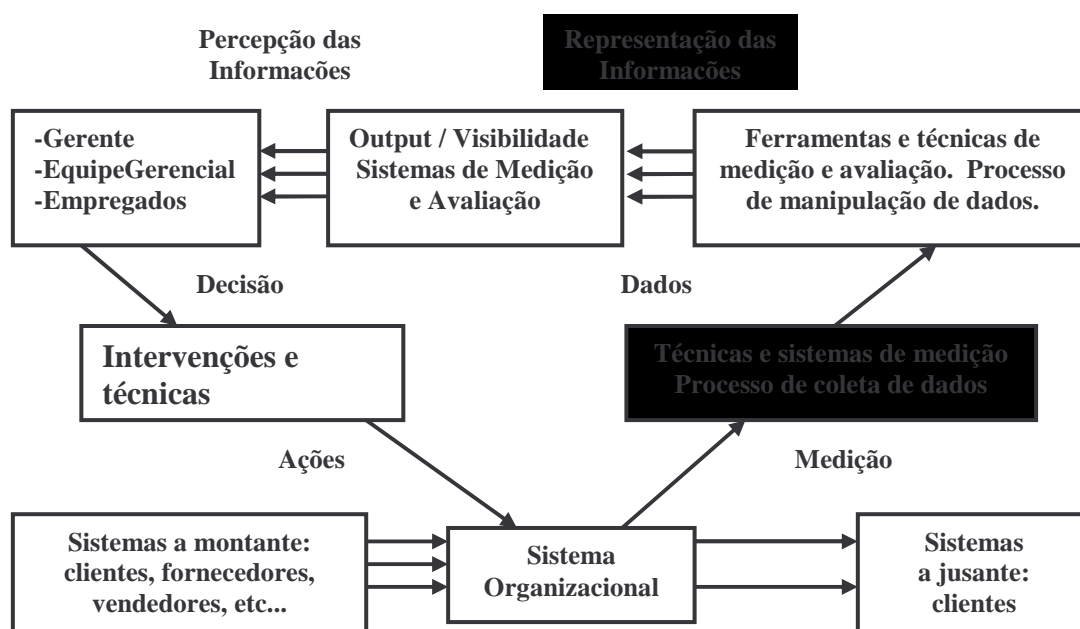


Figura 1 – Modelo de sistemas gerenciais (SINK e TUTTLE, 1993)

4. Os indicadores classe mundial

Tomando como base TAVARES (1999), “para facilitar a avaliação das atividades de manutenção, permitir tomar decisões e estabelecer metas, devem ser gerados relatórios concisos e específicos, formados por tabelas de índices...”. Os índices citados por Tavares, também são conhecidos como indicadores. Ainda segundo TAVARES (1999) e MONCHY (1989), Com relação aos equipamentos, existem os chamados Índices “Classe Mundial”, que são utilizados fundamentalmente para possibilitar tratamento comparativo.

Ainda segundo TAVARES (1999), existem seis índices que se enquadram nesta denominação, e acrescenta que “quatro se referem a análise da gestão de equipamentos e dois se referem a gestão de custos”. Nos atendo neste momento aos quatro índices referentes a equipamentos, vale ressaltar que também encontramos citação de três deles em MONCHY (1989). Abaixo, serão tecidos comentários para cada um desses indicadores, baseado na terminologia apresentada por MONCHY (1989).

O **M.T.B.F.** (Média dos Tempos de Bom Funcionamento), também é conhecido como **T.M.E.F.** (Tempo Médio Entre Falhas). Este é calculado através da soma de todos os **T.B.F.** ocorridos durante um período tomado como referência, dividido pelo número de períodos de bom funcionamento ou número de falhas. Este indicador está ligado a uma expressão muito utilizada na área industrial; Confiabilidade, ou probabilidade de bom funcionamento.

O **M.T.T.R.** (Média dos Tempos Técnicos de Reparo), é calculado através da soma de todos os **T.T.R.** necessários para cada uma das intervenções em que o equipamento ou subconjunto que entrou em falha foi recuperado, dividido pelo número de falhas. Não existe um valor padrão a ser tomado como referência. A realidade é que este se constrói com a experiência e observação, caracterizando o parque de máquinas em questão, bem como o tamanho, experiência e qualificação do efetivo. A este indicador está ligada a expressão Manutenibilidade, ou seja, capacidade de sofrer manutenção ou probabilidade de duração de manutenção.

A Disponibilidade (DISP) ou, probabilidade de assegurar um serviço requerido.

A disponibilidade, também chamado de Performance ou Desempenho de Equipamentos, representa a relação entre o tempo total de disponibilidade do equipamento por parte da manutenção e o tempo total do período - calendário, também chamado de abertura potencial. É calculada dividindo-se o tempo de bom funcionamento (**T.B.F.**) pela abertura potencial (**T.O.**). Observa-se também a utilização do complementar deste, isto é, a Indisponibilidade de Equipamentos, que representa o quanto do tempo de produção foi ocupado por intervenções da manutenção. A indisponibilidade em função da manutenção, é levado em conta excluindo-se os tempos referentes a operação, isto é, os **T.A.F.**

O **T.M.P.F.** (Tempo Médio Para Falha), tem uma diferença conceitual em relação ao **M.T.B.F.** ou **T.M.E.F.**. A diferença é que, neste caso, o equipamento em questão teve de ser substituído. Através da análise destes dados, pode-se definir intervenções sistemáticas para a substituição do equipamento antes da ocorrência da falha.

5. Um caso real

A empresa tomada como foco para este estudo, iniciou no ano de 2003 um processo de reestruturação da atividade de manutenção. Como parte integrante das mudanças implantadas, definiu-se um processo para o funcionamento da manutenção, a utilização de um novo software para a formação de uma base de dados da atividade, assim como a definição de indicadores para avaliar o desempenho da atividade.

Apresenta-se na Figura 2, o processo em questão, onde pode-se observar as entradas e saídas inerentes à atividade, assim como o desenrolar das missões da operação, manutenção setorial, corpo de apoio e o corpo técnico da atividade.

O processo de manutenção é alimentado por ordens de serviço, que podem ser emitidas pela produção ou mesmo pelos profissionais de manutenção. Outra forma possível é através do resultado da realização periódica de uma análise crítica da manutenção.

Para o atendimento da ordem de serviço aberta, em primeiro lugar efetua-se uma avaliação da mesma, no sentido de verificar se trata-se de uma intervenção imediata ou se a mesma pode ser programada. Avalia-se também se o ocorrido pode ser tratado com uma intervenção preventiva, a ser contemplada no plano de manutenção referente ao equipamento em questão. Ao ser definida a realização da intervenção, imediata ou programada, avalia-se também a necessidade de apoio (programado ou imediato) para a sua realização. Após a realização da

intervenção, esta é avaliada pelos profissionais de operação até que o funcionamento do equipamento se dê de forma normal.

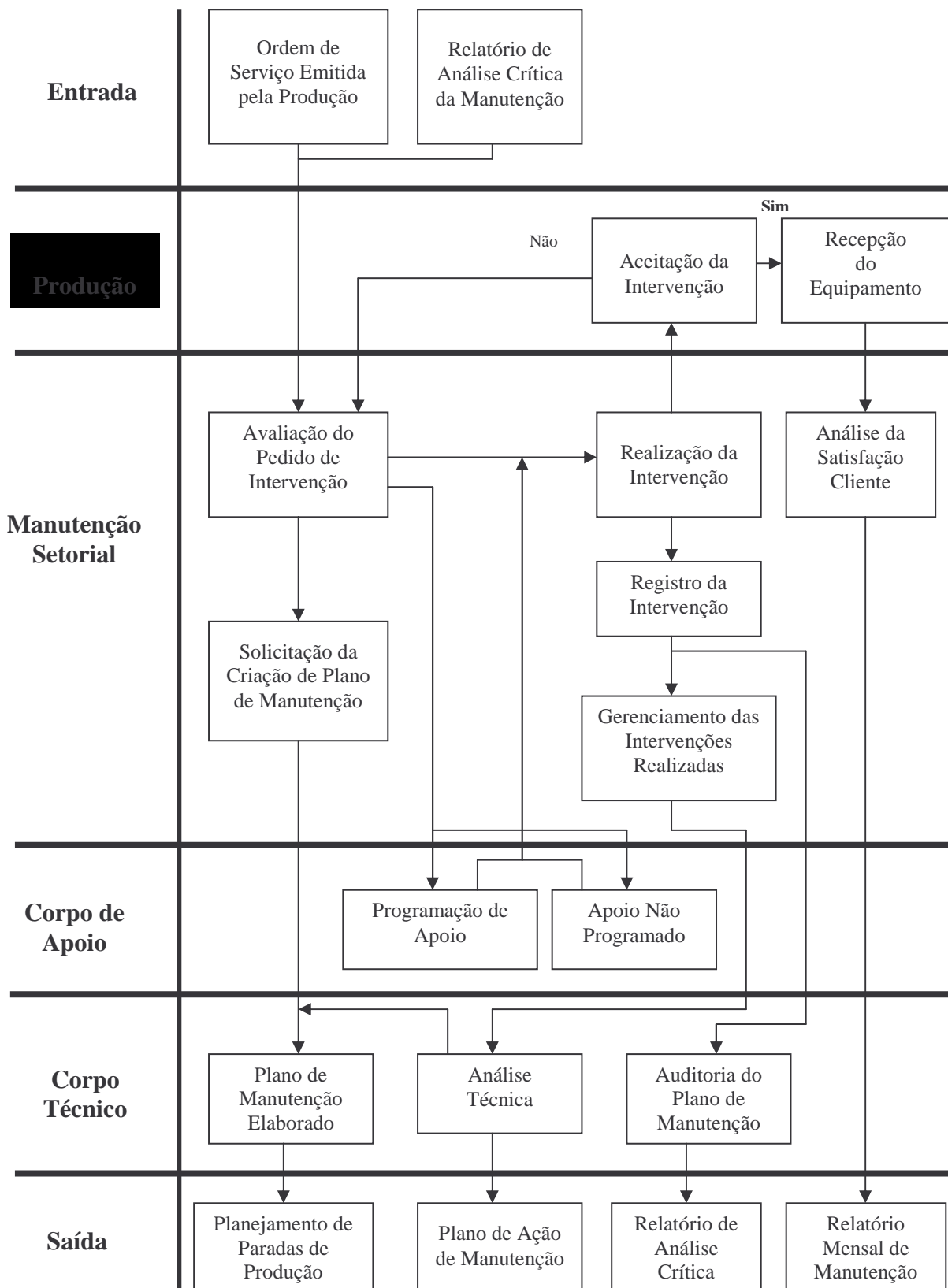


Figura 2 – Processo de manutenção da empresa estudada

Ao final de cada intervenção os profissionais de manutenção efetuam o registro da mesma no novo software implantado. Neste momento, realiza-se o cadastro das mais diversas informações na base de dados do referido software.

Diariamente, a chefia da manutenção setorial faz uso das informações inseridas no sistema para tomar ciência dos problemas que foram tratados, assim como das intervenções preventivas que deverão ser efetuadas. O sistema é bastante amigável para a obtenção de tais informações.

No software em questão, encontram-se programadas todas as tarefas preventivas a serem realizadas, sendo geradas conforme a data prevista.

Com a finalidade de avaliar o desempenho da manutenção, utiliza-se a base de dados formada para a geração de indicadores, que podem ser atualizados e verificados a qualquer momento que se deseje. Os indicadores definidos para serem utilizados são: número de falhas, **tempo médio entre falhas (TMEF)**, **tempo médio para reparo (TMPR)**, tempo médio de carga de depanagem (TMCD), **indisponibilidade de máquina**, indisponibilidade por pane, tempo gasto com manutenção corretiva, tempo gasto com manutenção corretiva programada, tempo gasto com manutenção preventiva, tempo gasto com modificações e tempo gasto com outras atividades. Os mesmos são apresentados sob a forma de gráficos. Pode-se observar que os indicadores em negrito são citados por TAVARES (1999) e MONCHY (1989) como classe mundial. Vale ressaltar que o indicador de indisponibilidade de máquina é o complemento da disponibilidade.

A missão do corpo técnico da manutenção contempla três ações, fazendo uso da base de dados e dos indicadores existentes. A primeira delas é manter atualizado o plano de manutenção existente, dando origem a um planejamento, junto à produção, das paradas necessárias para a realização das tarefas que se façam necessárias; a segunda delas é a realização periódica da análise dos resultados, dando origem a um plano de ação para identificar onde se deve focar a atuação da manutenção, assim como os recursos existentes, com conseqüente melhoria da confiabilidade dos equipamentos e, por último, efetua-se uma auditoria no plano de manutenção, dando origem a uma análise crítica da atividade de manutenção, com a finalidade de identificar o que não está sendo realizado corretamente pela manutenção setorial.

Pode-se observar que os resultados obtidos são utilizados como ponto de apoio para procurar manter a atividade de manutenção dentro do caminho que se deseja.

Fazendo um paralelo com o modelo de sistemas gerenciais apresentado por SINK e TUTTLE (1993), pode-se observar uma equivalência das seguintes etapas:

- a) Processo de coleta de dados → Registro da intervenção;
- b) Ferramentas e técnicas de medição e avaliação → Definição e geração dos indicadores;
- c) Output / Visibilidade / sistemas de medição e avaliação → Disponibilização dos gráficos referentes aos indicadores definidos;
- d) Percepção das informações → Análise técnica efetuada periodicamente pelo corpo técnico;

e) Intervenções e técnicas → Plano de ação de manutenção.

6. Comentários finais

Dentro do processo de reestruturação da atividade de manutenção estudado, pode-se observar que o sistema de avaliação de performance, baseado na tecnologia da informação, não é uma peça isolada neste contexto. Foi desenvolvido um modelo, que define o funcionamento do processo de manutenção na referida empresa. A implantação do novo software contempla a etapa de coleta de dados e geração dos indicadores, com a finalidade de avaliar a performance da atividade, dando visibilidade ao sistema. Outro ponto contemplado no novo processo, é a criação de um corpo técnico central na manutenção com o objetivo de analisar os indicadores periodicamente, procurando identificar melhorias a serem implantadas, tanto nos equipamentos quanto na gestão da atividade de manutenção, visando melhorar os resultados. De uma forma geral, identifica-se claramente a aplicação da filosofia do Modelo de Sistemas Gerenciais já citado anteriormente, mesmo não tendo sido este utilizado como espelho na elaboração deste processo de manutenção.

Quanto aos índices para avaliação de performance adotados, observa-se a utilização dos indicadores “Classe Mundial”, assim como outros indicadores de interesse. Desta forma, possibilita-se a aplicação de benchmarking entre outras empresas do mesmo grupo.

De uma forma global, pode-se constatar a implantação de um processo de manutenção centrada em confiabilidade, com base no Modelo de Sistemas Gerenciais, . Como ferramenta, dentro deste processo, utiliza-se a tecnologia da informação, para possibilitar a avaliação de performance desta atividade, assim como a geração de informações para a tomada de decisão quanto aos rumos do sistema gerencial em questão. Os indicadores definidos incluem os índices “Classe Mundial”, recomendados para a manutenção.

Com base no estudo realizado, é possível observar a implantação de um sistema de medida de performance, com a adoção e real aplicação de indicadores na atividade de manutenção industrial. Os resultados apresentados nos mostram o início de um trabalho sério e planejado para a obtenção de resultados cada vez melhores no chão de fábrica.

Referências

KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. *A Estratégia em Ação – Balanced Scorecard*. Rio de Janeiro, 4ª Edição, Editora Campus, 1997.

MONCHY, F. *A Função Manutenção – Formação para a Gerência da Manutenção Industrial*. São Paulo, Editora Durban Ltda / EDBRAS – Editora Brasileira Ltda, 1989.

NADLER, D.A. *Projetos de Organizações com Boa Adequação: Uma Moldura para Compreender as Novas Arquiteturas*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1994.

SINK, D.S. e TUTTLE, T.C. *Planejamento e Medição para a Performance*. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 1993.

TAVARES, L.A. *Administração Moderna da Manutenção*. Rio de Janeiro, Novo Pólo Publicações e Assessoria Ltda, 1999.