

Gestão da Manutenção em uma Empresa de Transporte Urbano: uma Revisão

Ana Carolina Braga (UTFPR) aninhacarolbraga@hotmail.com
Joseane Pontes (UTFPR) joseane_pontes@yahoo.com
Roger Maliski (UTFPR) ro.maliski@hotmail.com
Suelyn Fernanda da Silva (UTFPR) suelynfernanda@gmail.com
Tafael Lucas Pereira (UTFPR) tafadluca@hotmail.com

Resumo:

O artigo descreve, sob a visão gerencial, os desafios enfrentados pelo setor de manutenção, nas empresas atuantes do ramo de transporte urbano. Conceitos de manutenção, bem como discussões de questões ligadas a qualidade e produtividade e ainda qualificação de mão de obra são levantadas no estudo. Com o intuito de verificar maior entendimento sobre a área, é desenvolvido o artigo, com apoio de periódicos e da literatura a fim de estimular uma visão geral sobre o problema proposto.

Palavras chave: Manutenção, Transporte Urbano, Qualidade.

Maintenance Management in a Company of Urban Transport: a Review

Abstract

The article describes, under the managerial vision, the challenges faced by the sector maintenance companies operating in the field of urban transport. Maintenance concepts, as well as discussions of issues related to quality and productivity and further qualification of skilled labor are raised in the study. In order to verify greater understanding of the area, the article is developed with the support of journals and literature to stimulate an overview of the proposed problem.

Key-words: Maintenance, Urban Transport, Quality.

1. Introdução

Na economia globalizada dos dias de hoje, a sobrevivência das organizações depende de sua habilidade e rapidez de inovar e efetuar melhorias contínuas. Como resultado, as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento, que as direcionem para uma maior competitividade através da qualidade e produtividade de seus produtos, processos e serviços (KARDEC, 2004). E para o mesmo autor, atualmente a necessidade de agilidade imposta às organizações demanda cada vez mais da eficácia na tomada de decisões por parte destas, e tem levado as mutabilidades organizacionais constantes. Certamente toda esta dinâmica que se apresenta, exige, portanto uma maior efetividade nas atividades operacionais que desdobrem nas buscas da Visão: Garantir disponibilidade e a Missão: Produzir resultados (XAVIER, 2005). De modo a se tornarem mais competitivas, as empresas necessitam que as funções básicas representadas pelos diversos departamentos de sua estrutura apresentem resultados excelentes na busca de status de excelência ou classe mundial (MIRSHAWKA, 1993).

Hoje em dia, fica difícil ter uma boa manutenção, sem dispor de informações acuradas e atualizadas sobre cadastro de equipamentos, histórico de ocorrências, programação e planejamento de atividades, utilização de mão de obra, cronograma de paradas, emissão de ordens de serviço e controle de estoque, que auxiliam em muito a programação, a execução e o controle da "função manutenção". (OTANI E MACHADO, 2008)

A aplicação de recursos informatizados, ou sistemas informatizados, e ainda a tecnologia embarcada nos veículos, dia após dia vem fazendo surgir a necessidade de se reciclar e treinar a mão de obra envolvida com manutenção, chegando-se a propor (McDOWELL (1991)) até a aplicação de testes individuais para levantar e identificar as possíveis deficiências existentes em termos dessa mão de obra atuante.

Pretende-se, neste trabalho, discutir, em relação à realidade brasileira, os problemas básicos da manutenção de veículos de transporte urbano, como: custos, mão de obra, treinamento, e até situações de ponta como competitividade e produtividade.

2. Manutenção: conceitualização

A manutenção tem procurado novos modos de pensar, técnicos e administrativos, já que as novas exigências de mercado tornaram visíveis as limitações dos atuais sistemas de gestão (MOUBRAY, 1996).

Que a manutenção é uma atividade, meio do processo produtivo que alicerça Segundo os conhecidos fabricantes de classe mundial, cujos produtos competem nos mercados domésticos, bem como nos mercados que se localizam além de suas próprias fronteiras (MIRSHAWKA, 1993).

Para Mirshawka (1993), o termo “classe mundial” significa para um fabricante ter as condições para competir em qualquer lugar do mundo oferecendo produtos com qualidade e com preços atrativos, prazos de entrega e ser reconhecido como um fornecedor confiável.

Segundo Júlio Nascif Xavier (2003) considera bastante adequada a seguinte classificação em função dos tipos de manutenção sendo bastante atualizado em relação à norma ABNT:

Manutenção corretiva é a atuação para correção de falha ou do desempenho menor que o esperado. É oriundo da palavra “corrigir”. Pode ser dividida em duas fases:

Manutenção corretiva não planejada – correção da falha de maneira aleatória, ou seja, é a correção da falha ou desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato. Esse tipo de manutenção implica em altos custos, pois, causa perdas de produção e, em conseqüência, os danos aos equipamentos é maior;

Manutenção corretiva planejada – é a correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo ou até mesmo pela decisão gerencial de se operar até ocorrer à falha. “Pelo seu próprio nome planejado”, indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido.

Manutenção Preventiva - é a atuação realizada para reduzirem falhas ou queda no desempenho, obedecendo a um planejamento baseado em períodos estabelecidos de tempo. De acordo com Xavier (2003) um dos segredos de uma boa preventiva está na determinação dos intervalos de tempo. Como, na dúvida, temos a tendência de sermos mais conservadores, os intervalos normalmente são menores que o necessário, o que implicam paradas e troca de peças desnecessárias;

Manutenção Preditiva - é um conjunto de atividades de acompanhamento das variáveis ou parâmetros que indicam o desempenho dos equipamentos, de modo sistemático, visando a

definir a necessidade ou não de intervenção. Segundo Xavier (2003) quando a intervenção, fruto do acompanhamento preditivo, é realizado, fazendo uma Manutenção Corretiva Planejada. Esse tipo de manutenção é conhecido como CBM — CONDITION BASED MAINTENANCE — ou manutenção baseada na condição. Essa manutenção permite que os equipamentos operem por mais tempo e a intervenção ocorre com base em dados e não em suposições;

Manutenção Detectiva - é a atuação efetuada em sistemas de proteção ou comando, buscando detectarem falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Um exemplo clássico é o circuito que comanda a entrada de um gerador em um hospital. Se houver falta de energia e o circuito tiver uma falha o gerador não entra. À medida que aumenta a utilização de sistemas automatizados nas operações, o mais importante e mais utilizado será, garantindo a confiabilidade dos sistemas (XAVIER, 2003);

Numa empresa existe a necessidade de um plano de manutenção a curto prazo, que pode variar de alguns dias até meses, visando a adoção de políticas de manutenção apropriadas para as operações de reparo, substituição e recondicionamento dos sistemas e componentes, de modo que o processo decisório final seja o maior favorecido.

O plano de manutenção deve estar em conformidade com a estratégia de controles de recursos adotada pela empresa, uma vez que o custo de manutenção influencia sensivelmente as estruturas organizacionais e administrativas vigentes.

Vieira (1991) destaca que o serviço de manutenção possui duas características importantes:

- a) é um processo caro, com seus gastos representando somas significativas ao longo da vida operacional dos equipamentos e instalações;
- b) é um processo do tipo “mão de obra intensivo” e, ao que tudo indica, continuará a sê-lo mesmo que se lhe incorporem mais e mais avanços tecnológicos.

Portanto, o plano de manutenção deve estabelecer uma base racional para a formulação de um programa de manutenção preventiva e fornecer diretrizes para a manutenção preditiva.

O nível de eficiência da manutenção também está relacionado aos instrumentos e ferramentas utilizadas pelos mecânicos. Ficando difícil exigir serviços de boa qualidade e de alto grau de eficiência quando não se dispõe das ferramentas necessárias, sendo esse mais um aspecto que dificulta o planejamento da manutenção.

O planejamento da manutenção pode ter nos sistemas informatizados um aliado importante. O autor aponta um sistema que foi desenvolvido para auxiliar a gerência de manutenção na utilização eficiente dos recursos disponíveis, identificando as áreas críticas da situação a partir dos dados históricos que vão sendo armazenados numa base de dados. Destaca, também, que uma interface homem-máquina amigável, favorece a otimização e a análise do programa de manutenção vigente.

3. Gestão da Manutenção em empresa de Transporte Urbano

Para atingir seus objetivos, a organização precisa aplicar adequadamente os seus recursos produtivos, evitando o improvisado. É necessário planejar antecipadamente e controlar adequadamente para obter a máxima utilização dos recursos e prestar o melhor nível de serviço ao cliente. Isto é, é preciso gerenciar com eficiência (utilização adequada dos recursos), dentro de padrões estabelecidos de eficácia (grau de sucesso na busca em atingir os objetivos).

Segundo LOBATO (1993), a vivência diária com os vários tipos de problemas de manutenção e a falta de treinamento gerencial, muito comum nesse meio profissional, leva a gerência de manutenção a gastar tempo demais em atividades de baixa importância, prejudicando sobremaneira o gerenciamento. Portanto, ele chama a atenção para os aspectos de organização e coordenação, de cada um dos participantes, individualmente.

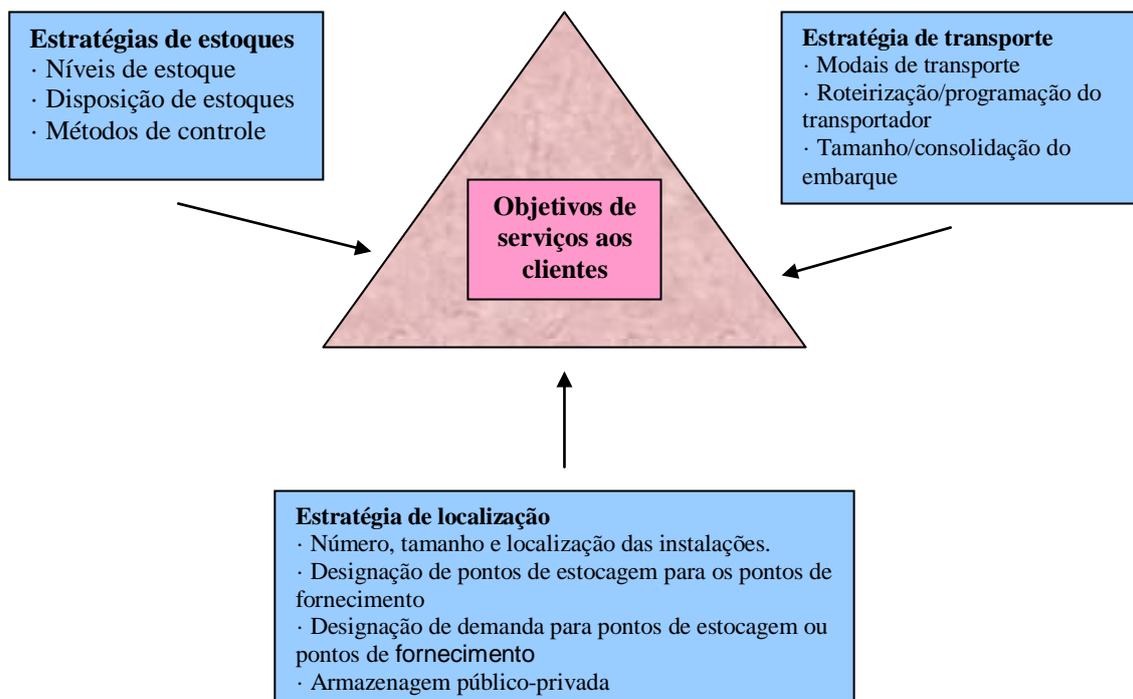
Para COTTI (1989), a gestão eficaz da frota não é um processo que precisa ser necessariamente sofisticado, ou seja, necessariamente difícil, sendo que, muitas vezes, uma série de análises e decisões conduzidas pelo bom senso e pela preocupação real de melhorar o rendimento a cada dia, leva a resultados excelentes.

Por isso, a elaboração de uma proposta bem estruturada vem qualificar acentuadamente o nível do serviço prestado ao usuário e estabelecer diferenciações competitivas, para as empresas do ramo de transportes que tenham como meta modernizar seus instrumentos de gestão e controle.

Um gerenciamento eficiente do sistema logístico pode proporcionar à organização uma fonte de vantagem competitiva, a qual poderá ocupar uma posição superior que seja duradoura frente aos demais concorrentes no que se concerne à preferência dos clientes por determinada empresa. Assim, todo o esforço despendido pelos colaboradores no processo logístico trará resultados positivos à organização.

Bowersox e Closs (2001) comentam que, apresentando desempenho acima da média em termos de disponibilidade de estoque e velocidade e consistência de entrega, as empresas logisticamente sofisticadas passam a ser vistas como fornecedores preferenciais e parceiros ideais.

A Figura 1 esclarece as principais áreas do sistema logístico em que deverá ser realizado planejamento para resolver os possíveis problemas concernentes a essas atividades.



Fonte: Ballou (2001).

Figura 1: Triângulo da tomada de decisões logísticas

Essas áreas estão inter-relacionadas, devendo ser planejadas como uma unidade para obter um melhor resultado logístico, conseqüentemente maior nível de qualidade. Executar planejamento estratégico, tático e operacional se torna vital para a excelência do funcionamento das atividades que a logística engloba.

Bowersox e Closs (2001) afirmam que “dentro da empresa, o desafio é coordenar o conhecimento específico de tarefas individuais numa competência integrada concentrada no atendimento ao cliente”.

A localização geográfica tanto dos pontos de estocagem quanto dos pontos de fornecimento dá sustentação para o planejamento logístico. É a localização geográfica que influenciará no aumento ou na redução da demanda dos produtos no mercado. Assim, dependendo da localização, os produtos terão seus custos maximizados ou não, devido aos custos de movimentação desses produtos de um ponto a outro.

O gerenciamento dos estoques também é extremamente importante para um orçamento organizacional, pois os estoques em demasia incorrem em altos custos de mão de obra, produtos obsoletos, entre outras conseqüências, o que acaba prejudicando o objetivo maior da logística.

As decisões de transporte acabam envolvendo qual tipo de modal utilizar. Importa ver qual o tamanho do carregamento, qual roteiro e programação adotarem para realizar uma movimentação eficaz. Todas essas decisões possuem influência direta da distância entre a armazenagem até os clientes, sendo de responsabilidade dos profissionais logísticos definirem o melhor meio de movimentação dos bens.

Contudo, o real interesse empresarial em programar as atividades logísticas eficientemente não se restringe à redução dos custos, mas consiste, principalmente, em obter vantagem competitiva no momento em que proporciona aos clientes um serviço superior. Isso pode ser conseguido através de um contínuo aperfeiçoamento por parte de toda a organização.

Assim, a responsabilidade operacional da logística está diretamente relacionada à disponibilidade dos insumos, dos produtos semi-acabados e dos estoques de produtos acabados nos locais onde são solicitados, na intenção permanente de realizar a entrega com o menor custo possível, satisfazendo os consumidores.

Finalmente, Bowersox e Closs (2001) concluem que, a competência logística é um meio concreto para atrair clientes que valorizam o desempenho em termos de tempo e lugar. Para outros clientes, as dimensões críticas do esforço de marketing podem ser promoção e propaganda ou preço. Independentemente da ênfase das atividades de marketing, o desempenho logístico é parte integrante de todas as estratégias, pois nenhuma transferência de posse pode ocorrer sem o cumprimento das exigências de tempo e lugar.

3.1 Qualidade e produtividade

Neves (1992), a partir de uma pesquisa, patrocinada pela *Price Waterhouse*, envolvendo empresas privadas brasileiras de médio e grande porte, demonstra que há uma tendência, cada vez mais crescente, para aumentar a produtividade e a qualidade, embora essas organizações ainda estejam longe de conseguir maximizar o uso dos recursos disponíveis. MIRSHAWKA (1991), olhando esse panorama afirma que: "Alguns segmentos empresariais estão adotando a qualidade e confiabilidade dos serviços e produtos como meta maior. O setor de manutenção também precisa assumir esta postura".

A garantia da qualidade e produtividade advém de um grupo de atitudes ao longo de todo o processo de execução da manutenção, influenciada por fatores técnicos, humanos e da organização e gestão empresarial.

O fator deficiente para se alcançar produtividade com qualidade em manutenção pode ser a motivação do pessoal. Identificadas as causas e realizando reuniões periódicas, a equipe gerencial pode atingir o objetivo de melhoria da qualidade e produtividade, permitindo inclusive traçar novos horizontes.

Para assegurar e manter a qualidade dos serviços prestados, pode-se utilizar o Programa de Garantia da Qualidade na Engenharia de Manutenção (PQuEM), que, sem usar ferramentas sofisticadas, focaliza sua atuação no elemento mais importante de todos: o homem de manutenção (NAZARENO *et al.* (1993) e ESDRAS (1993)).

Mirhawka (1991), afirma que o Controle de Qualidade da Manutenção (CQM) reduz os custos ocasionados pela falta de qualidade, tais como, entre outros, os decorrentes de: perdas por quebra de produção, má utilização de materiais e mão de obra, esforço de recuperação da imagem externa, e acidentes diversos. É a revolução de mentalidade na qual o *Qualium* vence o *Quantum*.

A produtividade do setor de manutenção corresponde ao máximo aproveitamento dos recursos produtivos, conseguido pela aplicação de técnicas de manutenção preventiva, para que todas as intervenções ocorram no momento correto.

Essa ideia também é compartilhada por Vianna (1993), ao afirmar que a obsolescência programada é a base da manutenção preventiva programada ou sistemática, que evita ou diminui paradas imprevistas, e, portanto reduz os custos operacionais.

Para se obter qualidade na manutenção, buscando atingir Zero Defeitos, deve-se levar em consideração: a qualidade da mão de obra, a qualidade do serviço, uma auditoria da qualidade e um programa de ação corretiva.

A meta da Manutenção Produtiva Total (TPM) consiste na obtenção de melhor rendimento para o sistema de produção, mediante a participação de todos os empregados nas atividades da manutenção produtiva.

Morais (1993) comenta os efeitos de um programa de TPM aplicado em uma empresa desde a sua implantação, descrevendo todas as atividades executadas, e avalia os resultados finais, que são: aumento da disponibilidade dos equipamentos de 90 para 95.3%; redução dos custos de manutenção de US\$ 285 para US\$ 92 por equipamento/mês; melhoria na higienização das áreas operacionais e aumento da satisfação dos trabalhadores envolvidos.

Rodrigues e Pereira (1993), relatam aplicações de ferramentas de gerenciamento da qualidade total, que viabilizaram a implantação de um programa de manutenção preditiva, passando a ter uma eficácia impressionante.

É possível atingir metas, em direção ao Zero Defeito, mediante cuidados elementares utilizados para combater causas potenciais de falhas, tais como: desgastes, corrosão, trincas, ruído, vibração excessiva, folgas e sujeira. Na concepção de alguns autores, o ideal em manutenção não é reparar o equipamento e deixá-lo como era anteriormente, mas sim repará-lo e deixá-lo melhor do que era quando novo.

4. Qualificação da mão de obra

O grau de instrução dos integrantes das equipes de manutenção, em várias regiões do Brasil, impede que esses profissionais obtenham aproveitamento satisfatório nos cursos de

treinamento a que são submetidos. Não é raro que os mecânicos acabem sendo meros trocadores de peças, que nem sequer, questionam as causas das falhas ocorridas nos componentes. Dentre outros fatores que concorrem negativamente para instaurar essa situação podem ser citados: a discriminação, a desvalorização profissional e a baixa remuneração. Os salários pagos aos mecânicos são, muitas vezes, inferiores aos dos motoristas, contribuindo para acentuar ainda mais o quadro de desqualificação na área de manutenção. (CAMPOS E BELHOT, 1994)

Vários cursos são disponibilizados atualmente para a área de manutenção. Dispõem aos trabalhadores o diferencial profissional e a procura por uma melhoria na carreira ocasionando a qualificação e o diferencial perante aos seus concorrentes.

Os investimentos realizados na qualificação do pessoal, se auto financiam, em médio prazo, pela melhoria da eficiência dos serviços e pelo incremento dos lucros reais. A qualificação deve alcançar todos os recursos humanos envolvidos na manutenção. (CAMPOS E BELHOT, 1994)

4.1 Estabelecimento do plano de manutenção

Os departamentos de manutenção geralmente adotam os planos preventivos recomendados pelos próprios fabricantes dos veículos, ou criam os seus a partir deles. Estes planos quase sempre sugerem inspeções, lubrificações e substituições periódicas de determinados componentes mecânicos. A vida útil dos itens dificilmente é fornecida e, quando indicada, situa-se completamente fora da realidade aplicável. (CAMPOS E BELHOT, 1994)

Segundo estudo de Guerra (1991), a variação da qualidade na manutenção é percebida para os intervalos de troca de óleo lubrificante numa mesma cidade, onde se encontram empresas trabalhando com valores bem distintos para lubrificantes de classes iguais e condições de serviço equivalentes. Isso porque poucas empresas adotam o uso de laboratórios para análise de óleo lubrificante com fins de pesquisa com relação a possível dilatação dos intervalos de substituição do fluido. Quando as análises ocorrem, são feitas apenas para acompanhamento da vida do motor.

Silva e Ferraz (1991) destacam que outra grande variação detectada é a que se verifica quanto aos intervalos de substituição das lonas de freio. Naturalmente, o consumo de lonas é influenciado por uma grande variedade de fatores, entre os quais figura a topografia das cidades e estradas, bem como o modo de operar o veículo. Não existe um banco de dados para a manutenção, que permita pesquisas aprofundadas com relação aos intervalos de substituição de itens para as diversas situações de operação dos veículos.

5. Conclusão

Ao se analisar a tendência recente da organização produtiva de países desenvolvidos identifica-se o surgimento de uma estrutura com características distintas do que tem prevalecido até hoje. Essa nova estrutura surge em função da crescente complexidade e diversificação da tecnologia, da necessidade das empresas tomarem-se mais flexíveis para lidar com mercados cada vez mais dinâmicos e para atender às novas exigências colocadas pelos consumidores. Como a busca mundial de qualidade e produtividade tem se refletido em redução de custos e aumento da competitividade das empresas, a função manutenção tem que estar preparada para executar adequadamente as suas funções de planejamento e controle. (CAMPOS E BELHOT, 1994)

Para as empresas de frotas de veículos é utilizado no exercício de suas atividades, um insumo que atinge valores altos de capital. Portanto, uma atenção especial deve ser dada ao processo de manutenção, para que a operacionalização de sua finalidade primeira, ou seja, realizar transportes seja atendido plenamente em todos os seus aspectos. Para que esse atendimento seja pleno, livre de empecilhos, a função manutenção deve estar atuando dentro de padrões garantidos de qualidade e produtividade.

Esses padrões de qualidade e produtividade podem ser verificados como tendo várias facetas, que o viabilizam. Dentre elas: um melhor planejamento da manutenção; o uso da manutenção produtiva total (TPM), visando a implementação de programas de treinamento e capacitação adequados para a gerência de manutenção e para a mão-de-obra envolvida com as tarefas da manutenção; estudo e implantação de redução de custos; planejamento de compras e dimensionamento dos estoques de componentes sobressalentes; aplicação de recursos de informática e sistemas de informação; aplicação de SAD e, por fim, a busca equilibrada da terceirização. (CAMPOS E BELHOT, 1994)

Em termos do estudo e implementação de redução de custos, como CASTRO (1993) descreve, no âmbito exterior ou nacional, as áreas de mão-de-obra e de materiais são as que mais se destacam no tocante à necessidade de redução de custos. Porém, poucas contribuições têm surgido capazes de resolver ou simplificar o problema, cuja solução abriria uma excelente oportunidade de ganhos imediatos.

O planejamento de compras e o dimensionamento dos estoques de componentes sobressalentes é outra área potencial para a melhoria do sistema global de manutenção.

A questão da terceirização constitui um tema bastante atual, considerando a movimentação mundial no sentido de repassar a responsabilidade por certas atividades, do ponto de vista de custos. Sobre o assunto podem ser consultados CARVALHO (1993), CASTRO (1993), PINTO (1993) e SROUR (1993).

Assim, na transformação que se vai sedimentando aos poucos, os futuros especialistas de manutenção deverão estar familiarizados com as técnicas e procedimentos de informática, inclusive no sentido de influir na especificação e projeto de *hardware* e *software* específicos. Porém, o emprego da informática em uma organização pode gerar uma possível reação em cadeia, criando-se uma exigência maior ou menor de qualificação para o desempenho de tarefas, afetando inclusive a divisão do trabalho.

Referências

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4 ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.

BOWERSOX, D. J., e CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMPOS, F.C.de.; BELHOT, R.V.; Gestão da Manutenção de frotas de Veículos. Revista Gestão e Produção v. 1, n. 2, p. 171-188, ago. 1994

CARVALHO, L.T.: "Manutenção e a arquitetura organizacional competitiva". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

CASTRO, D.A.: "Uma abordagem sobre a baixa performance da manutenção". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

COTTI, L.R.M.C.: Formulários para administração racional da frota. Ed. Síntese Ltda., São Paulo, 1989.

ESDRAS, R.L.: "PQuEM - Programa de garantia da qualidade na engenharia de manutenção". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

GUERRA, A.R.O. et al.: "Sistema de informação como apoio às atividades de manutenção de uma empresa de transportes urbanos rodoviários". In: CEM-NNE/91, Anais Natal (RN), DEM/UFRN, p.321-28, 1991.

KARDEC, A.; NASCIF, J.; Manutenção Função Estratégica, 2ª edição, 1ª Reimpressão 2004. Editora Quality Mark, Rio de Janeiro, Coleção Manutenção, Abraman.

LOBATO, J.O.R.: "O gerente de manutenção atropelado pelo dia-a-dia". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

MIRSHAWKA, V.: Manutenção preditiva. McGraw-Hill, São Paulo, 1991.

MCDOWELL, J.: "Electronics maintenance truck and bus fleets". SAE Technical Paper Series, Nov./1991.

MOUBRAY, J.; Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade. São Paulo: Aladon, 1996.

MORAIS, V.O.: "TPM - manutenção produtiva total - aplicação prática na refinaria da ALUMAR". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

NAZARENO, C.; COSTA, H. R.; BARROS, W.L.S.: "A missão qualidade". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, S.Paulo, outubro/1993.

NEVES, A.C.: "Indicadores de qualidade e produtividade". Revista Controle da Qualidade, S. Paulo, n.10, p.10-13, set-out/1992.

OTANI. M.; MACHADO, W.V.; A proposta de desenvolvimento de Gestão da Manutenção Industrial na busca da excelência ou classe mundial. Revista Gestão Industrial v. 04, n. 02: p. 01-16, 2008

PINTO, A.K.: "A terceirização na manutenção: redução de custos ou opção estratégica?". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, 1993.

RODRIGUES, H. & PEREIRA, C.A.: "Implantação de manutenção preventiva utilizando ferramentas do gerenciamento da qualidade total na SUPEL CVRD". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

SILVA, A.N.R. & FERAZ, A.C.P.: Transporte público urbano operação e administração, Public. EESC-USP 063/91, São Carlos, julho/1991.

SROUR, R.H.: "A que veio a terceirização". Revista Treinamento & Desenvolvimento, São Paulo, n.2, p. 26-30, jan/1993.

VIANNA, L.P.: "Obsolescência programada: um benefício da manutenção de primeiro mundo". In: Anais do 8.o Congresso Brasileiro de Manutenção, São Paulo, outubro/1993.

VIEIRA, M.G.: Introdução à manutenção. Publ. EESC-USP, nro.017/92, São Carlos, (15 p.), 1991.

XAVIER, J. N.; Manutenção: Tipos e Tendências. Disponível em: <<http://www.engeman.com.br/site/ptb/artigostecnicos.asp/manutencaotiposetendencias.zip>>, 2005. Acesso em Set. 2012.