



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESSE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSÉ ARQUILAU AQUINO DOS SANTOS

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA DAS ESCOLAS
PROFISSIONALIZANTES DO SENAI-SE: Um Estudo de Caso
no Centro de Educação e Tecnologia “Albano Franco” - Aracaju**

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, José Arquilau Aquino dos

Gestão da manutenção em uma das escolas profissionalizantes do senai-se: um estudo de caso no Centro de Educação e Tecnologia “Albano Franco” – Aracaju

Monografia (graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2008.2

1. Manutenção 2. Organização 3. Qualidade

1. Título

CDU. 658.56:658.58

JOSÉ ARQUILAU AQUINO DOS SANTOS

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA DAS ESCOLAS
PROFISSIONALIZANTES DO SENAI-SE: Um Estudo de Caso
no Centro de Educação e Tecnologia “Albano Franco” - Aracaju**

**Monografia apresentada à banca examinadora da
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe –
FANESE, como requisito para cumprimento
Curricular e elemento obrigatório para obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de Produção, no
período de 2008.2.**

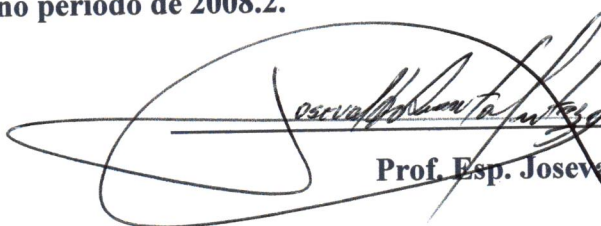
Orientador: Prof. Esp. Josevaldo dos Santos Feitoza

**Coordenador do Curso: Prof. Dr. Jefferson Arlen
Freitas**

**Aracaju – SE
2008.2**

GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA DAS ESCOLAS PROFISSIONALIZANTES DO SENAI-SE: Um Estudo de Caso no Centro de Educação e Tecnologia “Albano Franco” - Aracaju


Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para cumprimento Curricular e elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2008.2.



Prof. Esp. Josevaldo dos Santos Feitoza



Prof. Msc. Helenice Leite Garcia



Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

Aprovado (a) com média

Aracaju (SE), 01 de Dezembro de 2008

Deus é Único
O Senhor é meu pastor e nada me faltará

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por me ter concebido saúde e paciência para enfrentar as turbulências da vida.

Agradeço a minha família principalmente a minha esposa Rosa Maria Alves da Silva e filhos Octávio Silva Aquino dos Santos, Catharine Silva Aquino dos Santos e Adiel Alves de Oliveira, por ter abnegado e abdicado de momentos preciosos de suas vidas que poderiam ser transformados em lazer.

Agradeço ao SENAI, em especial a Sr^a Silvia Regina Delmonds Freitas Dantas, por ter me incentivado e apoiado e contribuído para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Agradeço a todos os mestres da FANESE, em especial aqueles que participaram diretamente da minha formação e mais especial ainda a Professora Helenice Leite Garcia, por ter demonstrado segurança, firmeza e destreza quando estive na coordenação do curso de Engenharia de Produção, assim como o Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas, que com seu jeito simples também faz acontecer para o crescimento das pessoas e da instituição.

Agradecimento especial também ao Professor Josevaldo dos Santos Feitoza, por ter participado da orientação da minha monografia.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo desenvolver e implantar um sistema de gestão da manutenção na oficina de eletricidade do SENAI-SE. Esta obra teve a participação de alguns autores que contribuíram para a tomada de decisão quanto ao melhor tipo de gestão da manutenção aplicada na escola profissionalizante do SENAI-SE. Em análise realizada, verificou-se a necessidade de ser elaborado um plano de manutenção. Para tanto, houve-se a necessidade do envolvimento e o comprometimento da alta administração do SENAI-SE. Após a análise, foi elaborado e aprovado, um projeto de melhoria da gestão da manutenção para a oficina de eletricidade do SENAI-SE. Foi sugerida, neste projeto, uma nova estrutura física da oficina, possibilitando uma melhor organização dos materiais, máquinas e equipamentos, visando uma melhor estrutura, para satisfazer os clientes e enfrentar os desafios dos concorrentes mantendo a marca da instituição como a melhor no ensino profissionalizante do país. Com isso verificou-se a melhoria do índice de satisfação dos clientes interno e externo, melhorando a climatização e iluminação dos laboratórios da oficina de eletricidade.

Palavras - chave: Manutenção. Organização. Qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fluxograma de rotina de manutenção corretiva	17
Figura 02 – Formulário de Opinião do Cliente – (FOC)	23
Figura 03 – Oficina de eletricidade predial do SENAI-SE antes das melhorias	27
Figura 04 – Laboratório de aulas práticas de eletricidade predial antes das melhorias.....	28
Figura 05 – Laboratório de eletrotécnica da oficina de eletricidade.....	29
Figura 06 – Vista do laboratório da oficina de eletricidade industrial.....	30
Figura 07 – Oficina de eletricidade industrial após a conclusão do projeto	31
Figura 8a – Ficha técnica de equipamento.....	32
Figura 8b – Relatório das atividades de manutenção realizadas	33
Figura 09 – Relatório de serviços de manutenção corretiva ou preventiva	34
Figura 10 – Relação de Equipamentos	35
Figura 11 – Ficha de controle de entrada e saída de equipamentos.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Índice de satisfação de cliente antes da melhoria.....	25
Gráfico 2 - Índice de satisfação de cliente após a melhoria.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo de plano para realização da manutenção preventiva	20
--	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	ix
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivos.....	13
1.1.1 Objetivo geral.....	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
1.2 Justificativa.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 Manutenção.....	16
2.2 Tipos de Manutenção.....	16
2.2.1 Manutenção corretiva não planejada.....	17
2.2.2 Manutenção corretiva planejada.....	19
2.2.3 Manutenção preditiva.....	19
2.2.4 Manutenção preventiva.....	19
2.2.5 Manutenção diferenciada.....	20
2.2.6 Manutenção autônoma.....	21
2.3 Vantagens da Manutenção.....	22
2.3.1 Manutenção Corretiva e Preventiva.....	22
2.4 Processos e Metodologias Melhoram a Manutenção Industrial.....	23
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Tipos de método de abordagem.....	23
3.2 Plano de coleta de dados.....	23
3.3 Tratamentos de dados.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Demonstrações da oficina de eletricidade antes da realização das melhorias.....	26
4.2 Implantação das melhorias da oficina de eletricidade.....	31
5 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Grandes partes dos autores nacionais e internacionais relatam sobre os problemas que o mundo vem enfrentando quanto ao desperdício de matéria prima, oriunda de processos industriais. Esses problemas são relacionados à falha ou falta de equipamentos melhores otimizados, que por vezes provocam problemas de sustentabilidade ao meio ambiente.

Segundo Campos (1992), o primeiro grande problema de uma empresa é não ser competitiva nacional e internacionalmente. Dessa forma, os equipamentos de processos devem ser constantemente avaliados para que a empresa, ou indústria torne-se mais competitiva.

Segundo Takahashi e Osada (1993), para se obter êxito na implantação do modelo de Manutenção Produtiva Total – MPT, conhecida também como TPM – Total Productive Maintenance, é necessária a participação de todos os funcionários da organização e o comprometimento da alta administração.

Este modelo de manutenção é aplicado especificamente a máquinas, equipamentos e sensores destinado à produção. Ao ser bem aplicado e gerenciado, aumenta-se a confiabilidade, a segurança e a manutenção de máquinas e equipamentos. Estes elementos são imprescindíveis para a qualidade e quantidade e custos de produção.

Ainda de acordo com Takahashi e Osada (1993), com a implantação do TPM nas indústrias japonesas, o PNB (Produto Nacional Bruto) Japonês cresceu 30 vezes nos últimos 25 anos. Enquanto que hoje, o crescimento demográfico foi apenas de 30%, devido à evolução tecnológica inserida nas indústrias japonesas.

Com a mudança de tecnologia e a introdução de máquinas automatizadas, a qualidade dos produtos passou a ser controlada, constantemente, através de sensores eletrônicos. Com isso, pode-se prever o período e a quantidade a ser produzida, sendo assim, um diferencial da

indústria manufatureira. Porém, há um inconveniente, não se pode confiar plenamente nas máquinas automatizadas, devido ao grande número de peças nelas envolvidas. Isto faz com que, haja muitas paradas, e conseqüentemente, um menor tempo entre as falhas do equipamento.

Para se reduzir os períodos de paradas das máquinas e se elevar à qualidade e a produtividade da indústria, deve ser definida uma tecnologia de manutenção, que possa controlar o funcionamento do processo dentro dos limites previstos. Neste sentido, houve a necessidade de se criar uma nova estrutura dentro das organizações. O presidente da Toyota Motors, em 1970, então, deu início a um modelo de gestão da manutenção que até hoje é empregado nas indústrias do mundo todo.

A manutenção produtiva total aplicada na Toyota Motors teve como objetivo principal, reduzir gastos desnecessários utilizando a maior taxa de capacidade dos equipamentos, melhorando a qualidade e, conseqüentemente, reduzir o gasto com energia e materiais.

Um dos principais aspectos que devem ser abordados é a conscientização e o aperfeiçoamento contínuo dos funcionários. Fato este, que até a indústria japonesa Toyota Motors levou muitos anos para conseguir.

Neste sentido, o presente trabalho está centrado na avaliação dos processos desenvolvidos na oficina de eletricidade do SENAI-SE para implantação de um modelo de gestão da manutenção das máquinas e equipamentos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Implantar um modelo de gestão de equipamentos, máquinas e ferramentas na oficina de Eletricidade do SENAI-SE.

1.1.2 Objetivos específicos

Realizar cadastramento dos equipamentos, ferramentas e instrumentos de medidas, utilizados na oficina de eletricidade do SENAI-SE.

Elaborar formulários para realização de manutenções preventiva ou corretiva dos equipamentos da oficina de eletricidade.

Propor melhorias das condições de processo dos laboratórios da oficina de eletricidade.

1.1.3 Justificativa

O controle planejado da manutenção tem sido hoje um diferencial competitivo para as organizações. A falta deste controle pode gerar elevados gastos no processo produtivo e, conseqüentemente, uma queda na produtividade. O planejamento da manutenção tem a finalidade de gerar dados e informações através de relatórios, sobre àquele equipamento ou máquina, auxiliando na análise crítica dos dados colhidos e contribuindo para tomadas de decisões.

Atualmente, não há um controle eficiente e eficaz da manutenção dos equipamentos e máquinas na oficina de eletricidade do SENAI-SE. Isto vem causando insatisfações dos clientes, provocando redução na qualidade dos cursos oferecidos e afetando a imagem da instituição, que é muito forte no Estado de Sergipe, no Brasil e em diversos países do mundo. Dessa forma, verifica-se a necessidade de elaborar um plano de manutenção que possa reduzir os problemas detectados pelos clientes, citados através dos formulários de acompanhamento e de encerramento dos cursos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Manutenção

A manutenção é fundamental em todas as empresas e indústrias para evitar possíveis falhas e quebras em suas máquinas e instalações. Através da manutenção é que equipamentos e máquinas tornam-se confiáveis e seguros.

De acordo com Monchy (1989), a manutenção é um conjunto de ações que visa manter ou restabelecer um bem.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na norma TB-116 de 1975, define manutenção como o conjunto de todas as ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo poder permanecer de acordo com uma condição especificada. Já em uma versão revisada de 1994, dessa norma designada NBR-5462, a manutenção foi definida como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

A SIAMAR, distribuidora no Brasil de fitas de vídeos sob produção da TEL-A-TRAIN dos EUA, criou uma apostila sobre o sistema 5S, Organização e Padronização do Local de Trabalho.

Segundo a apostila de 5S distribuída no Brasil através da SIAMAR (2006), 5S é um sistema que engloba um conjunto de princípios e atividades universais para manter um alto desempenho em empresas de qualquer ramo de atividade. O 5S são cinco palavras escritas em japonês que depois de ocidentalizada e traduzidas significam, primeiro S, Separação. A separação é um momento em que são segregados todos os objetos, máquinas, equipamentos, etc. por grupo ou família.

O segundo "S", Organização são realizadas as atividades de dispor em ordem e catalogar todos os objetos e máquinas ou equipamentos, por ordem de prioridade, para

facilitar a identificação destes materiais e reduzir tempos de procura pelos usuários. Todos estes objetos devem estar identificados em seus locais de guarda.

O terceiro S, faz referência à limpeza do ambiente de trabalho onde o mais importante do que limpar é não sujar.

O quarto S, significa Padronizar para dar à sustentabilidade a organização e limpeza e por último, o quinto S, e o mais importante, é a Disciplina, pois é através da disciplina que o método terá êxito e será o suporte de todo o processo da implantação do sistema.

Segundo Takahashi e Osada (1993), para se projetar um sistema de manutenção são necessários algumas considerações. Em função das rápidas transformações no setor produtivo, há a necessidade de inovações de métodos aplicáveis ao sistema de manutenção. A aplicação da manutenção produtiva total deve ser realizada por etapas do processo produtivo e que a soma das partes forneça uma estrutura para poder ser realizado um desenho do sistema como um todo, e com isso poder evitar problemas gerenciais do processo.

2.2 Tipos de manutenção

A manutenção das máquinas assegura a confiabilidade, ampliando a qualidade e a produtividade industrial ou serviço. Podem ser citados alguns tipos de manutenção, tais como: corretivas não planejadas, corretivas planejada, preditiva, preventiva, diferenciada e autônoma.

2.2.1 Manutenção corretiva não planejada

De acordo Campos (1992), a manutenção corretiva não planejada é aquela realizada após a ocorrência de um defeito nas máquinas ou equipamentos para restabelecer o problema.

Este tipo de manutenção é aplicado ao equipamento ou máquina quando ocorre um **dano** na máquina ou equipamento. Esta não é, necessariamente, uma manutenção de emergência, pois entra em ação quando há quebra, ou quando o equipamento começa a operar com desempenho deficiente. Este tipo de manutenção implica em elevados custos, pois a máquina deixa de produzir até que se faça o reparo da mesma.

Quando ocorre alguma anomalia nas máquinas ou equipamentos, são emitidas ordens de serviço conforme a Figura 1, porém, esta solicitação, pode ser realizada de diversas

formas, quais são: por telefone, por escrito, etc. Para se executar este tipo de manutenção, tem-se que se certificar de qual máquina ou equipamento será realizado o serviço, para que não haja problema de interpretação errada por parte daquele que irá realizar a manutenção.

Qualquer falha nas informações pode resultar em danos materiais ou pessoais. A ordem de serviço (OS) emitida deverá ser checada pelo supervisor de área para verificação do histórico da máquina ou equipamento, para verificar se este equipamento ou máquina está dentro do prazo de garantia. Caso o equipamento esteja dentro do prazo de garantia, o supervisor deverá solicitar o reparo através da assistência técnica autorizada, e se já estiver vencido o prazo de garantia, o supervisor designará a equipe que deverá executar o serviço, utilizando-se de um formulário que deverá conter todas as informações necessárias para o bom andamento do serviço.

De posse da ordem de serviço, a equipe designada, deve localizar a máquina e certificar-se de que realmente é aquela que está sendo solicitada através da OS. Após a certificação da máquina, a equipe inicia a manutenção verificando se é possível realizar ou não o serviço, caso não seja possível, a equipe solicita o envio da máquina para ser reparada com o fabricante ou assistência técnica. Sendo possível o reparo, o técnico responsável pela manutenção, solicita as peças de reposição ao responsável pelo almoxarifado. Toda peça que for substituída deverá constar na ordem de serviço para controle do almoxarifado.

Após a realização da manutenção, o técnico com sua equipe, fazem os testes necessários para verificar o funcionamento da máquina. Estando a máquina em perfeito estado de funcionamento, o técnico responsável pela manutenção deverá dar por encerrado a ordem de serviço.

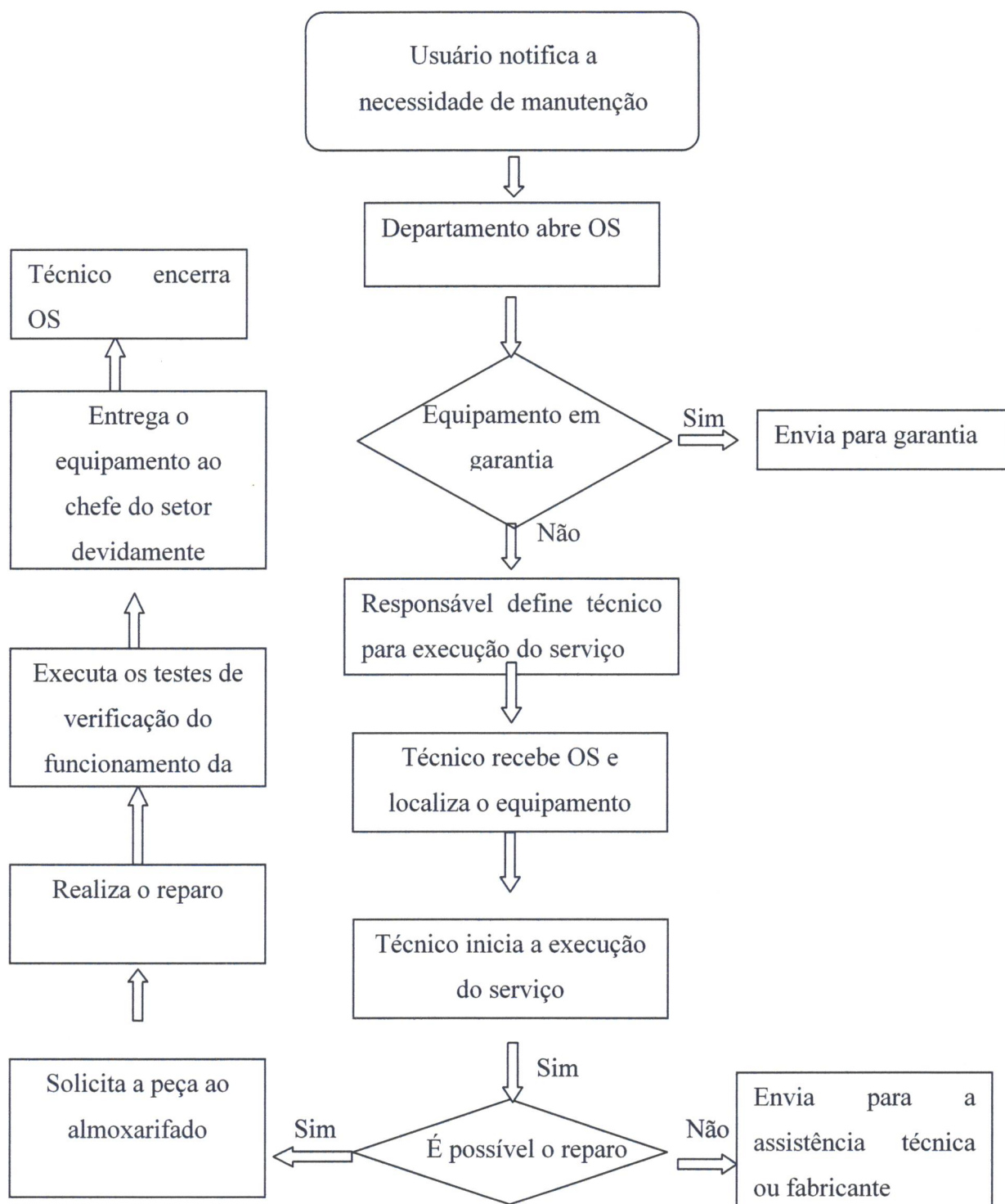


Figura 1 – Fluxograma de rotina de manutenção corretiva

2.2.2 Manutenção corretiva planejada

Segundo Nakajima (1988), a manutenção corretiva planejada é uma sistemática de atividades de manutenção que pode englobar as manutenções preditiva, preventiva e por inspeção definidas no sistema de gestão da manutenção.

Os desgastes ou deterioração das máquinas são detectados através de verificação visual ou sonora realizados periodicamente. Esta verificação contribui para o aumento da efetividade da máquina. Este tipo de manutenção tem um custo menor com relação à manutenção corretiva não planejada, pois possibilita realizar o reparo antes que a máquina venha parar por quebra.

2.2.3 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva é aquela que visa realizar ajustes no maquinário ou no equipamento apenas quando eles precisarem, porém, sem deixá-los quebrar ou falhar.

Segundo Takahashi e Osada (1993), um acompanhamento direto e constante é possível prever falhas, saber quando será necessário fazer uma intervenção e, claro, entrar em ação. Na concepção de Vaz (1997), tal momento é estabelecido mediante estudo e monitoramento dos elementos que intervêm no processo de operação, visando detectar falhas iminentes.

Este tipo de manutenção deverá ser adotado, principalmente, em processos com planejamento de parada de máquinas ou equipamentos. Contribuindo assim, para diminuir tempos perdidos com ocorrência de manutenções corretivas. Outro benefício da manutenção preditiva é a redução dos custos realizados por hora extra de funcionário.

2.2.4 Manutenção preventiva

De acordo com Nakajima (1989), a manutenção preventiva é realizada com a intenção de reduzir ou evitar a quebra ou a redução de desempenho do equipamento. Este tipo de manutenção deve estar de acordo com a norma do fabricante e o plano de ação da gerência de manutenção.

A manutenção preventiva deve ser realizada por técnico especializado e experiente em manutenção corretiva. Este tipo de manutenção deverá ser analisado pelo grupo de

manutenção, indicando, quais máquinas e equipamentos devem ser priorizados quanto aos riscos, importância estratégica, recomendações, etc.

Segundo Calil e Teixeira (1998), para se realizar uma boa manutenção preventiva, é necessário possuir em mãos um guia dos principais pontos a serem observados. Estes dados são importantes para identificar o equipamento que será realizado a manutenção. Obter um histórico de acompanhamento, e prever futuras manutenções. O quadro 1, é composto de alguns itens de checagem para auxiliar o técnico a realizar a manutenção corretiva de forma que não esqueça de verificar itens importantes, que poderiam prejudicar a eficiência do equipamento. Ao término da manutenção, o responsável deve registrar a data e assinar o formulário.

Quadro 1 - modelo de plano para realização da manutenção preventiva

Tipo do equipamento		
Modelo		
Nº de série/código		
Fabricante		
QUESTÕES	S	N
1. O equipamento tem partes móveis que requerem ajuste ou lubrificação?		
2. O equipamento tem filtros que requerem limpeza ou trocas periódicas ?		
3. O equipamento tem bateria que requer manutenção periódica ou substituição?		
4. O uso do equipamento pode ocasionar algum dano ao usuário ou operador?		
5. Existe a necessidade de uma calibração freqüente do equipamento?		
6. Em caso de paralisação desse equipamento, outros serviços ficarão comprometidos?		
Data: ___ / ___ / ___		
Responsável: _____		

2.2.5 Manutenção diferenciada

A manutenção diferenciada é um sistema de manutenção que garante um tratamento especial a determinadas solicitações de serviços prioritários de setores ou equipamentos críticos. Este tipo de manutenção é realizado através de um planejamento pré-definido com a

alta gerência e os gerentes de áreas. Normalmente esta manutenção é realizada em dias em que a indústria não está operando, ou seja, em fins de semana ou feriados.

2.2.6 Manutenção autônoma

Segundo Shingo (1987 apud OLIVEIRA, 2001), a manutenção autônoma é o pilar mais importante da Manutenção Produtiva Total. Através deste pilar, são percebidas mudanças de comportamento dos operadores e manutentores. Estes colaboradores devem estar comprometidos e motivados a trabalharem para melhorar a produtividade do ambiente de trabalho.

Ainda de acordo com Shingo (1987 apud OLIVEIRA, 2001) os principais objetivos da Manutenção Produtiva Total são:

- a) Realizar inspeção diária nos equipamentos para evitar desgaste por falta de manutenção;
- b) Estabelecer padrões de manutenção para manter o equipamento em boas condições;
- c) Elaborar metas de produção e manutenção;
- d) Elaborar programas de capacitação;
- e) Conscientizar os operadores quanto à importância da manutenção para o aumento da confiabilidade e produtividade

2.3 Vantagens da Manutenção

De acordo com Shingo (1987 apud OLIVEIRA, 2001), todo processo requer uma produtividade elevada e para que isto ocorra, as máquinas e os equipamentos devem estar em perfeito estado de funcionamento. Portanto, a boa manutenção gera:

- a) Aumento da confiabilidade e menos parada de máquinas.
- b) Melhora a qualidade, máquinas e equipamentos mal ajustados têm mais probabilidade de causar erros ou baixo desempenho e podem causar problemas de qualidade.
- c) Diminuem os custos, quando bem cuidados, os equipamentos funcionam com maior eficiência.
- d) Durabilidade da máquina, reduzindo os pequenos problemas que podem causar desgaste ou deterioração.

e) Melhora a segurança, máquinas e equipamentos bem mantidos têm menos chance de se comportar de forma não previsível ou não padronizada, evitando assim, possíveis riscos ao operário.

2.3.1 Manutenções corretivas e preventivas

Segundo Nakajima (1989), o fator custo/benefício em escolher entre a manutenção preventiva e corretiva deve ser analisado, pois, ao se fazer a manutenção preventiva, o custo com esse tipo de manutenção é bem superior que a corretiva, porém a probabilidade de uma máquina vir a quebrar é reduzida quando comparada com a manutenção corretiva que espera que a máquina quebre para depois realizar o devido reparo.

2.4 Processos e Metodologias Melhoram a Manutenção Industrial

Segundo Tavares (1987), existem hoje no mercado mais de 60 softwares sendo oferecidos como soluções para os gerentes de manutenção, porém, não se pode deixar de analisar que o software é apenas uma ferramenta para auxiliar no planejamento dos processos de manutenção como TPM, Seis Sigmas, Manutenção Centrada na Reabilitação (RCM).

Segundo Takahashi e Osada (1993), o equipamento é o principal meio de produção em uma fábrica, e define que dentre as atividades de MPT (Manutenção Produtiva Total) estão: Investigar e melhorar máquinas, fornecer meios que garantam a qualidade do produto, melhorar a eficiência da operação e encontrar meios de motivação para os operadores. Com a implementação do MPT através dos departamentos operacionais de uma empresa, requer um planejamento que possa avaliar os, Tópicos de investigação, Método de análise, Métodos e atribuição de tarefas e plano de ação.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho se utilizou como universo de pesquisa, a oficina de eletricidade do SENAI-SE.

Como metodologia de trabalho foram realizados as análises de documentos, reuniões com o grupo da qualidade e com a alta administração do SENAI-SE, para definição da implantação do plano estratégico relacionado à gestão da manutenção da oficina de eletricidade.

3.1 Método

O referido trabalho foi realizado através de pesquisa qualitativa a fim de conceituar e identificar lacunas para explicitar e aprimorar idéias que auxiliem na resolução do problema.

3.2 Planos de coleta de dados

Os dados foram coletados através dos seguintes formulários: Formulário de Opinião do Cliente (FOC) utilizado para colher informações sobre a qualidade dos cursos, no tocante a toda infra-estrutura.

Outra análise observada foi sobre o plano de manutenção da unidade operacional da oficina de eletricidade do SENAI-SE, o qual foram detectadas inconsistências quanto aos dados coletados. Verificou-se que nos formulários de manutenção não havia registros do período de realização da mesma, bem como o serviço executado. Devido a isso, o período de realização da manutenção ficava comprometido, prejudicando a eficiência das máquinas e equipamentos, gerando insatisfação dos clientes que alegavam problemas de alguns equipamentos quebrados e sem funcionar tais como, motores elétricos e instrumentos de medidas.

O formulário de opinião do cliente (FOC), Figura 2, é utilizado para análise dos indicadores da qualidade do SENAI-SE. Este formulário deverá contribuir para melhoria

contínua do processo. Neste, o cliente pode fornecer sugestões de melhorias, ou fazer reclamações quanto alguma anomalia encontrada que venha prejudicar o processo de ensino aprendizagem.


		FORMULÁRIO DE OPINIÃO DO CLIENTE	
Amigo cliente, sua opinião é fundamental para o SENAI. Contamos com você para aprimorar os nossos produtos / serviços e melhor atendê-lo			
INSATISFAÇÃO: <input type="checkbox"/> SUGESTÃO: <input type="checkbox"/> Observação Utilize este formulário apenas para uma finalidade: Insatisfação ou Sugestão e logo abaixo descreva no campo		PARA USO DO SENAI FORMAS DE RECEBIMENTO DA OPINIÃO DO CLIENTE	
		<input type="text"/> E-mail	
		<input type="text"/> Fax	
		<input type="text"/> Telefone	
		<input type="text"/> Caixa de Sugestão	
		<input type="text"/> Outras:	
ASSINALE A ESCOLA OU UNIDADE ENVOLVIDA			
<input type="checkbox"/> CET.AF.AJU - Cent. de Educ. Tec. Albano Franco Aju. <input type="checkbox"/> CET.AF.EST - Cent. de Educ. Tec. Albano Franco Est. <input type="checkbox"/> CETICC - Cent. de Educ. Tec. Integ. na Construção Civil <input type="checkbox"/> CETCC - Cent. de Educ. Tec. Coelho e Campos <input type="checkbox"/> CSA - Coordenação de Serviços Administrativos		<input type="checkbox"/> CFI - Coordenação de Finanças. <input type="checkbox"/> SAM - Serviços de Ações Móveis <input type="checkbox"/> GRM - Gerência de Relações com o Mercado <input type="checkbox"/> GET - Gerência de Tecnologia Industrial <input type="checkbox"/> GEP - Gerência de Educação Profissional <input type="checkbox"/> Direção Regional	
ASSINALE A ÁREA DA ESCOLA (CET)			
<input type="checkbox"/> Secretaria <input type="checkbox"/> Biblioteca		<input type="checkbox"/> Sala de Aula/Laboratório <input type="checkbox"/> Docentes <input type="checkbox"/> Pedagógico <input type="checkbox"/> Supervisor <input type="checkbox"/> Suporte Administrativo <input type="checkbox"/> Outro: _____	
Escreva aqui a sua INSATISFAÇÃO (USO DO CLIENTE EXTERNO)			
Escreva aqui a sua SUGESTÃO (USO DO CLIENTE EXTERNO)			
Se você deseja receber retorno das ações adotadas em decorrência da sua insatisfação e/ou sugestão.			
Seu nome: _____		Telefone: _____	

Figura 2 – Formulário de Opinião do Cliente – (FOC)

3.3 Tratamentos de dados

Como universo de pesquisa foram verificadas, as análises críticas dos formulários de opiniões dos clientes, entre os meses de agosto de 2007 e abril de 2008.

A princípio foram coletados os dados dos indicadores da qualidade no que diz respeito à manutenção de máquinas e equipamentos, bem como, as opiniões dos clientes que formularam insatisfações quanto às condições climáticas e ao nível de iluminação dos laboratórios e oficina de eletricidade.

Através dos dados foram sugeridas as melhorias através de um plano de gestão da manutenção para que possa reduzir tais insatisfações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O proposto modelo de gestão foi desenvolvido realizando análises do local escolhido como amostragem/universo da pesquisa. Neste caso, duas etapas foram identificadas como necessárias para apresentar os resultados obtidos. A primeira foi uma análise da situação da oficina de eletricidade do SENAI-SE, a segunda, foi à análise dos documentos existentes quanto aos planos de manutenção de equipamentos e máquinas da oficina de eletricidade.

Ao analisar os documentos da qualidade do SENAI-SE, foram detectados que os índices de satisfação dos clientes estavam abaixo do previsto como está indicado no Gráfico 1.

Foram analisados 108 formulários de seis turmas do curso de eletricista industrial dos turnos da manhã, tarde e noite.

O Gráfico 1 mostra os índices de satisfação dos clientes, com referência aos equipamentos, máquinas, iluminação e condição térmica da oficina de eletricidade, antes da implantação das melhorias sugeridas, no qual se verifica o baixo índice de satisfação dos clientes quanto ao processo de manutenção das máquinas, equipamentos e infra-estrutura física. O percentual mínimo pré-definido no procedimento da qualidade que trata da satisfação do cliente é de 85%, porém o Gráfico 1 indica um percentual de satisfação dos clientes bem abaixo do esperado.

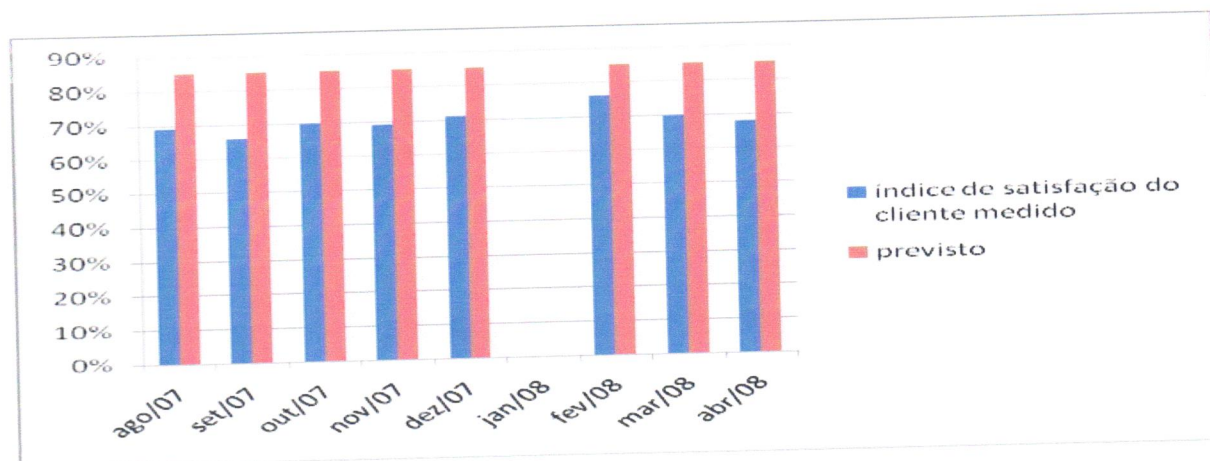


Gráfico 1- Índice de satisfação de cliente antes da melhoria

Após a conclusão do projeto, foram analisados 72 formulários de opiniões de clientes entre os meses de maio a novembro de 2008. A partir desses formulários, verificou-se uma elevação do grau de satisfação dos clientes, como demonstrado no Gráfico 2.

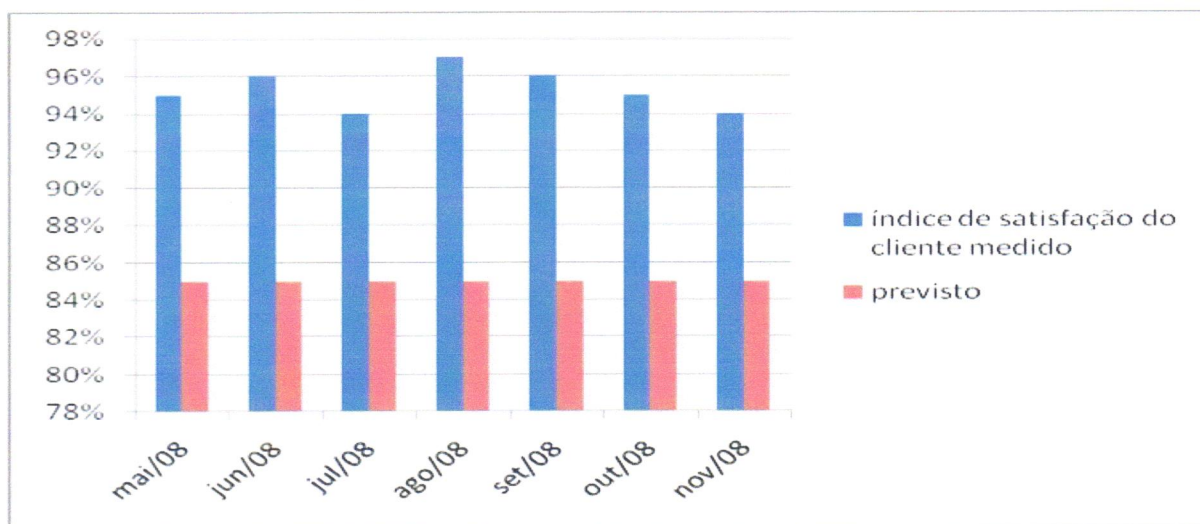


Gráfico 2 - Índice de satisfação dos clientes após as melhorias

4.1 Demonstrações da oficina de eletricidade antes da realização das melhorias

Para realização da análise, foi realizado o levantamento de todos os equipamentos, ferramentas, instrumentos e mobiliários da oficina de eletricidade do SENAI-SE, como também, inspeção quanto ao estado de conservação. Foi conferido o número do bem patrimonial e comparado com o inventário do setor de patrimônio da empresa.

Ao analisar os documentos relacionados para controle da manutenção dos equipamentos e máquinas, verificou-se a necessidade de se elaborar alguns formulários para sistematizar e procedimentar a manutenção destes equipamentos e máquinas.

Após esta análise, foi sugerida a alta administração do SENAI-SE, a criação de um grupo de manutenção em cada unidade operacional (Escola e Departamento Regional), como também, a criação de um Grupo Gestor da Qualidade (GGQ), para análise dos assuntos de manutenção a níveis gerenciais.

A sugestão foi acatada pela alta administração, com a qual foram realizadas diversas reuniões entre as áreas afins, para elaborar os procedimentos da qualidade. Com o apoio da

empresa contratada (BVQI) *Bureau Veritas Quality International*, foram elaborados os procedimentos da qualidade incluindo a gestão da manutenção de todo o sistema SENAI-SE.

A Figura 3 mostra os postos de trabalho de aulas práticas de eletricidade predial, sendo utilizado como um depósito de materiais como cadeiras, bancos de madeira, escada de abrir, calha de lâmpadas fluorescentes e outros materiais sem condições de uso por ação de corrosão e materiais elétricos queimados. Isto demonstra a falta de acompanhamento sistemático do grupo de manutenção da unidade operacional do SENAI-SE.



Figura 3 – Oficina de eletricidade predial do SENAI-SE antes do projeto

A Figura 4 mostra um posto de trabalho desprotegido quanto à segurança dos equipamentos e usuários destes equipamentos. Nesta, verifica-se, também, a desorganização dos bancos e motores elétricos, bem como, foi verificado que o nível de iluminação não estava adequado com a norma NBR 5413 que prevê para laboratórios um nível de iluminação entre 300 a 500 lux/m², e pela análise realizada, o índice era de 240 lux/m² antes da realização do projeto.



Figura 4 – Laboratório de aulas práticas antes das melhorias

A Figura 5 mostra o laboratório de eletrotécnica sendo utilizado como depósito de equipamentos elétricos. Verifica-se também que este laboratório encontra-se de forma desorganizada com diversos materiais como madeira, motores elétricos, bancos, lâmpadas fluorescentes, cadeira, etc. Esta forma desorganizada de guarda de materiais e equipamentos está sujeita a acidentes de ordem física por parte dos usuários (tropeços e quedas) e de acidente materiais como a quebra de equipamentos.



Figura 5 – Laboratório de eletrotécnica da oficina de eletricidade antes das melhorias

4.2 Implantações das melhorias na oficina de eletricidade

As Figuras 6 e 7 mostram a nova estrutura da oficina de eletricidade com modernos laboratórios climatizados e com um bom nível de iluminação, possibilitando aos alunos um bom desempenho nas atividades práticas e teóricas.

Nestes laboratórios os alunos realizam, atualmente, tanto aulas teóricas quanto aulas práticas em um ambiente bem iluminado e climatizado. Essas condições atende a NBR 5413 que sugere para laboratórios de 300 a 500 lux/m². Após a realização das melhorias, o laboratório estava com sua capacidade térmica em conformidade a NR15, que sugere que, a temperatura média seja de 25°C para o ambiente de trabalho.




Figura 6 – Laboratório da oficina de eletricidade após a implantação das melhorias

A Figura 7 mostra uma visão dos laboratórios construídos, após a análise e realização do projeto de melhoria aplicado na oficina de eletricidade do SENAI-SE. Verifica-se um novo padrão de qualidade oferecido tanto aos alunos quanto aos professores.



Figura 7 – Oficina de eletricidade industrial após a conclusão do projeto

A ficha técnica do equipamento lotado na oficina de eletricidade é mostrada nas Figuras 8a e 8b. Nestas, são inseridos todos os dados do equipamento, os períodos para realização da manutenção programada, e o *chek list* dos itens a serem inspecionados no momento da manutenção. A finalidade dessa ficha é manter um histórico do equipamento para gerar relatório de análise da manutenção, através do qual é possível prever o período correto para realização da manutenção.

		FICHA TÉCNICA DO EQUIPAMENTO		Ficha Técnica n.º 001	
UNIDADE: CETAF – AJU					
ÁREA: ELETRICIDADE					
EQUIPAMENTO: Motor Elétrico					
DATA DE AQUISIÇÃO: 11 / 11 / 04			N.º DE SÉRIE: G088432		
N.º DE IDENTIFICAÇÃO: 001			N.º DO PATRIMÔNIO: 21924		
MARCA:			MODELO:		
WEG			MOTOR DE INDUÇÃO-GAIOLA; TRIFÁSICO 0,75 kW.		

ACOMPANHAMENTO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

DATA		Periodicidade	DATA		Periodicidade
Previsststa	Executada		Prevista	Executada	
08 / 10 / 04	/ /	ANUAL	/ /	/ /	
/ /	/ /		/ /	/ /	
/ /	/ /		/ /	/ /	
/ /	/ /		/ /	/ /	
PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA					
VERIFICAR PINTURA EXTERNA					
VERIFICAR TENSÃO NOMINAL EM REGIME DE FUNCIONAMENTO					
VERIFICAR RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO					
VERIFICAR CAIXA DE LIGAÇÃO					
VERIFICAR A CORRENTE ELÉTRICA A VAZIO					
OBSERVAÇÕES:					

Figura 8a - Ficha técnica de equipamento

Como sugestão de melhoria foi também elaborado, o formulário FM-19 como ilustra a Figura 11. Neste formulário serão inseridos dados sobre as entradas e saídas de: materiais, equipamentos, máquinas e instrumentos, de um setor para outro ou de uma unidade operacional para outra ou para consertos externos e eventos.

Foram reduzidos os índices de reclamações dos clientes sobre falta de equipamentos e equipamentos com defeitos, bem como, diminuiu em 100% a reclamação quanto à alta temperatura na oficina que tinha em média de 26 °C, também foi reduzido em 100% à reclamação quanto ao nível de iluminação.

CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – “ALBANO FRANCO” - AJU			
Controle de entrada e saída de equipamentos, ferramentas e máquinas.			
Data de saída:	Local de origem:	Local de destino	Assinatura do Responsável:
Descrição do bem:	Status do bem:	Observações:	Assinatura do Responsável:
Data do recebimento	Status do recebimento:	Observações:	Assinatura do Responsável

Figura 11 – Ficha de controle de entrada e saída de equipamentos

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da manutenção, na oficina de eletricidade de uma escola do SENAI-SE no qual foram aplicados os métodos do programa dos 5S's e Manutenção Produtiva Total. Métodos estes que apoiaram o desenvolvimento do sistema proposto.

Este sistema teve como meta auxiliar os esforços das pessoas para realização dos trabalhos de forma inteligente e organizada.

Apoiados nesses programas foram desenvolvidas metas para a implantação do sistema de manutenção que contribuiu para o alcance dos objetivos propostos. Minimizando as reclamações dos clientes e melhorando a qualidade dos cursos.

Para atingimento dos objetivos do referido trabalho, foram traçados estudos para o desenvolvimento e implantação de um sistema de gestão da manutenção de forma que seja possível contribuir com as atividades relacionadas a essa área. Outro sim, contribuir para o desenvolvimento de um ambiente motivador, fazendo com que haja um comprometimento das pessoas, buscando resultado voltado para qualidade da manutenção dos sistemas.

Centrado nesses programas foram desenvolvidas metas para a implantação do sistema originando um plano de ação com os objetivos a serem alcançados. Após a realização das metas e com o plano de ação constituído, foram realizados projetos de melhoria para o setor de eletricidade do SENAI-SE. Estas melhorias contribuíram para o elevado índice de satisfação dos clientes internos e externos.

Isto mostra que a implantação dos projetos de melhorias voltados para a gestão da manutenção, constitui uma ferramenta que garante o aumento de reconhecimento, credibilidade e principalmente o aumento de produtividade.

Estes fatores contribuem para a elevação da marca SENAI, como também para a sociedade sergipana em níveis de prestação de serviços técnicos especializados em educação profissional.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-5462: **confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- APOSTILA produzida pela SIAMAR,
- BARBOSA FILHO, Antônio Nunes; **Segurança do trabalho & gestão ambiental** / Antônio Nunes Barbosa Filho.—São Paulo: Atlas, 2001.
- CALIL, J. S. e TEIXEIRA, M. S. (1988) **coleção Saúde & Cidadania** vol. 11
- CAMPOS, Vicente Falconi, TQC - **Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)** 3ª edição - Fundação Christiano Ottoni – 1992
- MONCHY, François. **A função manutenção: formação para a gerência da manutenção industrial**. São Paulo: Durban, 1989.
- NAKAJIMA, S. (1989)- **Introdução ao TPM- Total Productive Maintenance..** São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda, trad. Mario Nishimura.
- NR15 - Anexos 3 e 9. In: **Manual de Legislação Atlas de Segurança e Medicina do trabalho**, 49ª edição, São Paulo: Atlas, 2001. 690.
- OLIVEIRA, Adriano Gropello de (2001) (coord). **P.Q.E.I. Programa de Qualidade na Engenharia Industrial**. Jundiaí: Atlas.
- SIAMAR, apostila distribuída por (2006), the 5S system – **Workplace Organization and Standardization**, Copyright @ by TEL-A-TRAIN.
- SHINGO. Shingeo. **O sistema toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996
- TAKAHASHI, Yoshikazu ; OSADA Takashi (1993) **Manutenção Produtiva Total** – São Paulo: Instituto IMAM.-1993
- TAVARES, Lourival A. **Controle de Manutenção por computador**. Editora Técnica, Rio de Janeiro.- 1987
- VAZ, José Carlos. **Gestão da Manutenção Preditiva: Gestão de Operações**. Fundação Vanzolini. Ed. Edgard Blücher.- 1997
- ZOCCHIO, Álvaro. **Política de segurança e saúde no trabalho: elaboração, implantação, administração**.—São Paulo : LTr.- 2000