

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESE



JOSÉ CLENALDO MENEZES SILVA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
PARA AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UM
ESTUDO DE CASO NA FANESE**

Aracaju
2005

JOSÉ CLENALDO MENEZES SILVA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
PARA AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UM
ESTUDO DE CASO NA FANESE**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Engenharia de Produção da FANESE como pré-requisito para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Orientador:
Prof. Dr. Francisco Luiz Gumes Lopes

Aracaju
2005

JOSÉ CLENALDO MENEZES SILVA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
PARA AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UM
ESTUDO DE CASO NA FANESE**

O presente trabalho de monografia, requisito parcial para o cumprimento do Estágio curricular em Engenharia de Produção, foi submetido e aprovado com média 10,0 pela banca examinadora formada pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Francisco Luiz Gumes Lopes
Orientador

Prof. Silvio Leonardo Valença
Primeiro Examinador

Prof. Dr. João Vicente Santiago do Nascimento
Segundo Examinador

Aracaju, 14 de dezembro de 2005.

Aos entes queridos, aos amigos e,
principalmente, à minha esposa Telma.

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso Pai, que me orienta e à minha família, que com a permissão Dele, deu-me a oportunidade de estar aqui.

Aos meus pais, que são peças fundamentais na minha formação educacional.

À minha esposa pelo apoio durante toda a jornada que levou a esta conquista alcançada.

A meus filhos que são a causa do empenho para melhorar sempre.

À FANESE pelo aprendizado e empenho durante esses cinco anos.

À todos os professores que empenharam-se ao máximo para transmitir-me seus conhecimentos.

Aos funcionários pelo apoio indispensável no dia-a-dia deste convívio.

"Grandes realizações são possíveis quando
se dá atenção aos pequenos começos."
Lao Tse

RESUMO

O gerenciamento da manutenção tem a sua importância relacionada à necessidade da empresa extrair o máximo de retorno dos seus ativos fixos e dos seus recursos, para ser competitiva e obter uma maior participação no mercado. É necessário empregar tecnologias de gestão voltadas para o planejamento e controle das atividades de manutenção. Estratégias de manutenção preventiva também devem ser adotadas para assegurar um bom desempenho da produção. A tendência para empresas que oferecem serviços é diminuir a necessidade de se retirar os equipamentos para manutenção, aumentando a sua disponibilidade e conseqüentemente diminuindo filas de espera. Quanto às empresas de produção, a maior disponibilidade de seus equipamentos minimiza as perdas por paradas. Estudos mostram que empresas que utilizam manutenção preventiva há pelo menos 5 anos, reduziram seus custos em até 29%, aumentando em até 15% a disponibilidade dos seus equipamentos, além de dobrar a confiabilidade dos mesmos durante o uso. Assim, podemos afirmar que a gestão da manutenção reduz os custos com manutenção e aumenta a confiabilidade dos equipamentos sensivelmente. Foram consultadas Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado de Sergipe, tais como, UNIT (Universidade Tiradentes), UFS (Universidade Federal de Sergipe), FASER (Faculdade Sergipana), FASE (Faculdade de Sergipe), FAMA (Faculdade Amadeus) e FANESE (Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe). Verificou-se que não existe registro de plano de manutenção para seus equipamentos. Devido à importância e necessidade de gerir com eficiência o setor de manutenção de qualquer empresa e preocupando-se com a tendência ao aumento da disponibilidade dos equipamentos, seja para um cliente ou para um usuário direto, objetivou-se apresentar e discutir a implantação de um plano de manutenção para os equipamentos das IES, utilizando como elemento de estudo a Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe-FANESE. O desenvolvimento do plano de manutenção baseou-se na criação de um sistema de identificação dos equipamentos, delimitação das classes dos mesmos para os quais será feito o plano, realização de levantamento da quantidade de cada um por classe, especificação de qual o melhor tipo de manutenção a ser adotada dentro das classes delimitadas, elaboração do plano de manutenção destes equipamentos e medição da quantidade necessária de sobressalentes englobados no plano de manutenção. Como resultados da implantação de um sistema de gestão da manutenção, as IES terão um ganho na qualidade do produto ofertado, o ensino, no qual professores irão dispor de recursos didáticos que funcionam e estão disponíveis (retro-projetores, *data-show*, computadores) e alunos irão dispor de uma quantidade maior de aulas que fazem uso destes recursos didáticos, além de um maior conforto térmico e de luminosidade local adequada. Estes resultados irão colaborar com a fixação e conservação da imagem das IES. Pois estarão contribuindo para uma maior satisfação da clientela.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento e controle da manutenção; Instituição de Ensino Superior; Disponibilidade de equipamentos.

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Perfil de atividades da área de manutenção.....	12
Tabela 2 – Exemplo de codificação de local de instalação.....	19
Tabela 3 – Exemplo de codificação de equipamento.....	19
Tabela 4 – Código ZZ a ser utilizado na identificação dos equipamentos.....	28
Tabela 5 – Dados da lâmpada fluorescente tubular comum.....	29
Tabela 6 – <i>Check list</i> para o sistema de iluminação das salas.....	31
Tabela 7 - Planilha de Manutenção Preventiva do Ar condicionado.....	33
Tabela 8 - Planilha de execução de limpeza mensal do filtro de ar.....	34
Tabela 9 - <i>Check list</i> para as tomadas, pontos de redes e interruptores.....	35
Tabela 10 - <i>Check list</i> para retro-projetores.....	36
Tabela 11 - <i>Check list</i> para <i>Data-Show</i>	37
Tabela 12 - <i>Check list</i> para computadores.....	38
Tabela 13 – <i>Ckeck list</i> de bebedouros.....	39
Tabela Tabela 14 – Ficha de equipamento.....	40
Tabela 16 – Relação dos estoques de componentes necessários.....	41

Lista das Figuras

Figura 1 - Evolução das técnicas de manutenção.....	12
Figura 2 - Fluxo do sistema de manutenção.....	18
Figura 3 – Plano de intervenção sistemática.....	20
Figura 4 – Formulário de intervenção programada.....	22
Figura 5 – Ficha de execução de serviços.....	23
Figura 6 – Lista de inspeção.....	24
Figura 7 - Fluxo do sistema de manutenção.....	26
Figura 8 – Esquema de representação da numeração.....	28
Figura 9 - Lâmpada fluorescente compacta <i>Twister</i>	30
Figura 10 – Bebedouro IBBL utilizado na FANESE.....	39

Sumário

RESUMO	VII
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DAS FIGURAS.....	IX
SUMÁRIO.....	X
I. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Tema e problema	1
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo geral	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Justificativa.....	4
1.4. Metodologia.....	6
II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
2.1. Função Manutenção.....	7
2.2. Tipos de Manutenção	7
2.3. Histórico da manutenção	9
2.4. Planejamento e controle da manutenção (PCM)	12
2.5. Qual é o melhor plano de manutenção?.....	16
2.6. Funções de apoio da manutenção	16
2.7. Controle da manutenção	17
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
3.1. A Instituição de Ensino Superior FANESE.....	25
3.2. Fluxo do planejamento e controle da manutenção	26
3.3. Identificação e delimitação dos locais e equipamentos.....	27

3.4	Planos de manutenção	29
3.4.1	Sistema de iluminação, rede elétrica e rede de dados.....	29
3.4.2	Sistema de condicionamento de ar	32
3.4.3	Tomadas, pontos de rede e interruptores.....	35
3.4.4	Retro-projetores.....	36
3.4.5	<i>Data-Shows</i>	36
3.4.6	Computadores.....	37
3.4.7	Bebedouros	38
3.5	Estoques Necessários.....	40
IV.	CONCLUSÃO.....	42
V.	SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	44
VI.	REFERÊNCIAS	45
APÊNDICE A	– Questionário Sobre PCM Aplicado nas Instituições de Ensino Superior	47
APÊNDICE B	– Formulário Utilizado nas Entrevistas Realizados na FANESE	48
ANEXO A	– Recomendações do Fabricante de Condicionador de Ar.....	49
ANEXO B	– Recomendações do Fabricante Data-Show.....	50

I. INTRODUÇÃO

1.1. Tema e problema

Quando tudo vai bem todos acham que ela não é necessária; quando tudo vai mal todos a culpam. Está se falando da manutenção ou, mais especificamente, do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM). Considerada por muitos empresários dispendiosa e não-produtiva, esta atividade é freqüentemente reduzida ou eliminada com a justificativa de diminuir os custos, o que é uma incoerência.

De acordo com Pinto e Nascif (1999), a manutenção é uma função empresarial da qual se espera um sistematizado controle das instalações através de um conjunto de técnicas e padrões necessários para garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos.

A manutenção tem como missão garantir a disponibilidade dos equipamentos que atendem as metas de produção com a qualidade exigida pelo cliente, minimizando as falhas nos equipamentos, os impactos ao meio ambiente, a integridade do homem e dos ativos da empresa, otimizando o uso dos recursos disponíveis.

O planejamento tem se destacado dentro das organizações à medida que passa a influenciar diretamente nos resultados, enxugando e melhorando a manutenção. Para que a manutenção possa garantir a disponibilidade e confiabilidade, necessárias para viabilizar as metas propostas, ela precisa dispor, antes de tudo, de informações.

O planejamento deve estabelecer programas de manutenção preventiva (aquela que ocorre antes da quebra do equipamento, evitando que ela ocorra), preditiva (baseada no monitoramento da temperatura, da vibração, da análise química e física e do visual) e proativa (uma evolução da preditiva com o propósito de descobrir as causas dos problemas e eliminá-las, fornecendo diretrizes para a manutenção corretiva).

A eliminação da manutenção preventiva acarreta desvantagens tais como, a impossibilidade de um planejamento da manutenção confiável, problemas com qualidade, indisponibilidade, falta de segurança e menor vida útil dos equipamentos e componentes. Contudo torna-se inviável fazer manutenção preventiva em todos os equipamentos da empresa devido aos custos injustificáveis.

Devido a estes custos é necessário que se estabeleça em quais equipamentos será aplicada a manutenção preventiva. Deve-se criar os planos de manutenção, definir os prazos e prioridades de execução, assim como selecionar quais equipamentos poderão ter manutenção corretiva, esse é o papel do PCM.

O referencial teórico deste trabalho será apresentado em capítulos. O primeiro, apresenta o trabalho, mostra sua importância, seus objetivos e como será desenvolvido.

O segundo aborda as definições da função manutenção, os tipos de manutenção apresentando a sua história seu surgimento e desenvolvimento até os nossos dias. Define o planejamento e controle da manutenção, suas partes, sobre o que é e como programar e controlar as funções de apoio da manutenção bem como criar o sistema de manutenção para ser implantado nas Instituições de Ensino Superior.

O terceiro tópico aborda o objeto de estudo que é a Instituição de Ensino Superior a FANESE. Apresenta sua história, seus cursos, e inicia-se o estudo com o levantamento do estágio atual da manutenção na Instituição, catalogando seus equipamentos fixos e móveis. Apresenta-se o levantamento das quantidades de cada equipamento, seu fabricante, sua marca e modelo, bem como os planos de manutenção recomendados, quando fornecido pelo fabricante, e o levantamento da vida útil estimada para os equipamentos utilizados na instituição.

Por fim, o quarto e quinto tópicos apresentam, respectivamente, a conclusão e as sugestões para o desenvolvimento de novos trabalhos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar um plano de manutenção para o sistema de refrigeração e iluminação, para os retro-projetores, *data-shows*, luminárias, tomadas, pontos de rede e bebedouros para ser utilizado nas Instituições de Ensino Superior, utilizando a FANESE como elemento de estudo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Criar um sistema para a identificação dos equipamentos;
- Delimitar as classes de equipamentos para os quais será feito o plano de manutenção;
- Realizar levantamento da quantidade de cada equipamento por classe;
- Especificar qual o melhor tipo de manutenção a ser adotado para as classes de equipamentos delimitadas;
- Elaborar um plano de manutenção para cada classe de equipamento;
- Medir a quantidade necessária de sobressalentes para os equipamentos englobados no plano de manutenção.

1.3 Justificativa

A importância da função manutenção de vários seguimentos está associada à disponibilidade de equipamentos, produtos e a capacidade destes para estarem em operação no período de uso pretendido.

No entanto, a importância da manutenção não está apenas ligada à garantia operacional dos equipamentos, mas também em seus custos que algumas vezes assumem valores relevantes no orçamento da empresa. Além de repor os equipamentos e sistemas, controlam de forma sistemática os eventuais aparecimentos de falhas e avarias.

Estudos mostram que empresas que utilizam manutenção preventiva há pelo menos 5 anos, reduziram seus custos em até 29%, aumentando em até 15% a disponibilidade dos seus equipamentos, além de dobrar a confiabilidade dos mesmos durante o uso. Afirmam que a gestão da manutenção reduz os custos com manutenção e aumenta a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos sensivelmente.

Foram consultadas Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado de Sergipe, tais como, UNIT (Universidade Tiradentes), UFS (Universidade Federal de Sergipe), FASER (Faculdade Sergipana), FASE (Faculdade de Sergipe), FAMA (Faculdade Amadeus) e FANESE (Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe) e verificou-se que não existe registro de plano de manutenção para seus equipamentos.

A UNIT utiliza-se de equipe terceirizada fixa que corrige os problemas que surgem; a FASE utiliza-se de contrato terceirizado para a manutenção do sistema de condicionamento de ar, mas sem controle sobre as ações; a UFS tem sua manutenção tratada pela prefeitura, não tendo informação nem controle sobre a manutenção; na FAMA existe apenas manutenção de ajustes realizada aos sábados pelos próprios funcionários sem nenhum controle e a FASER tem uma equipe disponível o ano todo para corrigir os problemas que surgem, contudo sem controle.

Em relação ao nosso objeto de estudo, possui alguns funcionários que fazem a manutenção das instalações e equipamentos diariamente, não havido sistemática, controle e registro das manutenções efetuadas nos equipamentos.

A manutenção tem outras finalidades indiscutíveis. Exige-se que as razões de falhas que ocorrem sejam analisadas, melhorando o tempo de vida produtiva, garantindo a máxima segurança e o bem estar das pessoas. Neste enquadramento, contribui muito com a economia, reduzindo custos e mantendo a qualidade.

Devido à importância e necessidade de gerir com eficiência o setor de manutenção de qualquer empresa e preocupando-se em atender aos clientes internos e externos, aumentando a disponibilidade dos equipamentos.

No caso do elemento de estudo, FANESE, a falta de planejamento de manutenção pode ocasionar problemas tais como, falta de equipamentos de apoio para as aulas, falhas no sistema de condicionamento de ar, que gera desconforto para os clientes, exposição à falhas estruturais, que podem ser interpretadas como descaso perante os clientes, dentre outras.

Estas ocorrências, além de outras, podem acarretar perda da qualidade do ensino e afetar negativamente a imagem da instituição perante os seus clientes. Essas perdas são imensuráveis e demandam grande esforço e tempo para recuperá-las.

Assim, definir a melhor forma para manter os sistemas funcionando e gerir com eficiência o setor de manutenção de qualquer empresa, através do planejamento da manutenção dos equipamentos e instalações, refletirá num melhor atendimento dos clientes internos e externos em virtude do aumento da disponibilidade dos seus equipamentos.

1.4 Metodologia

Segundo Severino (2001) “metodologia são os caminhos percorridos na busca do conhecimento”.

De acordo com Koche (1997) “o sujeito da pesquisa é o conjunto de procedimentos sistemáticos, baseado no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos mediante a utilização de métodos científicos”, assim, neste projeto, os sujeitos da pesquisa foram o planejamento e o controle da manutenção da FANESE.

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, apresentando o trabalho, mostrando sua importância, seus objetivos e como será desenvolvido.

Fez-se um levantamento físico das quantidades de equipamentos, que envolve a definição das classes, através do qual se pretende estabelecer a quantidade de equipamentos que compartilham de características comuns e que permitem a mesma classificação.

Foram realizadas entrevistas com os funcionários responsáveis pela manutenção do equipamento, obtendo informações indispensáveis para o desenvolvimento do plano, tais como, a frequência com que os equipamentos têm falhado nessa instituição, qual a utilização dos equipamentos diariamente, os modelos e fabricantes, entre outras.

Estudou-se os equipamentos da Instituição de Ensino Superior objeto do estudo, fazendo-se a verificação de quais tipos de equipamentos e qual o regime de trabalho destes. Fez-se um levantamento das quantidades de equipamentos por classe e registrou-se em formulários específicos.

Finalmente, elaborou-se o plano de manutenção, baseando-se em fontes de planejamento e na prática obtida ao longo dos anos como planejador de manutenção, onde foram definidos os tipos a serem utilizados para os equipamentos, elaboradas as listas de checagem para serem utilizadas pelos funcionários da instituição com indicação da periodicidade de execução.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Função Manutenção

Segundo Xenos, (1998), a Manutenção é uma prestadora de serviços em todas as instalações, zelando para que estas permaneçam dentro de condições preestabelecidas. A Manutenção deve prestar seus serviços de uma maneira eficiente e econômica.

De acordo com Motter, (1992), a manutenção é um conjunto de técnicas capazes de conservar tão bem quanto novas, máquinas, instalações e edificações, durante o maior tempo possível, com máxima eficiência, tendo sempre em vista diminuir desperdícios.

Já a NBR 5492, (1994), define manutenção como uma combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Na opinião de Xenos, (1998), a manutenção deve fazer tudo para assegurar que o equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido.

“a manutenção como medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação; os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas”. (FERREIRA, 1986)

Manutenção são todas as ações, tanto técnicas como administrativas, que visem preservar o estado funcional de um equipamento ou sistema ou para recolocar o equipamento ou sistema de retorno a um estado funcional, onde ele possa cumprir a função para a qual ele foi adquirido ou projetado. (BRANCO FILHO, 2004).

2.2 Tipos de Manutenção

Existem 3 tipos de manutenção: corretiva, preventiva e preditiva. Eles possuem pontos positivos e negativos. O método mais primitivo de manutenção é a manutenção corretiva e o mais moderno é a preventiva - que inclui a manutenção preditiva. Entretanto, em um mesmo

equipamento, pode-se aplicar vários métodos de manutenção simultaneamente. Por exemplo, aplica-se a manutenção corretiva em algumas partes da máquina, em outras a preventiva, nas partes restantes a preditiva. Esta combinação depende, principalmente, de aspectos econômicos, ou seja, deve-se sempre levar em consideração a relação entre os custos de manutenção e os custos das perdas causadas pelas falhas.

De acordo com Branco Filho (2004), manutenção corretiva é todo trabalho de manutenção realizada em equipamentos que estejam em falha, ou seja, parados.

A manutenção corretiva pode ser planejada ou não. Aquela que não puder ser adiada ou planejada deve ser considerada manutenção corretiva de emergência (aconteceu agora e preciso fazer agora), aquela feita sempre depois que a falha ocorreu. As planejadas envolvem todos os serviços executados nos equipamentos que visam melhorar o desempenho, tanto para evitar emergências como para aumentar o intervalo entre as manutenções programadas (FARIA, 1994).

Para Branco Filho (2004) “Manutenção Preventiva é todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em condições operacionais, ainda que com algum defeito”.

Na opinião de Faria (1994), manutenção preventiva são todos os serviços executados pela manutenção, tanto os de inspeção como os de intervenção através de programação, visando a não ocorrência de emergências.

Manutenção Preventiva – É aquela executada periodicamente para evitar as falhas (XENOS, 1998).

Manutenção Preventiva por Estado - (preditiva) - Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em condições operacionais, devido à detecção de degradação de parâmetros do equipamento. É feita na proximidade da falha ou no momento mais adequado, considerando outros requisitos operacionais (BRANCO FILHO, 2004).

2.3 Histórico da manutenção

Cresceu ao longo da revolução industrial e firmou-se como necessidade absoluta, na Segunda Grande Guerra. Na reconstrução do pós-guerra, Alemanha, Itália e Japão, principalmente, embasaram a indústria com a engenharia e manutenção.

A manutenção existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Foi chamada de "manutenção", no século XVII, na Europa, quando surgiu o relógio mecânico e os primeiros técnicos em montagem e assistência.

Antes da revolução industrial a produção era sob encomenda, quase sempre artesanal. Máquinas para produção em série não existiam, com exceção da produção de tecido. A atividade era realizada por diversas pessoas que sabiam construir a sua máquina e também reparar. Essa atividade era passada de pai para filho.

Mais tarde, com o advento da revolução industrial, o maior problema era a energia para mover as máquinas. Toda a energia vinha de uma unidade de força central transmitida através de eixos e polias para movimentar as máquinas. Esta unidade era movida pelo vento, em alguns locais por rodas d'água em outros, mais tarde, a vapor.

Segundo Baldim, (1982), naquela época equipes de manutenção não existiam e os cuidados com os equipamentos eram apenas trocar as partes que se gastavam e evitar o desgaste acelerado, lubrificando com gorduras animal partes móveis e sujeitas a cargas mecânicas.

Com o surgimento das máquinas a vapor geradoras de força mecânica, operadores treinados eram os responsáveis pela operação e manutenção da máquina. Isso incluía a lubrificação e a troca de peças. Não existiam equipes encarregadas para reparos. Eram trocadas as partes gastas e feita a lubrificação. Nas falhas graves chamava-se o fabricante para fazer o reparo. Ele trocava peças e aconselhava como evitar que o problema se repetisse. Isto acontecia há cerca de duzentos anos (BALDIM, 1982).

Nesta época, surgiram os chamados auxiliares que ajudavam a reparar a máquina avariada. Eles limpavam e lubrificavam. Dependendo do tamanho da unidade, existiam diversos subordinados a cada seção de produção da fábrica. A função básica deles era produzir, mas já se notava a necessidade de pessoas que fossem especializadas na "arte" de reparar os equipamentos.

Branco Filho (2004), relatou que nessa época apareceram os primeiros profissionais de manutenção, agregados a produção e a ela subordinados, que hoje, seriam classificados como mecânicos e lubrificadores.

Baldir, (1982), mostrou que as primeiras oficinas de manutenção aparecem junto das caldeiras a vapor para intervir mediante as solicitações do pessoal da produção.

Com a eletricidade surgiu o uso dos motores elétricos que substituíram o gerador a vapor, puderam ser instalados em vários pontos da fábrica e permitiram que uma grande quantidade de eixos e correias fossem removidos. Estas instalações tiveram que ser reparadas, os primeiros reparos eram conduzidos pelo próprio pessoal das firmas de distribuição de energia elétrica.

Em fábricas, com diversas unidades fabris, existiam várias equipes de manutenção que resolviam os problemas da unidade. Quando havia problemas em outra unidade, os profissionais eram emprestados para a solução do problema. Neste momento constatou-se a necessidade de reunir todos os profissionais sob uma só orientação para executar em menor tempo a manutenção. Para tanto, o auxílio dos operários vindo de outro grupo era essencial (BRANCO FILHO, 2004).

A primeira equipe de manutenção composta de mecânicos sofreu, devido à introdução da energia elétrica, a primeira transformação: pessoas com conhecimento de eletricidade foram incorporadas para auxiliar os experientes mecânicos, que não conheciam a nova técnica, (BRANCO FILHO, 2004).

Segundo Tavares, (1999), a evolução da manutenção é confundida com a história da industrialização. As necessidades dos primeiros reparos surgiram no final do século XIX com o advento da mecanização das indústrias. No início deste século a manutenção era realizada pelo próprio pessoal da operação, pois, essa atividade não era considerada relevante para as indústrias. A revolução administrativa e industrial proporcionou uma sistematização dos processos de produção que passaram a obedecer alguns programas mínimos (produção em série) de prazo que atendessem um mercado crescente. Com isso, houve a necessidade de se criar equipes de manutenção corretivas, subordinadas à operação, com o intuito de reduzir o tempo das paradas por falhas decorrentes.

com a necessidade do aumento da produção e com a segunda Guerra Mundial surgiram as primeiras preocupações em evitar a ocorrência de falhas. Começaram a surgir às equipes de manutenção preventiva que juntamente com as equipes de corretiva passaram a ter importância similar às equipes de operação (TAVARES, 1999, p. 55).

Na década de 50, os gerentes de manutenção perceberam a necessidade de criar uma nova equipe para desenvolver padrões de execução, com o intuito de reduzir o tempo e melhorar a qualidade dos diagnósticos e de execução. Assim, foram criadas as primeiras equipes de Engenharia de Manutenção, que passaram a desenvolver critérios de predição ou previsão de falhas (TAVARES, 1999).

Contudo, apenas nos últimos 30 anos é que os serviços da manutenção, passaram a ser reconhecidos como de grande importância, fazendo a diferença entre o sucesso ou o fracasso de um empreendimento (BRANCO FILHO, 2004).

Quando se compara a manutenção de ontem com a de hoje, constata-se uma diferença de foco que justifica as vantagens competitivas nas organizações que buscam as melhores práticas, ou seja, a manutenção de ontem buscava a eficiência, preocupada em reduzir o tempo de reparo do equipamento, enquanto que a manutenção de hoje possui o foco voltado à eficácia, mantendo o equipamento sempre disponível para operar, preocupando-se muito mais com a empresa.

A Figura 01 mostra a evolução das técnicas de manutenção mais aplicadas em cada geração;

		. Terceira Geração:	
		. Monitoração das Condições	
		. Computadores pequenos e ágeis	
		. Sistemas especialistas	
		. Polivalência e trabalho em Equipe	
		Projeto visando confiabilidade e facilidade de manutenção	
		. Modos de falha e análise dos Efeitos	
		. Estudo sobre riscos	
. Primeira Geração:		1980-2000	
. Quebra-conserta		. Segunda Geração:	
1940-1950		. Revisão sistemática	
		. Sistemas de planejamento e controle do trabalho	
		. Computadores grandes e lentos	
		1960-1970	

Fonte: MOUBRAY, p. 5,1997.

Figura 1 - Evolução das técnicas de manutenção.

A Tabela 1 mostra a comparação da manutenção própria (Prp.) e contratada (Ctr) no Brasil nos últimos 3 anos. Pode-se observar que as manutenções prediais e de refrigeração têm maior percentual de serviços executados por terceiros que por próprios.

Tabela 1 – Perfil de atividades da área de manutenção.

Perfil de atividades sob responsabilidade da área de manutenção	Percentual de Respostas (%)					
	2001		2003		2005	
	Prp.	Ctr.	Prp.	Ctr.	Prp.	Ctr.
Manut. Inst. Indust./operac.	57,08	38,68	58,33	33,89	60,53	33,55
Manut. de Inst. Prediais	35,63	52,87	35,26	50,00	31,30	43,51
Manut. Inst. de Refrigeração	29,55	57,95	26,62	62,34	20,33	51,22
Meio Ambiente (Ecologia)	32,47	14,29	29,41	19,85	24,58	9,32
Ofic. de Apoio à Manut.	56,08	31,75	58,23	28,48	58,33	31,94
Operação de Utilidades	50,32	14,01	46,43	17,86	39,02	18,70

Fonte: Documento Brasileiro de Manutenção, ABRAMAN (Associação Brasileira de manutenção), 2005.

2.4 Planejamento e controle da manutenção (PCM)

De acordo com Póvoa (1987), a decisão de possuir um órgão que execute a função manutenção depende de vários fatores, tais como, o porte e a organização da empresa, a aceitação da existência de um PCM, a necessidade de melhor acompanhamento das atividades

de manutenção e controle de custos, a relação custo - benefício entre as despesas de criação do PCM e as vantagens que trará .

a. O porte da empresa

Este é o primeiro item analisado, pois não se justifica a criação de uma estrutura complexa de planejamento e controle de manutenção (PCM), em uma empresa de pequeno porte.

Nas pequenas empresas, a função PCM pode ser feita por uma pessoa que tenha outras atribuições na manutenção, acumulando funções, como encarregado de turma ou de auxiliar administrativo. É necessário que essa pessoa seja treinada para esta função. A função PCM pode ser feita muito mais facilmente com o auxílio da informática, (MONCHY, 1989).

b. A Organização da empresa

A implantação de um PCM em uma pequena empresa deverá receber um tratamento diferente de um PCM para uma organização descentralizada ou, em uma organização mista, onde vários PCM podem coexistir, definir o número de pessoas que irão atuar no planejamento pode representar a diferença entre o sucesso ou fracasso da manutenção.

De acordo com Branco Filho, (2004), em empresas de porte médio ou grande com administração mista ou descentralizada, onde os setores equivalem a uma empresa de pequeno porte, pode ser aplicada a mesma estrutura de PCM indicada para uma pequena empresa, onde apenas uma pessoa pode fazer esta função, com o auxílio da informática, sem haver a criação de setor de planejamento independente.

c. Aceitação da existência do planejamento

Nas empresas em que não existe planejamento, as pessoas estão habituadas a trabalhar como bem entendem. Não entendem que a organização será mais eficiente e os recursos melhor alocados se houver planejamento das tarefas e se souberem com antecedência o que será feito no dia seguinte.

A falsa sensação de liberdade traduz a improvisação. Como as pessoas não conhecem as vantagens que disciplina e organização trazem, rejeitam o planejamento com a desculpa: "assim eu perco a minha liberdade de ação", (KELLY, 1980).

d. Acompanhamento das atividades de manutenção e seus custos

Se a empresa pretende saber onde está despendendo a sua mão de obra de manutenção ou pretende que a mão-de-obra de manutenção renda bastante, deve montar um esquema de planejamento. Estudos efetuados nos Estados Unidos demonstraram que a mão de obra não programada, em média, trabalha na faixa de 30% a 40% do tempo pago. Quando corretamente planejada, este percentual pode chegar a 80% do tempo pago, (BRANCO FILHO, 2004).

Na opinião de Vale (1978), para obter controle do estado dos equipamentos, e sua disponibilidade, deve-se montar um sistema de informações onde fiquem registradas todo o histórico do equipamento. Porém, se a empresa não pretende controlar nada disto, não há necessidade de um PCM em sua estrutura.

e. Outros órgãos que influem na atuação do PCM

Influências externas podem ajudar ou prejudicar a boa atuação de um PCM, tais como: os órgãos executantes da manutenção, os órgão da operação, órgãos de apoio à manutenção e áreas não operacionais, (BRANCO FILHO, 2004).

Um PCM pode ser seriamente prejudicado, conforme descrito abaixo:

- Se os demais órgãos de manutenção não aceitarem o PCM;
- Se não executarem as tarefas conforme o planejado;
- Se as informações de retorno não forem confiáveis ou se forem intencionalmente falseadas;
- Se a mão-de-obra e o material gastos não forem corretamente apropriados.

A operação é um dos órgãos internos que pode derrubar qualquer esquema de PCM, se não for uma operação organizada. Os maiores problemas de manutenção estão sempre em

locais onde a operação ou é problemática ou é desorganizada e não planejada e onde não libera a máquina para manutenção.

Os solicitantes de serviços, que não são áreas operacionais não entendem que as suas solicitações não devem ser atendidas em detrimento da operação, (BRANCO FILHO, 2004).

f. Programador

O programador é aquele que analisa e acompanha a execução das tarefas, prevendo os recursos materiais e de mão-de-obra assim como o tempo para a execução. Deve ficar claro que esta posição deve ser ocupada por pessoa com experiência em manutenção e programação. Esta pessoa deverá ter bem definidas pela supervisão suas obrigações, suas tarefas e prioridades, (FOURNIERS, 1991).

g. Causas mais freqüentes de insucessos no Planejamento de Manutenção

O gerenciamento eficaz do PCM implica em ter-se a quantidade certa de planejadores nesta função, pois atribuir a mais de um planejador a mesma tarefa gera esquecimento e o planejamento não seria executado, assim como, a escassez de planejadores também prejudica o planejamento da manutenção e por conseqüência a execução. Este problema deve ser eliminado com gerenciamento adequado e com a correta atribuição de responsabilidades.

Descrições não claras o suficiente das tarefas geram erro na estimativa ou na execução e este erro pode ser do planejador ou do executante. Isto é eliminado com uma descrição clara das tarefas e com as visitas ao local de execução.

Planejadores não qualificados geram descrédito e abandono de programas de planejamento de manutenção. Os planejadores de manutenção devem ter habilidade e perícia na função e formação.

A programação feita inadequadamente gera planos de trabalho mal feitos. Este problema pode ser corrigido verificando-se os treinamentos realizados pelo planejador.

Quando não há tempo suficiente para que seja feita uma boa avaliação da tarefa e um bom planejamento o resultado fatalmente será um planejamento ineficiente. Isto normalmente pode ser causado por dois fatores: ou o tempo entre a chegada da solicitação de serviços e o seu início é muito pequeno ou o planejador está sobrecarregado. (FOURNIERS, 1991)

2.5 Qual é o melhor plano de manutenção?

O objetivo do plano de manutenção é apresentar um método de fácil visualização das tarefas que serão executadas em um equipamento. Além disso, mostrar como devem ser tomadas as medidas preventivas para que eventuais falhas não ocorram e orientações de como sanar os defeitos quando estes ocorrerem, (BRANCO FILHO, 2004).

Para Branco Filho (2004), a melhor manutenção será a combinação mais adequada dos vários métodos, de acordo com a natureza e criticidade do equipamento para a produção. A tendência mundial é escolher, para cada caso, o método mais adequado, eficiente e econômico, abandonando de vez a discussão de qual manutenção é melhor. Obviamente, existe uma forte correlação entre o método de manutenção que deverá ser adotado e os efeitos das possíveis falhas das peças e componentes do equipamento em termos de produtividade, qualidade e segurança.

Existem ferramentas e métodos gerenciais específicos para identificar os efeitos das falhas dos equipamentos e os métodos de manutenção aplicáveis, dentre as quais se destacam a FMEA - Análise dos Modos e Efeitos das Falhas e a RCM - Manutenção Centrada em Confiabilidade.

2.6 Funções de apoio da manutenção

Sem apoio a manutenção se tornaria uma estrutura muito cara o que tornaria inviável a sua existência em qualquer empresa. Assim, o tratamento de falhas dos equipamentos está ligado ao setor de engenharia que atende a toda a empresa. A padronização da manutenção é a

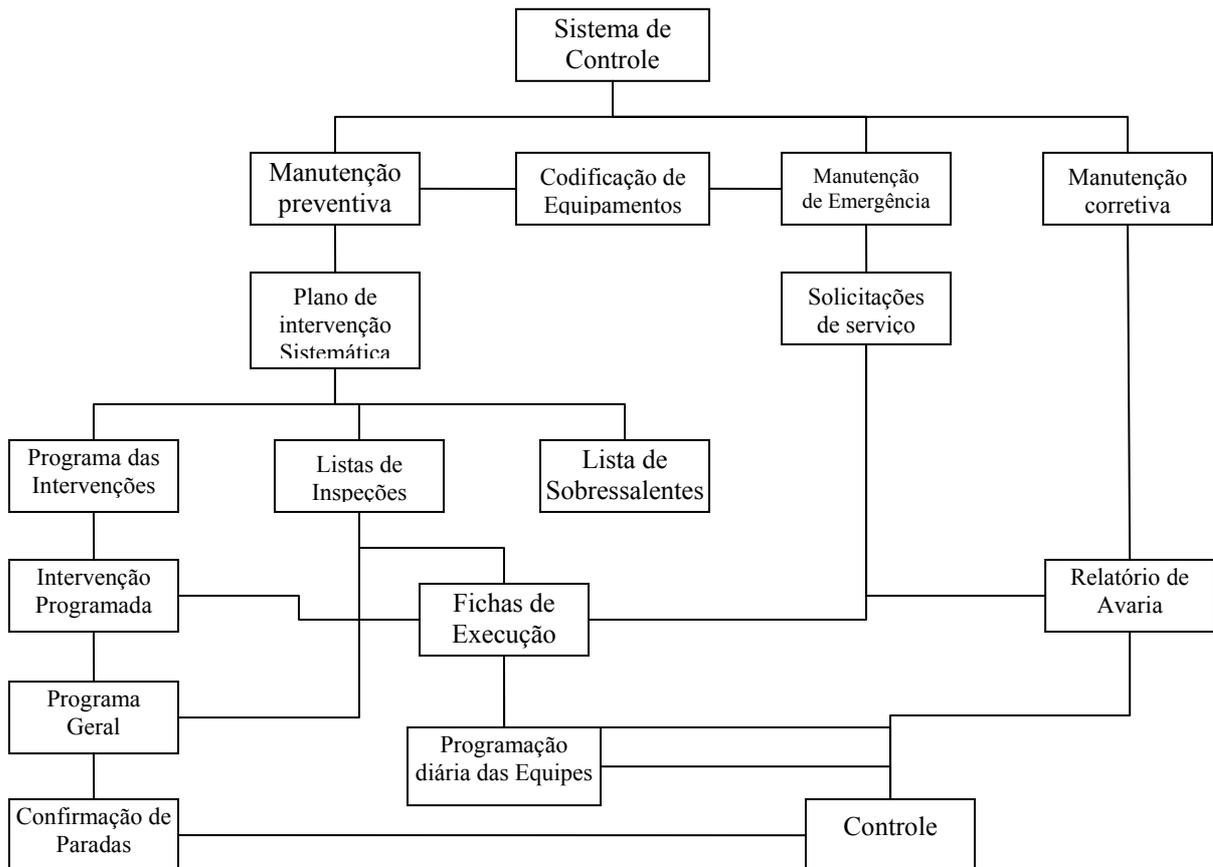
utilização dos procedimentos e padrões técnicos e gerenciais relacionados com as atividades de manutenção, incluindo os manuais de manutenção, catálogos de peças, padrões de inspeção e procedimentos de teste dos equipamentos. Todos estes procedimentos são de responsabilidade do setor de qualidade.

De forma mais abrangente, é o sistema de elaboração, atualização, arquivamento e controle dos documentos técnicos relativos aos equipamentos. O almoxarifado, que tem como função adquirir, armazenar e controlar as peças de reposição e materiais de consumo dos equipamentos, conforme suas necessidades de manutenção preventiva, é parte fundamental do sistema, sendo a mais crítica porque pode dificultar a execução da manutenção se não for gerenciada com eficiência. Outro setor importante é a controladoria, que tem como objetivo distribuir e controlar os recursos financeiros para os departamentos, (KELLY, 1980).

2.7 Controle da manutenção

Estudos mostram que empresas que utilizam manutenção preventiva há pelo menos cinco anos, reduziram seus custos em até 29%, aumentando em até 15% a disponibilidade dos seus equipamentos, além de dobrar a confiabilidade dos mesmos durante o uso. Assim, pode-se afirmar que o controle da manutenção torna-se crucial para competitividade e prosperidade das organizações.

A Figura 2 mostra o fluxo do sistema de manutenção. A partir do sistema de controle são geradas as ordens de execução tanto preventivas como corretivas que são executadas e o resultado retorna para o sistema onde fica registrado.



Fonte: Adaptado de FARIA, pg 9

Figura 2 - Fluxo do sistema de manutenção.

2.7.1 A Codificação

Faria (1994), codificou todos os equipamentos existentes na empresa, pois isto facilita a comunicação entre os vários departamentos de manutenção, bem como os setores que têm envolvimento direto ou indireto com a manutenção. Para atender a este quesito, sugere-se a seguinte codificação como modelo: XX XX XX

Os dois primeiros dígitos do código indicam em qual setor produtivo da empresa o equipamento está instalado. Os dois dígitos seguintes indicam o tipo de equipamento, de acordo com sua função e os dois dígitos finais indicam o número do próprio equipamento.

Como exemplo pode-se citar: Forno a arco nº 1 da aciaria Código - 010501

Os dois primeiros dígitos identificam o local onde o forno está instalado, ou seja, a Aciaria.

Tabela 2 – Exemplo de codificação de local de instalação.

Local	Código
Aciaria	01
Fundição	02
Laminação	03
Tratamento térmico	04
Oficinas Laboratório	05

Os dois dígitos seguintes indicam, conforme a Tabela 3, o tipo de equipamento, que é o Forno a arco.

Tabela 3 – Exemplo de codificação de equipamento.

Local	Código
Forno de tratamento	01
Caldeiras	02
Torno	03
Freza	04
Forno a arco	05
Laminados	06
Furadeira	07
Ponte rolante	08

E por fim os dois últimos dígitos formam a numeração seqüencial do equipamento.

2.7.2 O planejamento da manutenção

Segundo Faria (1994), deve-se especificar todos os serviços, inspeções e intervenções que o departamento de manutenção irá executar nos equipamentos da empresa. Além de listar todos os serviços, determinar quantos homens durante quanto tempo executarão o serviço, de quanto em quanto tempo o serviço deve ser executado, isto é, a sua periodicidade.

Faria (1994), afirma que para executar o "Planejamento", deve-se preencher o formulário conforme Figura 3, que é um modelo de planejamento de manutenção composto de: Cabeçalho, a identificação do conjunto, o número do serviço e sua descrição, a quantidade de horas e homens necessários a execução, a periodicidade da execução e uma coluna para observações.

Existem duas maneiras para listar os serviços a serem executados, utilizando-se o recomendado pelo fabricante ou a experiência do planejador com as informações coletadas com o pessoal de manutenção que executam os serviços de manutenção nos equipamentos atualmente, (FARIA, 1994).

2.7.3 Programação das intervenções

É muito difícil ocorrerem intervenções com periodicidade diária; na prática, a menor periodicidade encontrada é semanal e em poucos tipos de equipamento. A menor periodicidade mais freqüente é mensal. Por isso podemos utilizar formulários divididos verticalmente em 52 linhas, que equivalem as 52 semanas do ano. A programação pode ser feita por conjunto ou para o equipamento como um todo. A complexidade do equipamento é que determinará o tipo a se utilizar. Porém sabemos que nas empresas os equipamentos trabalham com horas de produção diárias bem definidas, por este motivo podemos equivaler as horas de utilização com semanas e assim fazer a programação das intervenções semanal. (FARIA, 1994)

A Figura 4 é um modelo de planejamento de intervenção sugerido por Faria (1994), que traz o preenchimento do cabeçalho é a identificação do equipamento e a 2ª coluna recebe os dados dos serviços a serem executados, registrando-se a periodicidade do serviço nas linhas correspondentes às semanas, por exemplo, de quatro em quatro semanas para mensal e assim por diante.

Segunda Faria (1994), a prática recomenda fazer todas as programações das intervenções para todos os equipamentos antes de continuar a construção do sistema de controle da manutenção.

A figura 5 é um modelo de execução o preenchimento:

- Cabeçalho: Colocaremos todos os códigos: Área em que o equipamento está localizado Equipamento, Conjunto e Subconjunto;
- Trabalho a realizar: Especificar exatamente o que fazer e onde fazer;
- Parada da produção: Coloca-se código 00 quando for emergência e código 11 quando for preventiva. Ou melhor, serviços não programados código 00 e serviços programados código 11;
- Natureza e causa da avaria são codificados, quando for emergência, serviços não programados;
- Duração do serviço;
- Horas previstas e horas realizadas;
- Além de conter a assinatura do executante.

Ficha de Execução				IP n°..... FE n°.....
UNIDADE _____		DATA _____		
EQUIPAMENTO _____		CONJUNTO _____		SUBCONJUNTO _____
Inspeção			Parada de Produção	
Trabalho a realizar			Natureza da Avaria	
Trabalho realizado			Causa da Avaria	
MO	Prevista Hxh	Realizada Hxh	Parada de Produção	Visto

Fonte: FARIA, pg 24

Figura 5 – Ficha de execução de serviços.

2.7.5 O planejamento das inspeções

Nesta fase delimitam-se todos os equipamentos que sofrerão inspeção, a periodicidade de execução e todos os serviços que serão executados.

A Figura 6 é um modelo de lista de inspeção, composto de cabeçalho, que deve conter os códigos do equipamento, conjunto, subconjunto; do número do serviço e especificação do serviço, o que fazer e onde fazer; a duração de cada serviço; a duração total dos serviços e identificação do executante e data de execução.

CÓDIGO		LISTA DE INSPEÇÃO																				LIN MÊS												
UNIDADE		CENTRO DE CUSTO																																
EQUIPAMENTO		CÓDIGO										SUBCONJUNTO										CÓDIGO												
CONJUNTO		CÓDIGO										SUBCONJUNTO										CÓDIGO												
Nº SERV	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
	DURAÇÃO PREVISTA		REALIZADA																															
FICHAS DE EXEC. EMITIDAS DIA.....																																		
QUANTIDADES EMITIDAS.....																																		
SUBCONJUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL DE HORAS HOMEN.....																							
Chapa																																		
Data																																		

Fonte: FARIA, pg 26

Figura 6 – Lista de inspeção.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A Instituição de Ensino Superior FANESE

O objeto de estudo deste trabalho é a Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE), que é uma Instituição de Ensino Superior autorizada a funcionar no município de Aracaju, Estado de Sergipe, através da Portaria nº 2.246, de 19 de dezembro de 1997, do Ministério da Educação e do Desporto.

A FANESE realizou seu primeiro Processo Seletivo em junho de 1998, dando início ao desenvolvimento de suas atividades acadêmicas, no segundo semestre letivo de 1998, com o curso superior de Administração de Empresas.

Posteriormente, foram criados os cursos de Engenharia de Produção, com o início de suas atividades no primeiro semestre letivo de 2000, e o de Ciências Contábeis, no segundo semestre letivo do mesmo ano, congregando, assim, os atuais três cursos superiores de bacharelado em desenvolvimento na Instituição.

No segundo semestre de 2005 foram inseridos quatro cursos superiores de curta duração, Gestão em Marketing de Vendas, Gestão Empreendedora, Desenvolvimento e Aplicações para Web e Gestão de Sistemas de Informação.

A FANESE tem como missão promover ações nas áreas de educação, atuando de forma sinérgica e efetiva, a fim de estimular a formação de empreendedores, em sintonia com o cenário mundial, de forma ética e em benefício da comunidade na qual está inserida.

Com tal pretensão, a Instituição busca disponibilizar conhecimentos que atendam aos desejos e aspirações do seu corpo discente, procurando, assim, concretizar a construção interativa do saber, da curiosidade científica e da técnica, postura que acredita-se ser indispensável ao desenvolvimento de hábitos de investigação sobre novas fontes do saber.

Diante disso a FANESE está criando uma nova identidade para os cursos superiores,

oferecendo serviços educacionais de qualidade comprometidos com a sua clientela, defendendo-se diante da economia de mercado, mantendo comportamento ético, orientando todas as ações e realizações em busca permanente de atualização e aperfeiçoamento, difundindo suas idéias e tecnologias criativas, respeitando o ser humano e o meio ambiente.

3.2 Fluxo do planejamento e controle da manutenção

A partir do planejamento e controle da manutenção (PCM) geram-se os programas de execução tanto as manutenções preventivas como corretivas que são executadas e registradas na ficha do equipamento que retorna o PCM gerando-se o ciclo de informações.

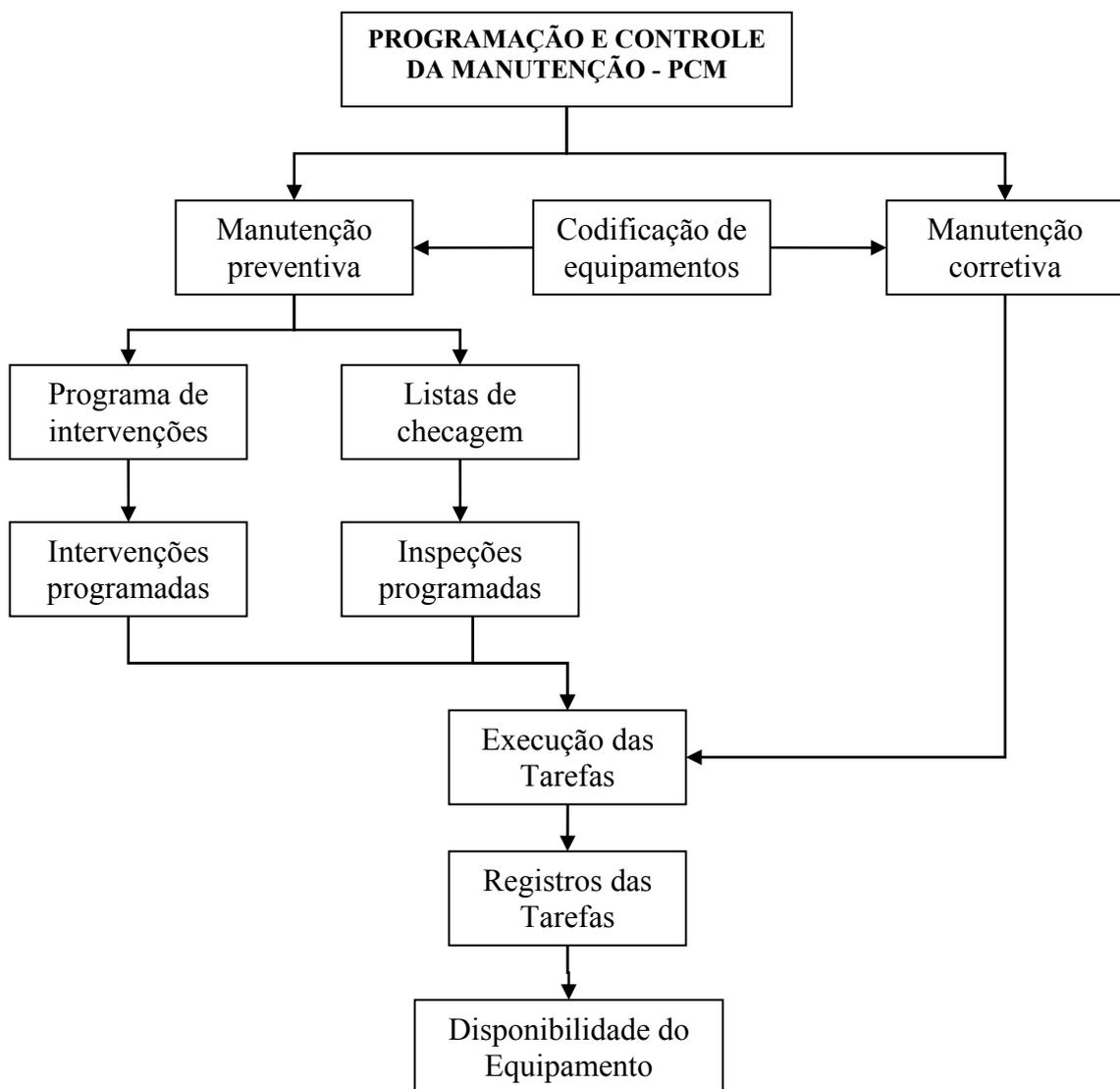


Figura 7 - Fluxo do sistema de manutenção

3.3 Identificação e delimitação dos locais e equipamentos

O cadastro dos equipamentos de manutenção é um passo essencial para respectiva gestão. Para concretizar este cadastro criou-se um sistema de codificação, que tem como principal objetivo a criação de códigos para os equipamentos de modo a permitir que as informações referentes às intervenções realizadas, isto é, os trabalhos de manutenção estejam disponíveis e de fácil acesso.

Criou-se um código que identificasse o equipamento e o local onde ele está instalado. Assim, estabeleceu-se o esquema abaixo para a identificação dos mesmos:

Código –

Z	Z	L	L	.	X	X
---	---	---	---	---	---	---

Onde:

ZZ é o código do equipamento;

LL é o número da sala;

XX é a seqüência para o equipamento;

A partir do levantamento dos equipamentos da FANESE, fez-se a tabulação dos dados, dispostos na Tabela 4. Na primeira coluna encontram-se os nomes dos equipamentos delimitados para a manutenção, na segunda coluna acrescentou-se a codificação definida no modelo apresentado (código ZZ), que representa o tipo de equipamento, e na terceira coluna inseriu-se as quantidades dos equipamentos que a FANESE possui em suas instalações.

Tabela 4 – Código ZZ a ser utilizado na identificação dos equipamentos.

Equipamento	Código ZZ	Quantidade
Ar Condicionado	AR	46
Interruptor	IN	60
Lâmpada 40 W	LA	520
Lâmpada compacta	LC	136
Luminária	LU	348
Ponto de Rede	PR	92
Reator	RE	241
Tomada	TO	158
Retro projetor	RP	16
Data Show	DS	3
Computador	CO	99
Bebedouro	BE	5
Luminária de Emergência	LE	14

Assim, por exemplo, o condicionador de ar da sala 01 terá a seguinte numeração:

A R 0 1 . 0 1

Quando o equipamento não pertencer a uma sala fixa este receberá o número da sala onde é guardado ou onde permanece a maior parte do tempo.

A Figura 7 apresenta o esquema da numeração das luminárias, interruptores, tomadas ponto de rede e ar condicionado dentro das salas. A seqüência de ordem obedecerá a seguinte regra: estando de frente para o quadro branco, da esquerda para a direita e da frente para o fundo, como mostra A Figura 7. Os reatores terão a numeração igual a da luminária mudando apenas o código do equipamento de LU para RE.

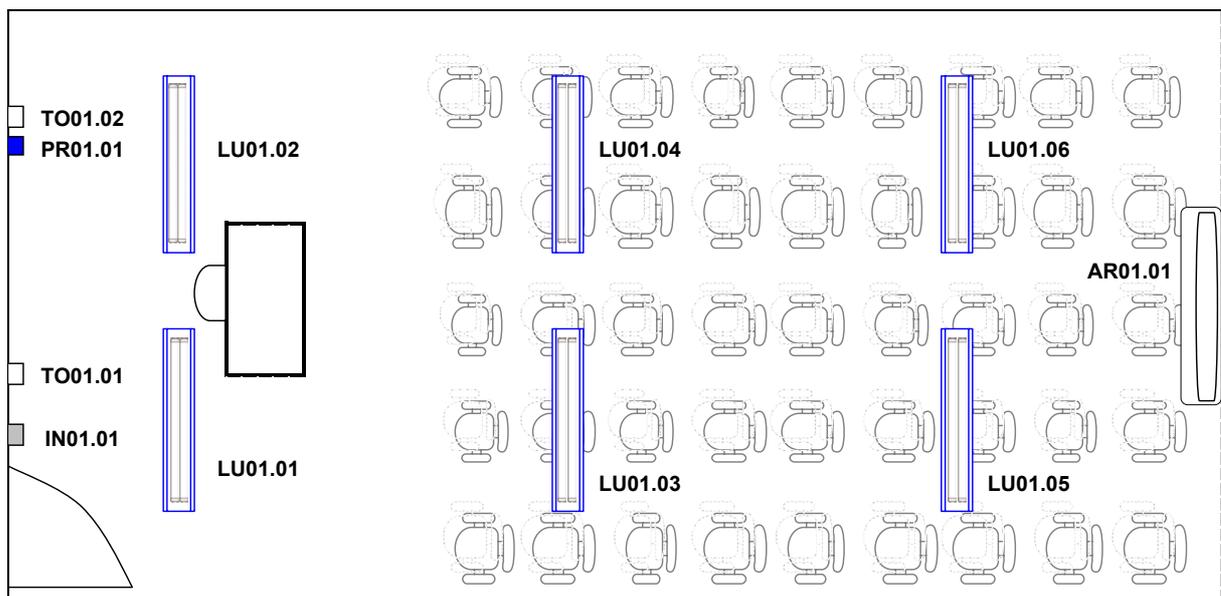


Figura 8 – Esquema de representação da numeração.

3.4 Planos de manutenção

3.4.1 Sistema de iluminação, rede elétrica e rede de dados

O sistema de iluminação, que é composto de luminária de dois por quarenta *watts* com reatores e lâmpadas (fluorescente tubular de 40 W) e as fluorescentes compactas (que são compostas pelas luminárias e as lâmpadas compactas), deve-se inspecionar diariamente e fazer manutenção corretiva para as anomalias identificadas.

As tomadas, pontos de rede e interruptores serão substituídos quando apresentarem defeito e/ou perderem a sua funcionalidade.

Conforme prática de manutenção de luminárias e recomendação do fabricante, os reatores e lâmpadas sofrerão manutenção corretiva e substituição quando o equipamento falhar, para tanto, deve-se manter um estoque de lâmpadas.

Na Tabela 5 encontram-se as características das lâmpadas fluorescentes que são utilizadas na FANESE.

Tabela 5 – Dados da lâmpada fluorescente tubular comum.

	W		IRC	lm			
FLUORESCENTE TUBULAR COMUM							
Vida útil: 7.500 horas							
L15 W LD	15	6100 K	2A	840	26	438	G13
L20 W LDE	20	5250 K	2A	1060	33	590	G13
L20 W LD	20	6100 K	2A	1000	33	590	G13
L30 W LD	30	6100 K	2A	2000	26	895	G13
L40 W LDE	40	5250 K	2A	2700	33	1200	G13
L40 W LD	40	6100 K	2A	2500	33	1200	G13
L110 W LDE HO	110	5250 K	2A	8300	38	2371	*
L110 W LD	110	6100 K	2A	8300	38	2371	*
L110 W 840	110	4000 K	1B	9350	38	2371	*

Fonte: <http://www.osram.com.br/produtos/ilumgeral/fluoresc/ft/index.html>

As lâmpadas fluorescentes compactas têm sua particularidade na vida útil, que é de 6000 (seis mil) horas de funcionamento.



Figura 9 - Lâmpada fluorescente compacta *Twister*.

As lâmpadas *Twister* são lâmpadas fluorescentes compactas integradas, extremamente miniaturizadas, que possuem reator e base E27 (bocal usado para lâmpadas incandescentes) já acoplados aos tubos fluorescentes, tornando sua instalação prática e simples. Seu formato de bulbo espiral proporciona um maior pacote de luz e uma distribuição mais uniforme do mesmo, além de grande economia de energia e durabilidade com qualidade de luz, quando comparadas com lâmpadas incandescentes tradicionais (consomem até 80% menos energia e duram até 6.000 h, considerando um uso diário de até 3 horas). Possui opção de luz clara (branca) ou suave (amarela).

Com a estimativa de vida de 6.000 h a previsão do início de troca das lâmpadas compactas é no quinto ano de uso, ou seja, 2009. Contudo, devido à sua importância, a checagem será realizada diariamente.

A Tabela 6 fornece a lista de checagem diária a ser utilizada na manutenção do sistema de iluminação das edificações da FANESE. Deve-se preencher o cabeçalho com a data e hora da manutenção, o nome do executante e o nome de quem recebeu a lista após a checagem. Na primeira coluna a identifica-se o local da checagem e na segunda informa-se qual o ponto verificado. Na coluna “Sim” deve ser marcada com um “X” quando houver lâmpada queimada neste ponto e informar a quantidade de lâmpadas queimadas na coluna “Qtde”.

3.4.2 Sistema de condicionamento de ar

Conforme as boas práticas e o recomendado pelo fabricante, o sistema de condicionamento de ar deve seguir a manutenção fornecida na Tabela 7.

O condensador deve ser limpo com uma escova de pêlos macia, se necessário utilizando também um aspirador de pó para remover a sujeira. Após esta operação devem-se utilizar pentes de aletas, no sentido vertical de cima para baixo, para desamassar as mesmas. O acúmulo de poeira obstrui e reduz o fluxo de ar resultando em perda de capacidade. A limpeza consiste ainda em limpar os gabinetes com uma flanela ou pano macio embebido em água morna e sabão neutro. Não se deve usar solventes, tetracloreto de carbono (CCl₄), ceras contendo solvente ou álcool comum para limpar as partes plásticas.

A próxima etapa da manutenção consiste na checagem de todos os cabos quanto à deterioração e todos os contatos (terminais) elétricos quanto ao aperto e corrosão. Deve-se certificar que as unidades estão firmemente instaladas.

Deve-se verificar se todos os controles estão funcionando corretamente e que a operação do aparelho é normal. Assim como verificar ainda a existência de vibrações que podem causar ruídos indesejáveis.

A verificação de entupimentos ou amassamento na mangueira do dreno evitam transbordamento na bandeja e conseqüente vazamento de condensado.

Mesmo seguindo essas recomendações pode haver a necessidade de atuar corretivamente nas situações em que algum componente impeça o perfeito funcionamento do equipamento, para tanto deve chamar um técnico.

Verificou-se a existência 46 unidades de ar condicionado na FANESE. Recomenda-se contratar equipe especializada para manter o sistema de condicionamento de ar, mantendo-se o acompanhamento das manutenções. Contudo, a limpeza pode ser executada por um funcionário que deve ser devidamente treinado para exercer essa função.

Tabela 7 - Planilha de Manutenção Preventiva do Ar condicionado.

ITEM		DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	FREQÜÊNCIA EM DIAS					
			30	90	180			
Data de execução / /		Hora: :		Executante:		Repassado para:		
1º	Inspeção geral na instalação do equipamento, curto circuito de ar, distribuição de insuflamento nas unidades, bloqueamento na entrada e saída de ar do condensador, unidade condensadora exposta à carga térmica.							•
2º	Verificar instalação elétrica.					•		
3º	Lavar e secar o filtro de ar.					•		
4º	Medir tensão e corrente de funcionamento e comparar com a nominal.					•		
5º	Medir tensão com rotor travado e observar queda de tensão até que o protetor desligue.						•	
6º	Verificar aperto de todos os terminais elétricos das unidades, evitar possíveis maus contatos.					•		
7º	Verificar obstrução de sujeira e aletas amassadas.					•		
8º	Verificar possíveis entupimentos ou amassamentos na mangueira do dreno.					•		
9º	Fazer limpeza dos gabinetes.						•	
10º	Medir diferencial de temperatura.					•		
11º	Verificar folga do eixo dos motores elétricos.					•		
12º	Verificar posicionamento, fixação e balanceamento da hélice ou turbina.					•		
13º	Verificar operação do sensor de temperatura.					•		
14º	Medir pressões de equilíbrio.						•	
15º	Medir pressões de funcionamento.						•	

SPLIT Manual de instalação, operação e manutenção, 2005

A Tabela 8 fornece a lista de execução mensal da limpeza dos filtros dos condicionadores de ar da FANESE. O cabeçalho traz os campos a serem preenchidos com a data e hora da manutenção, o nome do executante e o nome de quem recebeu a lista após a manutenção. Na primeira coluna mostra-se a identificação do local; na segunda, deve-se informar o número do equipamentos, na terceira coluna registra-se a data da execução e na quarta a data da próxima manutenção.

Tabela 8 - Planilha de execução de limpeza mensal do filtro de ar.

 Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE LIMPEZA DO FILTRO DE AR DO CONDICIONADOR DE AR						
Periodicidade: Mensal (Lavar e secar o filtro de ar)						
Data de execução / /		Hora: :		Executante:		Repassado para:
Local	Nº Equip.	Data da limpeza	Próxima limpeza	Nº Equip.	Data da limpeza	Próxima limpeza
Sala 01		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 02		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 03		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 04		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 05		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 06		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 07		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 08		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 09		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 10		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 11		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 12		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 13		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 14		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 15		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 16		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 17		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 18		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 19		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 20		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 21		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 22		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 23		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 24		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 25		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 26		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 27		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 28		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 29		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 30		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala 31		/ /	/ /		/ /	/ /
Hall de entrada		/ /	/ /		/ /	/ /
Secretaria		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala do Arquivo		/ /	/ /		/ /	/ /
Coordenação acadêmica		/ /	/ /		/ /	/ /
Estágio 01		/ /	/ /		/ /	/ /
Estágio 02		/ /	/ /		/ /	/ /
Diretório Acadêmico		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala da Diretoria		/ /	/ /		/ /	/ /
Secretária		/ /	/ /		/ /	/ /
Auditório		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala dos professores		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala de informática		/ /	/ /		/ /	/ /
Coordenação curso		/ /	/ /		/ /	/ /
Sala de equipamentos		/ /	/ /		/ /	/ /
Laboratório Alfa		/ /	/ /		/ /	/ /
Laboratório Beta		/ /	/ /		/ /	/ /
Laboratório Gama		/ /	/ /		/ /	/ /
Laboratório de Física		/ /	/ /		/ /	/ /
Biblioteca 1º Piso		/ /	/ /		/ /	/ /
Biblioteca 2º Piso		/ /	/ /		/ /	/ /

3.4.4 Retro-projetores

Sendo este um dos recursos prioritários para atender a demanda dos professores, deve-se acompanhar a sua funcionalidade constantemente. Devido aos custos de se manter um especialista na instituição para atender a esta demanda, a manutenção deve ser realizada por lojas especializadas, disponível no mercado local.

Para a manutenção destes equipamentos sugere-se uma checagem semanal. A Tabela 10 traz os dados que a serem conferidos. Funcionários devidamente treinados podem executar esta manutenção. Deve-se preencher o cabeçalho com os dados da data de execução, hora e nome do executante. Verifica-se na primeira coluna o nome dos equipamentos, nas demais colunas tem-se os itens da checagem com as opções a serem marcadas respondendo o questionamento, deve-se informar as anomalias encontradas para o responsável pelos equipamentos.

Tabela 10 - *Check list* para retro-projetores.

 Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE CHECK LIST DE RETRO-PROJETORES												
Periodicidade: Semanal												
Data de execução / /			Hora: :		Executante:				Repassado para:			
Local	Lentes limpas		Pino macho (tomada)		Possui lâmp. Reserva		Existe dano físico		Ventilador funciona		Limpar filtro 4 Semanas	
	Sim	Não	Dano	OK	Sim	Não	Dano	OK	Sim	Não	Real	Pend
Retro-projetor 01												
Retro-projetor 02												
Retro-projetor 03												
Retro-projetor 04												
Retro-projetor 05												
Retro-projetor 06												
Retro-projetor 07												
Retro-projetor 08												
Retro-projetor 09												
Retro-projetor 10												
Retro-projetor 11												

3.4.5 Data-Shows

Sendo este também um dos recursos prioritários para atender a demanda dos professores, deve-se acompanhar funcionalidade constantemente. Para atender a esta demanda deve-se utilizar lojas especializadas, disponível no mercado local.

Para aumentar a disponibilidade e evitar a surpresa da quebra deve-se fazer uma checagem dos equipamentos, a Tabela 11 sugere como deve ser a conferência. O preenchimento desta lista de checagem é equivalente a dos retro-projetores.

Se houver problema com o ventilador o equipamento deve ser encaminhado para manutenção, devendo ficar indisponível até que se corrija o problema.

Tabela 11 - *Check list para Data-Show.*

 Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE CHECK LIST DE DATA-SHOW												
Periodicidade: Semanal												
Data de execução / /			Hora: :		Executante:				Repassado para:			
Local	Lente limpa		Pino macho (tomada)		Possui lâmp. Reserva		Existe dano físico		Ventilador funciona		Limpar filtro 4 Semanas	
	Sim	Não	Dano	OK	Sim	Não	Dano	OK	Sim	Não	Real	Pend
Data-Show 01												
Data-Show 02												
Data-Show 03												
Data-Show 04												
Data-Show 05												
Data-Show 06												

3.4.6 Computadores

Para os computadores sugere-se manutenção utilizando especialista contratado. Os custos envolvidos na manutenção de um especialista para esse tipo de manutenção não tem viabilidade econômica devido ao número levantado de equipamentos na FANESE.

Para auxiliar na manutenção deste equipamento criou-se uma lista de checagem diária a ser realizada pelos técnicos responsáveis pelos computadores.

Deve-se preencher o cabeçalho com a data de execução, o horário e o nome da pessoa responsável pela execução. Na primeira coluna tem-se um espaço para informar o local onde se encontra o equipamento, nas colunas seguintes tem-se as partes do equipamento a serem checadas e as opções “Dano” onde se deve marcar um “X” quando este item estiver com algum problema e o “Nº eq.” para o registro do equipamento através do seu código de identificação.

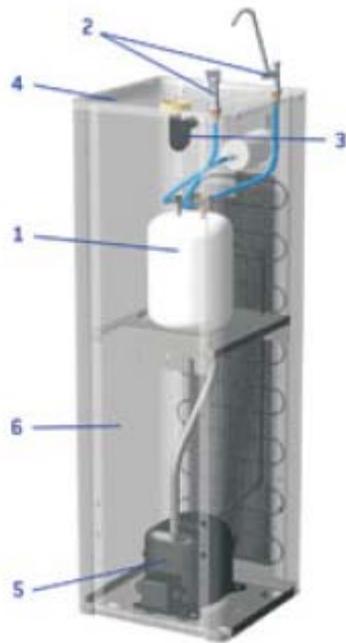


Figura 10 – Bebedouro IBBL utilizado na FANESE.

Além do preenchimento do cabeçalho, deve-se preencher as colunas respondendo a questões descritas para cada item.

Tabela 13 – *Ckeck list* de bebedouros.

 Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE CHECK LIST DE BEBEDOUROS										
Periodicidade: Semanal										
Data de execução / /			Hora: :		Executante:			Repassado para:		
Local	Condições físicas		Esguicho funcionando		Bebeuro gelando água		Tomada danificada		Limpar filtro 4 Semanas	Troca filtro 24 Semanas
	Dano	OK	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Nº	Data	Data
Bebedouro 01									/ /	/ /
Bebedouro 02									/ /	/ /
Bebedouro 03									/ /	/ /
Bebedouro 04									/ /	/ /
Bebedouro 05									/ /	/ /

Bebedouros estão sujeitos à contaminação não podendo ser ignorada a manutenção do sistema de filtragem da água. A troca do elemento filtrante deve ocorrer em, no máximo 6 meses, mantendo registro da realização desta troca.

Para o acompanhamento e controle dos equipamentos deve-se manter registro dos acontecimentos e intervenções ocorridas. A Tabela 14 sugere um modelo de ficha de equipamento onde pode-se os registrar as ocorrências corretivas e preventivas. No campo

descrição da ocorrência deve-se anotar o tipo de ocorrência, por exemplo, manutenção preventiva mensal, o campo preventiva (Prev.) deve ser marcado quando a ocorrência for preventiva e o campo (Corr.) quando for corretiva.

Tabela Tabela 14 – Ficha de equipamento

 Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE FICHA DO EQUIPAMENTO				
Código do equipamento:		Nome do equipamento:		
Local de instalação:		Periodicidade de manutenção:		Unid.:
Descrição da ocorrência	Prev.	Corr.	Data de execução	Próxima execução
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
			/ /	/ /
Observação:				

3.5 Estoques Necessários

Definir estoque não é tarefa fácil nem para os mais experientes profissionais no assunto, contudo foram considerados aqui dois fatores para auxiliar nesta definição: capital imobilizado versus disponibilidade dos equipamentos.

Para equilibrar esses dois aspectos, um dos caminhos é a utilização de históricos de quebra, catálogos de fornecedores dos produtos e o tempo para receber o material a partir da compra. Como não se dispõe desses dados na FANSE, definiu-se o estoque dos equipamentos elétricos através de cálculo, que considerando o tempo de vida útil informado pelo fabricante. Fez-se ainda uma redução de 60% do estoque necessário devido a presença de fornecedores locais.

Na Tabela 14 apresenta-se os equipamentos da FANESE, as quantidades registradas durante o levantamento físico, a vida útil quando informada pelos fabricantes, as médias diárias das horas de uso e a estimativa do fim da vida útil e o estoque necessário para os equipamentos.

Tabela 15 – Relação dos estoques de componentes necessários.

Estoque de Componentes					
Componente	Qtde existente	Vida útil	Uso/dia	Fim vida útil	Estoque
Ar Condicionado	46	Não estimada	4 h	Indeterminada	0
Bebedouro	5	Não estimada	24 h	Indeterminada	0
Computador	99	2 Anos	4 h	21/7/2006	0
Interruptores	60	5 Anos	4 h	31/7/2009	5
Lâmpada 40 W	520	4000 h	4 h	28/4/2007	20
Lâmpada compacta	136	6000 h	4 h	31/8/2007	10
Lâmpada <i>Data Show</i>	6	Não estimada	4 h	Indeterminada	4
Lâmpada Retro projetor	11	Não estimada	4 h	Indeterminada	11
Luminária	348	10 Anos	4 h	31/7/2014	0
Luminária de Emergência	14	2 Anos	24 h	21/7/2006	0
Ponto de Rede	92	5 Anos	4 h	31/7/2009	2
Reator	241	10 Anos	4 h	31/7/2014	4
Tomada	158	5 Anos	4 h	31/7/2009	6

Para os itens com tempo de vida útil indeterminado não se deve manter estoque devido aos seus custos e/ou deterioração se não utilizado, excluindo-se neste caso as lâmpadas dos retos projetores e dos *data shows*. Os computadores não são equipamentos de estoque para usuário como é a FANESE.

Para os componentes do sistema de iluminação, lâmpadas, reatores, pontos de rede e interruptores, deve-se manter estoque mínimo para reposição imediata devido ao efeito que esses equipamentos causam na qualidade do ensino.

Deve-se manter estoque de pelo menos duas lâmpadas para cada modelo de *Data-Show* e retro-projetor, fazendo reposição assim que a primeira for usada.

Assim, indica-se como sugestão os dados contidos na Tabela 14 como estoque inicial, devendo ser ajustado com a experiência e o desenvolvimento do controle da manutenção, para maior ou menor conforme as ocorrências registradas.

IV. CONCLUSÃO

A manutenção tem o papel de extrair o maior retorno possível dos ativos de uma empresa para esta ser competitiva e obter uma maior participação no mercado. O emprego de tecnologias de gestão voltadas para o planejamento e controle das atividades de manutenção são essenciais para atingir esse objetivo.

Planejar a manutenção não é apenas descrever o que deve ser feito e quando ocorrerá, mas também como e quem deve fazer, além de definir quem vai acompanhar a execução e de quem manterá os dados da manutenção.

Neste trabalho foram consultadas Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado de Sergipe, tais como, UNIT, UFS, FASER, FASE, FAMA e FANESE e verificou-se que não existe registro de plano de manutenção para seus equipamentos.

Uma instituição que não controla a manutenção pode não satisfazer seus clientes devido a transtornos que são gerados por exemplo, de uma sala sem ar condicionado ou bebedouros quebrados, isso porque não se estabeleceu um plano que controle a manutenção destes equipamentos.

Diante dessa necessidade, desenvolveu-se um plano de manutenção para os equipamentos da Instituição de Ensino superior FANESE. Criou-se um sistema de identificação dos equipamentos, delimitou-se e quantificou-se as classes dos equipamentos, especificou-se o melhor tipo de manutenção a ser adotada para essas classes, elaborou-se plano de manutenção e mediu-se as quantidades necessárias.

Para realização das manutenções, criou-se lista de checagem e manutenção para os equipamentos de acordo com a classificação que foi definida no desenvolvimento do sistema da manutenção e identificação. Nestas lista foram definidas as periodicidades de execução das tarefas.

Dessa forma, obteve-se um plano de manutenção para a FANESE que pode ser implantado em outras IES, passando primeiro por ajustes para retratar a realidade da nova Instituição.

A implantação desse sistema de manutenção exige uma responsabilidade que envolve desde a direção da Instituição até os funcionários que executarão as tarefas planejadas para que o programa tenha sucesso e os equipamentos estejam sempre disponíveis para os clientes.

Portanto esse trabalho é o primeiro passo para manter o sistema da FANESE dentro dos padrões mundiais de confiabilidade e disponibilidade. A implantação e desenvolvimento deste sistema requerem treinamento do envolvidos para que o plano tenha sucesso quando implantado.

Com isso, torna-se claro que a implantação deste sistema coloca a FANESE na direção certa para ser exemplo na manutenção dos seus equipamentos. Dessa forma, irá buscar sempre a satisfação de seus usuários fazendo com que o rendimento do ensino seja ampliado.

V. SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

- Comparar a disponibilidade dos equipamentos atualmente e após a implantação do plano de manutenção.

- Verificar se o desenvolvimento de um plano de manutenção para os equipamentos de uma Instituição de Ensino Superior é suficiente para aumentar a disponibilidade dos equipamentos e assim garantir a satisfação dos seus clientes internos e externos?

- Desenvolver um *software* eletrônico, para o controle e acompanhamento da manutenção mantendo disponíveis as informações com acesso fácil e rápido, mostrando as vantagens de seu uso para a Instituição.

VI. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 5492, Rio de Janeiro, 1994.
- ABRAMAN - Associação Brasileira de manutenção, Documento Brasileiro de Manutenção, 2005.
- FERREIRA, A. B. H. Novo Dicionário da Língua Portuguesa, 2ª Ed. Nova Fronteira, São Paulo, 1986.
- BALDIM, F. R. T. Manual de Manutenção de Instalações Industriais, Barcelona. Editora Gustavo Gilli, 1982.
- BRANCO FILHO, G. Planejamento e Controle da Manutenção. São Paulo: ABRAMAN , 2004.
- FARIA, J. G. A. Administração da Manutenção. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1994.
- FOURNIERS, F. Porque os subordinados nunca fazem o que se espera deles? São Paulo, Makron Books do Brasil, 1991.
- GONÇALVES, H. A. Manual de Monografia, Dissertações e Tese, 1ª Ed. Avercamp, São Paulo, 2004.
- GONÇALVES, H. A. Manual de Projetos de Pesquisa Científica, 1ª Ed. Avercamp, São Paulo, 2004.
- HOWARD, F. Princípios e Redução de Custos, Venezuela: Editora C.A., 1981.
- KELLY, H. Administração da Manutenção Industrial, Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo, 1980.
- KOCHE, J. C. Fundamentos e Metodologia Científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. Rio de Janeiro, Vozes, 1997.
- MONCHY, F. A Função Manutenção. São Paulo: Editora Brasileira Ltda, 1989.
- MOUBRAY, J. Reliability-Centred Maintenance. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000.
- MOTTER, O. Manutenção Industrial. 1ª ed. São Paulo: Hemus, 1992.
- NASCIF, X. J. A. Manutenção: Função Estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- PÓVOA, L.E. Q. Planejamento de Manutenção, IV Congresso mundial de Manutenção, 1987.

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico, 22ª Ed. Editora Cortez, São Paulo, 2004.

TAVARES, L. A. Administração Moderna da Manutenção. Rio de Janeiro: Novo pólo publicações, 1999.

VALE, M. A. P. Otimização da Manutenção, Rio de Janeiro: UERJ, 1978.

XENOS, H. G. D'P. Gerenciando a Manutenção Produtiva. 1ª ed. São Paulo: Desenvolvimento Gerencial, 1998.

<http://www.tudoparacondominios.com.br/noticiashadow.asp> , 20/08/2005.

<http://www.osram.com.br/produtos/ilumgeral/fluoresc/ft/index.html>, 20/08/2005.

**APÊNDICE A – Questionário Sobre PCM Aplicado nas Instituições de
Ensino Superior**

**INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO**

Nome da instituição:

Telefone:

Pessoa de contato:

1 - Vocês têm plano de manutenção? (Se respondeu sim na 1 faça a 2 a 6 se não pule para a 7).

2 - Para quais equipamentos, condicionadores de ar, projetores, sistema de iluminação, etc?

3 - Como são feitos o controle e o registro das intervenções?

4 - Como foi definida a periodicidade da manutenção?

5 - Os serviços são executados por pessoas próprias ou terceiros? Se for terceiros, como é a forma do contrato, mensal, por equipamento, por disponibilidade etc?

6 - O índice de manutenção corretiva é medido, qual o índice atual?

7 - Existe interesse em controlar a manutenção através de sistema de planejamento e controle?

8 - O que vocês esperam de um sistema para o controle da manutenção?

9 - Os usuários tem reclamado da indisponibilidade de algum equipamento? Qual o equipamento que apresenta o maior número de reclamações?

**APÊNDICE B – Formulário Utilizado nas Entrevistas Realizados na
FANESE**

**INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO**

Nome da instituição:

Telefone:

Pessoa de contato:

1 - Vocês têm plano de manutenção? (Se respondeu sim na 1 faça a 2 a 6 se não pule para a 7).

2 - Para quais equipamentos, condicionadores de ar, projetores, sistema de iluminação, etc?

3 - Como são feitos o controle e o registro das intervenções?

4 - Como foi definida a periodicidade da manutenção?

5 - Os serviços são executados por pessoas próprias ou terceiros? Se for terceiros, como é a forma do contrato, mensal, por equipamento, por disponibilidade etc?

6 - O índice de manutenção corretiva é medido, qual o índice atual?

7 - Existe interesse em controlar a manutenção através de sistema de planejamento e controle?

8 - O que vocês esperam de um sistema para o controle da manutenção?

9 - Os usuários tem reclamado da indisponibilidade de algum equipamento? Qual o equipamento que apresenta o maior número de reclamações?

ANEXO A – Recomendações do Fabricante de Condicionador de Ar

Carrier

13 Planilha de Manutenção Preventiva

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	FREQUÊNCIA		
		A	B	C
1º	Inspeção geral na instalação do equipamento, curto circuito de ar, distribuição de insuflamento nas unidades, bloqueamento na entrada e saída de ar do condensador; unidade condensadora exposta à carga térmica.			*
2º	Verificar instalação elétrica.	*		
3º	Lavar e secar o filtro de ar.	*		
4º	Medir tensão e corrente de funcionamento e comparar com a nominal.	*		
5º	Medir tensão com rotor travado e observar queda de tensão até que o protetor desligue.		*	
6º	Verificar aperto de todos os terminais elétricos das unidades, evitar possíveis maus contatos.	*		
7º	Verificar obstrução de sujeira e aletas amassadas.	*		
8º	Verificar possíveis entupimentos ou amassamentos na mangueira do dreno.	*		
9º	Fazer limpeza dos gabinetes.		*	
10º	Medir diferencial de temperatura.	*		
11º	Verificar folga do eixo dos motores elétricos.	*		
12º	Verificar posicionamento, fixação e balanceamento da hélice ou turbina.	*		
13º	Verificar operação do sensor de temperatura.	*		
14º	Medir pressões de equilíbrio.		*	
15º	Medir pressões de funcionamento.		*	

Códigos de frequência:

A = Mensalmente

B = Trimestralmente

C = Semestralmente

ANEXO B – Recomendações do Fabricante *Data-Show*

Cleaning the dust filters

The dust filters catch dust and other particles in the air. If the filters become clogged, the projector does not cool properly and may malfunction. In dirty or dusty environments, they should be cleaned after every 100 hours of use. Failure to do so may result in premature lamp failure.

There are two filters, one mesh filter attached to the dust filter door and one metal grid filter adjacent to the lamp door.

- 1 Turn off the projector and unplug the power cable.
- 2 Wait 60 minutes to allow the projector to cool thoroughly.
WARNING: To avoid burns, allow the projector to cool for at least 60 minutes before you clean or replace the dust filter.
- 3 Turn the projector upside down and remove the lamp door. See page 38.
- 4 Remove the dust filter door.
- 5 Clean the filter using a vacuum set on low power.
- 6 Replace the dust filter door and the lamp door.
- 7 Vacuum the non-removable metal grid filter adjacent to the lamp door.

Maintenance

Cleaning the lens

- 1 Apply a non-abrasive camera lens cleaner to a soft, dry cloth.
Avoid using an excessive amount of cleaner, and don't apply the cleaner directly to the lens. Abrasive cleaners, solvents or other harsh chemicals might scratch the lens.
- 2 Lightly wipe the cleaning cloth over the lens in a circular motion. If you don't intend to use the projector immediately, replace the lens cap.