

CARLOS ALBERTO SOARES CUNHA

**PROPOSIÇÃO E ANÁLISE DE METODOLOGIA PARA GERENCIAMENTO DE
SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREDIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Engenharia Civil

Orientador: Prof. CARLOS ALBERTO PEREIRA SOARES, D.Sc.

Niterói
2007

CARLOS ALBERTO SOARES CUNHA

PROPOSIÇÃO E ANÁLISE DE METODOLOGIA PARA GERENCIAMENTO DE
SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREDIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Civil da Universidade Federal
Fluminense como requisito parcial para obtenção do
Grau de Mestre. Área de Concentração: Engenharia
Civil

Aprovada em 23 de janeiro 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Carlos Alberto Pereira Soares, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof. Orlando Celso Longo, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof. Wainer da Silveira e Silva, PhD
Universidade Federal Fluminense

Prof. Armando Celestino Gonçalves Neto, D.Sc.
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Niterói
2007

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Carlos Alberto Pereira Soares
– meu orientador.

À minha mãe e minha avó.

Aos meus familiares e amigos.

À Andréa Benazzi, ABRAMAN.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	4
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	11
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo geral	15
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 JUSTIFICATIVA / RELEVÂNCIA	16
1.4 METODOLOGIA.....	17
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	20
2.2 A EDIFICAÇÃO	22
2.3 DEFINIÇÃO, TERMINOLOGIA E TIPOS DE MANUTENÇÃO.....	26
2.3.1 Definição	26
2.3.2 Terminologia	27
2.3.3 Tipos de manutenção	34
2.3.3.1 Quanto à programação.....	34
2.3.3.2 Quanto aos objetivos	34
2.3.3.2.1 Manutenção Corretiva ou Reativa	35
2.3.3.2.2 Manutenção PREVENTIVA	37
2.3.3.2.3 Manutenção PREDITIVA	39
2.3.3.2.4 Manutenção DETECTIVA	42
2.3.3.3 Quanto às instalações.....	43
2.3.3.4 Quanto à administração	43
2.4 A HISTÓRIA E A EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO	44
3 A SITUAÇÃO DA MANUTENÇÃO NO BRASIL	48
3.1 DO DOCUMENTO NACIONAL DA ABRAMAN.....	48
3.2 DO QUESTIONÁRIO.....	49
3.2.1 Organização da manutenção	49

3.2.1.1	Forma de atuação.....	49
3.2.1.2	Nível hierárquico	50
3.2.2	Perfil das atividades de manutenção.....	50
3.2.3	Recursos humanos da empresa ou centro de trabalho	50
3.2.4	Contratação de serviços	50
3.2.5	Controle da manutenção	51
3.2.6	Informática na manutenção	51
3.2.7	Equipamentos das empresas	51
3.2.8	Treinamento e desenvolvimento tecnológico	51
3.3	DA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	52
3.3.1	Forma de atuação.....	52
3.3.2	Nível hierárquico	53
3.3.3	Recursos humanos da empresa ou centro de trabalho	54
3.3.4	Forma de contratação.....	56
3.3.5	Controle da manutenção	58
3.3.6	Informática na manutenção	58
3.3.7	Equipamentos das empresas	61
3.3.8	Treinamento e desenvolvimento tecnológico.....	63
4	FERRAMENTAS PARA GERENCIAMENTO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREDIAL.....	65
4.1	DESCRIÇÃO DAS FERRAMENTAS	65
4.2	SISTEMA INFORMATIZADO DA MANUTENÇÃO (SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO)	66
4.2.1	Análise e diagnóstico.....	66
4.2.2	Seleção do software	73
4.2.2.1	Operacionalidade do Programa	74
4.2.2.2	Navegação	74
4.2.2.3	Segurança do Sistema.....	75
4.2.2.4	Manutenção do Sistema.....	75
4.2.2.5	Adequação do “hardware” disponível	75
4.2.2.6	Compatibilidade com os demais programas da empresa.....	76
4.2.2.7	Informações gerenciais disponíveis.....	76
4.2.2.8	Políticas e procedimentos adotados.....	77
4.2.2.9	Custos	77
4.3	BANCO DE DADOS PARA MANUTENÇÃO	78
4.4	ORDENS DE SERVIÇO.....	81
4.4.1	Introdução.....	81
4.4.2	Projeto da ordem de serviço	82
4.4.3	Ordem de serviço que chega até o sistema para execução	82
4.4.4	Retorno da O.S. do executante ao sistema após execução	83
4.4.5	Backlog.....	84
4.5	INSPEÇÃO PREDIAL.....	84
4.5.1	Considerações gerais	84
4.5.2	Da vistoria e do laudo.....	86
4.5.3	Do check-list.....	87
4.6	TERCEIRIZAÇÃO	92
4.6.1	Introdução.....	92
4.6.2	Conceito.....	93
4.6.3	Por que terceirizar?.....	94
4.7	INDICADORES DE MANUTENÇÃO	95

4.7.1	Trabalho em manutenção sob controle (TMSC)	96
4.7.2	Horas de interrupção para trabalhos corretivos (HIRC).....	96
4.7.3	Ociosidade do Pessoal de Manutenção (OCPM).....	96
4.7.4	Excesso de Serviço do Pessoal de Manutenção (ESPM)	96
4.7.5	Estrutura – Pessoal de Controle (EPCT)	97
4.7.6	Estrutura – Pessoal de Supervisão (EPSP)	97
4.7.7	Integração do Pessoal – Absenteísmo (IPAB).....	97
4.7.8	Efetivo Real ou Efetivo Médio Diário (EFMD).....	97
4.7.9	Movimento de Ordens de Serviço (MVOS)	97
4.7.10	Eficiência da Programação (EFPG).....	98
4.7.11	Falta de Mão-de-Obra (FTMO).....	98
4.7.12	Falta de Material (FTMT).....	98
4.8	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO (PCM)	99
5	METODOLOGIA PROPOSTA E ANÁLISE CRÍTICA	100
5.1	METODOLOGIA PROPOSTA	100
5.2	ANÁLISE CRÍTICA DA METODOLOGIA PROPOSTA	103
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	106
6.1	CONCLUSÕES	106
6.2	RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	108
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Áreas de Atuação da Engenharia da Manutenção (LINZMAYER, 1994).....	25
Figura 2 – Classificação da Manutenção (SIQUEIRA, 2005).....	35
Figura 3 – Organograma (BRANCO FILHO, 2006).....	42
Figura 4 – Forma de Atuação.	52
Figura 5 – Nível Hierárquico.....	53
Figura 6 – Total de Empregados Próprios das Empresas.	54
Figura 7 – Empregados Não Administrativos.	55
Figura 8 – Forma de Contratação com Maior Importância Financeira nas Empresas.	56
Figura 9 – Tendência da Contratação de Serviços.	57
Figura 10 – Prioridade nas Empresas Quando da Contratação.	57
Figura 11 – Percentual de Aplicação de Recursos.	58
Figura 12 – Tipos de Software Utilizados na Manutenção.	59
Figura 13 – Tipo de Hardware.....	60
Figura 14 – Principais Aplicações da Informática na Manutenção.	61
Figura 15 – Idade Média (anos).....	62
Figura 16 – Existência de Programa para Treinamento de Pessoal de Manutenção.	63
Figura 17 – Carência na Formação de Pessoal.....	64
Figura 18 – Polígono da Produtividade da Manutenção (TAVARES, 1999).	66
Figura 19 – Metodologia para Uso de Ferramentas para Gerenciamento.	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Terminologia de Manutenção (TAVARES, 1999 e BRANCO FILHO, 2000). ...	28
Quadro 2 – Evolução da Manutenção (PINTO e XAVIER, 2001).	46
Quadro 3 – Nível Hierárquico.	53
Quadro 4 – Empregados Próprios de Manutenção.	55
Quadro 5 – Objetivos básicos do Banco de Dados de Manutenção (ALMEIDA, 2001).	79
Quadro 6 – Esgoto de Águas Pluviais (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	88
Quadro 7 – Instalação de Gás (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	88
Quadro 8 – Instalações Hidráulicas (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	89
Quadro 9 – Rede de Sprinkler e Incêndio (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	90
Quadro 10 – Instalações Especiais (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	90
Quadro 11 – Instalação Elétrica – PCs e Distribuição (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	91
Quadro 12 – Impermeabilização (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	91
Quadro 13 – Instalações Elétricas (Adaptado de ALMEIDA, 2001).	92

RESUMO

Esta dissertação apresenta uma metodologia para o gerenciamento de serviços de manutenção em órgãos públicos através do uso de ferramentas consideradas como gerenciais. O objetivo principal desta dissertação é evidenciar a metodologia proposta e permitir que a mesma seja aplicada em autarquias, fundações, empresas governamentais e entidades paraestatais, proporcionando, assim, uma maior participação do agente público no gerenciamento das atividades e serviços de manutenção predial. As ferramentas identificadas, estudadas e consideradas para a metodologia foram: sistema informatizado da manutenção (software para gerenciamento), banco de dados para manutenção, ordens de serviço, inspeção predial, terceirização, indicadores de manutenção e planejamento e controle da manutenção. Com a identificação e o estudo das mesmas, foi estabelecida a metodologia descrevendo as utilizações de tais ferramentas através da concepção de um fluxograma ilustrativo onde todos os caminhos a serem percorridos para um melhor gerenciamento dos serviços foram apresentados. Estabelecida a metodologia, foi realizada uma análise crítica destacando os principais passos a serem seguidos para que a utilização da mesma se torne eficaz e útil para a administração pública.

ABSTRACT

This dissertation presents a methodology for the administration of maintenance services in state owned companies through the use of tools considered as managerial. The main objective of this dissertation is to evidence the proposed methodology and to allow the same to be applied in autarchies, foundations, government companies and other entities, providing, like this, a larger participation of the public agent in the administration of the activities and services of maintenance of buildings. The identified tools, studied and considered for the methodology were: computerized system of the maintenance (administration software), maintenance database, service orders, building inspection, contracted companies, maintenance indicators and planning and control of the maintenance. With the identification and the study of the same ones, the methodology was established describing the uses of such tools through the conception of an illustrative flowchart where all of the paths to be traveled for a better administration of the services were presented. Established the methodology, a critical analysis was accomplished detaching the actions to be taken so that the use of the methodology becomes effective and useful for the public administration.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, estabeleceu normas gerais sobre licitações e contratos administrativos relativos a obras, serviços etc., no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Destarte, subordinaram-se ao regime da referida Lei os órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Com a promulgação da Lei surgiram várias modalidades de licitação, cujo principal objetivo era representar diversas formas de regular o procedimento de licitação, a saber: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão.

Visando à busca de propostas mais vantajosas através de procedimentos mais simplificados e mais rápidos em decorrência dos objetos das contratações, a União instituiu o Decreto nº 3.555, de 8 de agosto de 2000, aprovando o regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns determinando, em seu Anexo I, artigo 3º, que os contratos celebrados pela União, para a aquisição de bens e serviços comuns, serão precedidos, prioritariamente, de licitação pública na modalidade de pregão que se destina a garantir, por meio de disputa justa entre os interessados, a compra mais econômica, segura e eficiente.

Segundo Justen Filho (2005), “a União implementou, a partir do pregão, um projeto de alteração geral da Lei nº 8.666. Trata-se de substituir a disciplina tradicional consagrada na Lei nº 8.666 por instrumentos licitatórios mais ágeis e rápidos. Diante da impossibilidade

material (por circunstâncias políticas) de se produzir a substituição da Lei nº 8.666, a União passou a editar legislação específica e diferenciada, com a perspectiva de que todas as licitações se subordinem aos novos modelos”.

Consoante Meirelles (2006), “a MP 2.182-18, de 23.8.2001, havia instituído, no âmbito da União, nova modalidade de licitação, denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns. Como não se tratava de norma geral, porque restrita ao âmbito da Administração Federal, surgiram dúvidas quanto à sua constitucionalidade, uma vez que o art. 22, § 8º da Lei 8.666/93 veda a criação de outras modalidades de licitação, salvo, é claro, se introduzidas por outra norma geral”.

Somente mais tarde a Lei 10.520, de 17.7.2002, converteu a referida medida provisória em norma geral, determinando sua aplicação também aos Estados, Distrito Federal e Municípios, dispensando estas entidades federadas de editarem leis próprias sobre a matéria.

A Lei nº 10.520 em seu artigo 1º, parágrafo único, estabeleceu: consideram-se bens e serviços comuns, para os fins e efeitos deste artigo, aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado. Entretanto, devido à defeituosa conceituação legislativa presente na Lei nº 10.520, uma pergunta se faz presente: o que podem ser considerados bens ou serviços comuns?

De acordo com Meirelles (2006), “consideram-se bens e serviços comuns aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado (art. 1º, § 1º). O conceito legal é insuficiente, visto que, a rigor, todos os bens licitados devem ser objetivamente definidos, em descrição sucinta e clara (Lei 8.666/93, art. 40, I). O que caracteriza os bens e serviços comuns é sua padronização, ou seja, a possibilidade de substituição de uns por outros com o mesmo padrão de qualidade e eficiência. Isto afasta desde logo os serviços de Engenharia, bem como todos aqueles que devam ser objeto de licitação nas modalidades de melhor técnica ou de técnica e preço. No pregão o fator técnico não é levado em consideração, mas apenas o fator preço”.

O Tribunal de Contas da União (TCU, 2006) define: “bens e serviços comuns são produtos cuja escolha pode ser feita tão-somente com base nos preços ofertados, haja vista serem comparáveis entre si e não necessitarem de avaliação minuciosa. São encontráveis facilmente no mercado. O bem ou o serviço será comum quando for possível estabelecer, para

efeito de julgamento das propostas, mediante especificações utilizadas no mercado, padrões de qualidade e desempenho peculiares ao objeto”.

Tal conceito, no âmbito jurídico, em termos de aplicabilidade à realidade desperta pequena dificuldade. Segundo Justen Filho (2005), “a solução legislativa não foi a mais feliz. Deve interpretar-se com certa cautela a fórmula constante do parágrafo único do art. 1º da Lei nº 10.520, quando se refere a objetos cujos padrões de desempenho e de qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital. Ora, todo e qualquer objeto licitado tem obrigatoriamente de ser descrito objetivamente, por ocasião da elaboração do ato convocatório da licitação. Mesmo quando se licitar um bem ou serviço ‘incomum’”.

O bem ou serviço é comum quando a Administração não formula exigências específicas para uma contratação determinada, mas se vale dos bens e serviços tal como disponíveis no mercado. Desta forma, o pregão poderá ser adotado sempre que a Administração puder localizar no mercado, sem qualquer dificuldade, o objeto de que necessita.

Visando a corroborar o exposto acima, somente se configura a disponibilidade no mercado quando existir atividade empresarial habitual, que disponibiliza objetos com características homogêneas, competitivamente, num mercado. O bem ou serviço estar disponível no mercado significa a possibilidade de aquisição e fornecimento a qualquer tempo, tendo em vista a existência de atividade empresarial estável.

Em suma, Justen Filho (2005) forneceu duas características que devem ser satisfeitas para determinação de bem ou serviço comum: disponibilidade no mercado próprio e padronização. Somente se configura a disponibilidade no mercado quando existir atividade empresarial habitual, que disponibiliza objetos com características homogêneas, competitivamente, num certo mercado, ou seja, o bem ou serviço estar disponível significa a possibilidade de aquisição e fornecimento a qualquer tempo, tendo em vista a existência de atividade empresarial estável. Com relação à padronização, um bem ou serviço somente estará disponível num mercado próprio na medida em que se produzir sua padronização. Tal se configura quando são predeterminados, de modo objetivo e uniforme, a qualidade e os atributos essenciais de um bem ou serviço. A padronização pode ser decorrência de regras técnicas formalmente adotadas por entidades especializadas (em especial, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT) ou também podem (sic) ser gerada por

procedimentos internos à própria Administração, em que se estabeleçam padrões de identidade de certos objetos aptos à satisfação das necessidades estatais.

Segundo Justen Filho (2005), “a regra é que serviços de engenharia não se enquadrem no âmbito de ‘bens e serviços comuns’”.

Entretanto, consultando-se o determinado pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2006), encontramos que, no caso da execução dos serviços, a colocação de piso, troca de azulejos e pintura de paredes são serviços comuns. Cabe acrescentar, também, que o TCU (2006) estabelece que serviços de engenharia podem ser licitados por pregão, desde que sejam considerados como serviços comuns, indo de encontro ao citado por Meirelles (2006) e Justen Filho (2005).

Também é necessário destacar que no Anexo II, Classificação de Bens e Serviços Comuns, o Decreto nº 3.555 apresentou o item 19, Serviços de Manutenção de Bens Imóveis, como serviço comum e que “o Dec. federal 5.450, 31.5.2005, que regulamenta o pregão eletrônico, trouxe a obrigatoriedade de a Administração Federal realizar o pregão nas aquisições de bens e serviços comuns (art. 4º), sendo preferencial a utilização da sua forma eletrônica; além de não mais considerar incompatível com o pregão os serviços de engenharia (art. 6º)”.

Consultando-se a NBR 5462 (ABNT, 1994) vemos que a manutenção é definida “como combinação de todas 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 (ABNT NBR 5462, 1994)”. Segundo Gil Branco Filho (2000), “manutenção é o conjunto de atividades técnicas e administrativas cuja finalidade é conservar ou restituir a um item as condições que lhe permitem realizar sua função”. Yazigi (2004) também define que “manutenção é o procedimento técnico-administrativo (em benefício do proprietário e/ou usuários), que tem por finalidade levar a efeito as medidas necessárias à conservação de um imóvel e à permanência de suas instalações e equipamentos, de modo a mantê-lo em condições funcionais normais, como as que resultaram da sua construção, em observância ao que foi projetado, e durante a sua vida útil, ou seja, a manutenção possui características de ações e procedimentos técnicos”.

Uma vez que nos últimos 20 anos a atividade de manutenção tem passado por mais mudanças do que qualquer outra atividade em decorrência do aumento, bastante rápido, do

número e diversidade dos itens físicos (instalações, equipamentos e edificações) que têm de ser mantidos, de projetos muito mais complexos, novas técnicas de manutenção, novos enfoques sobre organização da manutenção e suas responsabilidades (PINTO e XAVIER, 2001), e que a Administração Pública tem utilizado o pregão presencial, e até mesmo o eletrônico, para contratação de empresas prestadoras de serviços de manutenção predial, tendo por base a Lei nº 10.520, o contido no anexo II do Decreto 3.555 e o Decreto 5.450, entendendo que os serviços de manutenção predial podem ser considerados como “serviços comuns”, ou seja, pelo fato de tais serviços serem encontrados no mercado e serem passíveis de padronização, a contratação das empresas prestadoras cada vez se faz mais presente, apesar de tais serviços possuírem, na grande maioria das vezes, características peculiares que não poderiam classificá-los como comuns.

Esta terceirização de serviços, proporcionada pela Administração Pública em decorrência do exposto acima, deixa ao encargo das empresas contratadas a prestação, a qualidade e o gerenciamento dos serviços de manutenção predial, levando o agente público a exercer somente o papel de mero fiscalizador e gestor do contrato, o que normalmente compromete a qualidade do “produto” final prejudicando, pela falta de um sistema de gerenciamento de serviços adequado, o correto desempenho de tais atividades.

Desta forma, o trabalho aqui proposto visa a contribuir para que o agente público – por assim dizendo a Administração Pública, em conjunto com os profissionais da empresa contratada, tenha possibilidade de gerenciar o serviço de manutenção predial através da utilização de ferramentas que permitam garantir a correta prestação de tais serviços com a prática da qualidade, produtividade e gestão ideais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho terá, como objetivo geral, a identificação de ferramentas para o gerenciamento de serviços de manutenção predial existentes nas diversas bibliografias pesquisadas que possam permitir, através da criação de metodologia, o adequado gerenciamento de serviços de manutenção predial em órgãos públicos, analisando em termos de aplicabilidade, restrições, potencial e seus benefícios.

1.2.2 Objetivos específicos

Constituem-se objetivos específicos:

- Realizar pesquisa bibliográfica referente ao tema proposto, organizando um embasamento teórico que permita o desenvolvimento da metodologia de pesquisa;
- Apresentar e identificar as ferramentas de gerenciamento de serviços mais atuais, criando-se, através destas, uma metodologia para o gerenciamento de serviços de manutenção predial;
- Contribuir para o melhor controle por parte do agente público dos serviços de manutenção predial quanto ao seu gerenciamento, qualidade e prestação evitando-se, assim, o tradicional retrabalho;
- Colaborar para o aprendizado contínuo uma vez que de posse de tais conhecimentos sobre gerenciamento, as entidades pertencentes ao poder público poderão aplicar os conhecimentos em fiscalizações futuras.

1.3 JUSTIFICATIVA / RELEVÂNCIA

A justificativa para o desenvolvimento e a realização do presente trabalho é a necessidade de prover a Administração Pública de metodologia que utilize as ferramentas identificadas permitindo-se, assim, o melhor e mais adequado gerenciamento dos serviços de manutenção predial.

Com a adoção da modalidade de licitação denominada pregão para a contratação de empresa especializada na prestação de serviços de manutenção predial, muitas vezes a Administração Pública contrata mal e acaba, por receber, em decorrência do exposto, serviços de péssima qualidade e de baixo nível tecnológico. O que mais se observa no mercado e nas contratações públicas, com raras exceções, são empresas desqualificadas e despreparadas que participam das licitações unicamente com o intuito de obter futuramente habilitação para participação em outras licitações, não se importando, assim, em prestar adequadamente, a níveis gerenciais, os serviços objeto de contrato.

Destarte, a partir da adoção de uma metodologia que permita o gerenciamento dos serviços de manutenção predial, tanto a contratante quanto a contratada poderão obter

benefícios em termos produtivos, economia de material e de tempo e, acima de tudo, trabalharão em conjunto para que os serviços de manutenção garantam uma vida útil maior às edificações. O simples fato de garantir ou de prolongar a vida útil de uma edificação, ao invés de não prestar manutenção adequada para reformar posteriormente, proporcionará economia de dinheiro público.

1.4 METODOLOGIA

Com o intuito de atingir os objetivos sugeridos nesta dissertação, foram identificados inicialmente, através de uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório e qualitativo, os itens que constituem uma edificação.

Seguidamente, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica, também de caráter qualitativo e exploratório, sobre a definição, a terminologia e os tipos de manutenção existentes.

Depois de conhecidos a definição, a terminologia e os tipos de manutenção, foi efetuada mais uma pesquisa bibliográfica exploratória e qualitativa acerca da situação da manutenção no Brasil, tendo por base o questionário e os dados do Documento Nacional, referentes aos anos de 1993 a 2005, da Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN).

Após, foi realizada outra pesquisa exploratória e qualitativa sobre as possíveis ferramentas aplicáveis ao gerenciamento de serviços de manutenção predial, onde se procurou descrevê-las e mostrar todas as necessidades a serem cumpridas para utilização das mesmas.

Através da identificação e do conhecimento das possíveis ferramentas, foi proposta uma metodologia para aplicação e uso destas para que, em seguida, a mesma pudesse ser analisada criticamente quanto ao seu funcionamento.

Por fim, encerra-se com a conclusão acerca do tema abordado provendo o trabalho de sugestões para futuras dissertações.

Convém destacar que para a realização das pesquisas bibliográficas foram consultadas várias publicações pertencentes à Biblioteca Nacional, à Biblioteca da Universidade Federal Fluminense, à Biblioteca da Universidade Federal do Rio de Janeiro, à Biblioteca da Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN), bem como a opinião de professores atuantes na área de manutenção.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, o presente trabalho foi estruturado da seguinte forma:

Capítulo 2 – Referencial Teórico: neste capítulo são abordadas considerações preliminares cujo tema principal é a de informar, de maneira sucinta, sobre a utilização de produtos que a natureza fornecia ao homem, a evolução no conhecimento das propriedades físicas e químicas dos materiais com o emprego de produtos mais avançados tecnologicamente, os quais podem exigir uma maior atenção por parte da manutenção.

Ainda neste capítulo, é estabelecida a definição do que vem a ser uma edificação, mostrando os itens que são importantes conhecer, a respeito da mesma, para efeitos de gerenciamento de serviços de manutenção. A manutenção é definida e é apresentado, também, um conjunto de termos (terminologia) comumente utilizados na área, bem como os tipos existentes de manutenção quanto à programação, aos objetivos, às instalações, à administração.

No final deste capítulo é apresentada a história e a evolução da manutenção onde são mostradas algumas opiniões acerca do tema.

Capítulo 3 – A Situação da Manutenção No Brasil: neste capítulo é descrito o Documento Nacional, referente aos anos de 1993 a 2005, bem como apresentados os itens mais relevantes para o desenvolvimento desta dissertação. Através da descrição e da apresentação dos resultados obtidos da pesquisa na ABRAMAN, tem-se uma visão da situação da manutenção no Brasil.

Capítulo 4 – Ferramentas para o Gerenciamento de Serviços de Manutenção Predial: através da realização de pesquisa e por experiência própria no encargo de fiscal de empresa prestadora de serviços de manutenção predial, são apresentadas, definidas e descritas as ferramentas adotadas para o desenvolvimento do trabalho, bem como todos os passos para que os objetivos sejam alcançados.

Capítulo 5 – Metodologia Proposta: neste capítulo é proposto um modelo cujo objetivo principal é permitir um melhor gerenciamento dos serviços de manutenção predial através da descrição de um fluxograma tendo por base o uso das ferramentas.

Capítulo 6 – Análise Crítica da Metodologia Proposta: neste capítulo é feita uma análise do modelo proposto quanto ao uso das ferramentas presentes no capítulo 4.

Capítulo 7 – São apresentadas as conclusões acerca da pesquisa realizada sugerindo-se alguns temas para a realização de futuras dissertações e teses, com o objetivo único de contribuir para a melhoria do gerenciamento dos serviços de manutenção predial em órgãos e entidades públicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

“A história registra que o homem ‘primitivo’ já se preocupava com sua proteção e conforto. Para tal, durante milênios, contava apenas com produtos que a natureza lhe oferecia. Suas habitações (abrigos) eram construídas com pedras e madeiras” (ALVES, 2002).

Segundo Petrucci (1998), “os materiais naturais são os mais antigos utilizados pelo Homem, motivado pelo fato de que tanto a madeira como a pedra puderam ser empregadas praticamente sem alteração do seu estado natural”. Bauer (2000) também afirma: “nas civilizações primitivas, o homem empregava os materiais assim como os encontrava na Natureza: não os trabalhava”.

Entretanto, de acordo com Alves (2002), “esses materiais, além de possuírem propriedades limitadas, não possibilitavam uma evolução maior nas construções, porque eram muito pesados. Eles se sustentavam pela resistência à compressão e à flexão da madeira”. Segundo Bauer (2000), as exigências da humanidade foram aumentando aos poucos e, conseqüentemente, os padrões requeridos.

Consoante Alves (2002), somente no século XIX, a humanidade desenvolveu os materiais, tais como o aço e o cimento Portland, que permitiram modificar as novas habitações. Além da evolução no conhecimento das propriedades físicas e químicas, da fabricação, do transporte e da utilização dos materiais de construção, é de suma importância citar os fatos cronológicos mais importantes do início da utilização do concreto armado, segundo Carvalho e Figueiredo Filho (2004), que concretizaram um novo capítulo da construção civil:

- 1861: F. Coignet, publica os princípios básicos para a construção em concreto

armado;

- *1900: início do desenvolvimento da teoria do concreto armado, por Koenem; posteriormente, Mörsch desenvolve a teoria iniciada por Koenem, com base em numerosos ensaios. Os conceitos desenvolvidos constituíram-se, ao longo de décadas e em quase todo o mundo, nos fundamentos da teoria do concreto armado, que, em seus princípios fundamentais, são válidos até hoje.*

Conforme Bauer (2000), “a tecnologia avança com rapidez e o engenheiro precisa estar atualizado para poder aproveitar as técnicas mais avançadas, utilizando materiais de melhor padrão e menor custo”. A evolução é tão rápida e constante que o engenheiro deve sempre permanecer atento aos novos conhecimentos e invenções.

O aparecimento de novos materiais de construção, como aglomerantes, aditivos, adesivos, argamassas, painéis, plásticos, revestimentos, podem se tornar elementos negativos em termos de eficiência e durabilidade, pois ainda não estão devidamente comprovadas pelo uso, pelo tempo e pela adequada utilização exigindo, assim, uma maior atenção em termos de manutenção.

Além do fator referente ao desconhecimento do comportamento dos novos materiais, em termos de evolução e utilização em si, temos que, segundo Alves (2002), “a preocupação com a vida útil das obras de engenharia civil tem levado os especialistas a divulgarem os cuidados especiais no sentido de evitar grandes prejuízos nos investimentos. Estudos para definir melhor as propriedades dos materiais de construção tem sido a meta principal dos institutos especializados”.

Uma atenção também se faz necessária no que diz respeito aos problemas que afetam a durabilidade das obras nos centros urbanos, motivado pela poluição atmosférica, utilização etc. Por exemplo, em termos de contaminação atmosférica, segundo Bauer (2000), “nas médias e grandes cidades é muito comum o recobrimento dos revestimentos externos de edificações por pó, fuligem e partículas contaminantes”. O principal responsável por esse fenômeno é a poluição atmosférica (poluentes naturais ou biológicos e resíduos provenientes das indústrias).

Vale destacar também, em termos de investimento, o que afirma Linzmayer (1994): “a falta de uma manutenção constante interfere imediatamente na vida útil dos equipamentos e

das instalações da empresa. Além de causar uma depreciação física acelerada, o patrimônio da empresa desvaloriza-se com sensível diminuição em sua durabilidade. Em vez de se conservar por trinta anos, a instalação tem sua vida funcional reduzida para quinze anos ou menos, o que representa uma perda irrecuperável”.

Destarte, a falta de manutenção sobre o patrimônio faz com que haja uma desvalorização do imóvel ao longo do tempo, perda de receita, e uma diminuição do ciclo de vida se não forem tomados os devidos cuidados. “A idéia de que o investimento deve ser sempre mantido na sua máxima capacidade de produzir renda está implícita no significado de manutenção”, (MOREIRA, 2001).

2.2 A EDIFICAÇÃO

Segundo Aurélio (1999), “edificação é qualquer construção, isolada ou em grupo, que se eleva em uma determinada área ocupada pelo homem; casa, prédio”.

De acordo com Yazigi (2004), “edificação é construção resultante de projeto específico, de utilização definida, dotada de instalações e equipamentos”.

Para efeitos de gerenciamento de serviços de manutenção, é de extrema importância o conhecimento dos itens que fazem parte da edificação com vistas a saber quais serão os serviços realmente necessários. Segundo Linzmayer (1994), dentro da edificação encontram-se:

- Obras civis
 - Estruturais
 - ✓ fundação (infra-estrutura)
 - ✓ supra-estrutura
 - Arquitetônicas
 - ✓ fachadas
 - ✓ revestimentos
 - ✓ interiores
 - ✓ coberturas
 - ✓ paredes
 - ✓ esquadrias

- Instalações

- Hidrossanitárias
 - ✓ água fria
 - ✓ água quente/vapor
 - ✓ circuitos especiais (piscinas, chafariz, etc.)
 - ✓ água pluvial
 - ✓ esgoto
 - ✓ gás
 - ✓ higienização
- Elétricas
 - ✓ energia (produção e distribuição)
 - ✓ pára-raio
 - ✓ iluminação
- De comunicação
 - ✓ telefones/interfones
 - ✓ fax/telex
 - ✓ sistema de TV/vídeo
 - ✓ sistema de som
 - ✓ sinalização visual
- De segurança
 - ✓ incêndio
 - ✓ circuitos de TV
 - ✓ alarme
 - ✓ iluminação de emergência
 - ✓ sonorização de segurança
- Mecanizadas
 - ✓ elevadores
 - ✓ monta-cargas
 - ✓ escada rolante
 - ✓ portão automático
- De climatização
 - ✓ ar condicionado
 - ✓ circuito de ventilação/exaustão

- ✓ câmara frigorífica
- ✓ calefação
- Especiais
 - ✓ rede para microcomputadores
- Equipamentos
- De uso específico
 - ✓ mobiliário
 - ✓ equipamentos de cozinha
 - ✓ equipamentos hidráulicos, bombas

Conforme Figura 1, têm-se a composição dos principais componentes da edificação sujeitos à responsabilidade da empresa de manutenção:

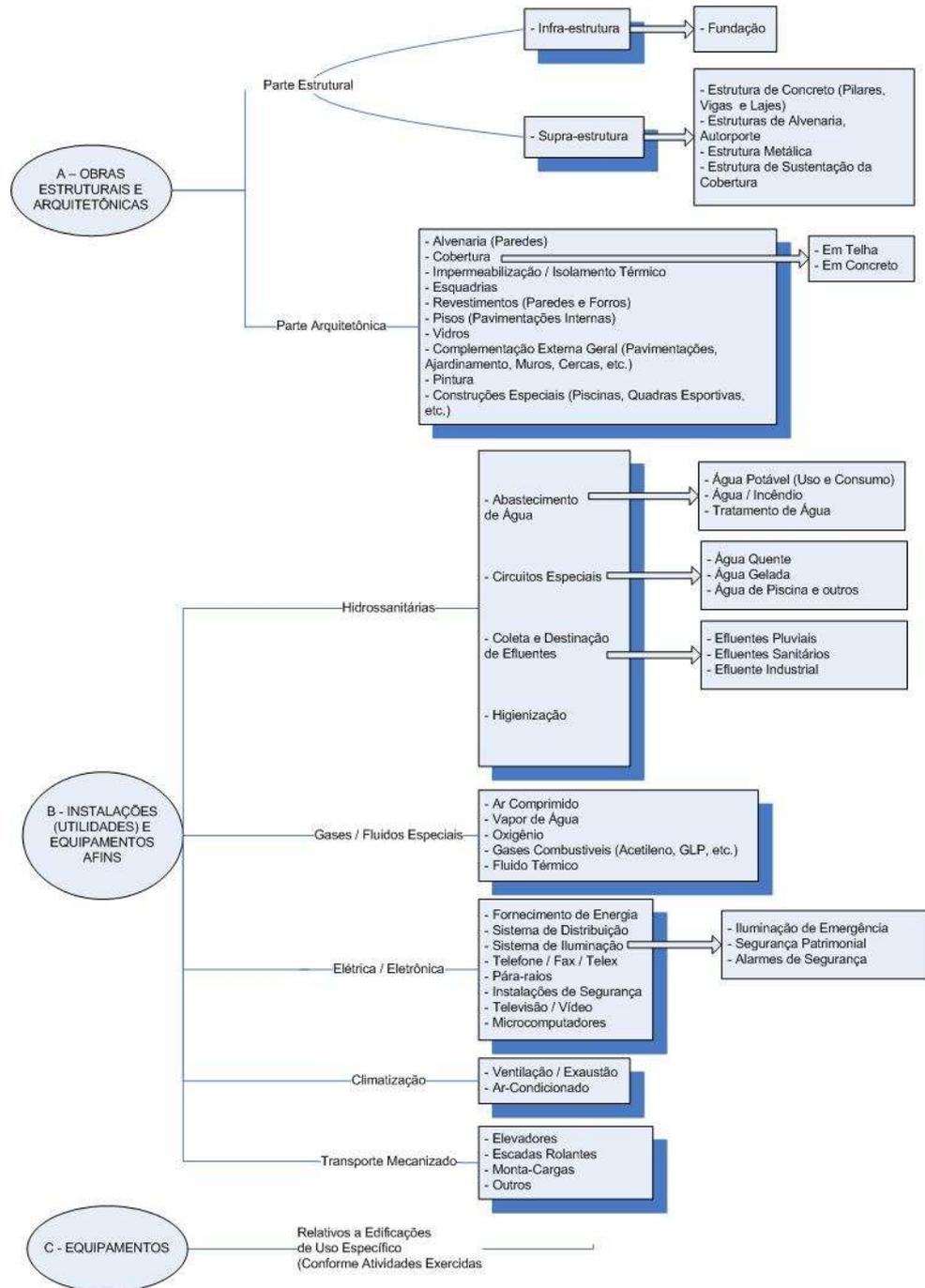


Figura 1 – Áreas de Atuação da Engenharia da Manutenção (LINZMAYER, 1994).

2.3 DEFINIÇÃO, TERMINOLOGIA E TIPOS DE MANUTENÇÃO

2.3.1 Definição

Haja vista o tema proposto por esta dissertação, torna-se necessário apresentar e definir de forma mais abrangente a palavra manutenção, dada a sua importância para o desenvolvimento deste trabalho. A seguir serão mostradas as diversas definições encontradas nas bibliografias pesquisadas.

Segundo a NBR 5462 (1994), *manutenção* é 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 manutenção pode incluir uma modificação de um item”.

De acordo com o Aurélio (1999), a *manutenção* é definida como “medidas necessárias para conservação ou permanência de alguma coisa ou de uma situação; os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas”.

Segundo Tavares (1999), *manutenção* é “todas as ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição especificada”.

Conforme a British Standard 3811 (BS 3811, apud Branco Filho, 2000), *manutenção* “é uma combinação de técnicas e medidas administrativas com a finalidade de conservar um item em seu estado, ou restabelecer este estado, no qual ele possa realizar uma determinada função”.

Segundo a Association Française de Normalisation (AFNOR NF 60-10, apud Branco Filho, 2000), a *manutenção* “é um conjunto de ações que permitem restabelecer um bem para seu estado específico, ou medidas para garantir um serviço determinado”.

Segundo Branco Filho (2000), *manutenção* é “conjunto de atividades técnicas e administrativas cuja finalidade é conservar ou restituir a um item as condições que lhe permitem realizar sua função”.

De acordo com Yazigi (2004), *manutenção* é o “procedimento técnico-administrativo

(em benefício do proprietário e/ou usuários), que tem por finalidade levar a efeito as medidas necessárias à conservação de um imóvel e à permanência de suas instalações e equipamentos, de modo a mantê-lo em condições funcionais normais, como as que resultaram da sua construção, em observância ao que foi projetado, e durante a sua vida útil”.

Segundo Alves (2004), “a palavra *manutenção* significa manipular alguma coisa para conservá-la em bom estado. A manutenção sempre requer cuidados e despesas. Assim, definem-se os objetivos das atividades para que os edifícios construídos conservem suas condições semelhantes àquelas de seu estado inicial”.

Conforme Mirshawka e Olmedo (1993), apud IBAPE (2005), a manutenção é “o conjunto de atividades e recursos aplicados aos sistemas ou equipamentos, visando garantir a consecução de sua função dentro de parâmetros de disponibilidade, de qualidade, de prazos, de custos e de vida útil adequados”.

2.3.2 Terminologia

Procurou-se, neste item da dissertação, apresentar um conjunto de termos comumente utilizados quando se trabalha ou se lida com manutenção em si.

Os termos serão apresentados de acordo com os quadros mostrados a seguir, cuja base para a configuração foi obtida dos autores Tavares (1999) e Branco Filho (2000).

Atividade elementar de manutenção – cada uma das unidades de trabalho nas quais pode ser dividida uma atividade de manutenção em um dado nível de intervenção. (NBR 5462-1994).

Backlog – tempo em que uma equipe de manutenção deve trabalhar para concluir todos os serviços pendentes, com toda a sua força de trabalho, e se não forem adicionadas novas pendências durante a execução dos serviços até então registrados e pendentes em posse da equipe de Planejamento e Controle de Manutenção. Como se sabe, os atrasos ou pendências podem ser por falta de mão-de-obra, falta de material ou sobressalentes, falta da máquina não liberada ou aguardando outra equipe interferindo no trabalho.

Causa de manutenção – na área de manutenção, entendida como sendo a origem do evento que levou a unidade a perder a capacidade de desempenhar, total ou parcialmente, a sua função requerida e com isto necessitar de manutenção.

Ciclo de vida (life cycle) – tempo durante o qual um item conserva sua capacidade de utilização. O período compreende desde sua aquisição até que é substituído ou é objeto de Restauração/Reparação.

Contratado – fornecedor em uma situação contratual.

Defeito – qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos. (NBR 5462-1994).

Equipamento – conjunto de componentes interligados com que se realiza materialmente uma atividade de uma instalação.

Quadro 1 – Terminologia de Manutenção (TAVARES, 1999 e BRANCO FILHO, 2000).

Especificação – Descrição das propriedades de um item, peça componente, máquina, sistema ou serviços que se pretende adquirir (especificação de compra) ou fornecer (especificação de venda ou de fornecimento). A partir de uma especificação adequada é que podemos saber se o item está conforme ou não conforme.

Falha – término da capacidade de um item desempenhar a função requerida. Depois da falha o item tem uma pane. A falha é um evento; diferente de pane que é um estado. Este conceito como definido não se aplica a itens compostos somente por software. (NBR 5462-1994).

Função manutenção – o conjunto de atribuições, de direitos e obrigações que uma equipe encarregada de efetuar manutenção tem e possui. Isto inclui conhecimentos específicos na área de gerência de manutenção, na área de reparos, de conhecimentos técnicos e de administração, não só de pessoal como de material e máquinas.

Gerência de manutenção – conjunto de atitudes e determinações que regem o comportamento da Manutenção, como um todo, normalmente emanadas da pessoa responsável pela atuação da equipe como um todo.

Gerenciar – é resolver problemas da empresa para atingir as metas. Não existe gerenciamento sem que existam metas a serem atingidas.

Gestão da manutenção – (Maintenance Management) – parte da função gerencial global da empresa e as ações com as quais a gerência de uma organização de Manutenção segue uma determinada política. Equivale a Gerência de Manutenção.

Quadro 1 (Continuação).

Manutenção contratada – (Contract maintenance) – manutenção realizada por pessoal externo. Pessoal que não é o da própria empresa normalmente contratado para estas tarefas específicas. Pode-se em alguns casos ser referida como manutenção terceirizada.

Manutenção de rotina (Routine maintenance) – manutenção preventiva que é efetuada a intervalos pré-determinados de tempo, número de operações etc.

Manutenção de urgência (Urgency maintenance) – manutenção corretiva que é necessário efetuar imediatamente.

Manutenção em serviço (service maintenance) – ações de manutenção que podem ser efetuadas com o item em operação.

Manutenção não planejada (Unplanned maintenance) – manutenção efetuada sem um plano prévio.

Manutenção planejada (Planned maintenance) – manutenção organizada e efetuada com previsão e controle. A manutenção preventiva sempre é planejada. A manutenção corretiva pode, ou não, ser planejada.

Manutenção reativa – manutenção que trabalha ou só responde às quebras dos equipamentos e que nada faz para evitá-las. É o modo mais caro de trabalho. Também é chamada de manutenção por quebra.

Manutenção remota – manutenção efetuada sem acesso direto de pessoal ao item. (ABNT NBR 5462-1994).

Manutenção sistemática – tarefas de manutenção, normalmente preventivas e programadas, que são repetidas periodicamente, a intervalos conhecidos, em função da utilização das máquinas e equipamentos. Podem ser por hora de funcionamento, por quilômetro rodado, por hora de vôo, por ciclos de trabalho, por toneladas produzidas, por peças fabricadas, etc.

Manutenção sob condição (Condition based maintenance) – manutenção preventiva baseada no conhecimento do estado de um item pela medição sistemática, periódica ou contínua, de algum parâmetro significativo. É uma das formas de manutenção preditiva.

Planejamento de manutenção (Maintenance planning) – análise e decisões prévias das intervenções, seqüência, métodos de trabalho, materiais e sobressalentes, dispositivos e ferramentas, mão de obra e tempo necessário para a reparação de um item, máquina e instalação.

Planejamento e controle de manutenção – é o órgão ou função, dentro da empresa, a qualquer nível, que efetua a programação e o controle dos trabalhos executados pelas equipes de manutenção.

Plano de manutenção (maintenance Schedule) – relação detalhada das intervenções da manutenção que um item, uma máquina ou um sistema produtivo requer e dos intervalos em que devem ser efetuadas.

Política de manutenção (maintenance policy) – estratégia que rege as decisões da gerência de uma organização de Manutenção.

Prestação de serviço – atividades do fornecedor necessárias ao provimento do serviço. (NBR ISO 8402-1994).

Quadro 1 (Continuação).

Prevenção de manutenção – é o conjunto de medidas para evitar as ocorrências de manutenção. Medidas de seleção de melhores materiais, de melhores métodos de trabalho, de operação e de manutenção.

Plano mestre de manutenção – normalmente considerado o conjunto de atividades de manutenção preventiva sistemática que é colocado em um programa de computador para que na época certa seja emitida uma Ordem de Serviço para execução da tarefa que foi programada para aquela data.

Programa de manutenção (Maintenance programme) – documento que define a data prevista de realização de determinados trabalhos de Manutenção.

Serviço – conjunto de funções oferecidas a um usuário por uma organização. (ABNT NBR 5462-1994).

Solicitação de trabalho (Work requisition) – Documento no qual se solicita a realização de um determinado trabalho ou que indica a existência de uma condição não admissível ou anormal, para sua correção.

Tempo de manutenção – intervalo de tempo durante o qual é executada uma ação de manutenção em um item, manual ou automaticamente, incluindo os atrasos técnicos e logísticos. A manutenção pode ser feita enquanto o item está desempenhando uma função requerida. (ABNT NBR 5462-1994).

Tempo de manutenção corretiva efetiva – parte do tempo de manutenção durante o qual uma ação de manutenção é efetuada em um item, tanto automática como manualmente, excluindo-se os atrasos logísticos. Uma ação de manutenção pode ser efetuada enquanto o item está desempenhando uma função requerida. (ABNT NBR 5462-1994).

Quadro 1 (Continuação).

Tempo de manutenção em homens-hora – soma dos tempos de manutenção que cada indivíduo que da equipe utilizou, expressa em homens-hora, para um certo tipo de ação de manutenção ou durante um dado intervalo de tempo. (ABNT NBR 5462-1994).

Tempo de manutenção preventiva – parte do tempo de manutenção durante o qual é efetuada a manutenção preventiva em um item, incluindo os atrasos técnicos e logísticos a ela inerente. (ABNT NBR 5462-1994).

Tempo de manutenção preventiva efetiva – parte do tempo de manutenção efetiva durante o qual são efetuadas ações de manutenção preventiva em um item. (ABNT NBR 5462-1994).

Tomada de decisão – processo onde se assume uma posição ou se decide sobre um assunto.

Unidade – o termo unidade designa um equipamento (tal como um transformador, reator, disjuntor), uma unidade geradora (hidráulica ou térmica) ou um segmento de 100km de linha de transmissão.

2.3.3 Tipos de manutenção

2.3.3.1 Quanto à programação

Com relação à programação, de acordo com Siqueira (2005), são comuns as classes de Manutenção Programada e Não-programada. A primeira é designada às atividades executadas obedecendo a critérios de tempo e condições pré-definidas e, a segunda, é designada às atividades executadas em função da necessidade. Cabe destacar ainda, de acordo com Siqueira (2005), que a Manutenção Programada divide-se em periódicas – quando realizadas em intervalos fixos de tempo – ou aperiódicas – quando realizadas a intervalos variáveis ou dependendo das oportunidades.

Segundo a NBR 5462 (1994), a manutenção programada é a manutenção preventiva efetuada de acordo com um programa preestabelecido, enquanto que a manutenção não-programada é a manutenção que não é feita de acordo com um programa preestabelecido, mas depois da recepção de uma informação relacionada ao estado do item.

2.3.3.2 Quanto aos objetivos

Quando se classificam os tipos de manutenção quanto aos objetivos, está se levando em conta a atitude dos usuários com relação às falhas. Sendo assim, Siqueira (2005) apresenta seis categorias que são normalmente identificadas sob este aspecto:

- Manutenção Corretiva ou Reativa;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Proativa;
- Manutenção Produtiva;
- Manutenção Detectiva.

Conforme será demonstrado a seguir, a manutenção proativa e a manutenção produtiva não terão muita importância com relação ao tema da presente dissertação, haja vista que tais tipos estão mais ligados à produtividade das indústrias e não à manutenção predial.

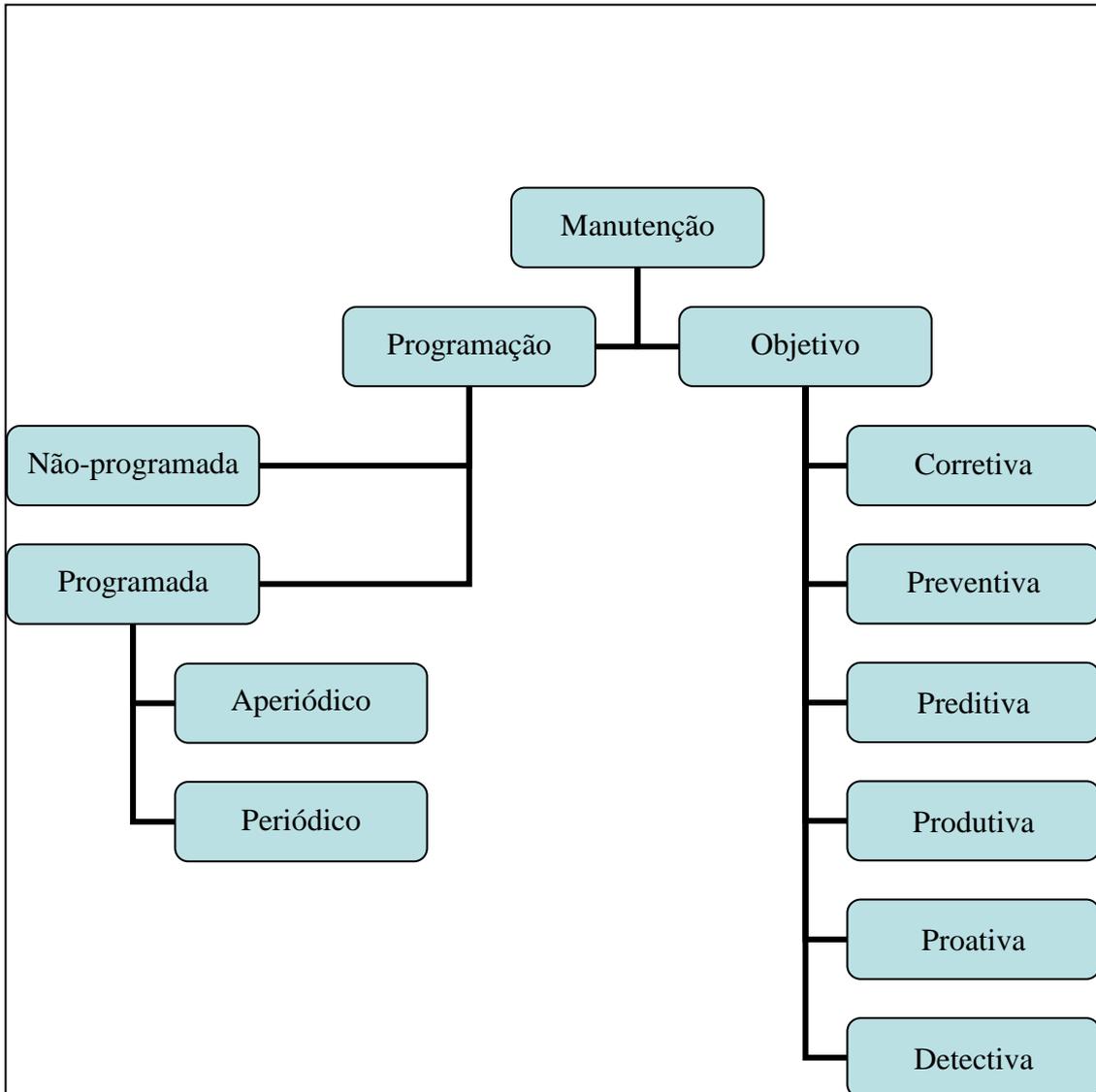


Figura 2 – Classificação da Manutenção (SIQUEIRA, 2005).

2.3.3.2.1 *Manutenção Corretiva ou Reativa*

A manutenção corretiva ou reativa é a atuação para a correção de falha ou do desempenho menor do que o esperado, cuja ação principal é a de corrigir ou restaurar as condições de funcionamento dos equipamentos ou do sistema (PINTO e XAVIER, 2001).

A manutenção corretiva pode ser também definida como a manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida (ABNT NBR 5462-1994).

Segundo Branco Filho (2000), a manutenção corretiva é “todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha, para sanar esta falha”.

Convém ressaltar que caso seja necessário efetuar imediatamente a manutenção corretiva para se evitar graves conseqüências, ter-se-á a manutenção de emergência.

Quando todos os serviços são executados nos equipamentos com falha, temos a manutenção corretiva (TAVARES, 1999).

De acordo com Pinto e Xavier (2001), existem duas condições específicas que levam à manutenção corretiva:

- Desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais; e
- Ocorrência de falhas.

A manutenção corretiva ou reativa pode ser dividida em duas classes:

- Manutenção corretiva não planejada;
- Manutenção corretiva planejada.

A manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira aleatória, ou seja, caracteriza-se pela atuação da manutenção em fato já ocorrido sendo este uma falha ou mesmo um desempenho menor que o esperado. Não há tempo para preparação do serviço.

O fato de não haver esse planejamento, ou melhor, esse tempo para preparação do serviço e sua devida execução antes do problema ocorrer com determinado equipamento, faz com que as quebras sujeitas ao acaso tenham conseqüências bastante graves para o equipamento, sistema ou até mesmo para os indivíduos. O dano pode ser pequeno ou até mesmo de grande intensidade.

Segundo Pinto e Xavier (2001), “a manutenção corretiva planejada é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função do acompanhamento produtivo ou da decisão de operar até a quebra”.

Corroborando o exposto anteriormente, a manutenção corretiva planejada, segundo Chiochetta, Hatakeyama e Marçal (2004), “é a correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo ou até mesmo pela decisão gerencial de se operar até ocorrer a falha”.

O trabalho sendo planejado sempre será mais barato do que o não planejado. Além disso, o trabalho planejado apresenta ainda como características: maior segurança, maior rapidez e será sempre de melhor qualidade. Segundo Chiochetta, Hatakeyama e Marçal (2004), a manutenção pelo seu próprio nome “planejada” indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido.

A adoção de uma política de manutenção corretiva planejada pode resultar de vários fatores:

- Possibilidade de compatibilizar a necessidade de intervenção com os interesses da produção;
- Aspectos relacionados com a segurança – a falha não provoca nenhuma situação de risco para o pessoal ou para a instalação;
- Melhor planejamento dos serviços;
- Garantia da existência de sobressalentes, equipamentos e ferramental;
- Existência de recursos humanos com a tecnologia necessária para a execução dos serviços e em quantidade suficiente, que podem, inclusive ser buscados externamente à organização.

Destarte, quanto maiores forem as implicações da falha na segurança pessoal e operacional, nos custos intrínsecos dela, nos compromissos de entrega da produção, maiores serão as condições de adoção da política de manutenção corretiva planejada.

2.3.3.2.2 *Manutenção PREVENTIVA*

Segundo Pinto e Xavier (2001), “manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo previamente a um plano elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”.

Quando todos os serviços de inspeções sistemáticas, ajustes, conservação e eliminação de defeitos são executados visando evitar falhas, tem-se a manutenção preventiva (TAVARES, 1999).

Segundo Branco Filho (2000), a manutenção preventiva “é todo o serviço de

manutenção realizado em máquinas que não estejam em falha, estando com isto em condições operacionais, ou no máximo em estado de defeito”.

A manutenção preventiva também pode ser definida como a efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. (ABNT NBR 5462-1994).

Convém ressaltar que os propósitos primordiais da manutenção preventiva são prevenir (PINTO e XAVIER, 2001) e evitar as conseqüências das falhas (SIQUEIRA, 2005).

De acordo com Tavares (1999) e Branco Filho (2000), a manutenção preventiva pode ser dividida em:

- Manutenção preventiva por tempo; e
- Manutenção preventiva por estado.

De acordo com Tavares (1999), a manutenção preventiva por tempo caracteriza-se quando “os serviços preventivos preestabelecidos através de programação (preventiva sistemática, lubrificação, inspeção ou rotina) definidas, por unidades calendário (dia, semana) ou por unidade não-calendário (horas de funcionamento, quilômetros rodados etc.)”. Corroborando o exposto acima, Branco Filho (2000) define que a manutenção preventiva por tempo é a “manutenção preventiva programada segundo critérios sistemáticos preestabelecidos. Pode ser por quilômetro rodado, hora de funcionamento, dias de calendário, ciclos de operação, etc. Manutenção preventiva sistemática por quilometragem, por horas de voo, por unidades fabricadas, etc.”.

A manutenção preventiva por estado caracteriza-se quando os serviços preventivos executados em função da condição operativa do equipamento (reparos de defeito, preditiva, reforma/revisão geral etc.). É a manutenção preventiva efetuada em um item, equipamento, máquina, sistema, unidade, etc. em função da detecção de variação da condição operativa do equipamento, devido à necessidade de reparo de defeitos, do aparecimento de sintomas ou medição de valores que indicam a proximidade de uma falha ou agravamento de defeito.

Segundo Pinto e Xavier (2001), os seguintes fatores devem ser levados em consideração para se adotar uma política de manutenção preventiva:

- Quando não é possível a manutenção preditiva;
- Aspectos relacionados com a segurança pessoal ou da instalação que tornam mandatória a intervenção, normalmente para substituição de componentes;
- Por oportunidade em equipamentos críticos de difícil liberação operacional;
- Riscos de agressão ao meio ambiente; e
- Em sistemas complexos e/ou de operação contínua.

Ainda, a manutenção preventiva será tanto mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos das falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança pessoal e operacional.

O ponto negativo com relação à manutenção preventiva é a introdução de defeitos não existentes no equipamento devido aos seguintes fatores:

- Falha humana;
- Falha de sobressalentes;
- Danos durante partidas e paradas; e
- Falhas do procedimento de manutenção.

2.3.3.2.3 *Manutenção PREDITIVA*

A manutenção preditiva é a atuação realizada com base na modificação do parâmetro de condição ou de desempenho, cujo desempenho se sujeita a uma sistemática (PINTO e XAVIER, 2001).

A manutenção preditiva também pode ser definida como sendo a manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. (ABNT NBR 5462-1994).

Segundo Tavares (1999), a manutenção preditiva compreende “os serviços de acompanhamento de desgaste de uma ou mais peças ou componentes de equipamentos prioritários através de análise de sintomas, ou estimativa feita por avaliação estatística, visando extrapolar o comportamento dessas peças ou componentes e determinar o ponto exato de troca ou reparo”.

Segundo Branco Filho (2001), a manutenção preditiva são “tarefas de manutenção preventiva que visam acompanhar a máquina ou as peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico para tentar ‘prever’ ou ‘predizer’ a proximidade da ocorrência de uma falha. É uma tarefa enquadrada como manutenção preventiva, pois deverá ser feita para que a máquina não falhe, feita com ela em funcionamento ou em condições de funcionar para executar a tarefa para qual se destina. Assim, a troca de um rolamento, acompanhado por medições de ruído e de vibração da máquina onde está instalado, é feita normalmente antes da falha, pois normalmente se pode predizer quanto tempo o rolamento ainda suporta o trabalho. Programa-se a parada e executa-se a troca, com a máquina ainda operando, com um problema potencial conhecido e sob controle”.

Quando se fala em manutenção preditiva, está-se buscando a previsão ou antecipação da falha, ou seja, medindo-se parâmetros que indiquem a evolução de uma falha a tempo de serem corrigidas (SIQUEIRA, 2005).

Segundo Pinto e Xavier (2001), “seu objetivo é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível. Isso significa que a manutenção preditiva tem como característica principal o fato de predizer as condições dos equipamentos, ou seja, privilegia a disponibilidade à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medições verificações não são efetuadas com o equipamento produzindo”.

Quando o grau de degradação se aproxima ou atinge o limite previamente estabelecido, é o momento da tomada de decisão de intervenção. A manutenção preditiva prediz as condições dos equipamentos e quando se decide pela intervenção, o que se faz, na realidade, é uma manutenção corretiva planejada.

Vale destacar que as condições básicas para se adotar a manutenção preditiva são:

- O equipamento, sistema ou instalação deve permitir algum tipo de

monitoramento/medição;

- O equipamento, sistema ou instalação deve merecer esse tipo de ação, em função dos custos envolvidos;
- As falhas devem ser oriundas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada; e
- Seja estabelecido um programa de acompanhamento, análise e diagnóstico, sistematizado.

Os fatores apropriados para a análise da adoção de política de manutenção preditiva são os seguintes:

- Aspectos relacionados com a segurança pessoal e operacional;
- Redução de custos pelo acompanhamento constante das condições dos equipamentos, evitando intervenções desnecessárias; e
- Manter os equipamentos operando, de modo seguro, por mais tempo.

Quanto aos custos envolvidos neste tipo de manutenção os mesmos devem ser analisados sob dois ângulos:

- O acompanhamento periódico através de instrumentos/aparelhos de medição e análise não é muito elevado e quanto maior o progresso na área de microeletrônica, maior a redução de preços. A mão-de-obra envolvida não apresenta custo significativo, haja vista a possibilidade de acompanhamento, também, pelos operadores; e
- A instalação de sistemas de monitoramento contínuo “on line” apresenta um custo inicial relativamente elevado. Em relação aos custos envolvidos, estima-se que o nível inicial de investimento é de 1% do capital total do equipamento a ser monitorado e que um programa de acompanhamento de equipamentos bem gerenciado apresenta uma relação custo/benefício de 1/5.

2.3.3.2.4 Manutenção DETECTIVA

Segundo Siqueira (2005) “a manutenção detectiva procura identificar falhas que já tenham ocorrido, mas que não sejam percebidas”.

De acordo com Pinto e Xavier (2001), manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. As tarefas executadas para verificar se um sistema de proteção ainda funciona representam a manutenção detectiva.

Ainda, “na manutenção detectiva, especialistas fazem verificações no sistema, sem tirá-lo de operação, são capazes de detectar falhas ocultas, e preferencialmente podem corrigir a situação, mantendo o sistema operando”.

Em resumo, Branco Filho (2006) apresenta um organograma que permite um melhor entendimento e visualização dos significados adotados nesta dissertação.

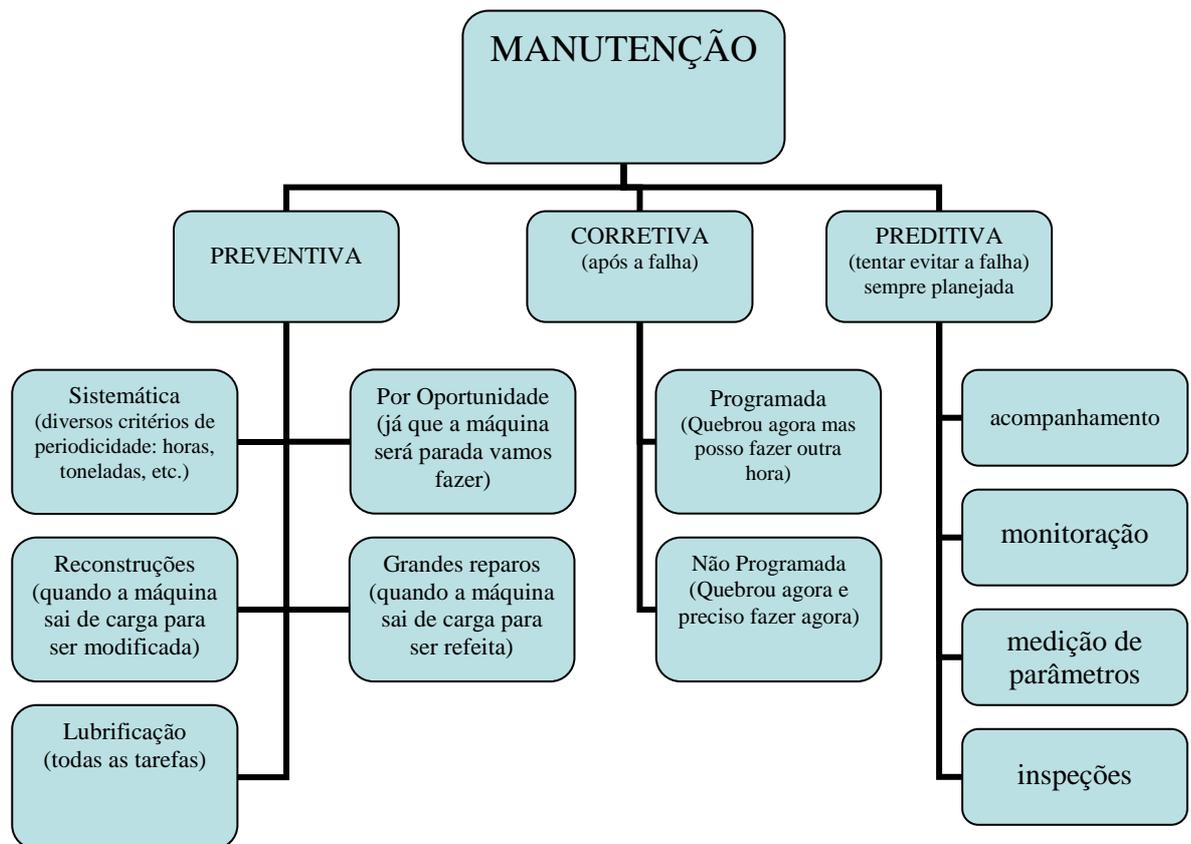


Figura 3 – Organograma (BRANCO FILHO, 2006).

2.3.3.3 Quanto às instalações

Com relação às instalações de manutenção, ou seja, aos locais onde se encontram as oficinas de reparo e onde estão os pontos base do pessoal de manutenção tem-se:

- Instalações Centralizadas de Manutenção: são aquelas em que todos os homens, ferramentas, materiais, etc., estão localizadas no mesmo ponto;
- Instalações Descentralizadas de Manutenção: são aquelas em que os homens de manutenção, ferramentas, materiais, e equipamentos de apoio estão distribuídos por vários pontos da área fabril;
- Instalações Mistas de Manutenção: são as que, tendo oficinas pela área industrial, possuem, apesar disto, uma instalação maior chamada Oficina Central (ou equivalente) onde existem maiores recursos para determinados serviços de maior vulto ou complexidade.

Para o tema aqui proposto, as instalações centralizadas estariam localizadas num ponto determinado do edifício como, por exemplo, no subsolo. Para as descentralizadas, haveria várias oficinas instaladas em vários edifícios de um determinado conjunto. E, finalmente, as instalações mistas seriam caracterizadas por uma oficina central com outras menores em vários prédios.

2.3.3.4 Quanto à administração

Segundo Branco Filho (2006), “a administração da manutenção é a organização de controle de todos os operários de manutenção, incluindo a sua supervisão, distribuição, programação e orientação”. A administração da manutenção pode ser:

- Centralizada: é aquela em que todas as atitudes de gerenciamento emanam de uma única pessoa de nível hierárquico logo abaixo da direção da fábrica, quer seja de planejamento, de programação, de controle, de metas e diretivas de supervisão;
- Descentralizada: é aquela em que as atitudes de gerenciamento emanam de duas ou mais pessoas de nível hierárquico igual, onde cada área pode seguir políticas de manutenção independentes, conforme a orientação do Gerente titular de cada

área;

- Mista: é aquela em que existem as duas situações acima. Normalmente a política básica é ditada pelo Gerente de Manutenção. As nuances ficam por conta dos Gerentes das áreas.

2.4 A HISTÓRIA E A EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO

Segundo Almeida e Vidal (2001), “a atividade de manutenção é uma especialidade antiga, conforme descrito na Bíblia, em Gênesis – Eclesiastes, seguindo a primeira grande civilização (4000 A.C.), porém recente no campo específico da Gestão de Empresas, possuindo características próprias de execução e prática da manutenção com segurança”.

No campo dos instrumentos, segundo Almeida e Vidal (2001) apud Copa (1993), “o homem primitivo criou diferentes utensílios, ferramentas manuais e artefatos em primeira instância na base da madeira e pedra; os mesmos foram se desgastando com o uso necessitando serem consertados e/ou reproduzidos novamente, esta atitude implicitamente demonstra que estavam praticando manutenção. Muitos anos depois, os homens desenvolveram inventos, como a roda e o veleiro, usaram a energia do vento e da água, domesticaram animais como fonte de energia; aprenderam a usar e fundir metais, como o bronze, ferro, aço, estanho, ouro, prata, etc. O uso dos metais obrigou a fabricar ferramentas, equipamentos e suas respectivas infra-estruturas”.

De acordo com Pinto e Xavier (2001), a evolução da manutenção pode ser dividida em 3 gerações, desde os anos 30: a Primeira Geração (abrangendo o período antes da Segunda Guerra Mundial), a Segunda Geração (desde a Segunda Guerra Mundial até praticamente os anos sessenta) e a Terceira Geração (após anos sessenta).

Também segundo Siqueira (2005), “a história da manutenção pode ser aproximadamente dividida em três gerações distintas, assim denominadas: Primeira Geração (Mecanização), Segunda Geração (Industrialização) e Terceira Geração (Automatização)”.

A Primeira Geração tinha como característica o predomínio fundamentalmente da manutenção corretiva. A Segunda Geração caracterizava-se pela manutenção preventiva, onde as falhas dos equipamentos poderiam e deveriam ser evitadas. E a Terceira Geração onde o crescimento da automação e da mecanização passou a indicar que confiabilidade e

disponibilidade tornaram-se pontos-chave em setores tão distintos quanto saúde, processamento de dados, telecomunicações e gerenciamento de edificações. Também, na Terceira Geração, reforçou-se o conceito de uma manutenção preditiva. A interação entre as fases de implantação de um sistema (projeto, fabricação, instalação e manutenção) e a Disponibilidade/Confiabilidade torna-se mais evidente.

Segundo Siqueira (2005), na Primeira Geração a mecanização da indústria ainda era principiante, com utilização de equipamentos simples e sobredimensionados. A sociedade da época pouco dependia de seu desempenho, exigindo apenas que fossem restaurados quando apresentassem defeitos, os quais eram minimizados pelo sobredimensionamento. A atividade de manutenção planejada limitava-se a tarefas preventivas de serviço, tais como limpeza e lubrificação de máquinas, e tarefas corretivas para reparação de falhas. A Segunda Geração acompanhou a disseminação das linhas de produção contínuas, gerando dependência crescente da sociedade em relação aos produtos e processos industriais. Com a escassez de mão-de-obra especializada houve um custo crescente de correção das falhas, em especial devido à produção e consumo interrompidos, aumentando as expectativas sobre o desempenho da indústria. O objetivo básico era obter-se maior disponibilidade e vida útil dos equipamentos a um baixo custo no ambiente industrial. Esses acontecimentos motivaram a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas de manutenção preventivas, orientadas para a minimização dos impactos de falhas nos processos e meios de produção de onde resultou o surgimento das técnicas de manutenção preditivas, bem como a disseminação do processo de revisão periódica dos equipamentos. A Terceira Geração evoluiu da incapacidade destas técnicas frente às exigências da automação ocorrida na indústria a partir de 1975. O alto nível de consumo de produtos industrializados elevou a dependência da sociedade aos processos industriais. A elevação dos custos, da mão-de-obra e do capital, associados à concorrência em escala mundial, conduziram à prática do dimensionamento de equipamentos no limite da necessidade dos processos, tornando mais estreitas suas faixas operacionais, aumentando a importância da manutenção.

Temos resumidamente, a seguir, o Quadro para a Evolução da Manutenção:

Primeira Geração	Segunda Geração	Terceira Geração
Antes de 1940	1940 – 1970	Após 1970
AUMENTO DA EXPECTATIVA EM RELAÇÃO À MANUTENÇÃO		
<ul style="list-style-type: none"> • Conserto após a falha 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade crescente • Maior vida útil do equipamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior disponibilidade e confiabilidade • Melhor custo-benefício • Melhor qualidade dos produtos • Preservação do meio ambiente
MUDANÇAS NAS TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO		
<ul style="list-style-type: none"> • Conserto após a falha 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores grandes e lentos • Sistemas manuais de planejamento e controle do trabalho • Monitoração por tempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoração de Condição • Projetos voltados para confiabilidade e manutenibilidade • Análise de risco • Computadores pequenos e rápidos • Softwares potentes • Análise de modos e efeitos de falha (FMEA) • Grupos de trabalho multidisciplinares
Antes de 1940	1940 – 1970	Após 1970
Primeira Geração	Segunda Geração	Terceira Geração

Quadro 2 – Evolução da Manutenção (PINTO e XAVIER, 2001).

Segundo Linzmayer (1994), “a história da manutenção acompanha a evolução tecnológica, econômica e social do mundo. Para entender seu desenvolvimento como ciência, pode-se dividi-la em seis fases:”

- *1ª Fase: Pré-Manutenção – século XVIII*
 - *não existiam equipes de manutenção;*

- *o próprio operador ou dono da máquina era seu responsável;*
- *a parada da máquina não causava maiores problemas.*
- *2ª Fase: Primeiras Equipes – século XIX*
 - *surgem as grandes invenções: a eletricidade, as máquinas e motores a vapor;*
 - *aparecem as primeiras equipes;*
 - *ter à mão os recursos: MANU+TENERE = MANUTENÇÃO.*
- *3ª Fase: Corretiva – de 1900 a 1920*
 - *1ª Guerra Mundial;*
 - *surgem as primeiras indústrias;*
 - *a parada das máquinas atrasa toda a produção;*
 - *formam-se as equipes de Manutenção Corretiva.*
- *4ª Fase: Preventiva – de 1920 a 1950*
 - *2ª Guerra Mundial;*
 - *início da aviação;*
 - *aparece a eletrônica, com o primeiro computador;*
 - *é necessário prevenir: surge a Manutenção Preventiva.*
- *5ª Fase: Racionalização – de 1950 a 1970*
 - *crise do petróleo;*
 - *os custos aumentam demasiadamente;*
 - *aparece a engenharia de manutenção;*
 - *não basta só consertar e prevenir: isso precisa ser realizado com economia.*
- *6ª Fase: Produtiva Total – de 1970 até hoje*
 - *crescimento das indústrias e concorrências;*
 - *técnicas japonesas;*
 - *o operador e o usuário das máquinas são importantes;*
 - *produção = operação + manutenção;*
 - *falha zero;*
 - *surge a Manutenção Produtiva Total (M.P.T.).*

3 A SITUAÇÃO DA MANUTENÇÃO NO BRASIL

3.1 DO DOCUMENTO NACIONAL DA ABRAMAN

Para mostrar a situação da manutenção no Brasil, foram consultados os materiais denominados “Documento Nacional”, relativos aos anos de 1993 a 2005, divulgados pela Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN).

Desde 1993 a ABRAMAN elabora, a cada dois anos, o Documento Nacional, garantindo um maior tempo para a realização das pesquisas e o cômputo dos resultados. Sendo assim, a ABRAMAN vem tornando certo um ciclo que permite a consolidação de mudanças e a identificação de tendências das organizações de Manutenção e de seus resultados.

O Documento Nacional, através de um conjunto de índices, se propõe a fornecer uma avaliação do desempenho dos Órgãos de Manutenção das Empresas em vários setores da economia propiciando, assim, a comparação entre as empresas a partir dos indicadores nas diversas áreas de abordagem.

Vários são os setores pesquisados para a elaboração do Documento Nacional dentre os quais destacam-se: Eletricidade/Energia, Engenharia/Construção Civil/Construção Pesada/Prestação de Serviços, Hospitalar e Predial/Hotelaria.

Um dos fatos mais importantes referente aos critérios para elaboração da pesquisa é que a coleta de dados, para obtenção de melhores resultados, é dirigida diretamente ao responsável pela Manutenção na Empresa. Vale também destacar que o questionário utilizado é planejado de modo a permitir a pronta resposta em todos os itens, evitando e até mesmo reduzindo a necessidade de consulta a outras fontes da empresa.

Com relação ao questionário empregado na pesquisa, o mesmo possui perguntas elaboradas nas quais as respostas se dão pela simples escolha, abrangendo as seguintes áreas:

- Organização da Manutenção;
- Perfil das Atividades de Manutenção;
- Recursos Humanos da Empresa;
- Custos;
- Contratação de Serviços;
- Controle da Manutenção;
- Informática na Manutenção;
- Programa Nacional de Qualificação de Pessoal (PNQC);
- Qualidade na Manutenção;
- Equipamentos das Empresas;
- Treinamento e Desenvolvimento Tecnológico; e
- Segurança Industrial.

Para que a pesquisa seja lançada, é estruturado um cadastro de empresas pelos diferentes setores econômicos, sendo uma parte delas formados por associados da própria ABRAMAN e outra abrangendo empresas de representatividade nos diversos segmentos.

Feito o cadastro, é preparada uma mala direta para que seja possível encaminhar os questionários para as empresas.

3.2 DO QUESTIONÁRIO

Para o desenvolvimento dos trabalhos, foram aproveitados os seguintes itens referentes ao questionário: organização da manutenção, perfil das atividades de manutenção, recursos humanos da empresa, contratação de serviços, controle da manutenção, informática na manutenção, equipamentos das empresas e treinamento e desenvolvimento tecnológico.

3.2.1 Organização da manutenção

3.2.1.1 Forma de atuação

A forma de atuação, nas empresas, pode-se dar de três maneiras: centralizada

(estrutura organizacional com responsável e equipe de trabalho atendendo a todas as áreas), descentralizada (estrutura organizacional com responsáveis e equipes de trabalho para cada área) e mista (coexistência dos dois tipos de organização acima).

3.2.1.2 Nível hierárquico

A manutenção na empresa ou centro de trabalho pode responder diretamente a: Diretoria (1º escalão), Superintendência (2º escalão ou equivalente), Gerências, Chefias etc. (3º escalão ou equivalente) ou Outros.

3.2.2 Perfil das atividades de manutenção

Trata das atividades sob o Órgão de Manutenção da Empresa (ou centro de trabalho) onde também são informadas se tais atividades são executadas por pessoal próprio ou contratado.

3.2.3 Recursos humanos da empresa ou centro de trabalho

Visa obter um quantitativo numérico onde são solicitadas informações sobre pessoal próprio (total de empregados da empresa, total de empregados próprios na manutenção, total de empregados não administrativos, perfil do pessoal próprio da Manutenção por classificação funcional (nível superior, técnico de nível médio e mão-de-obra não-qualificada), distribuição do pessoal próprio da manutenção (gerenciamento e supervisão), quantos são os níveis hierárquicos na estrutura da manutenção, grau de especialização do pessoal de manutenção, se o pessoal não administrativo participa dos serviços de manutenção e “turn over” (rotatividade anual) do pessoal da manutenção); e sobre pessoal contratado: total de pessoal contratado em serviços de rotina/permanentes (média mensal), total de pessoal contratado em serviços específicos/eventuais/espórâdicos (média mensal), relação entre o quantitativo de pessoal de execução contratado (rotina/permanentes + eventuais/espórâdicos, valor médio) e o total de executantes (próprio + contratado).

3.2.4 Contratação de serviços

Neste item são englobadas: a forma de contratação, a qualidade dos serviços contratados, a tendência da contratação e fatores na contratação.

3.2.5 Controle da manutenção

O controle da manutenção tem por base: homens/hora apropriados em serviços de manutenção em relação ao total dos homens/hora trabalhados (manutenção corretiva, manutenção preventiva por tempo, manutenção preventiva por estado (preditiva) e outros), o desempenho da manutenção é acompanhado através de indicadores e quais são os principais indicadores, índice disponibilidade operacional (disponibilidade geral, indisponibilidade devido a manutenção), índice de disponibilidade de custos (qual o valor do estoque de manutenção sobre o custo total de manutenção e qual a rotatividade do estoque).

3.2.6 Informática na manutenção

Compõem esse item: tipo de software utilizado, tipo de hardware utilizado e principais aplicações da informática.

3.2.7 Equipamentos das empresas

Com relação a equipamentos, tem-se: qual o principal tipo de monitoramento de máquinas/equipamentos utilizados na empresa, idade média dos equipamentos/instalações em operação (em anos) e idade média dos instrumentos/ferramentas usados na manutenção (em anos).

3.2.8 Treinamento e desenvolvimento tecnológico

Para as empresas consultadas foram aplicados os seguintes itens: existe uma programação anual de treinamento para o pessoal da manutenção?, mencionar a relação entre o total de horas aplicadas em treinamento e o total de horas disponíveis do pessoal de manutenção no ano, como é preservada e desenvolvida a tecnologia relacionada com a atividade de manutenção?, como são identificadas e aplicadas novas tecnologias relacionadas à atividade de manutenção?, se existe alguma carência na formação dos empregados da manutenção que pudesse ser atendida por treinamento externos à companhia?, a manutenção, na empresa, possui a atividade Engenharia de Manutenção e, em caso afirmativo, qual o efetivo alocado a esta atividade? e para o efetivo alocado à atividade de Engenharia de Manutenção qual a porcentagem de engenheiros, técnicos especializados e outros?

3.3 DA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise e interpretação dos resultados obedecem à mesma ordem estabelecida no questionário quanto às áreas abrangidas, conforme demonstrado no item 6.1, para o Documento Nacional referente aos anos de 1995, 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005.

3.3.1 Forma de atuação

Quanto à forma de atuação, segundo o Documento Nacional, a seguinte distribuição ficou caracterizada através das pesquisas:

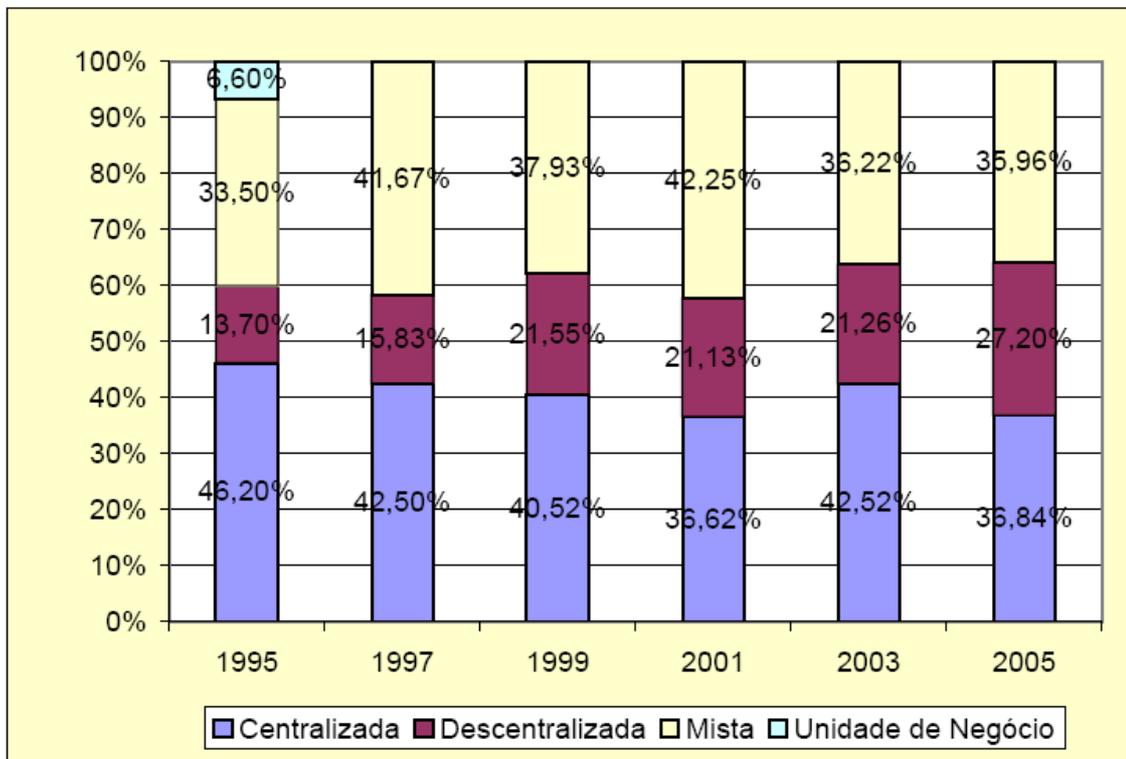


Figura 4 – Forma de Atuação.

Fonte: Documento Nacional.

Com relação à Figura 4, nota-se que as manutenções centralizada e mista apresentaram uma diminuição ao longo dos anos e a manutenção descentralizada apresentou um leve acréscimo.

3.3.2 Nível hierárquico

Para o nível hierárquico da manutenção, as pesquisas demonstraram:

	Diretoria	Superintendência	Gerencial	Outros
1995	44,34%	41,74%	0,00%	13,92%
1997	37,50%	42,50%	0,00%	20,00%
1999	39,13%	30,43%	27,83%	2,61%
2001	33,80%	26,76%	37,32%	2,12%
2003	30,71%	29,13%	37,01%	3,15%
2005	28,21%	20,51%	50,43%	0,85%

Quadro 3 – Nível Hierárquico.

Fonte: Documento Nacional.

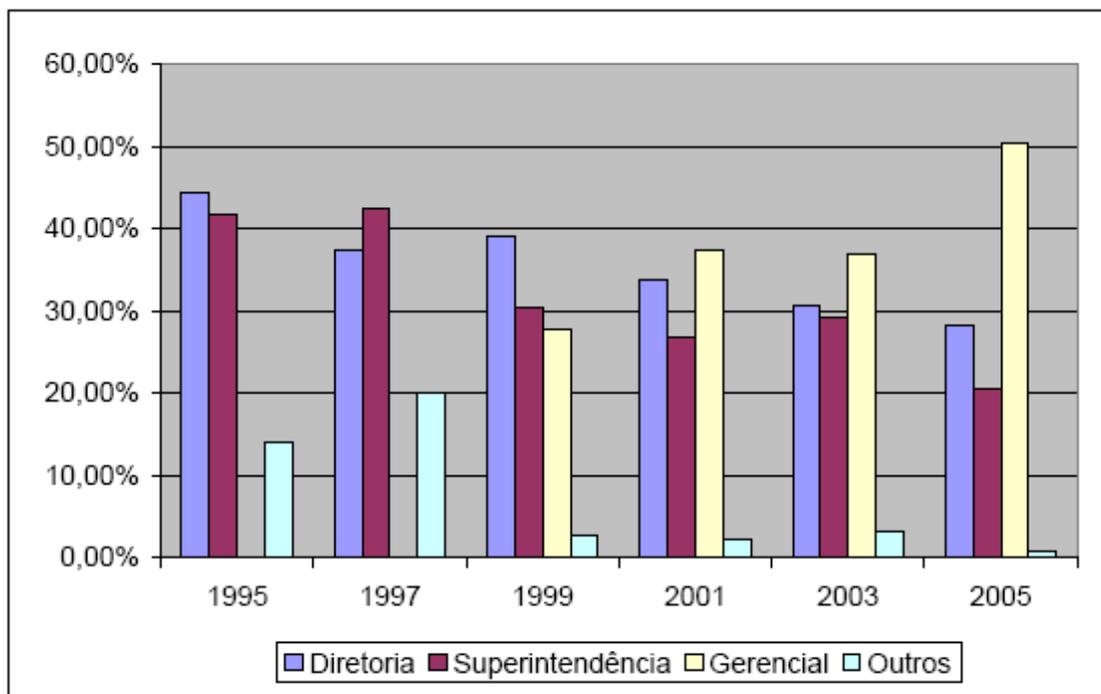


Figura 5 – Nível Hierárquico.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com a Figura 5, houve uma diminuição acentuada, ao longo dos anos, nos níveis hierárquicos de Diretoria e Superintendência. Por outro lado houve um crescimento representativo para o nível hierárquico Gerencial. O crescimento pode ter tido como principal motivo a necessidade de pessoal especializado na condução da gestão da manutenção das empresas.

3.3.3 Recursos humanos da empresa ou centro de trabalho

Para o total de empregados próprios das empresas, o Documento Nacional apresentou os seguintes resultados para os anos de 1999, 2001 e 2005:

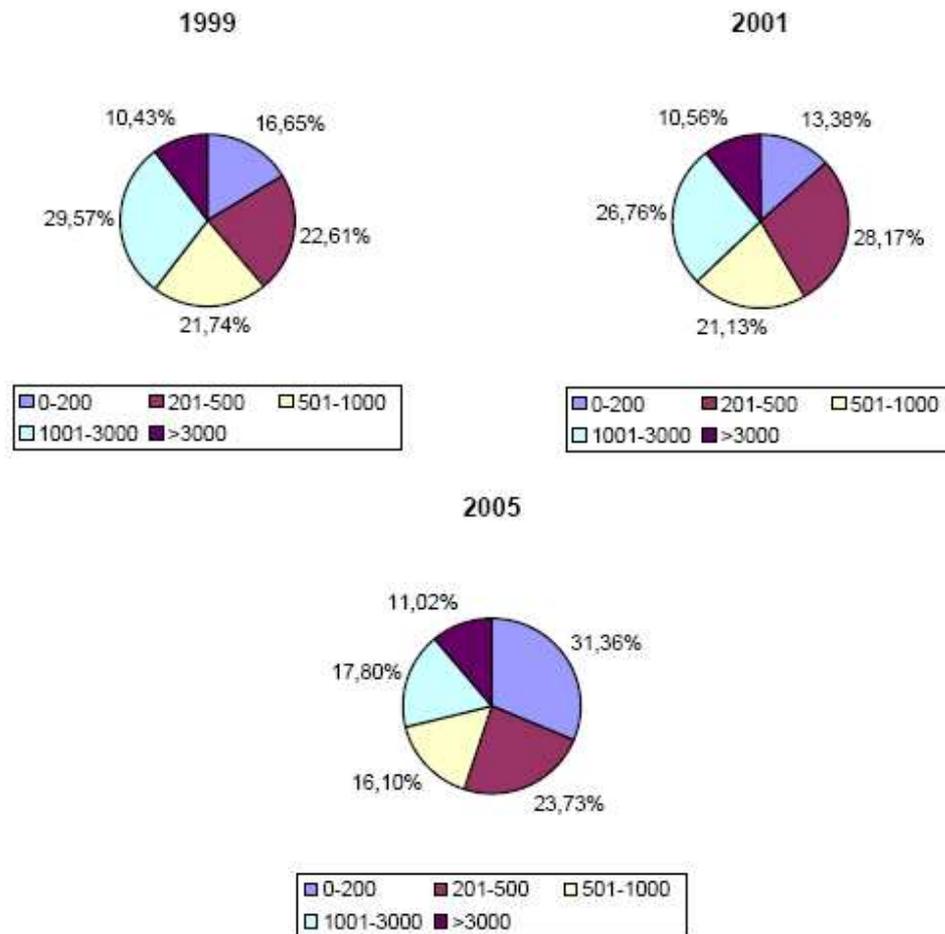


Figura 6 – Total de Empregados Próprios das Empresas.

Fonte: Documento Nacional.

O total de empregados próprios alocados na manutenção teve a seguinte distribuição para os anos compreendidos entre 1995 e 2005:

Ano	Empregados Próprios de Manutenção		
	Total de Empresas (TE)	Total da Manutenção (TM)	TM/TE
2005	108784	23651	21,74%
2003	109794	31504	28,69%
2001	159454	33015	20,71%
1999	133650	26257	19,65%
1997	154250	30750	19,94%
1995	320650	67375	21,01%

Quadro 4 – Empregados Próprios de Manutenção.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com o Quadro 4, nota-se uma tendência de crescimento do pessoal de manutenção ao longo dos últimos anos.

Para o total de empregados não administrativos que participam da manutenção teve-se a seguinte configuração:

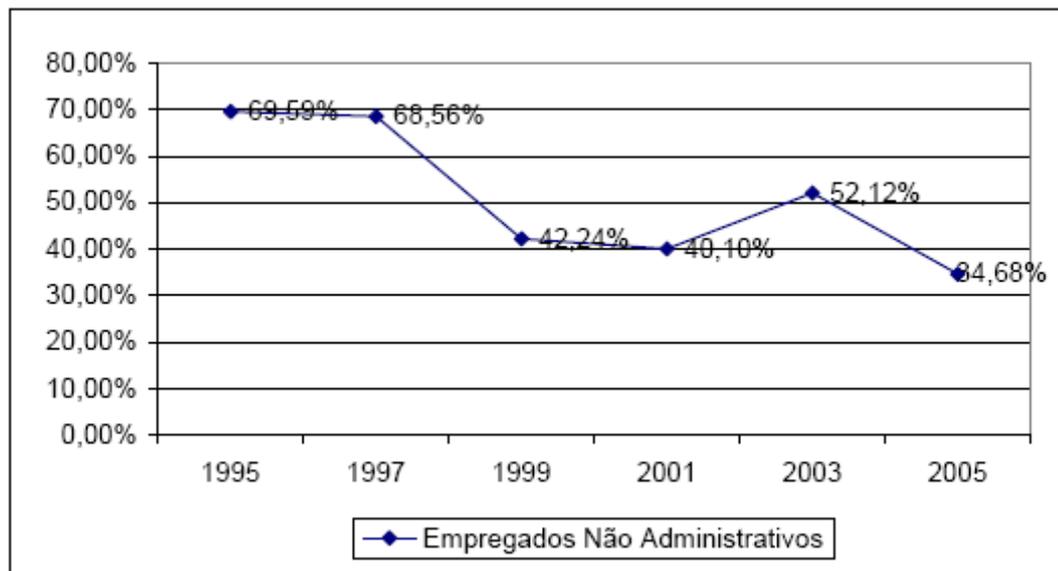


Figura 7 – Empregados não Administrativos.

De acordo com a Figura 7 há uma notável tendência de queda que significa que a participação do pessoal das áreas de produção, operação e engenharia, nas atividades inerentes à manutenção, está se tornando menor ao longo dos anos.

3.3.4 Forma de contratação

Segundo o Documento Nacional elaborado para os anos entre 1995 e 2005, a forma de contratação, com maior importância financeira nas empresas, configura-se da seguinte maneira:

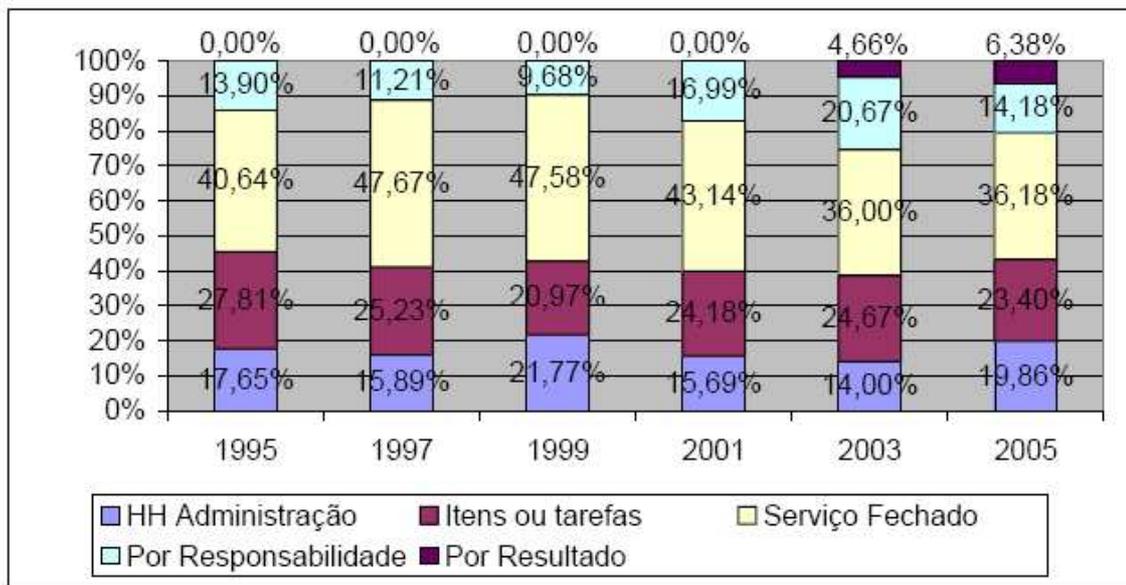


Figura 8 – Forma de Contratação com Maior Importância Financeira nas Empresas.

Fonte: Documento Nacional.

Segundo o Documento Nacional de 1999, a tendência da contratação configurou-se conforme gráfico a seguir:

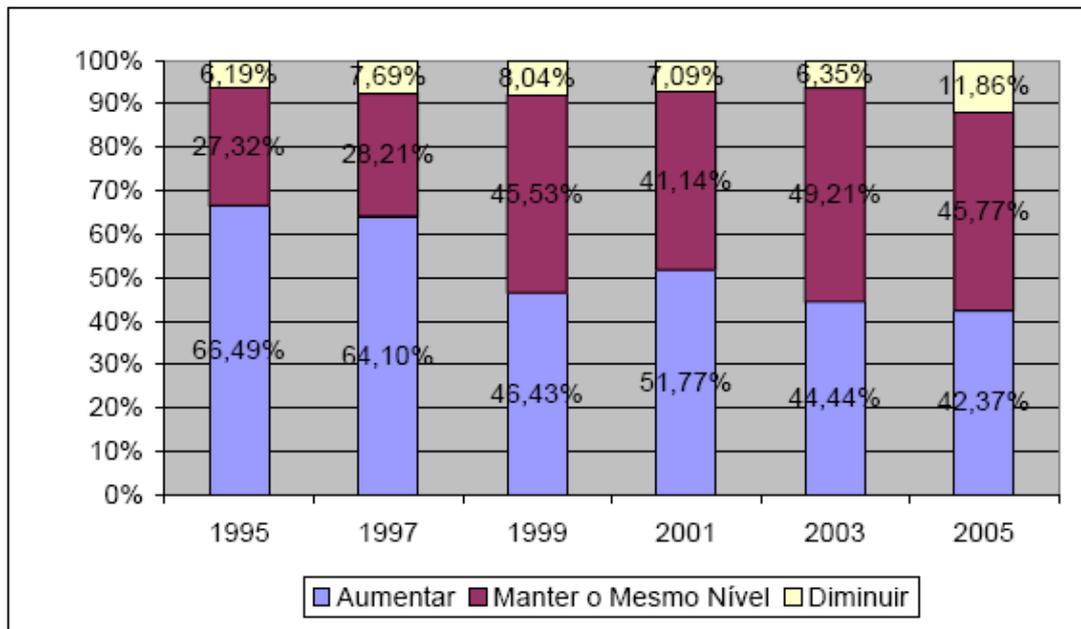


Figura 9 – Tendência da Contratação de Serviços.

Fonte: Documento Nacional.

Segundo o Documento Nacional para os anos de 1997 a 2005, a prioridade considerada pelas empresas quando da contratação, sendo o valor 5 para o mais relevante e o 1 para o menos relevante, configurou-se da seguinte forma:

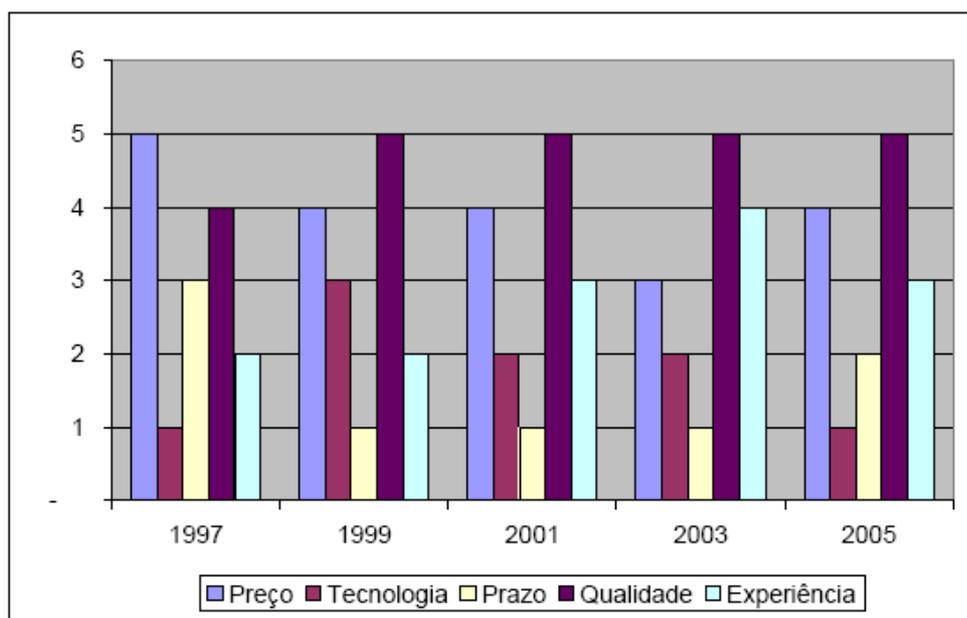


Figura 10 – Prioridade nas Empresas Quando da Contratação.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com a Figura 10, para o ano de 2005, os itens mais importantes considerados pelas empresas foram a “Qualidade” e o “Preço”.

3.3.5 Controle da manutenção

Segundo o Documento Nacional para os anos de 1995 a 2005, o valor médio dos homens-hora apropriados em serviços de manutenção com relação aos homens-hora trabalhados configurou-se da seguinte maneira:

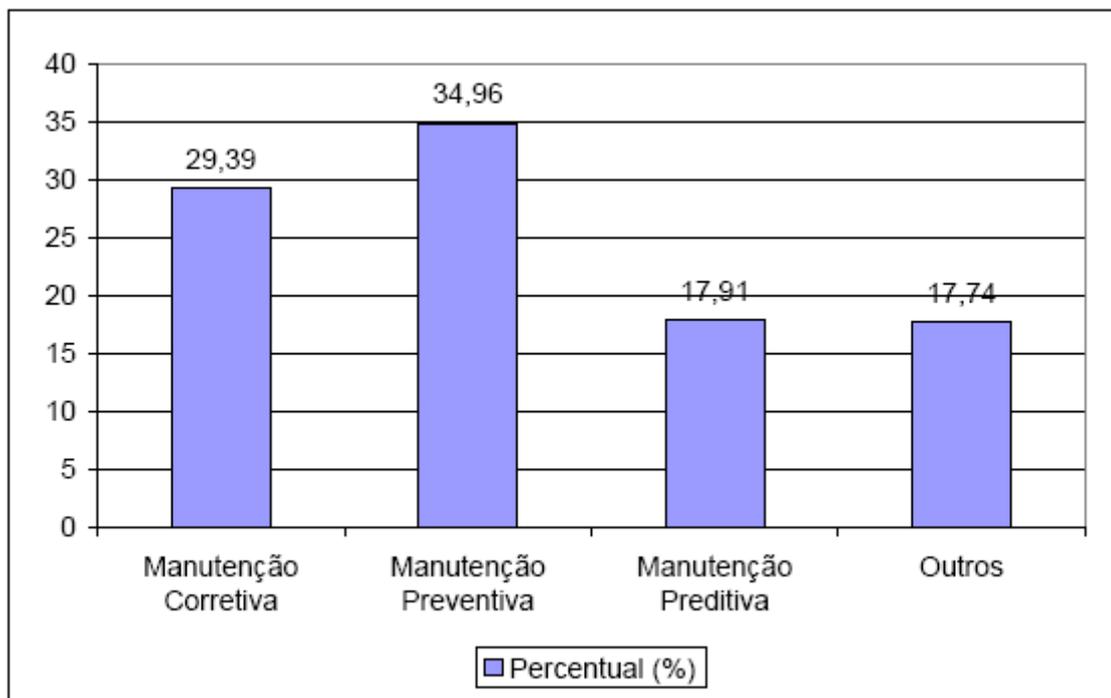


Figura 11 – Percentual de Aplicação de Recursos.

Fonte: Documento Nacional.

A Figura 11 informa que a manutenção preventiva e a manutenção corretiva são as que possuem maior homens-hora apropriados nos serviços de manutenção.

3.3.6 Informática na manutenção

Segundo o Documento Nacional para os anos de 1995 a 2005, o tipo de software utilizado na manutenção configura-se da seguinte forma:

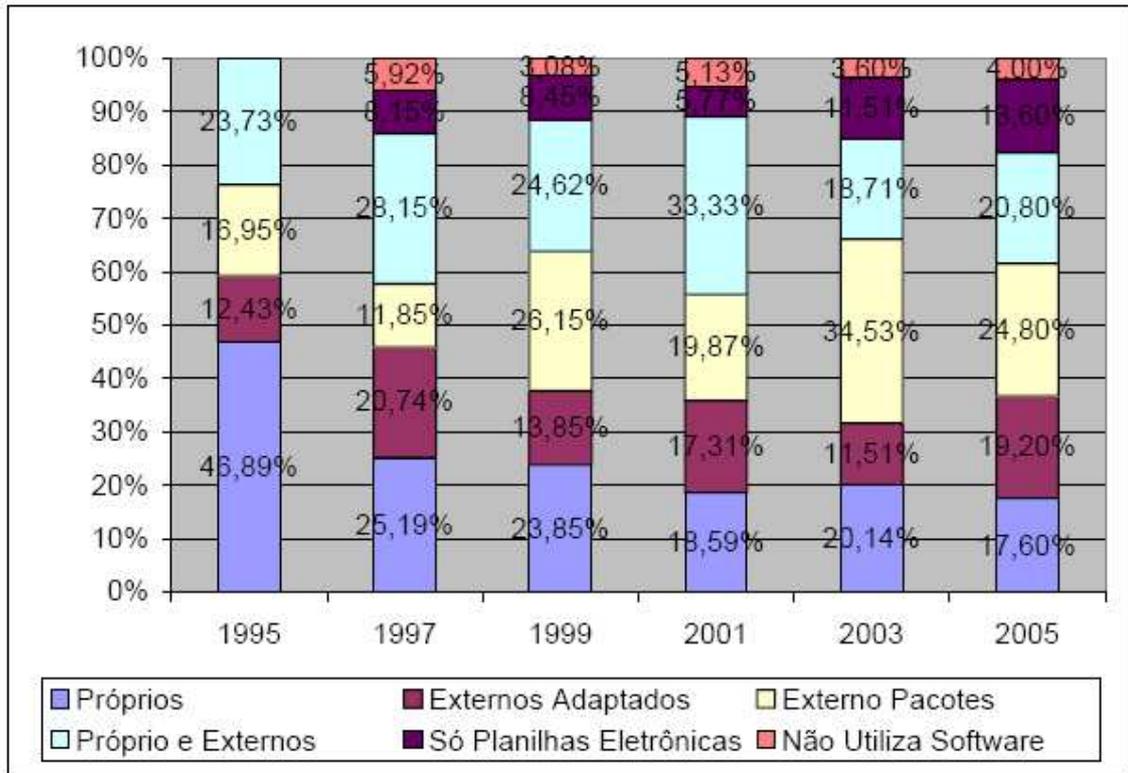


Figura 12 – Tipos de Software Utilizados na Manutenção.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com a Figura 12, os softwares próprios apresentam uma tendência de redução quanto à utilização, enquanto o uso de software externo e de planilhas eletrônicas vêm apresentando uma tendência de aumento.

Para o tipo de hardware obteve-se, para os anos entre 1995 e 2005, a seguinte configuração:

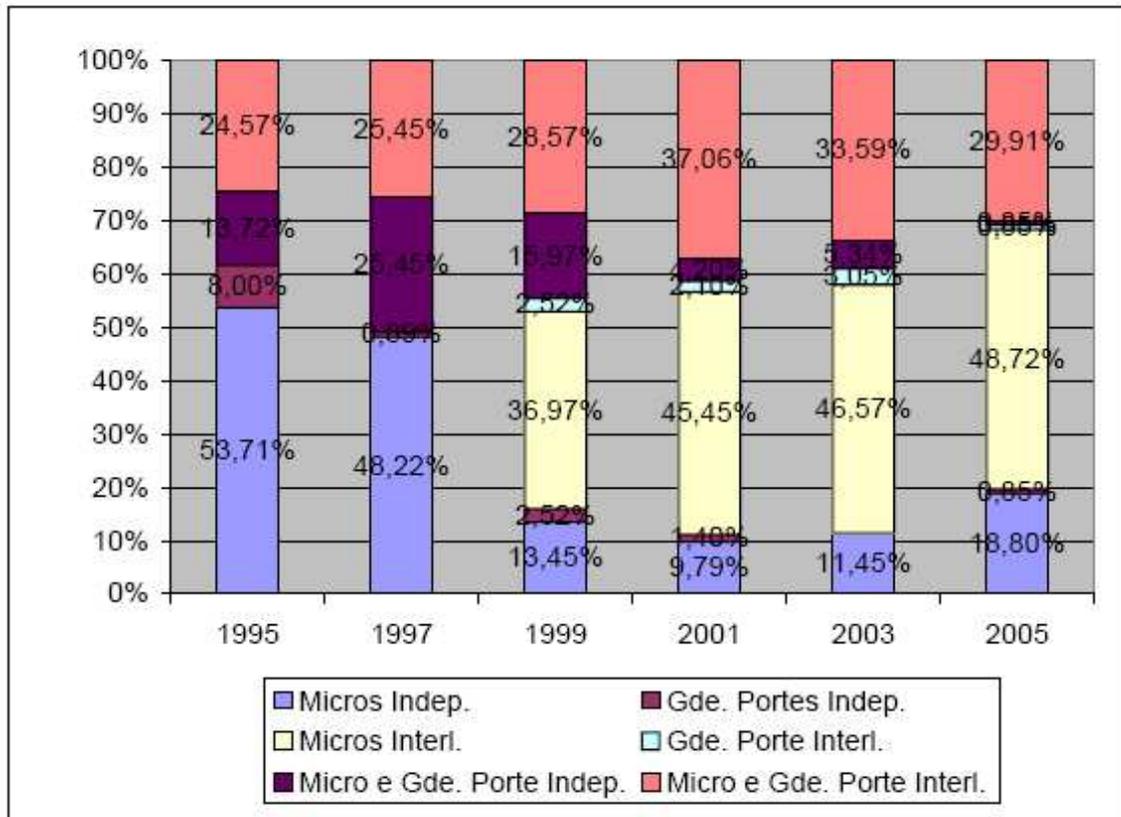


Figura 13 – Tipo de Hardware.

Fonte: Documento Nacional.

Segundo a Figura 13, há uma notável tendência de aumento no uso de micros interligados na manutenção.

Para as principais aplicações da informática na manutenção obteve-se a seguinte configuração:

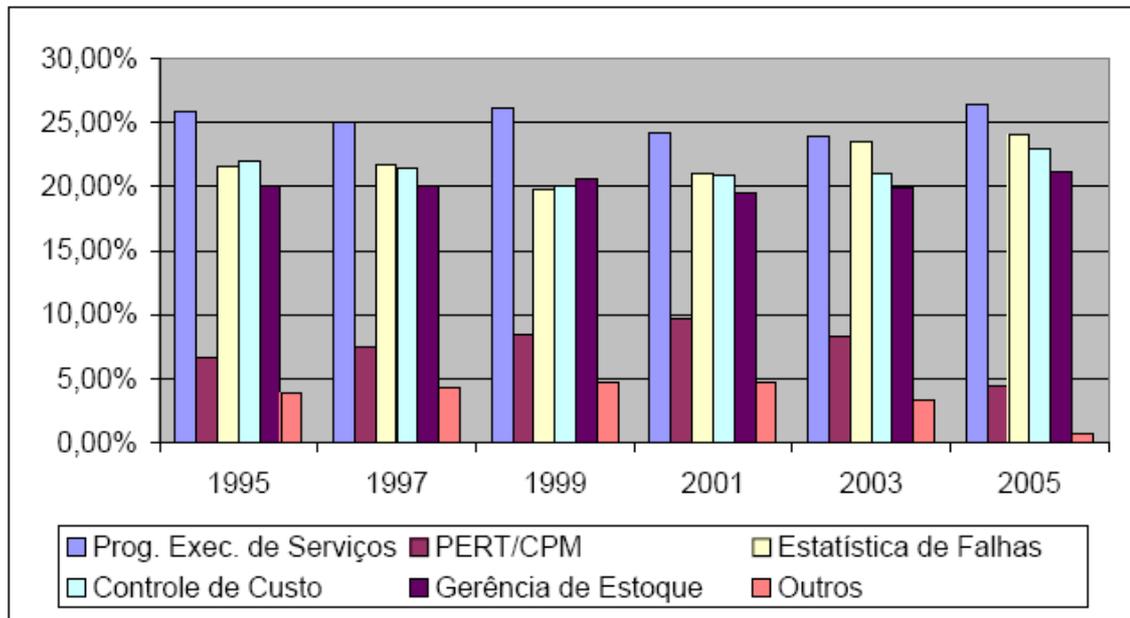


Figura 14 – Principais Aplicações da Informática na Manutenção.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com a Figura 14 houve uma leve tendência de aumento das aplicações de programas para estatística de falhas e de controle de custos nos últimos anos.

3.3.7 Equipamentos das empresas

Segundo o Documento Nacional para os anos de 1995 a 2005, a idade média dos instrumentos/ferramentas nas empresas brasileiras configurou-se da seguinte forma:

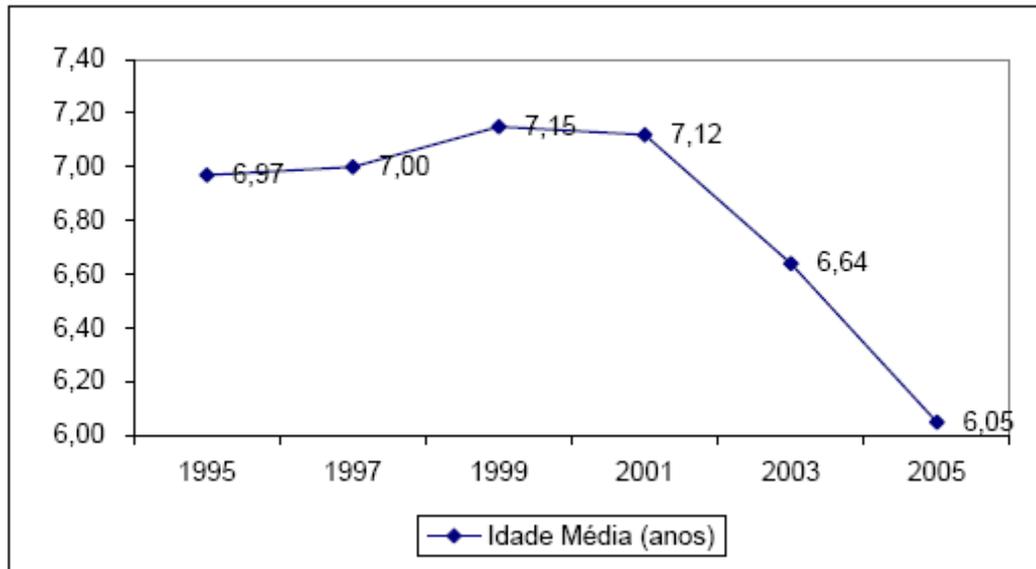


Figura 15 – Idade Média (anos).

Fonte: Documento Nacional.

A idade média dos instrumentos/ferramentas vem apresentando uma leve tendência de queda ao longo dos últimos anos de acordo com a Figura 15.

3.3.8 Treinamento e desenvolvimento tecnológico

Com relação à existência de programa para treinamento de pessoal de manutenção, o Documento Nacional, para os anos de 1995 a 2005, apresentou os seguintes resultados:

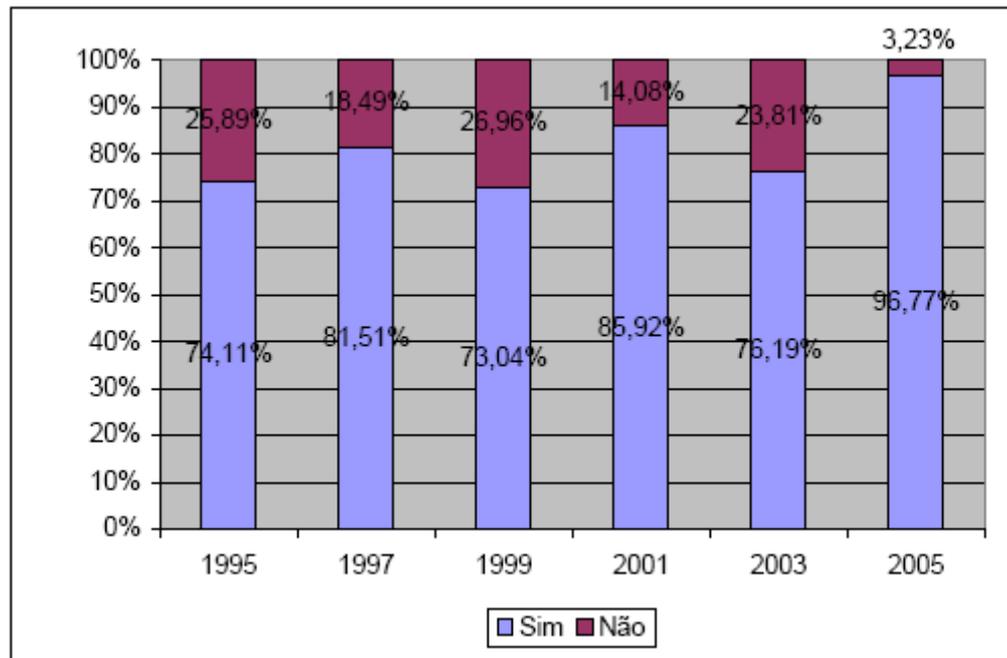


Figura 16 – Existência de Programa para Treinamento de Pessoal de Manutenção.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com a Figura 16, evidencia-se uma tendência de aumento na utilização de programa para treinamento de pessoal de manutenção nas empresas.

Quanto à carência na formação do pessoal de manutenção que possa ser atendido por treinamento externo, no que tange à parte civil/predial para os anos de 1999 a 2005, obteve-se a seguinte configuração:

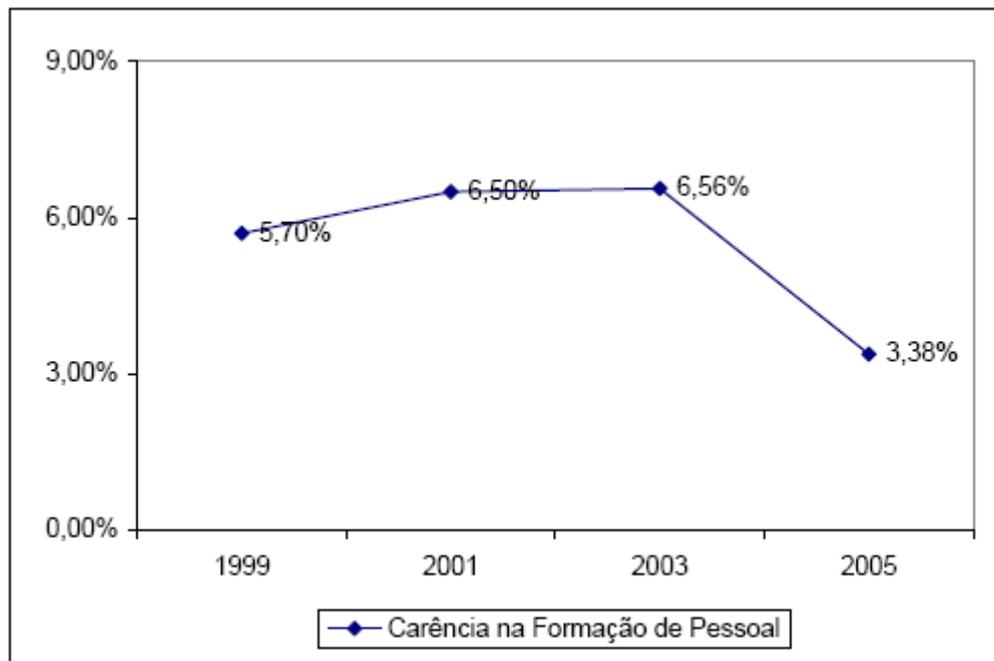


Figura 17 – Carência na Formação de Pessoal.

Fonte: Documento Nacional.

De acordo com a Figura 17, nota-se uma certa diminuição da carência na formação de pessoal de manutenção.

Os resultados acima apresentam, de um modo geral, a situação da manutenção no Brasil.

4 FERRAMENTAS PARA GERENCIAMENTO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREDIAL

4.1 DESCRIÇÃO DAS FERRAMENTAS

De acordo com Branco Filho (2006), as ferramentas, em manutenção, podem ser as chaves de boca, os aparelhos, as técnicas apropriadas que se utilizam para que um reparo seja mais bem e mais rapidamente executado e, na área da Engenharia de Manutenção, as técnicas que são utilizadas para que a manutenção seja melhor planejada e executada, com menor frequência, com menores despesas e com aumento de disponibilidade do item, máquina ou sistema.

As ferramentas identificadas e adotadas nesta dissertação para o gerenciamento de serviços de manutenção, de acordo com a nossa experiência própria, compreendem:

- Sistema Informatizado da Manutenção (Software para gerenciamento);
- Banco de dados para manutenção;
- Ordens de Serviço;
- Inspeção Predial;
- Terceirização;
- Indicadores de Manutenção;
- Planejamento e Controle da Manutenção.

Cabe destacar que a simples utilização destas ferramentas não significará a garantia de

ótimos resultados. É necessário que uma metodologia seja aplicada, conforme exposto no item 5, para que todas as ferramentas, em conjunto, garantam resultados satisfatórios para a Administração Pública.

4.2 SISTEMA INFORMATIZADO DA MANUTENÇÃO (SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO)

4.2.1 Análise e diagnóstico

Segundo TAVARES (1999), “a primeira etapa para implantação de um Sistema de Informações Gerenciais constitui-se no levantamento das necessidades dos usuários e na avaliação de critérios para coleta de dados em função dos tipos de relatórios desejados. Esta etapa, denominada Análise e Diagnóstico da Área de Manutenção, deve ser desenvolvida com a participação das áreas de Planejamento, Organização e Métodos, Análises de Sistemas e, principalmente, usuários, devendo todos os participantes possuir a delegação do poder de decisão em suas atividades, para que o sistema desenvolvido alcance o objetivo almejado. Durante essa etapa, é escolhido o Processo (manual ou automatizado) a ser utilizado, de acordo com as metas e prazos a serem atingidos, a confiabilidade desejada e os custos envolvidos”.

A Análise e Diagnóstico foi chamada de ‘Polígono de Produtividade da Manutenção’ ou ‘Radar da Manutenção’.

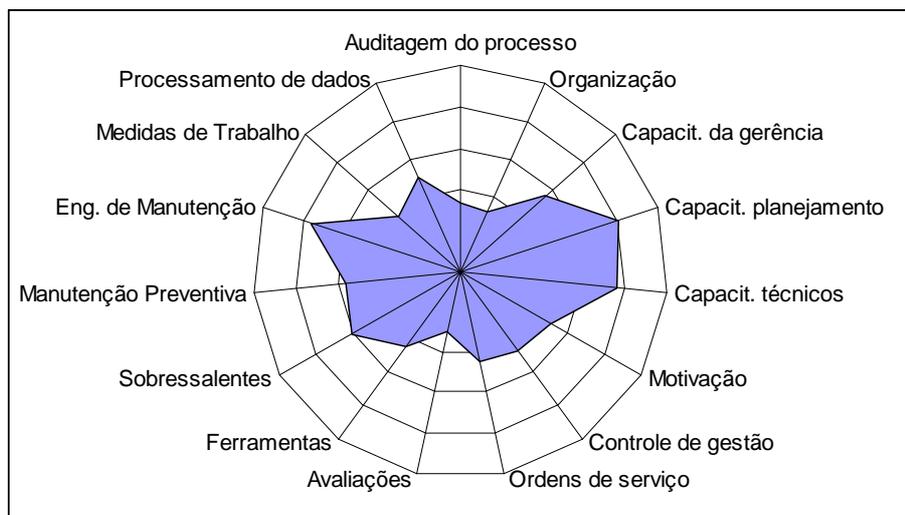


Figura 18 – Polígono da Produtividade da Manutenção (TAVARES, 1999).

Segundo Tavares (1987), em função do Processo a ser utilizado, podemos identificar quatro estágios de evolução do Sistema de Informações aplicado à manutenção para obtenção dos resultados adequados aos diversos níveis de decisão:

1. Sistema de Controle Manual – as manutenções preventivas e corretivas são planejadas, controladas e analisadas através de formulários e mapas, preenchidos manualmente, guardados em pastas e estas em gavetas de arquivo. Neste Sistema há necessidade de processo organizado de ordenação de documentos (por semana, por equipamento, por setor, etc.) a fim de possibilitar a recuperação de dados de forma mais rápida possível e evitar a perda de informações.
2. Sistema de Controle Semi-Automatizado – as manutenções preventivas são controladas com auxílio de computador, enquanto que as manutenções corretivas são controladas e analisadas através de formulários e mapas preenchidos manualmente. A fonte de dados, definida como “Programa Mestre de Manutenção Preventiva”, deve contemplar todas as informações necessárias a geração das Ordens de Serviço, incluindo as Instruções de Manutenção, para a execução das atividades programadas. O Sistema deve prever uma tabela periódica, onde são indicadas as manutenções realizadas, reprogramadas e canceladas para análise e providências da supervisão de manutenção.
3. Sistema de Controle Automatizado – as informações relativas às manutenções preventivas e corretivas são transferidas ao computador, para obtenção de listagens, gráficos e tabelas periódicas de forma permanente, eventual ou transitória, para análise e decisão, de acordo com a necessidade e conveniência dos órgãos de manutenção. O processo de alimentação de dados é feito através de formulários padronizados, com dados codificados, dentro de critérios que permitam a transferência para um tipo de alimentação compatível com os equipamentos de entrada de dados existentes na empresa.
4. Sistema de Controle por Microcomputador – as informações relativas às manutenções preventivas e corretivas são transferidas e obtidas diretamente do microcomputador, através de vídeo ou impressora. É recomendável que o microcomputador seja acoplado ao computador central da empresa (“main-

frame”), para obtenção de dados oriundos de outras áreas (operação, material, pessoal, projeto, financeira, etc.), bem como visando o fornecimento de dados para esses órgãos.

Conforme Branco Filho (2006), o Controle de Manutenção Manual “é aquele em que todas as atividades de manutenção são planejadas, controladas e analisadas através de formulários e mapas de controle, preenchidos manualmente, guardados em pastas e em gavetas e armários”.

Corroborando o exposto acima, Tavares (1999) afirma que o Controle de Manutenção Semi Informatizado é aquele em que as manutenções preventivas são controladas com auxílio de computador, enquanto as manutenções corretivas são controladas e analisadas através de formulários e mapas preenchidos manualmente. Devem ser considerados dentro deste critério os cálculos auxiliares de manutenções corretivas feitos pelo computador, como os índices de manutenção, de performance de equipamentos com os dados levantados manualmente (BRANCO FILHO, 2006).

Ainda, o controle de manutenção informatizado é aquele em que as informações relativas às manutenções preventivas e corretivas são transferidas ao computador, de onde são emitidas todas as Ordens de Serviço (O.S.) e para onde convergem todos os dados coletados durante a execução das tarefas. Para isto é necessária a criação de programas, de formulários próprios, de códigos, que permitam a transferência de informação, sempre que possível, entre os módulos de pessoal, de material, de manutenção, de produção, de operação, de controle de custos, etc.

Segundo Tavares (1999), durante o processo de Análise e Diagnóstico são avaliados:

- Tipo de estrutura organizacional existente;
- Situação administrativa e financeira da empresa e ambiente em que atua;
- Clientela (níveis de exigência e padrões de qualidade dos produtos ou serviços);
- Modernidade x obsolescência de equipamentos, máquinas e ferramentas;
- Participação da Manutenção nos processos de compra de novos equipamentos;
- Participação da Manutenção nos projetos de ampliação ou modificações das

instalações;

- Documentação (manuais, catálogos, recomendações, sistemática de Ordens de Serviço, fluxo, tratamento informatizado, elaboração de relatórios, avaliação dos serviços, avaliação dos resultados, estabelecimento de metas, ações administrativas);
- Cálculos ou estimativas de índices tradicionais (custo de manutenção por faturamento, percentual de preventiva, corretiva e outros serviços etc.);
- Delegação de autoridade para solicitação de serviços de manutenção;
- Identificação objetiva de serviços solicitados;
- Comunicação entre pessoal de manutenção e usuários de seus serviços;
- Recursos humanos e materiais disponíveis;
- Relacionamento entre as diversas áreas de manutenção e com órgãos externos;
- Posicionamento do pessoal de manutenção em relação a outros órgãos (responsabilidade, salários, benefícios etc.);
- Existência de intercâmbio de informações entre pessoal de uma planta com outras da mesma empresa;
- Níveis de escolaridade do pessoal;
- Experiência prática do pessoal próprio;
- Eficiência e produtividade do pessoal de manutenção;
- Delegação de responsabilidade em todos os níveis hierárquicos;
- Relações entre pessoal de supervisão e subordinados;
- Existência e eficácia dos métodos de avaliação de desempenho de pessoal;
- Existência de programa interno de transferência de experiência;
- Existência de programa contínuo de treinamento de pessoal de manutenção;

- Existência de programas de estágio em fabricantes e entidades de ensino;
- Estímulos a sugestões através de prêmios, participação em eventos (congressos, simpósios, seminários, mesas-redondas e cursos), visitas etc.;
- Motivação do pessoal próprio e contratado;
- Relações entre serviços executados por pessoal próprio e por terceiros;
- Vantagens e desvantagens da terceirização;
- Participação da Manutenção na elaboração de contrato de prestação de serviços;
- Problemas com prestadores de serviços (critérios de elaboração de contratos, documentação, avaliação dos serviços);
- Nível de utilização de horas-extras;
- Critérios no estabelecimento da previsão orçamentária da área de manutenção (acompanhamento, planos de contas e centros de custos);
- Critérios de gestão de custos nos diversos níveis de supervisão;
- Existência de sistema de débitos de custos de serviços de manutenção aos usuários dos serviços;
- Nível de delegação para compras de pequena monta (material de uso contínuo);
- Sobressalentes (níveis de estoque e ponto de suprimento adequados, localização física do almoxarifado, almoxarifados paralelos, recepção de materiais, plano de manutenção de sobressalentes, intercambialidade, nacionalização);
- Padronização de tabelas para identificação dos códigos de Cadastro, de Equipamento, de Manutenção, de Ocorrências e de Esperas/Reprogramações/Cancelamentos;
- Identificação de equipamentos com mesmas características construtivas (“famílias de equipamentos”);

- Conscientização da necessidade de prevenção por manutenção;
- Roteiros para execução de manutenções planejadas e respectivos tempos padrões;
- Existência e eficácia de processos de monitoramento por medições manuais ou automatizadas;
- Métodos adotados para intervenção planejada nos equipamentos (por tempo – intervalos prefixados; por oportunidade – função do acompanhamento do estado dos equipamentos; ou ambas);
- Estabelecimento de Recomendações de Segurança;
- Emissão de Ordens de Serviço de Atividades Programadas e Não-Programadas;
- Critérios de armazenagem de dados de disponibilidade dos equipamentos, duração das atividades, homens-hora ocupados em cada atividade, material utilizado, custos de mão-de-obra, serviços contratados e lucro cessante;
- Cumprimento dos prazos de atendimento dos pedidos;
- Avaliação da qualidade dos serviços;
- Existência de estrutura de análise de ocorrências e anormalidades nos equipamentos e nas intervenções;
- Investigação sistemática das avarias mais frequentes;
- Seleção e montagem de relatórios gerenciais por sistema operacional, atividade e setor, com as respectivas definições quanto a apresentação (tabelas, gráficos e consultas específicas);
- Estruturação da área de Engenharia de Manutenção para análise dos relatórios, indicação de alternativas e estabelecimento de metas;
- Identificação do processo desejado de interligação do Sistema de Manutenção com outros Sistemas da empresa, estabelecimento de metas, custos e prazos;
- Identificação do interesse em dispor de Sistema em rede;

- Interesse em automatizar e implementar programas de monitoramento dos equipamentos (Manutenção Preditiva);
- Identificação do interesse em atingir tipos de programas de ‘alerta de ocorrências indesejáveis na área de manutenção’;
- Análise de conveniência de reajustes de tempos padrões e desenvolvimento e implementação de programa de distribuição homogênea da mão-de-obra de manutenção ao longo do tempo.

Destarte, a etapa de diagnóstico das necessidades da atividade de manutenção é crucial para que a informatização da manutenção seja um sucesso. Deve-se ter em mente que a manutenção em cada empresa tem seu significado em função da atividade fim da empresa, do tipo de instalações e dos tipos de equipamentos presentes e conforme a filosofia de gestão empregada.

Cabe destacar, ainda, que a atividade de manutenção e sua gerência têm na informação sua ferramenta fundamental. Entre suas funções básicas, misturam-se dados de equipamentos, sistemáticas e controles de rotinas de trabalho, informações sobre recursos humanos e materiais, valores de controles e inspeções preditivas/preventivas, custos e até mesmo medidas de produtividade. Enfim, na atividade diária da manutenção gere-se e gera-se um infindável manancial de números e papéis que fazem da informatização uma peça fundamental de eficiência.

Como tais fatores exercem influência na seleção do software, este será próprio em sua aplicação.

No mercado encontramos tais softwares sob a forma de três opções básicas de sistemas de informática: o chamado “feito sob medida”, resultante do desenvolvimento próprio, os pacotes ou sistemas-padrão, comercializados como produtos de prateleira, “um produto acabado” e finalmente, as mais recentes estrelas da informática, os softwares “parametrizados” ou “modulares”, capazes de se adequarem a usuários ou à evolução e crescimento da aplicação destes.

Os preços destes produtos variam proporcionalmente ao grau de satisfação das necessidades dos clientes. Isto é, o “sob medida” pode custar até 5 vezes o valor de um

sistema-padrão que pode variar em função do tipo de versão “mono” ou “multiusuária” (que permite o acesso de vários usuários ao mesmo tempo ao sistema) ou ainda segundo ao meio físico em que opera (micro, rede local, equipamento de médio porte e mainframes). As definições da configuração, versão ou software ideais são estabelecidas nesta fase de diagnósticos da Manutenção, caso contrário, as experiências poderão não ser muito proveitosas (REVISTA MANUTENÇÃO N° 36).

Concluindo, a fase de diagnósticos da manutenção permitirá que se encontre a configuração, a versão e o software ideal para determinada empresa. É importante frisar, também, que a adoção de um sistema de informatizado de manutenção que atenda às características da edificação e da manutenção em si, poderá trazer maiores benefícios quando do gerenciamento dos serviços de manutenção predial.

4.2.2 Seleção do software

Segundo Tavares (1999), após a Análise e Desenvolvimento inicia-se o Projeto do Sistema, quando é desenvolvido ou selecionado e customizado o Sistema que armazenará e processará as informações do processo de gestão da manutenção.

As exigências atuais de confiabilidade e disponibilidade são de tal ordem que se impõe, aos gerentes de manutenção, responsabilidades que só podem ser executadas com ferramentas adequadas de gestão (TAVARES. 1999).

Os gerentes devem se preocupar na seleção do sistema que atenda às suas necessidades, não só baseados nas demonstrações feitas pelos fornecedores como também com uma investigação consciente das conseqüências que virão com a aquisição.

Muitas companhias, mesmo contando com equipes internas de informática que poderiam se responsabilizar pelo projeto de informatização da manutenção, acabam optando pela compra de programas no mercado visando reduzir o tempo de disponibilidade do sistema (em média 1 ano de desenvolvimento e mais seis meses de “alimentação” de dados). Dois fatores contribuem para este tempo ser tão longo: primeiro, o fato da Manutenção não ser definida como um setor prioritário para o atendimento do CPD (Centro de Processamento de Dados) o que faz com que deixem as solicitações da manutenção por último; e segundo, porque se faz necessário “redescobrir a roda” em muitos casos, reescrevendo-se rotinas, cujos sistemas-padrão já trazem bem delineadas. O resultado é uma diferença de custo de até cinco

vezes (REVISTA MANUTENÇÃO N° 36).

Por esta forma, segundo Branco Filho (2006), a seleção do software para a aquisição, por cada empresa, deverá ser feita com base na análise dos seguintes fatores:

- Operacionalidade do Programa;
- Navegação;
- Segurança do Sistema;
- Manutenção do Sistema;
- Adequação do “hardware” disponível;
- Compatibilidade com os demais programas da empresa;
- Informações gerenciais disponíveis;
- Políticas e procedimentos adotados;
- Custos.

4.2.2.1 Operacionalidade do Programa

Segundo Branco Filho (2006), entende-se por operacionalidade do programa o elenco de facilidades que ele poderá propiciar.

Como tais facilidades poderemos listar: consulta do “status” de uma Ordem de Serviço feita de forma mais rápida e fácil, informações de entrada e saída sendo mostradas em tempo real ao invés de terem que ser atualizadas a cada serviço ou necessidade de serviço etc.

Segundo Tavares (1994), é importante “que o sistema seja de fácil operação não exigindo, em consequência, a participação de engenheiros ou técnicos especializados para a execução de suas tarefas cotidianas”.

4.2.2.2 Navegação

O programa deverá orientar o usuário, de forma mais fácil possível, sobre como navegar pelas telas o que facilitará, principalmente, no início da operação e utilização, ou seja,

quando ainda não se tem o domínio sobre o sistema, bem como também deverá ser concebido de modo que a seqüência das telas seja ordenada segundo o fluxo normal das tarefas ou, então, permitindo “saltar” telas indesejadas quando necessário, além de possuir um “help” onde esteja disponível o assunto referente à tela que se está consultando de forma que não seja necessário localizar, após procura no menu do “help”, o assunto em dúvida.

4.2.2.3 Segurança do Sistema

Segundo Branco Filho (2006), o sistema deve ser projetado de forma a permitir que somente pessoas autorizadas para executar determinadas tarefas possam fazê-las através de senhas e de telas de manutenção, sendo que os demais usuários possam apenas utilizar as telas de consulta.

Corroborando o exposto acima, Tavares (1994) afirma com relação à segurança do sistema: “que existam níveis de acesso para restringir algumas operações só a usuários credenciados como, por exemplo, recuperação de dados de “backup”, operação com salários, acesso a relatórios confidenciais; exclusão de informações dos arquivos etc.”

4.2.2.4 Manutenção do Sistema

Devido às intensas modificações e atualizações necessárias que o software deve comportar, uma vez que novas tecnologias, novos equipamentos e novos materiais são empregados em um prédio constantemente, torna-se evidente a manutenção do sistema.

Sendo assim a empresa adquirente – no caso aqui em questão os órgãos e empresas públicas – deverão prever no seu contrato de compra, segundo Branco Filho (2006), as fases e as bases de manutenção do programa, o limite de tempo de atendimento, pelo fornecedor, para chamadas quando solicitado e a disposição em alterar rotinas.

4.2.2.5 Adequação do “hardware” disponível

Segundo Branco Filho (2006), é imprescindível verificar se o “software” é compatível com o “hardware”, tanto em termos de capacidade de armazenamento de dados, como em relação à linguagem de programação do sistema operacional.

Segundo Tavares (1994), a capacidade de memória (RAM) necessária para o processamento do sistema deverá ser compatível com a disponível nos equipamentos da

empresa.

Esta tarefa ficará ao encargo da seção de engenharia ou da seção de administração predial que deverá prever, juntamente com a seção de informática, se os requisitos mínimos de hardware disponíveis atenderão ao necessário para a aquisição do software de manutenção predial, ou seja, haverá a necessidade de um trabalho conjunto entre as seções, sob a gerência de um coordenador de administração, para que o programa se enquadre às características dos equipamentos de informática de cada empresa.

4.2.2.6 Compatibilidade com os demais programas da empresa

No caso específico do tema desta dissertação, somente estão sendo estudadas as ferramentas para o gerenciamento de serviços de manutenção predial, ou seja, os materiais necessários para a execução dos trabalhos estarão disponíveis no setor de almoxarifado.

Destarte, segundo Branco Filho (2006), é possível, no futuro, fazer um “link” entre o sistema de planejamento e o sistema de controle de estoques (almoxarifado), sendo necessário que haja compatibilidade entre os dois sistemas.

Segundo Tavares (1994), com relação à compatibilidade com os demais programas da empresa, é importante que exista a possibilidade de integrar os sistemas de gestão de manutenção e gestão de material de forma que o sistema de manutenção informe ao sistema de material as necessidades para os serviços programáveis e até inicie o processo de reposição de estoques e que o sistema de material forneça ao sistema de manutenção, os custos sobressalentes e material de uso comum.

Para que haja compatibilidade entre esses dois sistemas, haverá novamente a necessidade de trabalho conjunto entre as seções de engenharia ou administração predial, a seção de informática e a seção de almoxarifado, para que a escolha dos programas possa contemplar essa integração ou, na pior situação, se a seção de almoxarifado já possua algum tipo de programa, verificar a possível compatibilidade – “link” – do programa a ser adquirido.

4.2.2.7 Informações gerenciais disponíveis

Outro aspecto a ser comparado entre os produtos ofertados é a qualidade das informações gerenciais que os sistemas oferecem, seja sob a forma de relatórios impressos, seja sob a forma de consulta em tela.

Devemos analisar as informações disponíveis relativas ao gerenciamento de equipamentos, mão-de-obra e custos (BRANCO FILHO, 2006).

Ainda, cada programa existente no mercado possui relatórios pré-definidos que podem, porém, não nos atender totalmente. O ideal seria que o programa permitisse, ao próprio usuário, a formatação do relatório desejado.

Segundo Tavares (1994), é importante “que seja permitido criar novos relatórios de acordo com a necessidade do usuário a partir dos dados existentes nos arquivos”.

Sendo assim, um programa de teste ou demonstração – demo – permitiria que fossem analisados os relatórios e suas informações gerenciais disponíveis, o que levaria a escolha melhor de um programa que atenda as reais necessidades de um determinado órgão público ou determinada empresa pública.

4.2.2.8 Políticas e procedimentos adotados

Segundo Branco Filho (2006), verificando o que cada software nos oferece; o que praticamos no momento; o que pretendemos atingir; e o que a empresa nos permite, teremos condições de definir quais os softwares que nos atendem ou não.

Este fato, mais uma vez, comprova a real necessidade de uma pré-avaliação do software, através da utilização de uma versão demo, pela seção de engenharia ou administração predial.

4.2.2.9 Custos

Uma vez que a aquisição de um determinado software se faz com o uso do dinheiro público, ou seja, do contribuinte, torna-se necessário planejar e conhecer as reais demandas do gerenciamento de manutenção predial.

Segundo Branco Filho (2006), o custo final do produto será a soma das parcelas do custo do produto em si, mais o custo de treinamento e mais o custo de sua manutenção.

Deste modo, a aquisição do software também deverá levar em conta estes fatores em sua escolha. O ideal seria conseguir aliar um programa que satisfaça as características de uma determinada empresa com o valor de aquisição razoável, ou seja, a aquisição de um programa padronizado.

Entretanto, convém ressaltar que caso não seja possível encontrar um programa padronizado que atenda às expectativas e às necessidades da Administração, a aquisição de um software que atenda às características de uma determinada empresa ou órgão público poderá ser feita através de licitação do tipo “técnica e preço”. Sempre que a necessidade administrativa envolver alguma característica especial ou peculiar, que não possa ser satisfeita por meio de produtos padronizados, este tipo de licitação pode ser empregado (JUSTEN FILHO, 2005).

Sendo assim, existe a possibilidade de aquisição de um software com as características desejadas sob o amparo legal da Lei nº 8.666.

4.3 BANCO DE DADOS PARA MANUTENÇÃO

A utilização de banco de dados vem assumindo crescente importância no avanço dos mais diferentes setores da pesquisa, ciência e tecnologia do mundo moderno, uma vez que as informações obtidas em tais arquivos computadorizados permitem a melhoria e agilização dos diversos processos gerenciais e produtivos através do acesso do usuário a experiências e dados atuais e correlatos ao objeto de sua consulta de maneira rápida e confiável (CARVALHO e ARCURI FILHO, 1988).

Mas uma pergunta se faz necessária: quais são o conceito geral e específico de uma banco de dados?

De uma forma geral, o banco de dados é o “conjunto de dados armazenados em grupos de forma regular e conhecida, para uso e consulta futura, seja para processamento de dados, seja para histórico de manutenção, seja para análise estatística” (BRANCO FILHO, 2000).

De uma forma mais específica o banco de dados de manutenção é o conjunto de informações referente à manutenção, ao seu pessoal, aos eventos e ocorrências com as máquinas, seu cadastramento e seus códigos, podendo ser informatizado ou não. A finalidade de um banco de dados computadorizado de equipamentos existentes em uma unidade, (seja predial, industrial, de serviços ou qualquer outra) é proporcionar um acesso mais rápido e sistemático às características e eventos relacionados com determinada máquina, item, sistema ou unidade.

Uma vez definidos os conceitos geral e específico do banco de dados, outra pergunta

torna-se necessária: quem deve possuir um banco de dados atualizado e quais são os objetivos a serem atingidos pelo banco de dados?

Segundo Almeida (2001), “é dever de todo o gestor de manutenção predial possuir um banco de dados atualizado”.

Os objetivos básicos de um banco de dados de manutenção estão descritos conforme quadro abaixo:

- Manter o histórico dos equipamentos e instalações sempre atualizado;
- Manter os projetos das instalações sempre atualizados;
- Reavaliar as instruções de segurança e modificá-las sempre que necessário;
- Modificar as rotinas de execução de serviço de acordo com a evolução tecnológica;
- Planejar a formação da equipe dando oportunidade para todos os atores;
- Manter registros das Normas Reguladoras; Normas Técnicas e da Legislação pertinente à edificação e a prestação de serviços de manutenção;
- Organizar toda a documentação da edificação e mantê-la acessível; e
- Gerenciar vários outros itens necessários ao perfeito funcionamento da edificação, assim como, da fiscalização e auditoria pública.

Quadro 5 – Objetivos básicos do Banco de Dados de Manutenção (ALMEIDA, 2001).

Segundo Tavares, (1999), para implantar um Sistema de Controle de Manutenção, é recomendável iniciar o projeto de coleta de dados pela identificação dos itens (sic) de serviços, suas localizações e utilidades. Esse Inventário correlaciona cada equipamento com suas respectivas áreas de atuação, função, centro de custos e oferece subsídios ao pessoal da gerência para o dimensionamento das equipes de operação e manutenção, qualificação necessária do pessoal, definição de instrumentos, ferramentas e máquinas operatrizes e projeção do plano geral de edificação e distribuição das oficinas de apoio.

A identificação, ou melhor, o levantamento detalhado dos equipamentos existentes para a formação do banco de dados permitirá que o programa de manutenção relacione as tarefas a serem executadas nos equipamentos.

Segundo Branco Filho (2006), com este levantamento, ou seja, “qual máquina”, “onde ela está”, “qual o serviço deverá ser feito” e “quem deverá executá-lo”, será possível iniciar as tarefas de manutenção. “O nome de toda esta informação assim coletada é um cadastro que é um banco de dados e é coletada dentro de um processo chamado cadastramento”.

Corroborando o exposto acima, segundo Tavares (1999), uma vez identificados os equipamentos, os registros são complementados na medida do possível com as demais informações de forma padronizada, que devem ser suficientemente abrangentes para atender consultas de especificação, fabricação, aquisição, deslocamento, instalação, operação e manutenção. Esse conjunto de informações é chamado de Cadastro, cuja definição é: “registro do maior número de dados possíveis dos equipamentos, através de formulários ou telas padronizados que, arquivados de forma conveniente, possibilitem o acesso rápido a qualquer informação, necessária para manter, comparar e analisar condições operativas, sem que seja necessário recorrer a fontes diversificadas de consulta”.

Destarte, o cadastramento deverá reunir, para cada tipo de equipamento, os dados construtivos (manuais, catálogos e desenhos), de compra (requisição, encomendas, orçamento, datas e custos), de origem (fabricante, fornecedor, tipo e modelo), de transporte e armazenamento (dimensões, peso e cuidados), de operação (características normais e limites operativos) e de manutenção (lubrificantes, sobressalentes gerais e específicos, curvas características, recomendações do fabricante, limites, folgas e ajustes).

Segundo Branco Filho (2006), o cadastro de equipamentos deverá reunir, em um banco de dados, todas as diversas informações sobre os equipamentos, tais como: dados de construção, códigos de manuais, catálogos, desenhos; dados de aquisição (ordem de compra, data de aquisição, preço pago etc.); dados do fabricante como a localização, razão social, ano de venda; dados de operação, detalhes de armazenagem; principais sobressalentes, dados de manutenção, lubrificantes, tensão de alimentação, etc., isto sem que seja necessário recorrer aos manuais para obter as informações usuais e corriqueiras, ou seja, os dados que necessitamos no dia a dia e que eventualmente são necessários para uso em um programa de planejamento e controle de manutenção por computador.

Uma vez estabelecido e realizado o cadastro de equipamentos no banco de dados, o passo seguinte será cadastrar o pessoal envolvido na manutenção.

De acordo com Branco Filho (2006), “cadastro de pessoal de manutenção é o registro

de todos os dados necessários sobre as pessoas que trabalham na manutenção, para que se possa saber, de modo rápido, todas as informações que eventualmente se necessite”.

Este cadastro de pessoal deverá reunir toda a informação sobre o seu pessoal, como por exemplo: nome, endereço, telefone, data de nascimento, data de admissão, tipo de mão-de-obra, especialidade, cursos e treinamento, dados salariais etc. Com isso será possível saber quais as pessoas que poderão ser envolvidas nas tarefas de manutenção a serem realizadas.

Por último deveremos cadastrar as tarefas de manutenção. O cadastro de tarefas de manutenção é um banco de dados, ou um conjunto de folhas onde estão descritas as tarefas que a manutenção deve executar durante o cumprimento das Ordens de Serviço, sem que seja necessário recorrer aos manuais na maior parte dos trabalhos do dia-a-dia.

Resumindo, temos:

- Cadastro de equipamentos: identificação de todos os equipamentos presentes na instalação predial com suas características, especificações, tarefas a serem realizadas, etc;
- Cadastro de pessoal: identificação das pessoas que fazem parte da equipe de manutenção com suas respectivas qualificações e responsabilidades de forma que seja possível enquadrá-las aos serviços de manutenção a serem realizados;
- Cadastro de tarefas de manutenção: onde serão listadas as tarefas a serem realizadas pela equipe de manutenção devendo-se destacar que neste campo estarão presentes as tarefas de manutenção preventivas, preditivas e corretivas para que seja possível a emissão de relatórios e a constatação de possíveis problemas inesperados.

Desta forma, a criação e a alimentação adequada de um Banco de dados para a manutenção, implantado no software a ser adquirido, é a garantia de uma ferramenta eficaz na gerência de serviços de manutenção predial.

4.4 ORDENS DE SERVIÇO

4.4.1 Introdução

Segundo Branco Filho (2006), a Ordem de Serviço é o documento básico para o

registro da prestação de serviços de manutenção, ou seja, é onde se descreve as tarefas que devem ser executadas pelo pessoal de manutenção, sejam elas oriundas de programas de manutenção preventiva ou de solicitações de usuários para manutenções corretivas ou modificações.

Ainda, uma ordem de serviço deverá explicitar, sempre, o que deve ser feito, onde será feito, como será feito, quando será feito e por quem será feito.

4.4.2 Projeto da ordem de serviço

O projeto da Ordem de Serviço deverá ser feito e determinado pelo Setor de Engenharia ou Administração Predial para que, assim, a escolha do software seja a mais adequada e atenda as expectativas da empresa.

Deverão ser considerados qual o tipo de informação que deverá ser fornecida ao executante e que tipo de informação o executante deve fornecer de retorno ao sistema de controle para que as metas e a missão da manutenção sejam cumpridas. Cabe destacar, ainda, que se deve evitar a complicação demasiada e desnecessária da Ordem de Serviço.

4.4.3 Ordem de serviço que chega até o sistema para execução

A Ordem de Serviço que chega até o Sistema Informatizado deverá possuir diversos campos e diversas informações para que seja possível executar determinado serviço e que possa informar o que foi feito e utilizado após a execução.

Segundo Branco Filho (2006), as seguintes informações deverão fazer parte da Ordem de Serviço:

- O que deverá ser feito: inclusão do título do trabalho e o que deverá ser feito, com indicação clara de qual obra e tipo de trabalho que será executado;
- Onde o trabalho será executado: indicação de onde o serviço será executado, ou seja, deverão estar claramente definidos os locais onde serão descritos os serviços a serem executados;
- Como o trabalho será executado: descrição sobre como executar as tarefas, passo a passo, bem como quais parâmetros são importantes na tarefa, principalmente nos

trabalhos de manutenção preventiva;

- Quem fará o trabalho: indicação de quem irá executar o trabalho, ou seja, deverá constar o tipo de mão-de-obra (eletricista, mecânico, bombeiro hidráulico) e, se possível, com o nome do empregado e matrícula do funcionário da contratada;
- Quando o trabalho será executado: indicação de quando será feito serviço para que seja possível a realização de uma programação prévia.

4.4.4 Retorno da O.S. do executante ao sistema após execução

Além de servir para registro de todo o serviço executado, servirá ainda para registro do que foi executado, quando foi executado, como foi executado, quando, por quem, e quais os problemas encontrados.

Sendo assim, ter-se-ão:

- Onde o trabalho foi executado: indicação onde o serviço foi realizado;
- O que foi feito: indicação do que foi feito;
- Como o trabalho foi executado: indicação de como o trabalho foi realizado;
- Por quem o trabalho foi executado: indicação de quem executou o trabalho o que, usualmente, é aquele profissional que foi programado para a tarefa. Esta indicação de retorno deve ser feita pelo código do empregado (matrícula) e demais dados que possam facilitar uma pesquisa posterior. Também haverá necessidade a criação de um campo com a indicação do tempo real de execução da tarefa, para uso e apropriação de mão-de-obra (indicadores);
- Quando o trabalho foi executado: indicação de quando foi realizado o serviço para que exista um vínculo de controle entre a programação e a execução;
- Por que o trabalho não foi executado: indicação de um campo para que seja possível informar o porquê da não realização do serviço de forma a formar as O.S. consideradas como *backlog*.

4.4.5 Backlog

O *backlog* representa o tempo que a equipe deverá trabalhar para executar os serviços pendentes, supondo que não cheguem novos pedidos ou Ordens de Serviço durante a execução dessas pendências. Sob o ponto de vista de Teoria das Filas, é o tempo que os pedidos aguardam na fila, para atendimento, ou seja, considerando a equipe como uma estação de serviços e as Ordens de Serviço em uma fila de espera, o *backlog* será obtido a partir da relação entre a taxa de chegada e taxa de atendimento (ALMEIDA, 2001).

Segundo Branco Filho (2006), a equipe de manutenção será “Estação de Serviços”, a disciplina de atendimento determinada pela “prioridade”, normalmente “FIFO” (First In – First Out). A primeira O.S. a chegar é atendida antes. Quando chegar uma O.S. de prioridade diferente ela será atendida dentro de sua fila. A taxa de chegada pode ser determinada e a taxa de atendimento também. O fator de utilização é consequência. Neste caso, o tempo de espera será o tempo real para atendimento.

As O.S. que não dependem apenas da mão-de-obra, são enquadradas neste procedimento, porque tem o tempo de espera aumentado pelo período de aquisição de material etc.

As causas mais comuns que impedem ou retardam o atendimento e a execução imediata de um serviço, são:

- Falta de material para execução;
- Falta de ferramentas;
- Falta de equipamento de apoio;
- Falta de condições de trabalho.

4.5 INSPEÇÃO PREDIAL

4.5.1 Considerações gerais

De acordo com a Revista Construção e Mercado n° 53, durante um estudo sobre diversas vistorias de inspeção predial, realizadas em mais de 1.200.000 m² de área construída

de empreendimentos comerciais e residenciais brasileiros, nos anos de 2002 a 2005, cuja finalidade principal era a de avaliação do estado de conservação geral dessas edificações, além de uma análise da qualidade de manutenção empregada nos sistemas construtivos, obteve-se o seguinte resultado parcial:

- 100% dos empreendimentos vistoriados não possuem programa de manutenção nas instalações civis;
- 100% não adaptam seus planos de manutenção em relação à idade das instalações, quantidades de horas de funcionamento de seus componentes, estado de conservação existente e desempenhos;
- Falta ou deficiência de procedimentos e rotinas de manutenção, sem reavaliação e análise dos planos implantados;
- Falta de histórico e registro dos procedimentos e atividades de manutenção, bem como sobre o desempenho e rendimento das instalações e sistemas em geral, gerando deficiências na gestão de informações e prejudicando análises dos planos de manutenção quanto à revisão desses procedimentos e validação perante ganho de desempenho e outras características;
- Falta de uso dos parâmetros dos fabricantes dos equipamentos para a composição dos procedimentos e rotinas da manutenção;
- Falta ou deficiência nos mecanismos de controle dos planos de manutenção, pois não há uma medição real do ganho de desempenho e vida útil das instalações face às atividades praticadas, o que poderia viabilizar investimentos no setor, caso fosse comprovado o bom retorno e o controle da depreciação das instalações;
- Contratações inadequadas ou não-aderentes à realidade operacional;
- Falta ou deficiência na composição de matrizes de responsabilidade na execução de tarefas de manutenção perante os contratados e empresas terceirizadas;
- Uso de indicadores de performance para medir a eficiência da manutenção que não refletem a realidade operacional ou a metodologia equivocada. Por exemplo: uso de índice percentual para medir número de ordens de serviços de manutenção

preventiva como taxa de sucesso do programa e da gestão da manutenção;

- Equipes reduzidas;
- Falta de acompanhamento de custos e investimentos em manutenção, aliados ao ganho ou à manutenção da vantagem competitiva do imóvel, ou ainda, comparando com o ganho de rendimentos ou desempenho dos sistemas e instalações;
- Falta de verificação de coerência entre os investimentos efetuados em manutenção e o tipo de instalação, idade e estado de conservação existente.

Ressalta-se que a Inspeção Predial associada a planos de manutenção minimiza os desgastes naturais e a depreciação física, reduzindo, inclusive, a obsolescência técnica, uma vez que poderá estar ligada a estudos de modernização e atualização de sistemas ou da própria edificação (retrofit e upgrade) consoante as desconformidades ou anomalias verificadas, analisadas na vistoria e no laudo técnico (IBAPE/SP, 2005).

Destarte, é de extrema importância a verificação de anomalias e a emissão de um laudo de inspeção predial para que seja possível obtermos sucesso com relação ao Plano de Manutenção em si.

4.5.2 Da vistoria e do laudo

De acordo com Almeida (2001), a Vistoria é a inspeção técnica no local que permite a total identificação do objeto da inspeção e a complementação de elementos informativos. É a visita ao local com o objetivo de identificar “in loco” todos os elementos físicos que servirão para formar uma ideia sobre a inspeção de serviços executados ou a executar.

Segundo o IBAPE/SP (2005), a Inspeção Predial deve ser entendida como uma vistoria para avaliar “estados de conformidades de uma edificação”, sob os aspectos de desempenho, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, exposição ambiental, utilização, operação, visando sempre o atendimento às expectativas dos usuários.

O registro ou apontamento dessas desconformidades é chamado de anomalia, tal que essas são classificadas quanto ao grau de urgência ou quanto ao risco oferecido ao usuário ou à própria edificação (IBAPE/SP, 2005).

Segundo a Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP (2003), os níveis de classificação dessas anomalias são: crítico (quando a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a saúde, segurança e solidez, implicando em falta de condições de uso e falta de condições de reparos), regular (quando a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a funcionalidade, deterioração e comprometimento de uso, implicando na necessidade de reparos) e mínimo (quando não existirem anomalias significativas, estando a edificação com plano de manutenção normal e satisfatório).

Destarte, o inspetor predial, após a vistoria e coleta de dados da edificação a ser inspecionada, deverá analisar cada anomalia a fim de classificá-la.

Com base nessa classificação, o resultado final da inspeção predial será o laudo que representará o “retrato” da edificação, consoante seu estado de conservação geral, na data de vistoria.

Este laudo fornecerá subsídios para a elaboração de planos de manutenção integrada, pois o mesmo é utilizado como coleta e fonte de informações, além de ser o “retrato” da edificação e de seu estado de conservação. Será através deste laudo que serão originadas as Ordens de Serviços relativas às anomalias que serão logo após inseridas no Sistema Informatizado de Manutenção.

De acordo com Pujadas (2006), “para o sucesso de um Plano de Manutenção, a Vistoria ou Inspeção Predial é obrigatória”.

Visando a busca de um Plano de Manutenção eficiente, torna-se necessário definir os itens que farão parte do “check-list” da inspeção predial. Os sistemas e equipamentos passíveis de inspeção são basicamente: estrutura, alvenaria, revestimentos, instalações hidráulicas, combate a incêndio e gás, instalações elétricas e pára-raios, ar condicionado, ventilação forçada – exaustores e ventiladores, elevadores, escadas rolantes, bombas e outras máquinas, paisagismo dentre outros.

4.5.3 Do check-list

Destarte, como exemplo, deverão fazer parte da inspeção predial, ou seja, do check-list, de forma a originar as ordens de serviços que serão implementadas no Sistema Informatizado da Manutenção, os itens apresentados nos quadros a seguir, segundo Almeida

(2001). Entretanto vale salientar que outros itens poderão ser checados dependendo, obviamente, das características da edificação.

- Verificar na cobertura do prédio as ventilações;
- Verificar os ralos e buzinotes no telhado;
- Verificar os suportes e abraçadeiras – desvios;
- Verificar as grelhas e canaletas quanto à limpeza;
- Verificar o funcionamento das bombas de poço;
- Verificar as caixas externas – acabamento, sujeira, arremates;
- Verificar os tampões.

Quadro 6 – Esgoto de Águas Pluviais (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar os registros;
- Verificar as tubulações de boiler / aquecedores;
- Verificar os plugs nos pontos de previsão;
- Verificar as identificações no PI;
- Verificar a ventilação no PI;
- Verificar a pintura no PI.

Quadro 7 – Instalação de Gás (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar os barriletes: os volantes e vazamentos nas gaxetas dos registros;
- Verificar a pintura das instalações (Normas);
- Verificar se os registros estão com identificação e se estão fechando corretamente;
- Verificar o nível de bóia;
- Verificar as tampas das cisternas e caixas superiores;
- Verificar o funcionamento das bombas de recalque;
- Hidrômetro: verificar o funcionamento;
- Verificar nas inspeções se existe junto ao quadro de comando das eletrobombas o esquema de funcionamento;
- Verificar se as tubulações embutidas estão passando sobre a impermeabilização;
- Verificar as saídas de ventilação do telhado, usar sempre dispositivos em curvas, visando evitar a entrada de águas pluviais;
- Verificar o caimento mínimo de 3% nos desvios de águas pluviais e esgotos, para minimizar o perigo de obstruções ou pressão em juntas;
- Verificar e sempre testar as tubulações de água quente e gás, com compressor, caso não seja possível ficarem em carga;
- Verificar, testar e colocar a instalação hidráulica em carga o mais breve possível;
- Verificar e testar toda a instalação de esgoto, inclusive ramais secundários;
- Verificar se existe isolamento adequado na tubulação de água quente.

Quadro 8 – Instalações Hidráulicas (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar a colocação e o estado dos bicos de sprinkler;
- Verificar a fixação e a pintura da tubulação;
- Verificar o estado e o funcionamento das bombas;
- Verificar o estado do quadro de bombas a testar;
- Verificar a pressurização dos últimos três pavimentos;
- Verificar o dreno da casa de bombas;
- Verificar os manômetros e os pressostatos;
- Verificar a identificação dos registros e colunas;
- Verificar o registro existente no passeio e a tampa cega;
- Verificar nas caixas de incêndio o estado das mangueiras, bicos, registros de hidrantes, adaptadores, arranjo dos equipamentos nas caixas e os vidros da caixa.

Quadro 9 – Rede de Sprinkler e Incêndio (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar a estanqueidade dos poços de exaustão mecânica. As portas das casas de máquinas de exaustão deverão abrir, para fora, pois a própria sucção da máquina tenderá a mantê-la fechada;
- Verificar a instalação de filtros, se a carcaça é para alta ou baixa pressão, de acordo com a coluna d'água no andar;
- Revisar o isolamento de tubulações de água gelada, pois a condensação provoca infiltrações.

Quadro 10 – Instalações Especiais (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar da identificação de chaves e dos quadros;
- Verificar da pintura do barramento;
- Verificar da ventilação e a iluminação;
- Verificar das grades na subestação;
- Verificar da fixação dos terminais e tubulação;
- Verificar dos disjuntores;
- Verificar o funcionamento do botão de comando a distância;
- Verificar a limpeza de canaletas e suas tampas;
- Verificar o aterramento – medição;
- Verificar o funcionamento das chaves e seccionadoras;
- Verificar a identificação dos circuitos – QDLs;
- Efetuar teste de funcionamento nas tomadas, interruptores e minuterias;
- Efetuar teste de funcionamento nas luminárias;
- Efetuar teste de funcionamento nas bombas;
- Efetuar teste de funcionamento no automático de bóia;
- Efetuar teste de funcionamento nas luzes de avião – telhado.

Quadro 11 – Instalação Elétrica – PCs e Distribuição (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar as viradas de impermeabilização nos ralos;
- Impedir o aperto de barriletes após a impermeabilização;
- Impedir a colocação de contra marcos de ferro após a impermeabilização;
- Verificar se existem tubos instalados sob a impermeabilização.

Quadro 12 – Impermeabilização (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

- Verificar a quantidade de tomadas e interruptores em cada ambiente – atender ao mínimo recomendado pela norma técnica; os eletrodutos devem ser embutidos na alvenaria e nunca no revestimento de massa. As tomadas e interruptores externos deverão ser apropriados para exposição ao tempo;
- Verificar se há equilíbrio na distribuição de cargas nos quadros de distribuição de luz;
- Verificar a identificação dos circuitos nos quadros de distribuição de luz e nas tomadas de 220V, a fim de evitar danos a equipamentos;
- Verificar se a capacidade de ruptura dos disjuntores é adequada ao respectivo circuito;
- Verificar o captor do pára-raios, os isoladores do pára-raios, a fixação do sistema de pára-raios, a cordoalha e medir o aterramento;
- Verificar o estado da caixa de distribuição do telefone externo e interno, em particular, as tampas e as instalações.

Quadro 13 – Instalações Elétricas (Adaptado de ALMEIDA, 2001).

4.6 TERCEIRIZAÇÃO

4.6.1 Introdução

De acordo com Kardec e Carvalho (2002), a terceirização é uma forma nova para uma prática bem antiga nas relações empresariais.

Segundo Almeida (2001), no mundo moderno, a especialização vem sendo a tônica do processo de desenvolvimento. A eficiência, a qualidade, as exigências do mercado e, especialmente, a competitividade – são fatores perseguidos em qualquer atividade. A partir desse cenário, todos aqueles que se lançam ao mercado, seja produzindo bens, seja prestando serviços vêm percebendo que, para atingir bons resultados, têm que se concentrar no seu “negócio”.

Assim sendo, a necessidade de contratar serviços que apoiem a atividade principal se tornou evidente. Não se concebe, modernamente, que uma empresa se estruture para atender todas as suas necessidades, tais como: administração de refeitórios para seus empregados, a

manutenção de um departamento jurídico para atendê-la em todos os segmentos, a limpeza de suas instalações ou, até mesmo, a fabricação de alguns componentes de seu produto principal (ALMEIDA, 2001).

Ainda, as grandes concentrações empresariais estão descentralizando suas atividades, estão se associando a outros empreendimentos, estão terceirizando atividades, tudo na direção de uma estrutura ágil, competitiva e presente em várias frentes através de suas parceiras.

De repente, o Brasil começou a falar em terceirização e transformou-se num modismo e num remédio a ser aplicado para resolver todos os problemas de uma empresa; confundindo-se ferramenta com objetivo e estratégia global de resultados com apenas redução de custo (KARDEC e CARVALHO, 2002).

A terceirização é uma ferramenta estratégica que pode trazer resultados positivos quando utilizada de maneira adequada, mas que pode trazer, também, grandes prejuízos quando utilizada de maneira incorreta.

Destarte, é de extrema importância entender bem o significado de terceirização para que seja possível obter resultados satisfatórios para o gerenciamento de serviços de manutenção predial, uma vez que tal ferramenta é imprescindível nos dias atuais.

4.6.2 Conceito

Segundo Kardec e Carvalho (2002), “Terceirização é a transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria”.

Consoante Almeida (2002) apud Leiria (1993), “terceirização é a delegação organizada e intensiva a parceiros especializados e idôneos de fornecimento de bens e serviços que não constituam atividades fim da tomadora, no objetivo de deixá-la cada vez mais competitiva”.

Kardec e Carvalho (2002) destacam: “terceirizar não deve ser, simplesmente, contratar atividades de menor importância que pode trazer economia operacional para a empresa contratante e nem uma forma de contratar mão-de-obra mais barata e sem vínculos empregatícios, quer para atividades temporárias quer permanentes. Terceirizar passa pelo pressuposto básico de uma relação de parceria, por uma atuação semelhante com a Contratante e que seja uma relação de resultados empresariais para as partes envolvidas,

trazendo uma vantagem competitiva para a empresa contratante, através de uma economia de escala e para a empresa contratada através de uma maior especialização, comprometimento com resultados e autonomia gerencial”.

4.6.3 Por que terceirizar?

Segundo Kardec e Carvalho (2002) e Almeida (2001), os motivos para a escolha de ser terceirizar ou não estão relacionados aos seguintes fatores básicos:

- **Vocação:** atividades que são consideradas “meio” e “acessórias” para a Contratante, para o prestador de serviços são atividades-fim (para o cliente a Administração Predial é uma atividade-meio e para o prestador de serviços é uma atividade-fim);
- **Eficiência:** é impossível ser especialista em tudo, principalmente numa época de maior diversidade tecnológica e de rápida evolução (exigência de especialistas para tecnologias das mais diversificadas, e com evolução cada vez mais rápida);
- **Custo direto:** manutenção de recursos humanos e materiais com baixo grau de utilização, para determinadas tarefas de alta tecnologia;
- **Custo Indireto:** toda atividade-meio requer gerenciamento equivalente a qualquer atividade-fim da empresa contratante.

A empresa que pretende usar tal ferramenta deverá, entretanto, atentar para:

- Que o serviço contratado, o seja através de empresa idônea e especializada;
- Que a atividade contratada não seja idêntica a finalidade social da empresa Tomadora dos Serviços;
- Que não se configure a pessoalidade e a subordinação direta dos empregados da empresa contratada em relação à empresa contratante dos serviços.

Será nesta ferramenta que a Contratante obterá os dados sobre a mão-de-obra fornecida para que sejam cadastrados no Sistema Informatizado para Manutenção.

4.7 INDICADORES DE MANUTENÇÃO

Os indicadores podem ser divididos e subdivididos de várias maneiras, em várias categorias, de diversos modos, considerando o que se pretende.

No estudo desta dissertação, o que se pretende é gerenciar, a partir do uso adequado das ferramentas, os serviços de manutenção predial.

Como os serviços de manutenção predial dependem diretamente de profissionais habilitados, todos os mecanismos de controle de mão-de-obra devem ser direcionados no sentido de se obter o maior aproveitamento dos recursos humanos disponíveis, bem como propiciar ao pessoal maior segurança e satisfação no desempenho de suas atribuições.

Sendo assim, adotar-se-ão alguns índices conforme Tavares (1987):

- Trabalho em manutenção sobre controle (TMSC);
- Horas de Interrupção para Trabalhos Corretivos (HIRC);
- Ociosidade do Pessoal de Manutenção (OCPM);
- Excesso de Serviço do Pessoal de Manutenção (ESPM);
- Estrutura – Pessoal de Controle (EPCT);
- Estrutura – Pessoal de Supervisão (EPSP);
- Integração do Pessoal – Absenteísmo (IPAB);
- Efetivo Real ou Efetivo Médio Diário (EFMD);
- Movimento de Ordens de Serviço (MVOS);
- Eficiência da Programação (EFPG);
- Falta de Mão-de-Obra (FTMO);
- Falta de Material (FTMT).

4.7.1 Trabalho em manutenção sob controle (TMSC)

O indicador “Trabalho em Manutenção sob Controle” é a relação entre os homens-hora gastos em trabalhos programados e os homens-hora disponíveis, entendendo-se por “homens-hora disponíveis” aqueles presentes na edificação e fisicamente possibilitados de desempenhar os trabalhos requeridos. Quanto maior for este índice melhor, desde que o índice HIRC (Horas de Interrupção para Reparos Corretivos) diminua.

$$TMSC = \frac{HHTP}{HHDP} \quad (4.1)$$

4.7.2 Horas de interrupção para trabalhos corretivos (HIRC)

O indicador “Horas de Interrupção para Trabalhos Corretivos” é a relação entre os homens-hora gastos em reparos corretivos (reparos de falhas = manutenção corretiva) e os homens-hora disponíveis.

$$HIRC = \frac{HHRC}{HHDP} \quad (4.2)$$

4.7.3 Ociosidade do Pessoal de Manutenção (OCPM)

O indicador “Ociosidade do Pessoal de Manutenção” é a relação entre a diferença dos homens-hora disponíveis menos os homens-hora trabalhados sobre os homens-hora disponíveis, indicando portanto, quanto do tempo do pessoal não foi ocupado em nenhuma atividade.

$$OCPM = \frac{HHDP - (HHTP + HHRC + HHSA)}{HHDP} \quad (4.3)$$

4.7.4 Excesso de Serviço do Pessoal de Manutenção (ESPM)

O indicador “Excesso de Serviço do Pessoal de Manutenção” é a relação entre a diferença dos homens-hora trabalhados e disponíveis, e os homens-hora disponíveis, indicando portanto, quanto do tempo do pessoal foi ocupado acima da carga normal de trabalho.

$$ESPM = \frac{(HHTP + HHRC + HHSA) - HHDP}{HHDP} \quad (4.4)$$

4.7.5 Estrutura – Pessoal de Controle (EPCT)

O indicador “Estrutura – Pessoal de Controle” é a relação entre os homens-hora envolvidos no controle da manutenção e os homens disponíveis.

$$EPCT = \frac{HHCT}{HHDP} \quad (4.5)$$

4.7.6 Estrutura – Pessoal de Supervisão (EPSP)

O indicador “Estrutura – Pessoal de Supervisão” é a relação entre os homens-hora de supervisão e os homens-hora disponíveis.

$$EPSP = \frac{HHSP}{HHDP} \quad (4.6)$$

4.7.7 Integração do Pessoal – Absenteísmo (IPAB)

O indicador “Integração do Pessoal – Absenteísmo” é a relação entre os dias perdidos por absenteísmo e a soma desses dias com os trabalhos.

$$IPAB = \frac{DPAB}{DPAB + DTBR} \quad (4.7)$$

4.7.8 Efetivo Real ou Efetivo Médio Diário (EFMD)

O indicador “Efetivo Real ou Efetivo Médio Diário” é a relação entre os homens-hora afastados por férias, acidentes, doenças, saídas abonadas, treinamento externo, apoio a outra área e faltas não abonadas e os homens-hora efetivos.

$$EFMD = \frac{HHAF}{HHEF} \quad (4.8)$$

4.7.9 Movimento de Ordens de Serviço (MVOS)

O indicador “Movimento de Ordens de Serviço” é a relação entre as Ordens de

Serviço executadas e as Ordens de Serviço pendentes. Este índice indica se existe deficiência de recursos na área de execução de manutenção em relação à carga de serviço.

$$MVOS = \frac{OSEX}{OSPD} \quad (4.9)$$

4.7.10 Eficiência da Programação (EFPG)

O indicador “Eficiência da Programação” é a relação entre o número de horas programadas para a execução da manutenção e o número de horas efetivamente gastas nos serviços.

$$EFPG = \frac{HRPE}{HREG} \quad (4.10)$$

4.7.11 Falta de Mão-de-Obra (FTMO)

O indicador “Falta de Mão-de-Obra” é a relação entre o número de Ordens de Serviço não realizadas por falta de mão-de-obra e o número total de Ordens de Serviço emitidas no período.

$$FTMO = \frac{OSMO}{OSTP} \quad (4.11)$$

4.7.12 Falta de Material (FTMT)

O indicador “Falta de Material” é a relação entre o número de Ordens de Serviço não realizadas por falta de material e o número de Ordens de Serviço.

$$FTMT = \frac{OSFM}{OSTP} \quad (4.12)$$

Em função da análise sistemática dos resultados dos índices de Gerência de Mão-de-Obra selecionados, várias recomendações podem ser feitas ao setor de manutenção, visando a melhoria da administração dessa mão-de-obra.

Ainda, o relatório de análise dos índices deve conter observações positivas junto com as negativas, sendo que neste caso, devem estar acompanhadas de sugestões de alternativas para melhora.

Sendo assim, o fiscal ou gestor da Administração Pública tem em suas mãos uma poderosa ferramenta que auxiliará na melhoria contínua dos serviços de manutenção predial.

4.8 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO (PCM)

Segundo Branco Filho (2006), a manutenção é uma tarefa que deve ser executada em todas as atividades, cujas tarefas de manutenção serão realizadas em ativos fixos.

A função manutenção exige organização, planejamento, programação, alocação de recursos físicos e financeiros, treinamento e qualidade.

Desta forma, para que seja possível executar o PCM, é necessário que existam pessoas treinadas para esta tarefa. Sendo a utilização do PCM feita por meio de computador (software), será mais fácil realizar as tarefas rotineiras de processar a informação, arquivá-las sempre da mesma forma e permitir um acesso fácil e rápido à informação que já foi arquivada.

Destarte, a ferramenta “Planejamento e Controle da Manutenção” estará vinculada ao “Sistema Informatizado para Manutenção” e, também, dependerá da realização de treinamento da contratante pela seção ou departamento de engenharia pertencente à Administração Pública.

5 METODOLOGIA PROPOSTA E ANÁLISE CRÍTICA

5.1 METODOLOGIA PROPOSTA

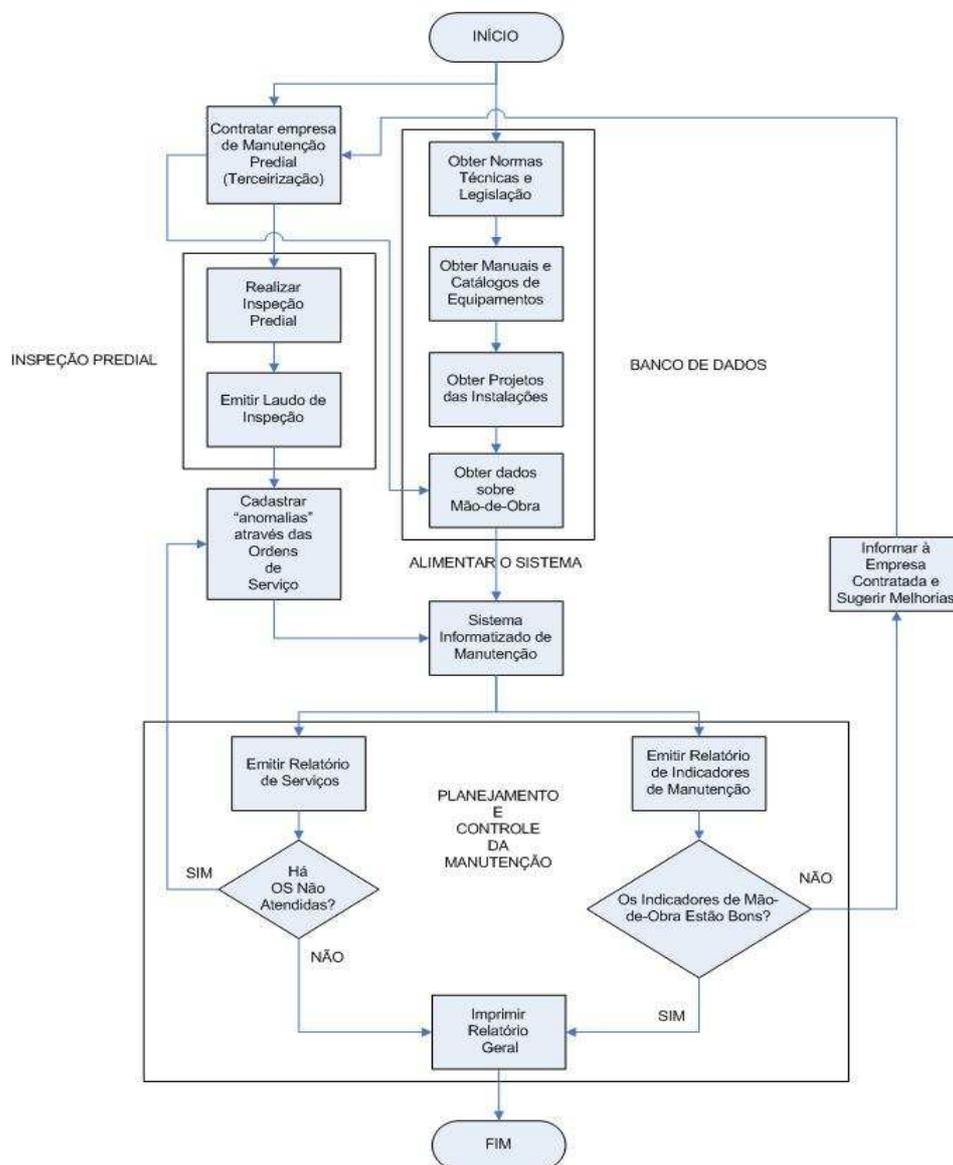


Figura 19 – Metodologia para Uso de Ferramentas para Gerenciamento.

De acordo com o representado na Figura 19, o início da metodologia compreende as seguintes atividades: contratação de empresa especializada em serviços de manutenção predial, inspeção predial e banco de dados.

A contratação de empresa especializada na prestação de serviços de manutenção predial (terceirização) terá por finalidade a realização da inspeção predial da edificação ou conjunto de edificações, através de seus profissionais orientados pelo supervisor técnico inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) e pelo fiscal/gestor do contrato (engenheiro), e de fornecer a relação nominal, matrícula, especialidades e demais dados para alimentação do banco de dados do sistema.

Na inspeção predial será realizada a vistoria (*check-list*) de toda a edificação ou conjunto de edificações, tais como: estrutura, alvenaria, revestimentos, instalações de combate a incêndio, gás, hidráulicas, elétricas e pára-raios, elevadores, bombas, ar-condicionado etc.

As anomalias e demais problemas observados na inspeção predial serão registradas através da emissão de um laudo técnico de vistoria. Este laudo técnico deverá ser redigido de forma prática, para que o leigo consiga identificar as anomalias, suas localizações, seu grau de urgência e sua orientação técnica.

Ainda com relação ao laudo técnico, a relação dos elementos construtivos e equipamentos vistoriados com a descrição das respectivas anomalias, classificadas por grau de risco e urgência (listagem de verificação), a avaliação do estado de conservação do imóvel e a indicação das recomendações técnicas e/ou das medidas preventivas e corretivas necessárias deverão estar presentes no referido laudo.

Sendo assim, o laudo permitirá que as anomalias observadas e registradas sejam inseridas no Sistema Informatizado para Manutenção através do cadastramento de Ordens de Serviço.

Concomitantemente à inspeção predial, deverão ser obtidos os seguintes documentos e informações para que seja alimentado o Banco de Dados do Sistema: Normas Técnicas e Legislação, referentes à edificação, manutenção predial etc.; Manuais e Catálogos dos equipamentos que fazem parte da edificação ou conjunto de edificações para que sejam estabelecidas todas atividades e serviços de manutenção preventiva a serem executadas e programadas; Projetos elétricos, hidráulicos etc. para que sejam relacionados e cadastrados no

Sistema; e os dados (nomes, matrículas, profissão, especialidade etc.) do pessoal que compõe a equipe de manutenção predial da empresa contratada.

Todos os dados e informações descritos acima deverão ser cadastrados no Sistema Informatizado para Manutenção Predial (Alimentação do Sistema) para que este possa emitir Ordens de Serviço, programar as tarefas e os serviços necessários de pronto atendimento e programados, bem como emitir relatórios e outros.

O processamento das informações inseridas no Sistema originará: Relatórios sobre Serviços e Relatório de Indicadores, os quais farão parte do Planejamento e Controle da Manutenção.

Nos Relatórios de Serviços deverão estar presentes os serviços executados, juntamente com o profissional responsável pela execução dos trabalhos, o material utilizado, o tempo de duração etc. Caso alguma Ordem de Serviço não tenha sido atendida, a mesma retornará ao Sistema através de um novo cadastramento para que seja atendida o mais breve possível.

Nos Relatórios de Indicadores de Mão-de-Obra estarão presentes todos os indicadores que dizem respeito aos funcionários da contratada. Será através deste que o fiscal/gestor acompanhará a evolução dos trabalhos. Se de alguma forma os indicadores, quando analisados em conjunto, não estiverem de acordo com o esperado, o fiscal/gestor do contrato comunicará e deverá sugerir mudanças nos procedimentos da contratada, tais como: melhoria no controle de frequência de seus funcionários, melhoria na produtividade, substituição de profissional cuja produtividade está aquém do esperado, contratação de mais mão-de-obra para suprir uma demanda que não estava prevista ou que foi prevista um pouco abaixo do ideal etc.

Cabe salientar que tais relatórios deverão ser emitidos mensalmente, o mesmo ocorrendo com o laudo de inspeção para que, desta forma, crie-se um histórico de como vêm sendo prestados os serviços de manutenção predial pela contratada.

Caso não existam Ordens de Serviço Não-Atendidas e os Indicadores de Mão-de-Obra estejam satisfatórios, será emitido um Relatório Geral mensal para que seja constituído um histórico que servirá de parâmetro para o acompanhamento da evolução dos trabalhos e serviços de manutenção predial.

5.2 ANÁLISE CRÍTICA DA METODOLOGIA PROPOSTA

Para que a aplicação desta metodologia se torne eficaz e eficiente, é necessário que todas as ferramentas pertencentes a esta estejam entendidas e que todos os meios necessários para a implantação de tais ferramentas sejam respeitados.

A metodologia proposta, descrita no item anterior, tem como início as atividades de contratação de empresa (terceirização), realização da inspeção predial e a criação de um banco de dados.

Para a ideal utilização da ferramenta terceirização, torna-se necessário proceder adequadamente à contratação de empresa especializada em serviços de manutenção predial. Sendo assim, o agente público deverá realizar um estudo, tendo por base a edificação ou conjunto de edificações pertencentes à entidade pública ou empresa pública, de forma a resultar num conjunto de informações relativas ao quantitativo e a descrição dos profissionais e do material a serem utilizados na execução dos trabalhos, de forma a elaborar um Termo de Referência – parte integrante do edital de licitação para contratação de empresa especializada na prestação de serviços de manutenção predial – que proporcione a expectativa da Administração Pública.

Uma vez estabelecido o contrato, a inspeção predial deverá ser realizada pelo próprio pessoal de manutenção sob a supervisão do fiscal do contrato, do chefe do departamento ou seção de engenharia, bem como do responsável técnico da empresa contratada, normalmente um engenheiro, e dos engenheiros pertencentes à seção ou departamento. Para que a inspeção predial proporcione os resultados esperados e as ordens de serviços a serem atendidas, haverá a necessidade de que todos os equipamentos e instalações físicas sejam inspecionados de forma a garantir o saneamento dos problemas encontrados. Destarte, deverá ser elaborado um plano de inspeção predial, pela seção de engenharia, o qual a empresa contratada deverá cumpri-lo.

Para a criação e a alimentação do banco de dados, a seção ou o departamento de engenharia deverá obter, bem antes do processo, todos os documentos e informações necessárias, tais como: normas técnicas da ABNT, legislação federal, estadual e municipal no que tange aos serviços de manutenção predial, Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC), por exemplo, e relacionadas à edificação; projetos das instalações em meio físico e em meio digital (projetos aprovados, projeto de sondagem, fundações, contenções, cortinas e

arrimos, projeto de estruturas, projeto de formas, projeto de armação, projeto de instalações prediais, instalações hidráulico-sanitárias e de águas pluviais, instalações de gás, instalações elétricas, de telefonia e de pára-raios, instalações de ar-condicionado, projeto de impermeabilização, projeto de revestimentos, projetos de pintura).

Caberá também à seção de engenharia a obtenção dos manuais e catálogos dos equipamentos pertencentes ao edifício ou ao conjunto de edifícios para alimentar o banco de dados de manutenção. Os manuais e os catálogos deverão ser obtidos, na falta deles, junto aos fabricantes dos equipamentos ou através de pesquisa nos sites de Internet, principalmente nos *sites* dos próprios fabricantes.

Por último, com vistas a alimentar o banco de dados, deverão ser obtidos os dados sobre a mão-de-obra da contratada, tais como: quantitativo, nome, matrícula etc. e verificar se o quantitativo contempla termos aditivos de aumento de pessoal ou qualquer outra modificação para que se tenha a visão real dos profissionais envolvidos nos serviços de manutenção predial.

A ferramenta Ordem de Serviço deverá ser cadastrada, no Sistema Informatizado de Manutenção implantado na empresa ou entidade pública, por um profissional da contratada. Este profissional deverá ser devidamente treinado e capacitado pela seção ou departamento de engenharia para que o sistema seja utilizado adequadamente. Cabe destacar, também, que as ordens de serviço serão obtidas através da inspeção predial – manutenção corretiva, bem como das normas, manuais e catálogos técnicos – manutenção preventiva.

O Sistema Informatizado de Manutenção deverá possuir um software que contemple as características da edificação ou do conjunto de edificações pertencentes à entidade ou empresa pública. Deverá, também, ser integrado ao software do almoxarifado com o intuito de se obter um melhor controle e gerenciamento dos materiais a serem utilizados pela manutenção, ou seja, deverá trabalhar em conjunto para que os níveis de estoque sempre atendam à demanda que vier a surgir.

Cabe destacar, também, que o Sistema deverá emitir relatórios de serviços e de indicadores que terão a finalidade de fornecer subsídios para o Planejamento e Controle da Manutenção. Esses relatórios deverão ser impressos e, também, poder ser acessados pela seção de engenharia através do sistema. Assim, será estabelecido um controle mais eficaz sobre os serviços e os principais indicadores de manutenção.

A ferramenta Planejamento e Controle da Manutenção deverá verificar se existem ordens de serviços não atendidas, bem como verificar se os indicadores de mão-de-obra estão bons. As ordens de serviços não atendidas deverão ser recadastradas no sistema pela seção de engenharia com a data programada para a realização do serviço, os profissionais selecionados, os materiais a serem utilizados e com a determinação de urgência ou não. Os primeiros indicadores de mão-de-obra servirão de base para comparações futuras de como andam os serviços prestados pela contratada, ou seja, o primeiro relatório de indicadores de manutenção será chamado de relatório base. Será através dele que a seção de engenharia observará ou não a necessidade de promover o aumento do efetivo de profissionais da contratada ou então cobrar maior agilidade na prestação dos serviços.

Por fim, a ferramenta Planejamento e Controle da Manutenção emitirá um Relatório Geral de todos os serviços prestados, juntamente com todas as informações acerca da manutenção predial realizada pela contratada.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONCLUSÕES

De acordo com a proposta estabelecida, o objetivo geral do trabalho foi identificar e descrever algumas ferramentas para o gerenciamento de serviços de manutenção predial, destacando-se o uso destas numa metodologia proposta. A identificação e a descrição dessas ferramentas também contemplou algumas etapas e recomendações para a fiel criação da metodologia.

Para o cumprimento da proposta, primeiramente mostrou-se, brevemente, a evolução dos materiais e sua importância no que se refere à manutenção, ou seja, o emprego de novos materiais sem o conhecimento sobre a sua durabilidade, aliado a outros fatores, pode influir em muito na depreciação de um patrimônio se ficar evidente a falta de manutenção.

Mostrou-se, também, que é de extrema importância, para efeitos de gerenciamento de serviços de manutenção predial, o conhecimento dos itens que fazem parte da edificação com o intuito de saber quais os serviços necessários de manutenção.

Torna-se evidente, para as edificações, que de acordo com o tipo de manutenções existentes e obtidas durante a pesquisa bibliográfica, que a manutenção corretiva e preventiva são as mais importantes para o gerenciamento dos serviços. Cabe destacar ainda que, de acordo com experiência própria, todos os Termos de Referências – partes integrantes dos editais para contratação de empresa especializada na prestação de serviços de manutenção predial – incluem estes tipos de manutenção no seu Objeto e descrevem quais as tarefas que deverão ser executadas pelas empresas contratadas.

Quanto à história e à evolução da manutenção, o que se procurou destacar foi a mudança ocorrida nas técnicas de manutenção (Terceira Geração), segundo Almeida (2001),

uma vez que a utilização de computadores pequenos e rápidos e softwares potentes são meios utilizados para melhorar o gerenciamento dos serviços de manutenção predial.

A situação da manutenção no Brasil, relatada através da análise dos dados obtidos dos Documentos Nacionais, mostrou que a manutenção descentralizada vem aumentando, ou seja, as empresas estão adotando, na estrutura organizacional, responsáveis e equipes de trabalhos para cada área; o nível hierárquico gerencial está aumentando, uma vez que a necessidade de pessoal especializado na condução da gestão da manutenção se torna evidente; a qualidade e o preço são fatores importantes quando da contratação das empresas para prestação de serviços de manutenção; o valor médio dos homens-hora apropriados / homens-hora trabalhados encontram-se intrinsecamente ligados à manutenção corretiva e à preventiva; que os softwares externos e as planilhas eletrônicas vêm aumentando quanto ao uso pelas empresas, ou seja, os serviços de manutenção estão sendo controlados através da utilização de softwares por meio de micros interligados (hardware); que a idade média dos equipamentos e das ferramentas utilizados pelas empresas vêm diminuindo; e há um aumento dos programas de treinamento do pessoal de manutenção.

Com a realização de pesquisa bibliográfica qualitativa e exploratória de diversos autores, foram identificadas sete ferramentas que poderão contribuir para o gerenciamento de serviços de manutenção predial: Sistema Informatizado da Manutenção (Software para gerenciamento), Banco de Dados para Manutenção; Ordens de Serviço, Inspeção Predial, Terceirização, Indicadores de Manutenção e Planejamento e Controle da Manutenção. Todas estas ferramentas foram descritas juntamente com algumas observações necessárias para sua implementação ou para que o devido emprego na metodologia pudesse alcançar os objetivos propostos.

Por fim, uma vez conhecidas as ferramentas e suas características, foi proposta uma metodologia tendo por base a utilização de um fluxograma cuja função foi a de relacionar todos os itens de forma a garantir, no geral, um melhor gerenciamento dos serviços de manutenção predial prestados pela empresa contratada. Cabe destacar que a metodologia proposta, de acordo com a análise crítica estabelecida, deverá ter a participação do corpo de profissionais da entidade ou empresa pública. Assim, para se alcançarem as melhorias no gerenciamento é necessário que a contratada e a contratante atuem como “parceiros” na busca dos objetivos, não ficando restritas somente à relação contratual.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

- Identificar outras ferramentas, inerentes a outras áreas, que porventura possam fazer parte da metodologia proposta;
- Implementar e avaliar a metodologia proposta através de um estudo de caso direcionado a órgãos públicos ou empresas públicas

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Carlos de Souza; VIDAL, Mário Cesar Rodriguez. *Gestão da Manutenção Predial*. Rio de Janeiro: Gestalent Consultoria e Treinamento, 2001. 229p.

ALVES, José Dafico. *Manual Prático para Manutenção e Recuperação de Imóveis*. Goiânia;: Ed. da UCG, 2002. 80p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. *Documento Nacional 1993*. Rio de Janeiro.

_____. *Documento Nacional 1995*. Rio de Janeiro.

_____. *Documento Nacional 1997*. Rio de Janeiro.

_____. *Documento Nacional 2001*. Rio de Janeiro.

_____. *Documento Nacional 2003*. Rio de Janeiro.

_____. *Documento Nacional 2005*. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉRMICAS. *NBR 5462, Confiabilidade e Mantabilidade*, 1994.

_____. *NBR 5674, Manutenção de Edificações – Procedimento*, 1999.

ASTM INTERNATIONAL. *Building Facade Maintenance, Repair, and Inspection*. PA: ASTM International, 2004. 326p.

AURÉLIO, Buarque de Holanda Ferreira. *Novo Dicionário Aurélio – Século XXI – versão 3.0*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. *Materiais de Construção 1 e 2*. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 951p.

BENAIM, Salvador; CACERES, Susana. *Mantenimiento de Edifícios de La Salud*. San Jose: OMS/AMA/CAM, 1994.

BRANCO FILHO, Gil. *Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2000. 284p.

_____. *Indicadores e Índices de Manutenção*. São Carlos, SP. 2000. p. 117-131. In: Seminário – Influência do Software na Melhoria do Gerenciamento da Manutenção, São Carlos, 4 e 5 de agosto de 2000. Hotel Anacã.

_____. *Indicadores e Índices de Manutenção*. Rio de Janeiro: Abraman, 2006. p. 1-112.

_____. *Planejamento e Controle de Manutenção – PCM*. Rio de Janeiro: Abraman, 2006. p. 1-206.

BRASIL. *Decreto nº 3.555, 8 de agosto de 2000. Aprova o Regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns* Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3555.htm>. Acesso em 03 de março de 2006.

_____. *Decreto nº 5.450, 31 de maio de 2005. Regula o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5450.htm>. Acesso em 03 de março de 2006.

_____. *Lei nº 8.666, 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações para contratos da Administração Pública e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em 03 de março de 2006.

_____. *Lei nº 10.520, 17 de julho de 2002, Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/_Quadro-2002.htm>. Acesso em 3 de março de 2006.

_____. *Tribunal de Contas da União (TCU). Licitações e contratos: orientações básicas*. Brasília: TCU, 2006. 409p.

BRÄUNERT, Rolf Dieter Oskar Friedrich. *A Prática da Licitação: Leis 8.666/93, 8.987/95 e 9.648/98*. Curitiba: R.D.O. Friederich, 2002. 303p.

CARVALHO, Luiz Freire de; RAGAZZI, Celso; PINI, Mário Sérgio. *Gestão da Manutenção Predial*. Revista Construção e Mercado, São Paulo, nº 52, p. 57, novembro 2005.

_____. *Gestão da Manutenção Predial: o outro lado da lua*. Revista Construção e Mercado, São Paulo, nº 57, p. 50, abril 2006.

CARVALHO, Nelson Cabral de; ARCURI FILHO, Rogério. *Banco de dados – uma idéia para a manutenção*. Artigo Técnico. Revista Manutenção, Rio de Janeiro, nº 14, p. 23-28, maio/junho 1988.

CARVALHO, Roberto Chust; FIGUEIREDO FILHO, Jasson Rodrigues. *Cálculo e*

detalhamento de estruturas de concreto armado: segundo a NBR 6118:2003. São Carlos: EdUFSCar, 2004. 374p.

CHANTER, Barrie; SWALLOW, Peter. *Building Maintenance Management.* USA: Blackwell Science, 1996. 325p.

FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. *Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial.* São Paulo: Pini, 2006. 228p.

GOMIDE, Tito Livio Ferreira. *Inspeção Predial.* Revista Construção e Mercado, São Paulo, n° 56, p. 50-51, março 2006.

HORNER, R. M. W.; EL-HARAM, M. A.; MUNNS, A. K. *Building Maintenance Strategy: a new management approach.* In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 3, Iss. 4, p. 273, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE/SP). *Check-up predial: Guia da boa manutenção.* São Paulo: Livraria e Editora Universitária de Direito, 2005. 247p.

JUSTEN FILHO, Marçal. *Pregão: comentários à legislação do pregão comum e eletrônico - 4. ed. rev. e atual., de acordo com a Lei Federal n° 10.520/2002 e os Decretos Federais n°s 3.555/00 e 5.450/05.* São Paulo: Dialética, 2005. 351p.

_____. *Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos.* São Paulo: Dialética, 2005. 703p.

KARDEC, Alan; CARVALHO, Claudio. *Gestão Estratégica e Terceirização.* Rio de Janeiro: Qualitymark/Abraman, 2002. 128p.

KIM, Rebecca. *Predictive Maintenance: A Key to Maximizing Property Value.* In: Buildings, Vol. 100, Iss. 8, p. 64-65, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de Metodologia Científica.* São Paulo: Atlas, 2005. 315p.

LEE, Reginald. *Building Maintenance Management.* London: Crosby Lockwood Staples, 1976. 294p.

LINZMAYER, Eduardo. *Guia básico para administração da manutenção hoteleira.* São Paulo: SENAC, 1994. 94p.

LISKA, Roger W.; LISKA, Judith Morrison. *Building Maintenance: Forms, Checklists and Procedures.* USA: BNi Building News, 2001. 464p.

MATULIONIS, Raymond C.; FREITAG, Joan C. *Preventive Maintenance of Buildings.* New York: Van Nostrand Reynold, 1991. 326p.

MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito Administrativo Brasileiro.* Atualizada por Eurico de

Andrade Azevedo, Délcio Balestero Aleixo e José Emmanuel Burle Filho. São Paulo: Malheiros, 2006. 826p.

MILLS, Edward David. *Building Maintenance & Preservation*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1994. 309p.

MOREIRA, Alberto Lélío. *Princípios de engenharia e avaliações*. São Paulo: Pini, 2001. 512p.

NAPOLITANO, José. *Uma visão Geral de Sistema de Gestão para Manutenção*, São Carlos, SP. 2000. p. 3-43. In: Seminário – Influência do Software na Melhoria do Gerenciamento da Manutenção, São Carlos, 4 e 5 de agosto de 2000. Hotel Anacã.

NUNES, Luiz Antônio Rizzato. *Manual da monografia: como se faz uma monografia, uma dissertação, uma tese*. São Paulo: Saraiva, 2002.

ORAVETZ, Jules A. *Building Maintenance*, Indianapolis: T. Audel, 1977. 370p.

PETRUCCI, Eládio G. R. *Materiais de Construção*, São Paulo: Globo, 1998. 435p.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. *Manutenção: Função Estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitymark/Abraman 2001. 341p.

PINTO, Nivaldo Ribeiro. *Grade de Eficiência para Seleção de Software: Funcionalidades x Benefícios*. São Carlos, SP. 2000. p. 45-62. In; Seminário – Influência do Software na Melhoria do Gerenciamento da Manutenção, São Carlos, 4 e 5 de agosto de 2000. Hotel Anacã.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta. *Manutenção como ela é*. Revista Construção e Mercado, São Paulo, n° 53, p. 55-57, dezembro 2005.

_____. *Como avaliar a manutenção predial*. Revista Construção e Mercado, São Paulo, n° 54, p. 46-47, janeiro 2006.

REVISTA MANUTENÇÃO N° 36, maio/junho/1992, Abraman. p. 16-21.

SEELEY, Ivor H. *Building Maintenance*. London: Macmillian, 1976. 362p.

SERRA, Geraldo Gomes. *Manutenção preventiva: instrumentação técnica*. Revista Construção e Mercado, São Paulo, n° 55, p. 46-48, fevereiro 2006.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. *Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. 408p.

SON, Lee How. *Building Maintenance Technology*. Hampshire: Macmillian, 1993. 374p.

SOUZA, Valdir Cardoso de. *PCM – Planejamento, Programação e Controle da Manutenção*. São Carlos, SP. p. 101-116. In: Seminário – Influência do Software na Melhoria do Gerenciamento da Manutenção. São Carlos. 4 e 5 de agosto de 2000. Hotel Anacã.

TAVARES, Lourival Augusto. *Administração Moderna da Manutenção*. Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações, 1999, 210p.

_____. *Controle de Manutenção por Computador*. Rio de Janeiro: JR Ed. Técnica, 1987, 214p.

_____. *Critérios para selecionar e avaliar um software de manutenção*. Curitiba, PR. 1994. p. 315-318. In: 9º Congresso Brasileiro de Manutenção, 1994, Curitiba, 24 a 28 de outubro de 1994. Centro de Convenções de Curitiba.

YAZIGI, Walid. *A técnica de edificar*. São Paulo: Pini, 2004. 722p.