



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL

**MELHORIAS DOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO EM
PRÉDIOS PÚBLICOS**

Alex Elias Carlino

São Carlos - SP
2012

MELHORIAS DOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO EM PRÉDIOS PÚBLICOS

Alex Elias Carlino

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Estruturas e Construção Civil.

**Área de Concentração: Sistemas
Construtivos**

**Orientador: Profa. Dra. Sheyla Mara
Baptista Serra**

**Co-orientador: Prof. Dr. Itamar
Aparecido Lorenzon**

**São Carlos – SP
2012**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C282mp

Carlino, Alex Elias.

Melhorias dos processos de manutenção em prédios públicos / Alex Elias Carlino. -- São Carlos : UFSCar, 2012. 153 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Construção civil. 2. Edifícios - manutenção. 3. Organizações - processos. 4. Planejamento da manutenção. I. Título.

CDD: 690 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil
Rod. Washington Luís, Km 235
13565-905 – São Carlos – SP
Fone: (16) 3351-8261 Fax (16) 3351-8262
e-mail: ppgeciv@ufscar.br site: www.ppgeciv.ufscar.br

“MELHORIAS DOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO EM PRÉDIOS PÚBLICOS”

ALEX ELIAS CARLINO

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em vinte e dois de agosto de 2012.

Banca Examinadora constituída pelos membros:

Prof^a Dr^a Sheyla Mara Baptista Serra - orientadora

Prof. Dr. Itamar Aparecido Lorenzon – co-orientador
Departamento de Engenharia Civil/UFSCar

Prof. Dr. Douglas Barreto
Departamento de Engenharia Civil/UFSCar

Prof. Dr. José Jairo de Sáles
Departamento de Engenharia de Estruturas/PPG-SET/EESC/USP

*Dedico este trabalho a meus
pais Sergio e Sueli e minha
irmã Fabiana.*

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço a Deus por tornar este trabalho possível.

Ao Professor Dr. Itamar Aparecido Lorenzon e a Professora Dr.^a Sheyla Mara Baptista Serra, meus orientadores, que participaram efetivamente desta etapa da minha vida. Sempre estarem dispostos a me ajudar neste trabalho com contribuições muito importantes.

Aos profissionais das entidades pesquisadas em especial ao Sr. João Mendes, ao Sr. João de Farias e ao Engenheiro Thiago Catóia, a participação destes profissionais foi muito importante para realização desta pesquisa.

A Prof. Dr.^a Maria Aridenise Macena Fontenelle por me orientar no primeiro ano de minha dissertação e contribuir e muito para realização deste trabalho e artigos acadêmicos.

Ao Prof. Dr. Douglas Barreto pelas contribuições durante realizadas na qualificação e durante a realização do trabalho até sua conclusão.

Ao Prof. Dr. José Jairo de Sáles pelas considerações realizadas, estas contribuíram e muito para conclusão deste trabalho.

Aos colegas de mestrado por fazerem parte desta etapa. Em especial agradeço aos amigos André Luiz Vivan e Adriano Oliveira Matos por me ajudarem em momentos que tanto precisei com suas mensagens motivadoras me ajudaram a não desistir de concluir este trabalho.

Aos meus pais por sempre me ajudarem e motivarem com seus conselhos e apoio, base de minha essência.

A minha irmã Fabiana por sempre estar ao meu lado, contribuindo e muito para realização desta dissertação com sua experiência e conselhos me ajudou a organizar melhor as ideias e apresentações.

Ao meu avô Durvalino por sempre me aconselhar nas escolhas de minha vida, sempre importante, de maneira tranquila e serena contribuiu para me tornar o que sou hoje.

Aos meus amigos Rogério Fortunato Jr., Fernando Amorim de Souza, José Cláudio Ferreira, Ivete Politano de Almeida, Maria Fernanda Lago, Edson Luis Lazarini, Dulce Sugawara e Antonio Frederico Comin por sempre contribuírem para meu crescimento como profissional e pela motivação para que este trabalho pudesse ser realizado.

Não poderia esquecer minhas amigas Maria Inês Ferraz e Marilza e meu amigo Luiz Antônio Bertolo, muitas risadas juntos.

Agradeço a minha namorada Regiane Moraes Dourado pelo seu amor, apoio e acima de tudo muita paciência, não tenho palavras para te agradecer.

Agradeço à Izadora Moraes Dourado, Rafaela Moraes Dourado, Sebastião Dourado, Vera Moraes Dourado e Rogerio Moraes Dourado pelo apoio nos momentos que mais precisei.

Gostaria também de agradecer aos “Cavaleiros do Zodíaco” (Gustavo Rodrigues Pedrino, Leandro Martines Piassi, Mansur Carlos Olivi Haddad, Tiago Gubulin, além do grande e “desaparecido” Douglas Bezerra de Araújo) grandes amigos que fizeram, fazem e espero que continuem a fazer parte de minha vida.

Agradeço a todos os funcionários da divisão de manutenção da UFSCar, sempre se desdobrando para atender as solicitações de serviços, com serenidade e competência.

Por fim, agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para realização deste trabalho.

*“Aprenda como se você fosse viver para sempre.
Viva como se você fosse morrer amanhã”.*

(Mahatma Gandhi)

CARLINO, Alex Elias. **Melhorias dos Processos de Manutenção em Prédios Públicos**. 2012. 153f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

RESUMO

Evitar a manutenção, ou seja, buscar formas de se evitar as falhas e não de corrigi-las. Este conceito resume o cenário atual da função manutenção. Sabe-se que as atividades de manutenção geram grandes ganhos aos processos produtivos. Sendo assim, a manutenção contribui de forma essencial para a conservação, valorização, aumento da produtividade, além do que, a falta da mesma pode gerar grandes problemas econômicos, sociais e ambientais. Com relação à manutenção predial, verifica-se que esta ainda está aquém do ideal. O objetivo deste trabalho é o de avaliar os processos atualmente utilizados em entidades públicas para realização das atividades de manutenção predial. Para este fim, foram realizados estudos da bibliografia relacionados à manutenção, além de estudos de caso em três entidades da administração pública indireta, localizadas na cidade de São Carlos/SP. Os resultados obtidos através das observações, aliado às referências bibliográficas contribuíram para mapear os processos atualmente desenvolvidos pelas entidades estudadas, além do que identificar os “gargalos”, ou seja, limitadores da capacidade de eficiência dentro dos processos necessários para realização dos serviços de manutenção predial. Por fim, alguns pontos para melhoria da prestação dos serviços de manutenção predial foram propostos.

Palavras-chave: manutenção predial, mapeamento de processos, engenharia de manutenção, gestão por processos.

Carlino, Alex Elias - **Improvements of the Processes of Maintenance in Public Buildings**. 2012. 153f. Dissertation (Master in Structures and Construction) - Federal University of Sao Carlos, Sao Carlos, 2012.

ABSTRACT

To avoid the maintenance, in other words, to look for forms of avoiding the flaws and not of correcting them. This concept summarizes the current scenery of the function maintenance. It is known that the maintenance activities generate great earnings to the productive processes. Being like this, the maintenance contributes in an essential way to the conservation, valorization, increase of the productivity, in addition the lack of the same can generate great economical problems, social and environmental. Regarding the property maintenance, it is verified that this is still on this side of the ideal. The objective of this work is now it of evaluating the processes used in public entities for accomplishment of the activities of property maintenance. For this end, studies of the bibliography were accomplished related to the maintenance in addition case studies in three entities of the indirect public administration, located in the city of São Carlos/SP. The results obtained through the observations, ally to the bibliographical references contributed to map the processes now developed by the studied entities, in addition to identify the "bottlenecks", in other words, limitations of the efficiency capacity inside of the necessary processes for accomplishment of the services of property maintenance. Finally, some points for improvement of the installment of the services of property maintenance were proposed.

Keywords: building maintenance, process mapping, maintenance engineering, process management.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Entidades Públicas - Administração Direta e Indireta	14
Quadro 2 - Entidades Públicas da Administração Indireta	15
Quadro 3 - Princípios Constitucionais da Administração Pública	16
Quadro 4 – Objetivo da MPT - Manutenção produtiva total	41
Quadro 5 - Programa 5S	44
Quadro 6 - Etapas para Implantação do MPT	47
Quadro 7 - Tipos de Organização da Manutenção	53
Quadro 8 - Classificação das Causas	72
Quadro 9 - Método dos 5W 2H	73
Quadro 10 – Resumo das atividades desenvolvidas para realização da pesquisa	83
Quadro 11- Características das Entidades Pesquisadas	84
Quadro 12 - Número de Servidores e Postos de Trabalhos Terceirizados - Entidade A	94
Quadro 13 - Solicitações recebidas e atendidas no ano de 2011 - Entidade A	95
Quadro 14 - Valores para compras com Cartão Corporativo	99
Quadro 15 - Funcionários da Divisão de Manutenção/Operação da Entidade B	106
Quadro 16 - Funcionários de Manutenção da Entidade C	111
Quadro 17 – Atividades para realização de serviços de manutenção da Entidade A	117
Quadro 18 – Atividades para realização de serviços de manutenção da Entidade B	121
Quadro 19 – Atividades para realização de serviços de manutenção da Entidade C	125
Quadro 20 - Quadro Comparativo das Entidades Pesquisadas	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mudança de Enfoque - Manutenção Função Estratégica.	2
Figura 2 - Ciclo de Vida das Edificações.	12
Figura 3 - Planejamento e Projeto do Imóvel.	13
Figura 4 - Origem dos problemas patológicos relacionados às etapas de produção e uso das obras civis.	21
Figura 5 - Frequência na utilização de consultores de manutenção durante a fase de projeto.....	22
Figura 6 - Evolução da Manutenção.....	28
Figura 7– Fluxograma de classificação dos serviços quanto aos aspectos técnicos.	30
Figura 8 - Lei de Sitter – Evolução de Custos.	35
Figura 9 - Resultados X Tipos de Manutenção.	38
Figura 10 - Tipos de Manutenção Predial.....	40
Figura 11 – Os Oito Fundamentos da Manutenção Produtiva Total (MPT).....	43
Figura 12 - Administração de Manutenção Centralizada.	49
Figura 13 - Administração de Manutenção Descentralizada.	50
Figura 14 - Administração de Manutenção Mista.	50
Figura 15 - Conceito de Processos	61
Figura 16 – Etapas do ciclo PDCA.....	62
Figura 17- Ciclo PDCA	66
Figura 18 - Descrição dos Símbolos de Diagramas de Blocos e Fluxogramas.....	71
Figura 19 - Aspecto Diagrama Causa-Efeito.....	73
Figura 20 - Gestão Estratégica.	75
Figura 21- Etapas do Processo de <i>Benchmarking</i>	76
Figura 22 - Esquema de Desenvolvimento da Metodologia Científica.	79

Figura 23 - Etapas da Pesquisa.....	82
Figura 24 - Área Construída de 1997 a 2011 - Entidade A.....	88
Figura 25 - Organograma Entidade A.....	90
Figura 26 - Número de Servidores Divisão de Manutenção x Ano.....	94
Figura 27 - Organograma Divisão de Manutenção da Entidade A.....	96
Figura 28 - Diagrama de Causa e Efeito - Dificuldades para atendimento às solicitações de serviços de manutenção predial da Entidade A.....	100
Figura 29 - Macroprocessos da Divisão de Manutenção da Entidade A.....	101
Figura 30 - Organograma da Entidade B.....	102
Figura 31 - Organograma da unidade administrativa da Entidade B.....	104
Figura 32 - Diagrama de Causa e Efeito - Dificuldades para atendimento às solicitações de serviços de manutenção predial da Entidade B.....	108
Figura 33 - Macroprocessos da Divisão de Manutenção e Operação da Entidade B.....	109
Figura 34 - Organograma da Entidade C.....	110
Figura 35 - Macroprocessos do Setor de Manutenção e Conservação da Entidade C.....	114
Figura 36 - Ciclo Básico das Atividades de Manutenção.....	115
Figura 37 - Fluxograma de Atividades da Divisão de Manutenção da Entidade A.....	120
Figura 38 - Fluxograma de Atividades da Divisão de Manutenção e Operação da Entidade B.....	124
Figura 39 - Fluxograma de Atividades da Seção de Manutenção e Conservação da Entidade C.....	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABEMPI – Associação Brasileira das Empresas de Engenharia de Manutenção Predial e Industrial

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção

ANSI – *American National Standards Institute*

CGU – Controladoria Geral da União

DOU – Diário Oficial da União

IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MPT – Manutenção Produtiva Total

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos

SFC - Secretaria Federal de Controle Interno

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

TPM - *Total Productive Maintenance*

TCU – Tribunal de Contas da União

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Justificativa	5
1.2.	Objetivos	8
1.3.	Delimitação do Trabalho	9
1.4.	Estrutura da Dissertação	9
2.	EDIFICAÇÕES E ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	11
2.1.	Edificações - Estrutura e Caracterização	11
2.2.	Administração Pública	13
2.2.1.	A Lei de Licitações e Contratos da Administração Pública	16
2.2.2.	Projetos x Manutenção Predial	19
2.3.	Conclusões sobre o Capítulo 2	22
3.	FUNÇÃO MANUTENÇÃO	23
3.1.	Função Manutenção – Enfoque na Manutenção Predial	23
3.1.1.	Definições	23
3.1.2.	A Evolução das Atividades de Manutenção	25
3.1.3.	Tipos de Manutenção	28
3.1.3.1.	Manutenções Corretivas: Planejada e Não Planejada	32
3.1.3.2.	Manutenção Preventiva	33
3.1.3.3.	Manutenção Preditiva	35
3.1.3.4.	Manutenção Detectiva	36
3.1.3.5.	Engenharia de Manutenção	37
3.2.	Manutenção Centrada na Confiabilidade	40
3.3.	Manutenção Produtiva Total	41
3.3.1.	Fundamentos da MPT	43
3.3.1.1.	Melhoria Focada (Centrada) ou Melhoria Específica	43
3.3.1.2.	Manutenção Autônoma	44
3.3.1.3.	Manutenção Planejada	44
3.3.1.4.	Educação e Treinamento	45
3.3.1.5.	Controle Inicial	45
3.3.1.6.	Manutenção da Qualidade	45
3.3.1.7.	MPT Administrativo ou TPM Office	45

3.3.1.8. Segurança, Higiene e Meio Ambiente ou SHE (<i>safety, health, environment</i>)	46
3.3.2. Implantação da MPT/TPM	46
3.4. Ordens de Serviço	48
3.5. Organizações de Manutenção	49
3.6. Inspeção Predial	54
3.6.1. Anomalias e Falhas	55
3.6.2. Avaliação das Atividades de Manutenção	56
3.7. Conclusões sobre o Capítulo 3	58
4. GESTÃO POR PROCESSOS	60
4.1. Gestão por Processos - Conceitos	60
4.1.1. Mapeamento dos Processos	64
4.1.2. Ferramentas para Análise e Melhoria de Processos	65
4.1.2.1. Ciclo PDCA	65
4.1.2.2. <i>Brainstorming</i>	66
4.1.2.3. Diagrama ou Gráfico de Pareto	67
4.1.2.4. Fluxogramas	68
4.1.2.5. Diagrama de Causa e Efeito – Ishikawa	72
4.1.2.6. Método 5W 2H	73
4.2. <i>Benchmarking</i>	73
4.2.1. Etapas do Processo de <i>Benchmarking</i>	76
4.3. Conclusões sobre o Capítulo 4	77
5. MÉTODO DE PESQUISA	79
5.1. Pesquisa Bibliográfica	81
5.2. Questões de Pesquisa	81
5.2.1. Estudos de Caso	83
5.2.2. Elaboração dos Instrumentos para Coleta de Dados	85
5.2.3. Coleta de dados	85
5.2.4. Avaliação e análise dos dados coletados	86
6. RESULTADOS E ANÁLISES	87
6.1. Estudos de Caso	88
6.1.1. Entidade A	88
6.1.2. Entidade B	102
6.1.3. Entidade C	110

6.2. Análise dos Processos de Manutenção das Entidades A, B e C – Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial_____	115
6.2.1. Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial da Entidade A _____	116
6.2.1.1. Descrição das Atividades da Entidade A _____	116
6.2.1.2. Fluxograma das Atividades da Entidade A _____	120
6.2.2. Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial da Entidade B _____	121
6.2.2.1. Descrição das Atividades da Entidade B _____	121
6.2.2.2. Fluxograma das Atividades da Entidade B _____	124
6.2.3. Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial da Entidade C _____	125
6.2.3.1. Descrição das Atividades da Entidade C _____	125
6.2.3.2. Fluxograma das Atividades da Entidade C _____	128
6.3. Considerações sobre os Estudos de Caso _____	129
6.4. Propostas de Melhorias para os Serviços de Manutenção Predial_____	135
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	138
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS_____	141
Apêndice 1 – Questionário Sobre os Serviços de Manutenção Predial Direcionado aos Gerentes/Administradores. _____	148
Anexo 1 – Modelo de Solicitação de Serviço da Entidade A _____	151
Anexo 2 – Modelo de Solicitação de Serviço da Entidade B _____	152
Anexo 3 – Modelo de Solicitação de Serviço da Entidade C _____	153

1. INTRODUÇÃO

Atualmente verifica-se uma considerável evolução nos estudos da manutenção e na indústria de maneira geral, a função manutenção está cada vez mais direcionada para a diminuição do consumo de recursos e aumento da produtividade.

Segundo Pinto e Xavier (2010), nas três últimas décadas a manutenção tem passado por muitas mudanças, mais do que qualquer outra atividade. Isto se deve a fatores como:

- Aumento muito rápido do número de diversidade dos itens como instalações, equipamentos e edificações a serem mantidos;
- Projetos mais complexos;
- Novas técnicas de manutenção;
- Novos enfoques sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades;
- Manutenção vista como função estratégica para melhoria dos resultados do negócio e aumento da competitividade das organizações.

Kardec, Nascif, Baroni (2003) comentam que atualmente a trabalha-se para que não ocorra a manutenção, ou seja, os trabalhadores dessa área precisam estar qualificados, buscando evitar que falhas venham a ocorrer em vez de corrigi-las.

Os costumes do passado se alteraram e programas que propiciam melhores práticas precisam existir, transformando a visão corretiva em preventiva. Os ganhos com manutenção programada são inúmeros, visto a sua importância na conservação e condição de melhor funcionamento de elementos e sistemas dentro de uma edificação. Como comentam Pinto e Xavier (2010), a mudança do tipo de manutenção de corretiva para preventiva, além do aumento dos resultados positivos, caracteriza a primeira mudança de paradigma nas atividades de manutenção, evitando a ocorrência de falhas.

A Figura 1 apresenta como a função manutenção deve agir atualmente partindo de um pensamento, limitando à própria manutenção corretiva, para um pensamento global, focando a empresa como um todo e buscando a eficácia de todo o processo.

da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.

Dessa forma, pode-se entender a manutenção como processos desenvolvidos para conservação/manutenção das condições de uma edificação, englobando também as intervenções de forma a atender novas necessidades por parte dos usuários, ou seja, reformas e melhoramentos.

Antunes (2004) aponta duas etapas de vida para uma edificação, sendo a primeira composta das atividades relacionadas à viabilidade, planejamento, projeto e execução, ou seja, o processo de produção e a segunda etapa definida como etapa de uso, compreendendo operação e manutenção da edificação.

As edificações públicas necessitam de serviços de conservação e manutenção que correspondem às atividades de inspeção, limpeza e reparos dos componentes e sistemas da edificação e são executados em obediência a um Plano ou Programa de Manutenção baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos componentes da edificação (BRASIL, 1997a).

Lessa e Souza (2010) colocam que a falta de manutenção predial gera transtornos, prejuízos e problemas graves que poderiam ser evitados ou minimizados por meio de um programa de gestão da manutenção eficiente e elaborado de forma planejada para evitar desgastes, deterioração de equipamentos e acidentes. Continuam expondo que, para a realização da manutenção em edificações existe a necessidade de conhecimentos técnicos e administrativos com o objetivo de conservar as características de segurança, desempenho, confiabilidade e conforto do imóvel.

Dessa forma, para facilitar e melhorar a manutenção de edificações, organismos públicos orientam os procedimentos a serem seguidos para a conservação do patrimônio comum à sociedade, desde a etapa de concepção do empreendimento, considerando os avanços tecnológicos existentes. O Manual de Obras Públicas - Edificações (projeto) (BRASIL, 1997b) estabelece que os projetos desenvolvidos para os edifícios públicos deverão prever facilidade de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação. Também menciona que “as atividades de manutenção, com vistas à preservação do desempenho, prolongamento da vida útil, redução do desperdício e dos investimentos na recuperação dos edifícios públicos”, deve ser um objetivo do projeto.

Por outro lado, verifica-se que apesar da orientação técnica existente, inúmeros prédios públicos sofrem com escassez de manutenção, seja por falta de recursos financeiros ou de funcionários, aquisição de materiais ou contratação de serviços a partir de licitações pautadas pelo menor preço ao invés da qualidade, além do que enfrentam excesso de procedimentos para realização de atividades de manutenção, tornando simples rotinas em tarefas pouco produtivas e demoradas.

Verificam-se ainda que os recursos destinados para a manutenção preventiva estão aquém daquilo que deveria ser investido, pois não se percebe que os riscos e problemas poderiam ser evitados com aplicação de recursos em manutenção preventiva, com planos ou programas de manutenção. Gomide *et al.* (2006), apresenta que os valores gastos com as atividades do plano e estratégia geral da manutenção adotada são facilmente justificados, pois os custos com manutenção preventiva devem ser encarados como investimento patrimonial da edificação, havendo, portanto, a necessidade de acompanhamento desses custos pelos gestores.

De forma geral, pode-se justificar a necessidade de aplicação de recursos em manutenção de edificações, aos seguintes fatores:

- Aumento de vida útil e recuperação quase que total dos níveis de desempenho dos sistemas e subsistemas;
- Aumento do conforto e confiabilidade;
- Diminuição dos desgastes naturais;
- Evitar deteriorações prematuras das edificações e seus sistemas;
- Redução de custos e inúmeras despesas em geral.

Considerando as dificuldades de elaboração e implementação dos planos de manutenção predial, principalmente nos casos de prédios públicos, surge mais recentemente o conceito de “Engenharia de Manutenção”, visando o estudo racional para alcançar uma melhor manutenibilidade e confiabilidade de quaisquer sistemas envolvidos.

A Engenharia de Manutenção surge como ferramenta de melhoria de processos, buscando formas de garantir à conservação, a sustentação, a disponibilidade de equipamentos e serviços de forma confiável, com segurança e a custos adequados (Pereira, 2009).

1.1. Justificativa

A NBR 14037/2011 – “Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação” (ABNT, 2011) – introduz a questão da qualidade na produção das edificações como responsável por iniciar significativas mudanças baseadas numa maior abordagem ao processo de produção e entendimento das relações entre os intervenientes envolvidos.

Assim, no processo de produção de edificações, a questão manutenção deve ser abordada de maneira clara, encontrando caminhos que facilitem sua operação e constante manutenção nos seus mais diversos componentes e sistemas prediais.

Kardec, Flores e Seixas (2002) propõem uma mudança de enfoque, sendo que a função manutenção deve se integrar de maneira eficaz ao processo de produção, contribuindo para que a empresa caminhe rumo a excelência empresarial, ressaltando a importância de “pensar e agir estrategicamente”.

A influência da manutenção na qualidade e na produtividade de edificações atinge inúmeros setores produtivos, funções e atividades organizacionais, que dependem de uma estrutura predial para que se possa oferecer um desempenho adequado, além das suas próprias operações fabris (Lessa e Souza, 2010).

Apesar de ser necessária, a implantação das atividades de manutenção nem sempre é facilitada ou possível. Xavier (1998) aponta que as atividades de manutenção, de maneira geral, apresentam os seguintes problemas:

- Alta taxa de retrabalho;
- Falta de pessoal qualificado;
- Convivência com problemas crônicos;
- Falta de sobressalentes no estoque;
- Número elevado de serviços não previstos;
- Baixa produtividade;

- Histórico de manutenção inexistente ou não confiável;
- Falta de planejamento prévio;
- Abuso de montagens improvisadas - “gambiarra”;
- Horas extras em profusão.

Estes problemas são recorrentes em diversos sistemas das edificações, inclusive pode-se afirmar que também estão presentes em edifícios de entidades públicas, tornando muitas vezes as atividades de manutenção predial dispendiosas, surgindo trabalhos não previstos e, muitas vezes, desnecessários. Com isso ocorre que a função manutenção passa a ser pouco confiável, sempre agindo na correção de problemas, demorando em suas soluções e sem planejamento prévio das atividades. Seria importante manter um registro dos eventos ocorridos de forma a alimentar o processo de manutenção, principalmente mantendo dados para estabelecer a relação custo X benefício de uma medida preventiva.

Dessa forma, verifica-se que para haver garantia na prestação de serviços públicos com qualidade para a sociedade, as edificações – nas quais estes serviços são realizados – devem apresentar boas condições de habitabilidade, manutenibilidade, conforto, segurança, entre outros aspectos. Para isso, deve-se assegurar que os sistemas que compõem uma edificação, tais como fundações, estrutura, instalações prediais, vedação, pisos, revestimentos, acabamentos diversos, esquadrias, cobertura, entre outros, estejam funcionando corretamente e não ofereçam riscos aos seus usuários.

Para assegurar o funcionamento destes serviços, devem existir planos ou programas de manutenções programadas, garantindo a conservação, preservação e valorização dos prédios públicos, de forma geral. Da mesma forma, existem infraestruturas diversas que servem aos edifícios, como abastecimento de água, disposição de águas residuais e pluviais, iluminação, pavimentação, entre outros, que também devem contar com planos ou programas de manutenção.

Assim, deve ser estabelecido na estrutura organizacional da empresa ou órgão, um setor de manutenção, que seja responsável pela conservação predial, com a função de realizar atividades cotidianas de forma a atender as demandas recorrentes e eventuais.

Entendendo as dificuldades da gestão pública, torna-se necessário refletir sobre as algumas questões, como:

- Tratar a manutenção dos edifícios públicos de maneira que os mesmos possam ser preservados e não serem depreciados com o passar do tempo?
- Elaborar um plano de manutenção focado em melhorias contínuas e mudança de paradigmas, que atenda de maneira satisfatória aos funcionários em suas atividades diárias e demais pessoas que usufruem dos serviços prestados nestas edificações?
- Manter a qualidade na prestação dos serviços e preservação do patrimônio público com recursos nem sempre disponíveis e quadro de funcionários cada vez mais escasso?

Para responder a estes questionamentos, várias soluções podem ser cogitadas, tais como a terceirização dos serviços, contratação de novos funcionários, políticas que priorizem maiores investimentos em manutenção predial, etc. Torna-se importante, então, conhecer as práticas existentes, bem como as ferramentas de gestão existentes em órgãos públicos que podem auxiliar no detalhamento dos processos, registrando-as em procedimentos de mapeamento das informações. A proposição de soluções alternativas pode contribuir para que as organizações avaliem suas práticas atuais e busquem por meio do novo conhecimento e da autoanálise, a melhoria de seu desempenho.

A existência de um Plano ou Programa de Manutenção em órgãos públicos tem como base a garantia da qualidade na prestação dos serviços, atendimento eficaz e não somente eficiente, preservando o patrimônio público e, conseqüentemente, diminuindo gastos desnecessários. Para tal fim, os conceitos de Engenharia de Manutenção podem ser aplicados para melhor organizar, planejar e controlar as atividades desenvolvidas. O processo deve prever uma retroalimentação visando à melhoria contínua do sistema.

Dessa forma, esta pesquisa pretende avaliar qual a real situação da prestação de serviços de manutenção em prédios de entidades públicas¹, registrando os procedimentos e comparando-os com as recomendações da literatura da referida área. Serão avaliadas as atividades de manutenção predial realizadas utilizando-se do mapeamento dos processos (sequência das

¹ Os conceitos de entidades públicas serão apresentados no capítulo 2 - “Edificações e Administração Pública” onde são abordados conceitos da administração pública

atividades desenvolvidas, relações e dependências), entrevistas, coleta de dados de manutenção predial (requisições de serviços, lista dos principais problemas registrados), a fim de avaliar diferenças dentro dos processos para realização das atividades de manutenção predial.

1.2. Objetivos

O trabalho apresenta como principal objetivo identificar as deficiências de manutenção predial em entidades públicas por meio do Mapeamento dos Processos com vistas a caracterizar as deficiências e propor ações de melhorias para o aumento da eficiência e mesmo da eficácia da manutenção nos edifícios destas entidades.

Para alcançar o objetivo principal, foram estabelecidos os seguintes objetivos secundários:

- a) Estudar os conceitos de engenharia de manutenção e como estes podem ser aplicados na gestão das atividades de manutenção predial em entidades públicas;
- b) Através de ferramentas de gestão por processos como questionários, entrevistas, e fluxogramas, identificar os problemas que devem receber maior atenção (planejamento) por parte dos administradores;
- c) Identificar os macroprocessos para realização de atividades de manutenção predial nas entidades públicas avaliadas, identificando os “gargalos”, ou seja, limitadores da capacidade de eficiência dentro dos processos necessários para realização dos serviços de manutenção predial, que podem ser eliminados para garantia de um melhor atendimento;
- d) Avaliar a situação atual dos serviços de manutenção predial em entidades públicas. Para tanto serão abordados conceitos de manutenção predial, com maior ênfase em engenharia de manutenção;
- e) Analisar considerações importantes dos estudos de caso realizado sobre manutenção predial comparando com as recomendações da literatura da referida área.

1.3. Delimitação do Trabalho

Este trabalho está delimitado ao mapeamento de processos para realização de atividades de manutenção predial em edifícios de entidades públicas, sendo uma fundacional, uma autárquica e uma paraestatal, pertencentes à administração indireta.

Sabe-se que serviços em benefício à população são desempenhados em edifícios públicos, sendo de vital importância que estas edificações estejam em perfeitas condições. Para tal, a necessidade de programas ou planos de manutenção que garantam sua conservação se faz necessária.

Desta forma, pretende-se analisar os procedimentos para realização de atividades de manutenção predial em edificações públicas através da gestão por processos, buscando identificar todas as atividades desenvolvidas, políticas adotadas e leis que necessitam ser aplicadas.

1.4. Estrutura da Dissertação

O Capítulo 2 denominado “Edificações e Administração Pública” apresenta a edificação, sua estrutura e funcionamento, para avaliação dos serviços de manutenção, necessários para melhor funcionalidade e conservação. Isto é importante, pois o setor público, diferente do privado, não vivencia a competitividade, além do que no serviço público não existe diferenciação dos funcionários quanto à produtividade identifica-se como são realizados os trabalhos de manutenção em prédios de entidades públicas, os conceitos da administração pública, seus princípios, leis necessárias para realização de licitações e contratos, além de sua organização.

O Capítulo 3 “Função Manutenção” disserta sobre os conceitos de manutenção, tipos e importância como função estratégica. São abordadas as vantagens da realização da manutenção programada, além de apresentar de maneira breve conceitos de inspeção predial e esta como ferramenta que contribui para avaliação da manutenção.

O Capítulo 4 “Gestão por Processos” apresenta os conceitos de gestão e de processos, as ferramentas que podem ser utilizadas para avaliação e melhoria de processos em organizações. De forma geral, este capítulo introduz o mapeamento de processos, seus conceitos, ferramentas de análise dos processos e como estas podem ser utilizadas para identificação de falhas e proposta de melhorias.

O “Método de Pesquisa” é apresentado no Capítulo 5, que registra os meios de pesquisa utilizados para realização do trabalho, bem como as etapas estratégicas determinadas para obtenção dos objetivos propostos.

Os “Resultados e Análises” são apresentados no Capítulo 6 por meio da realização do mapeamento dos processos de manutenção predial utilizados atualmente nas três entidades avaliadas, com conseqüente comparação entre os mesmos para identificação de “gargalos”, além de sugestões que possam eliminar tarefas desnecessárias aos processos tornando-os mais eficazes.

Finalmente, o Capítulo 7 “Considerações Finais” apresenta as Conclusões e Recomendações alcançadas com a realização da pesquisa, bem como recomendações para futuros trabalhos.

Em seguida, são apresentadas as referências bibliográficas citadas e os Anexos que fazem parte da pesquisa.

2. EDIFICAÇÕES E ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Este capítulo apresenta as características das edificações, sua formação, estrutura física, partes constituintes, sistemas e equipamentos responsáveis pelo funcionamento das atividades planejadas para este imóvel. Além das edificações, este capítulo abrange conceitos da administração pública e como esta se organiza, seus princípios básicos, a lei de licitações e contratos da administração pública, projetos e sua relação com a manutenção predial.

2.1. Edificações - Estrutura e Caracterização

Desde o princípio o homem buscou encontrar locais para que pudesse se proteger das intempéries e do ambiente hostil, surgimento posteriormente as habitações como espaços necessários para a sobrevivência segura. A habitação tornou-se um espaço para morar e para exercer uma série de atividades humanas. Os arquitetos passam a ser os responsáveis técnicos pela modificação desse espaço, pensando na satisfação dos usuários; e se baseando nos conhecimentos oferecidos pela tecnologia da construção e na cultura sobre a estética, a ética e a história (Corbella e Yannas, 2003).

Neste contexto, a NBR 5674 (ABNT, 2012) apresenta a edificação como o suporte físico para realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas, e possuem, portanto, um valor social fundamental. Continua o texto colocando que as edificações são diferentes de outros produtos, visto que são produzidas (construídas) para durarem muitos anos. Assim, devem apresentar condições adequadas ao uso a qual se destinam, resistindo aos agentes ambientais e de uso que alteram suas propriedades técnicas iniciais.

A referida norma da ABNT ainda define edificação como um “produto constituído pelo conjunto de elementos definidos e integrados em conformidade com os princípios e técnica da engenharia e arquitetura para, ao integrar a urbanização, desempenhar funções ambientais em níveis adequados”.

Segundo Lessa e Souza (2010), a edificação pode ser considerada a estrutura física de uma organização (condomínio, indústria ou serviços), composta pela própria estrutura predial, e pelos equipamentos e instalações que proporcionam o funcionamento das atividades planejadas para este imóvel.

A estrutura predial é complexa e formada por diversos sistemas e subsistemas que compõem o produto final. Pode-se afirmar que, genericamente, uma edificação é composta por: Fundações, Estrutura (Pilares, Vigas e Lajes), Sistema de Vedação, Revestimentos, Esquadrias, Sistema de Impermeabilização, Instalações Diversas (água fria, água quente, esgoto, águas pluviais, gás, incêndio, elétrica, telefonia, lógica, ar-condicionado, entre outras) e Cobertura (Lessa e Souza, 2010).

Cabe à manutenção predial realizar trabalhos voltados à garantia de integridade de todos os elementos que constituem uma edificação, buscando aumentar sua vida útil sem perda de desempenho. A qualidade da edificação depende de inúmeros fatores, visto que seu processo de construção envolve vários agentes e diversos produtos, influenciando no resultado final.

Segundo Lessa e Souza (2010), o ciclo de vida das edificações (conforme Figura 2) pode ser dividido em três etapas, sendo:

- 1º Etapa: Atividades preliminares como: Planejamento; Estudos de viabilidade técnica, econômica e financeira; Projetos básicos e executivos.
- 2º Etapa: Atividades relativas à construção e montagem, além do início da operação.
- 3º Etapa: Operação, Uso e Manutenção.

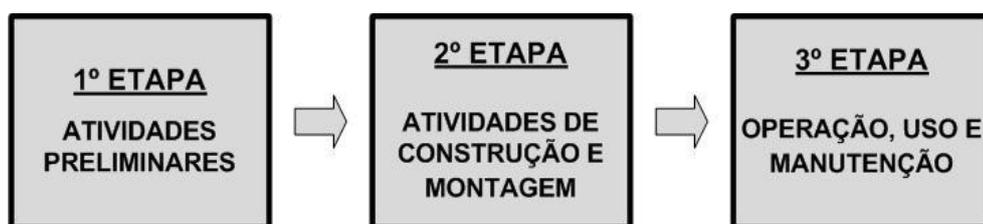


Figura 2 - Ciclo de Vida das Edificações.
Fonte: Adaptado de Lessa e Souza (2010).

Os mesmos autores observam que, se a função manutenção da edificação for levada em consideração desde o planejamento e projeto (concepção), esta proporcionará grandes benefícios ao construtor e principalmente aos usuários (Figura 3).

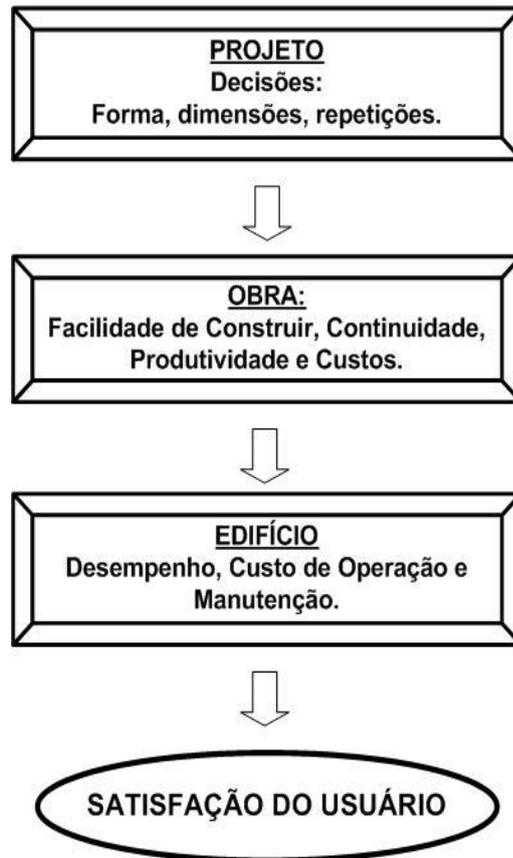


Figura 3 - Planejamento e Projeto do Imóvel.
Fonte: Adaptado de Lessa e Souza (2010).

Assim, torna-se importante que a manutenção seja considerada um critério inicial de projeto a ser considerado durante o desenvolvimento de cada empreendimento.

2.2. Administração Pública

Waldo (1971) apud Souza (2007) define a administração pública como um contexto decisório onde os gestores públicos, de forma legítima, tomam decisões que afetam muitas pessoas, tomam decisões em nome do povo, usando os recursos públicos.

Assim, entende-se a administração pública como a ocupação de todos que atuam em nome do povo e da sociedade, de forma legal, cujas ações têm consequências para os indivíduos e os grupos sociais (Harmon e Mayer, 2006).

Segundo define Meirelles (2012), a administração pública em sentido formal, é o conjunto de órgãos instituídos para consecução dos objetivos do Governo; em sentido material, é o conjunto das funções necessárias aos serviços públicos em geral; em acepção operacional, é o

desempenho perene e sistemático, legal e técnico, dos serviços próprios do Estado ou por ele assumidos em benefício da coletividade.

A administração pública federal brasileira está dividida em três poderes, sendo Executivo, Legislativo e Judiciário. O poder executivo é composto pela administração direta, composta por suas entidades estatais, ou seja, União, Estados, Municípios e Distrito Federal e pela administração indireta, formada pelas entidades: Autárquicas, Fundacionais, Paraestatais e Paraestatais de Cooperação. O Quadro 1 apresenta as entidades que compõem o poder executivo.

Quadro 1 - Entidades Públicas - Administração Direta e Indireta

Entidades	Compreendem
Entidades Estatais	A União, os Estados e os Municípios.
Entidades Autárquicas	Autarquias.
Entidades Fundacionais	Fundações.
Entidades Paraestatais	São as Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista.
Entidades Paraestatais de Cooperação	Entidades que colaboram com o Estado, mas que não se enquadram exatamente como administração direta ou indireta.

Fonte: Decreto-Lei nº 200 de 25 de fevereiro de 1967.

O Decreto Lei nº 200 de 25 de fevereiro de 1967 (BRASIL, 1967) em seu artº 4 apresenta a divisão da Administração Federal, compreendida pela:

1. Administração direta, a qual se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa da Presidência da República e dos Ministérios; e
2. Administração Indireta, compreendida por entidades interpostas (pessoas jurídicas, pública ou privada), que agem em nome do Estado, desempenhando serviços públicos, com personalidade jurídica própria, que prestam serviços públicos ou serviços de interesse público. Estas são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Entidades Públicas da Administração Indireta

ENTIDADES	CARACTERÍSTICAS
AUTARQUIAS	Serviço autônomo criado por lei, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio e receita própria, para executar atividades típicas da administração pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada. Ex: BANCO CENTRAL, INCRA, IBAMA, ANVISA.
EMPRESAS PÚBLICAS	Entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e capital exclusivo da União, criado por lei para a exploração de atividade econômica que o Governo seja levado a exercer por força de contingência ou de conveniência administrativa podendo revestir-se de qualquer das formas admitidas em direito. Ex: Caixa Econômica Federal, BNDS, ECT.
SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA	Entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei para a exploração de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria à União ou a entidade da Administração Indireta. Ex: Petrobrás, Banco do Brasil, CETESB, COHAB.
FUNDAÇÃO PÚBLICA	Entidade dotada de personalidade jurídica de direito público, sem fins lucrativos, criada em virtude de autorização legislativa, para o desenvolvimento de atividades que não exijam execução por órgãos ou entidades de direito público, com autonomia administrativa, patrimônio próprio gerido pelos respectivos órgãos de direção, e funcionamento custeado por recursos da União e de outras fontes. Ex: FUNAI, IBGE, FGV, Fundação Carlos Chagas, FAPESP.

Fonte: Decreto-Lei nº 200 de 25 de fevereiro de 1967.

O artigo 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) define como regra geral, que a Administração direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, Estados, Distrito Federal, Municípios, estarão submetidas aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (a descrição de cada um desses itens está definida no Quadro 3). Assim, as autarquias, fundações públicas, agências reguladoras e executivas, empresas públicas e sociedades de economia mista também estão submetidas a esses princípios.

Quadro 3 - Princípios Constitucionais da Administração Pública

PRINCÍPIOS	CARACTERÍSTICAS
LEGALIDADE (art. 37 - Constituição Federal de 1988)	O administrador público está, em toda a sua atividade funcional, sujeito aos mandamentos da lei, e às exigências do bem-comum, e deles não se pode afastar ou desviar, sob a pena de praticar ato inválido e expor-se à responsabilidade disciplinar, civil e criminal, conforme o caso.
IMPESSOALIDADE (art. 37 - Constituição Federal de 1988)	A administração não pode atuar com vistas a prejudicar ou beneficiar pessoas determinadas, uma vez que é sempre o interesse público que tem que nortear o seu comportamento. A administração deve servir a todos, sem preferências ou aversões pessoais ou partidárias.
MORALIDADE (art. 37 - Constituição Federal de 1988)	A moralidade administrativa deve estar associada com a Ética Profissional, que consiste no conjunto de princípios morais que se deve observar no exercício de uma profissão.
PUBLICIDADE (art. 37 - Constituição Federal de 1988)	Os atos públicos sempre devem ter divulgação oficial, sendo este um requisito de sua eficácia.
EFICIÊNCIA (art. 37 - Constituição Federal de 1988)	Para que exista boa administração todo agente público deve realizar suas atribuições com presteza, perfeição e rendimento funcional.

Fonte: ART 37 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Assim, pode-se afirmar que a Administração Pública deve seguir os mesmos princípios firmados pela Constituição Federal para a gestão dos edifícios públicos.

2.2.1. A Lei de Licitações e Contratos da Administração Pública

De forma a atender os interesses da sociedade e do próprio poder público, para contratação de serviços técnicos de engenharia e arquitetura, as instituições públicas devem seguir rigorosamente as diretrizes estabelecidas na Lei 8666, de 21 de Junho de 1993 (BRASIL, 1993). Esta lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

O artigo 6º da Lei 8666 (BRASIL, 1993) apresenta algumas definições que merecem atenção especial por parte dos administradores públicos que gerenciam a manutenção predial, são eles:

- I. Obra - toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta;
- II. Serviço - toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação,

conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais;

- III. Compra - toda aquisição remunerada de bens para fornecimento de uma só vez ou parceladamente.

Cabe ressaltar que o administrador público, o diretor/gerente de manutenção predial, necessita conhecer muito bem suas limitações perante a lei, para poder de maneira concreta, realizar seu planejamento anual sem que nada escape a seus olhos.

O capítulo 2 da referida lei estabelece as modalidades, os limites e os casos de quando poderá ocorrer dispensa de licitação. O artigo 22 apresenta as modalidades de licitação e suas definições:

- I. Concorrência - Modalidade pela qual podem participar quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto;
- II. Tomada de Preços - modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação;
- III. Convite - modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa, a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas.
- IV. Concurso - modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias; e
- V. Leilão - modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou

penhorados, ou para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação.

Dentro do capítulo 2, o artigo 23 estabelece os limites para as modalidades:

- I. Para obras e serviços de engenharia:
 - a. Convite – até R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais);
 - b. Tomada de Preços – até R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);
 - c. Concorrência – acima de 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais).

- II. Para compras e contratação de serviços:
 - a. Convite – até 80.000,00 (oitenta mil reais);
 - b. Tomada de Preços – até 650.000,00 (seiscentos e cinquenta mil reais);
 - c. Concorrência – acima de 650.000,00 (seiscentos e cinquenta mil reais).

Para dispensa de licitação a lei determina o valor de 10% (dez por cento) do valor da alínea A dos incisos “I” e “II” do artigo 23, ou seja:

- Para obras e serviços de engenharia – limite de R\$ 15.000,00 (quinze mil reais);
- Para compras e contratação de serviços – limite de R\$ 8.000,00 (oito mil reais).

A seção III da referida lei – “Das Obras e Serviços” em seu artº 12 cita os requisitos que devem ser respeitados nos projetos básicos e executivos de obras, são eles:

- I. Segurança;
- II. Funcionalidade e adequação ao interesse público;
- III. Economia na execução, conservação e operação;
- IV. Possibilidade de emprego de mão de obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, conservação e operação;

- V. Facilidade na execução, conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou do serviço;
- VI. Adoção das normas técnicas, de saúde e de segurança do trabalho adequadas; (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994).
- VII. Impacto ambiental.

Os itens apresentados acima, referentes inteiramente a obras e serviços de engenharia e arquitetura descritos na Lei 8666 (BRASIL, 1993), remetem a preocupação iminente da administração pública em garantir a total integridade para os usuários das “Obras e Serviços”, visando além do sucesso do projeto, a correta concepção da edificação em sua fase de uso. Como se pode observar três dos sete requisitos são diretamente ligados com a manutenção. Entretanto, nem sempre este aspecto é avaliado nos projetos submetidos.

Verifica-se, dentro do que a Lei 8666 determina no item V da seção III, a forma como devem ser realizados os projetos básicos e executivos, ou seja, de forma que garantam a durabilidade das obras (não necessitando de grandes reparos durante sua vida útil).

2.2.2. Projetos x Manutenção Predial

Segundo o *Project Management Institute* (PMI, 2000), projeto é definido como um conjunto de atividades inter-relacionadas e direcionadas à obtenção de um ou mais produtos (bens ou serviços) únicos, com tempo e custos definidos. Ainda, segundo este autor, as organizações executam trabalhos que são continuados e/ou projetos, sendo diferenciados principalmente porque os primeiros são contínuos e repetitivos e os projetos são temporários e únicos. Os projetos são desenvolvidos por pessoas, são restringidos por recursos limitados, devem ser planejados, serão executados e controlados. Assim sendo, pode-se garantir qualidade a qualquer projeto, caso as pessoas envolvidas estejam inteiramente conectadas a um objetivo único e uma meta pré-estabelecida.

Keelling (2006) considera as características gerais dos projetos como citadas, a seguir:

- São empreendimentos independentes;
- Possuem propósito e objetivos distintos;
- São de duração limitada;

- Datas determinadas para início e conclusão;
- Recursos próprios (incluindo financeiros e humanos); e
- Administração e estrutura administrativa própria.

Visto que os projetos são únicos, mesmo que inúmeras unidades já tenham sido produzidas, exemplo das edificações citado no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), cada qual apresenta propriedades intrínsecas de unicidade, devendo os projetistas envolvidos visualizar quais as consequências futuras de uso, operação e manutenção a que estarão sujeitas (PMI, 2000).

De acordo com Aguilera (2005), o projeto é apresentado como um sistema alimentado pelas necessidades dos clientes, e as informações contidas transformam-se em baliza para que a parte gerencial e a retroalimentação atuem como processos de acúmulo de conhecimento. As diretrizes de projetos podem direcionar e definir planos de trabalho que garantam a eficiência da edificação, objetivando e minimizando os problemas que possam ocorrer durante a fase de operação e manutenção.

Antunes (2004) comenta que a manutenção de edifícios não vem recebendo atenção compatível com a sua importância dentro do processo de produção de edifícios, sendo normalmente relegada a um plano secundário. Complementa que desde as fases da elaboração do programa de necessidade, até a utilização das unidades, a manutenção é negligenciada e tida como atividade improdutiva e geradora de despesas.

Conforme Silva, Dulaimi e Ofori (2004) comentam, a manutenção recebe pouca atenção em muitos países em desenvolvimento. Levando a grandes perdas financeiras, no que diz respeito à vida útil da construção.

Dunston e Williamson (1999) afirma que os custos de manutenção não são considerados nas etapas de concepção, sendo somente analisados e levantados os custos de construção. Os impactos de tais decisões sobre os requisitos de manutenção não são formalmente apreciados, levando a maiores gastos durante as fases de manutenção e operação.

Grande parte das manifestações patológicas em construções tem suas origens nas etapas de planejamento e posteriormente projeto (Helene, 1992² *apud* Usuda, 2003). A Figura 4 apresenta os índices percentuais de problemas patológicos encontrados nas etapas de produção de uma edificação, pode-se verificar que o projeto representa 40 % dos problemas, sendo mais graves que as falhas de qualidade do material empregado ou mesmo da má execução.

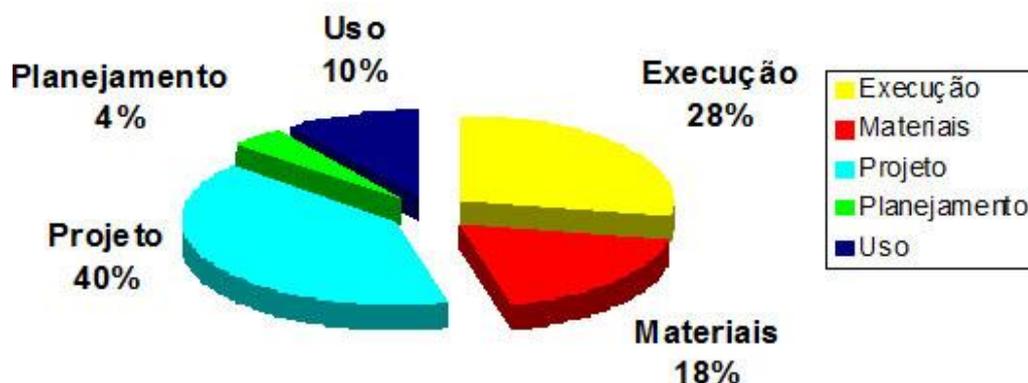


Figura 4 - Origem dos problemas patológicos relacionados às etapas de produção e uso das obras civis.

Fonte: Helene (1992) apud Usuda (2003).

Partindo da premissa de que as edificações devem ser projetadas de forma que atendam, além das necessidades de seus usuários, características que possam aumentar sua vida útil, pode-se perguntar se existe por parte dos projetistas de edificações preocupação constante e conhecimento técnico para atender aos requisitos que aumentem a vida útil de qualquer edificação. Continuando nesta linha de pensamento, e atentando aos procedimentos que deveriam ser seguidos durante a elaboração de projetos para licitações públicas, pode-se elaborar novo questionamento acerca dos princípios que estão sendo incorporados pelos projetistas para atender à questão da “manutenção predial”.

Antunes (2004) aborda inúmeras questões aplicadas a escritórios de projetos em todo o Brasil, abrangendo qual o grau de preocupação dos projetistas com relação à manutenção predial. O autor definiu qual seria a melhor maneira de projetar uma edificação considerando aspectos relativos à sua futura manutenção, além de atender de maneira satisfatória a seus usuários/proprietários. A manutenção predial foi uma questão abordada foi qual seria a preocupação dos escritórios de projetos em contratar consultores em manutenção predial

² HELENE, P. R. L. Manual para Reparo, reforço e Proteção de Estruturas de Concreto. 2ª ed. – São Paulo: PINI, 1992. 213 p.

durante a fase de projeto. Das trinta e duas respostas obtidas, somente duas responderam que uma assessoria especializada é realizada em todos os projetos, dezesseis delas a utilizam em alguns projetos e catorze não a realizam (Figura 5).



Figura 5 - Frequência na utilização de consultores de manutenção durante a fase de projeto.
Fonte: Antunes (2004).

Conforme Antunes (2004), a análise aponta que as assessorias externas relacionadas à questão de manutenção predial não são utilizadas de forma frequente pelos escritórios de projetos espalhados pelo Brasil.

2.3. Conclusões sobre o Capítulo 2

Este capítulo aborda conceitos de edificações, as etapas do ciclo de vida de uma edificação como seu planejamento, sua construção, operação e manutenção, sendo a estrutura predial complexa e formada por diversos sistemas e subsistemas, a qualidade do produto final depende de inúmeros atores e materiais aplicados.

Dados levantados pela revisão da literatura apontam que os projetistas de edificações não concedem atenção merecida à função manutenção dentro do processo de produção, apontada por muitos como atividade improdutiva e geradora de despesas. As edificações são concebidas para serem duráveis, ou seja, não são produtos descartáveis, sendo necessária a intervenção e criação de programas de manutenção adequados.

Do conjunto de informações apresentadas, pode-se afirmar que as entidades públicas possuem responsabilidade quanto à manutenção das edificações que fazem parte do patrimônio da sociedade. Em sua gestão, os órgãos devem seguir procedimentos definidos em legislações, registrando e formalizando todas as contratações. As experiências geradas e as necessidades dos usuários devem alimentar o processo de concepção dos projetos dos empreendimentos.

3. FUNÇÃO MANUTENÇÃO

Este capítulo contempla seus principais conceitos, os tipos de manutenção e suas instalações, a evolução de suas atividades e como são desempenhadas suas funções, além de um breve estudo sobre inspeção predial, apresentada como ferramenta de auxílio da manutenção predial. A seguir apresentam-se as definições de manutenção, sua importância como função estratégica, além de mostrar como ocorreu sua evolução ao longo dos anos.

3.1. Função Manutenção – Enfoque na Manutenção Predial

3.1.1. Definições

A manutenção de edificações é um tema cuja importância tem crescido no setor da construção civil, superando, gradualmente, a cultura de se pensar o processo de construção limitado até o momento quando a edificação é entregue e entra em uso, conforme a NBR 5674/12 (ABNT, 2012).

Segundo a NBR 14037 (ABNT, 2011), manutenção é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.

Toda e qualquer intervenção realizada sobre a edificação e suas partes constituintes, com finalidade de conservar ou recuperar sua capacidade funcional, é definido pela NBR 5674 (ABNT, 2012) como serviços de manutenção.

O Manual de Obras Públicas - Edificações - Manutenção (BRASIL, 1997a) define manutenção como atividades técnicas e administrativas destinadas a preservar as características de desempenho técnico dos componentes ou sistemas da edificação, cujo funcionamento depende de dispositivos mecânicos, hidráulicos, elétricos e eletromecânicos.

Gomide *et al.* (2006) definem manutenção como, o conjunto de atividades e recursos que garanta o melhor desempenho da edificação para atender às necessidades dos usuários, com confiabilidade e disponibilidade, ao menor custo possível.

Já para Almeida e Vidal (2008) a manutenção é vista como a necessidade de cuidar para que os sistemas apresentem disponibilidades e performances quando solicitados a operar e fazer

com que as equipes de manutenção venham a trabalhar visando transformar positivamente as situações de trabalho, num processo de melhoria contínua.

Diante do exposto, considera-se a manutenção como processos desenvolvidos para conservação/manutenção das condições de uma edificação, incluindo também as intervenções de forma a atender as novas necessidades por parte dos usuários, ou seja, reformas e melhoramentos. A conservação em si passa a ter um papel fundamental, pois pode garantir maior vida útil a uma edificação e até mesmo contribuir para o bom desempenho dos elementos e sistemas que a compõem.

Seguindo o conceito citado na NBR 5674 (ABNT, 2012) onde afirma que “é inviável sob o ponto de vista econômico e ambiental considerar as edificações como produtos descartáveis”, as edificações devem durante a etapa de concepção prever, além da funcionalidade e atendimento as exigências dos usuários, garantir durante a etapa de uso a durabilidade e manutenibilidade. Toda e qualquer edificação necessita de manutenção, dessa forma, a solução adotada durante a fase de projeto, define a facilidade ou dificuldade da manutenção.

Ikpo (2009) define manutenibilidade como o tempo necessário para consertar algo defeituoso. Afirma que este tempo pode ser definido na fase de projeto, o que poderia diminuir o tempo requerido para consertos.

O escopo da manutenção de edifícios deve considerar, segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012):

- A manutenção de edifícios visa preservar ou recuperar as condições ambientais adequadas ao uso previsto para as edificações;
- A manutenção de edificações inclui todos os serviços realizados para prevenir ou corrigir a perda de desempenho decorrente da deterioração dos seus componentes, ou de atualizações nas necessidades dos seus usuários;
- A manutenção de edificações não inclui serviços realizados para alterar o uso da edificação.

Pode-se, portanto, salientar que o principal objetivo da manutenção predial é a conservação/recuperação de elementos constituintes de uma edificação e não alterar (reformular) características já definidas em projetos.

Entretanto, a norma não deixa claro o que fazer quando se percebem os erros de projetos e de especificações; muitas vezes, os executores são obrigados a fazer determinadas soluções e procedimentos que sabem que não são a solução adequada de manutenção.

Segundo Lessa e Souza (2010), os pontos buscados com a manutenção predial são: desempenho, vida útil, funcionalidade, operacionalidade e durabilidade todos estes requisitos necessários ao bom funcionamento de qualquer edificação e atendimento as necessidades dos usuários. Para tanto, conforme já citado, os projetos devem ser elaborados prevendo a facilidade de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação.

Outro conceito bastante agregado ao de manutenção é o de desempenho. O desempenho pode ser entendido como a capacidade de atendimento das necessidades dos usuários (ABNT, 2012), considerando-se que a edificação deve apresentar comportamento aceitável aos fins propostos ao longo de sua utilização. A partir deste conceito, pode-se afirmar que a falta de manutenção predial acarreta deterioração da edificação e desempenho abaixo do esperado.

Outro conceito diretamente ligado à manutenção de maneira geral é o de vida útil. A NBR 5674 (ABNT, 2012) define vida útil como o intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetados, obedecidos planos de operação, uso e manutenção previstos.

Pode-se afirmar que todo material tem uma durabilidade determinada. Assim, a NBR 14037– Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações – Procedimentos (ABNT, 2011), define durabilidade como uma “propriedade da edificação e de suas partes constituintes de conservarem a capacidade de atender aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, quando expostas às condições normais de utilização ao longo da vida útil projetada”.

A melhor eficácia de uma edificação ocorre no início, ou seja, quando os componentes estão todos novos, e com o passar do tempo e seu uso, o desgaste faz com que as características dos materiais sejam perdidas ou reduzidas. Neste contexto, a manutenção deve garantir que a edificação, seus sistemas e subsistemas não percam seu desempenho, além do que qualquer colapso nestas partes pode acarretar inúmeros problemas.

3.1.2. A Evolução das Atividades de Manutenção

Segundo Kardec, Flores e Seixas (2002), a missão da manutenção nos dias atuais é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo

de produção ou de serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados.

Dessa forma, o perfil do trabalhador da manutenção passa a incorporar a necessidade de evitar que as falhas aconteçam ao invés de atuar em sua correção. Entretanto, nem sempre foi assim. A evolução da manutenção acompanha o desenvolvimento industrial, originado da necessidade da indústria em reparar suas máquinas, base da produção. Neste período a manutenção não era tratada de forma prioritária, sendo que o próprio operário realizava os serviços de limpeza, lubrificação e algum reparo necessário quando da sua quebra.

Segundo Klein (2007), após o advento da produção em série, introduzida por Henry Ford, programas de produção mínima foram introduzidos pelas fábricas, conduzindo também ao aparecimento de programas mínimos de manutenção, ou seja, consertos nas máquinas quando necessário. Esta prática se manteve até a década de 1930, ainda segundo Klein (2007), pela necessidade de rapidez na produção devido à Segunda Guerra Mundial, as indústrias passaram a se preocupar em impedir que falhas na produção viessem ocorrer, detectando problemas nas máquinas antes dos eventos de falhas.

Conforme Pinto e Xavier (2010), a partir da década de 1930 a manutenção passa a ser dividida em quatro gerações, sendo:

- Primeira Geração: o período é caracterizado pela manutenção baseada em consertos, equipamentos pouco complexos, manutenção conhecida nos dias atuais como corretiva. Está inserida no período que antecede a Segunda Guerra Mundial, indústria pouco mecanizada, sendo a manutenção não tratada como prioritária. O próprio operário cuidava dos trabalhos de lubrificação, limpeza e conserto da máquina na qual ele desempenhava seu trabalho.
- Segunda Geração: este período tem como principal fato o fim da Segunda Guerra Mundial e a necessidade de fabricação dos mais diversos produtos em maior escala. A mecanização se faz mais presente, a busca de melhor desenvolvimento das atividades de produção gerando maior complexidade nas instalações das indústrias. A produtividade é buscada como forma de garantir o abastecimento dos produtos no mercado, produzindo a ideia de que máquinas paradas para conserto geram grandes desperdícios. Neste período, segundo Pinto e Xavier (2010), desenvolve-se a ideia de manutenção preventiva, onde paradas são realizadas em intervalos fixos para intervenções nos equipamentos.

Estas práticas são realizadas e aperfeiçoadas até a década de 1970, onde se verifica no processo de industrialização crescente desenvolvimento, que gerou maior necessidade de confiabilidade e disponibilidade dos setores de produção, produzindo nas indústrias necessidade de aperfeiçoamentos constantes, o que inicia a terceira geração da manutenção.

- Terceira Geração: como descrito anteriormente, após a década de 1970, com o crescimento da mecanização e da automação industrial, processos melhores que garantissem a continuidade da produção, com falhas quase que inexistentes, passa a haver necessidade de estudos sobre a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos.

Como cita Klein (2007), a terceira geração da manutenção se preocupa constantemente com a confiabilidade, a disponibilidade, o meio ambiente, a segurança e custos oriundos de necessidade de manutenção. Neste período, com o avanço na área computacional, surgem programas de computadores para auxiliar no gerenciamento da manutenção, acompanhamento, controle e verificações de serviços de manutenção. Estes procedimentos, auxiliados por programas computacionais, configuram a criação de um melhor controle dos equipamentos, realizando inspeções com melhor grau de planejamento, inserindo neste contexto o conceito de manutenção preditiva.

Aspectos importantes da manutenção centrada na confiabilidade são introduzidos, originalmente aplicados à indústria aeronáutica e posteriormente as demais indústrias, busca melhorar programas de manutenção pelo aumento da vida útil de equipamentos, garantia de melhorias e diminuição de custos oriundos da manutenção corretiva não planejada.

- Quarta Geração: mantém como principal medida a disponibilidade, sendo também de vital importância a busca constante pela manutenção da confiabilidade dos equipamentos. Uma característica importante introduzida na quarta geração é a terceirização dos serviços de manutenção, sendo que a busca por contratações devem priorizar relações de parcerias visando sempre melhores resultados. Passa a haver a garantia de existência da Engenharia de Manutenção pela Disponibilidade, Confiabilidade e Manutenibilidade.

Para que tal prática seja alcançada, projeto, engenharia, manutenção e operação devem sempre interagir, como garantia de sucesso e conseqüentemente a qualidade a que se espera.

A Figura 6 apresenta de forma resumida a evolução da função manutenção, conforme descrito anteriormente.

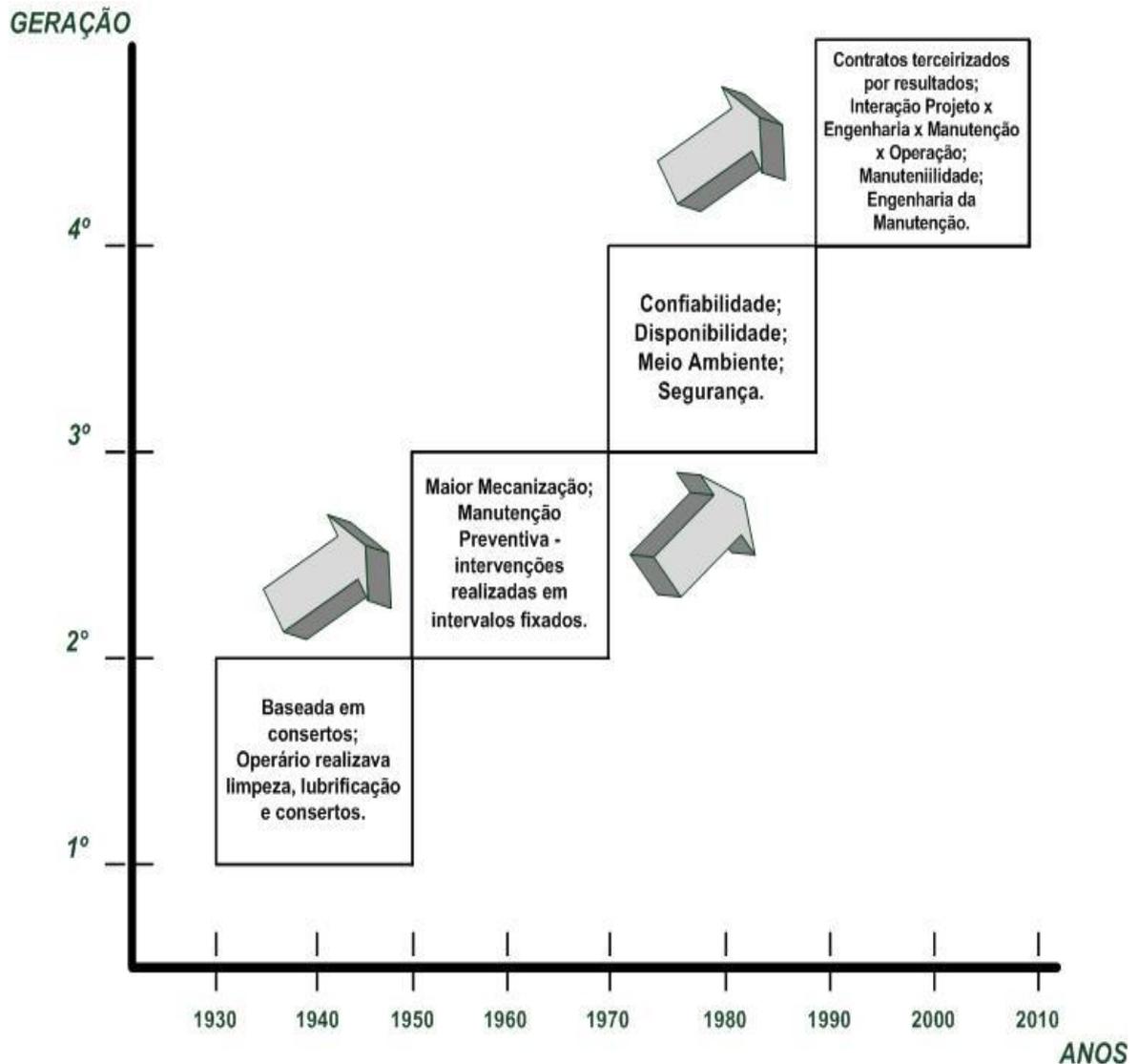


Figura 6 - Evolução da Manutenção
Fonte: Adaptado de Pinto e Xavier (2010).

3.1.3. Tipos de Manutenção

A NBR 5764 (ABNT, 2012), fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações. Também define sistemas de manutenção como conjuntos de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção.

Gomide *et al.* (2006) citam que existem inúmeras formas para classificação dos tipos de manutenção, mas que se faz necessário a análise vinculada à viabilidade de execução dos serviços. Ainda, segundo os autores, a manutenção pode ser tipificada quanto à viabilidade

dos serviços de manutenção e quanto às falhas e anomalias existentes. A viabilidade dos serviços de manutenção considera as seguintes abordagens:

- Técnica – responde pelo sucesso dos procedimentos de manutenção;
- Uso e Operacional – responde pela viabilidade das condições de uso e ocupação, além das condições operacionais;
- Administrativa – responde pela viabilidade financeira.

As falhas e anomalias existentes estão relacionadas a erros ocorridos em procedimentos e processos, ou seja, decorrentes de problemas de manutenção e operação. Pode ser classificada em, segundo Gomide *et al.* (2006):

- Falhas de planejamento – decorrentes de falhas de procedimentos e especificações;
- Falhas de execução – decorrentes de falhas causadas durante a execução;
- Falhas operacionais – relativa a procedimentos inadequados de registros e controle;
- Falhas gerenciais – decorrente da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção e acompanhamento.

O conceito de anomalia está diretamente ligado aos problemas construtivos ou funcionais, ou seja, caracteriza-se por um desvio da normalidade. Segundo Gomide *et al.* (2006), estas podem ser classificadas como:

- Endógenas – Anomalias causadas a problemas de ordem construtivas, de projeto, materiais ou execução;
- Exógenas – Anomalias causadas por terceiros;
- Naturais – Anomalias causadas por agentes naturais;
- Funcionais – Anomalias relacionadas ao tempo de uso.

A Figura 7 apresenta o fluxograma de viabilidade dos serviços de manutenção relacionado à falhas/anomalias, seus aspectos técnicos e se podem ser corrigíveis ou incorrigíveis.

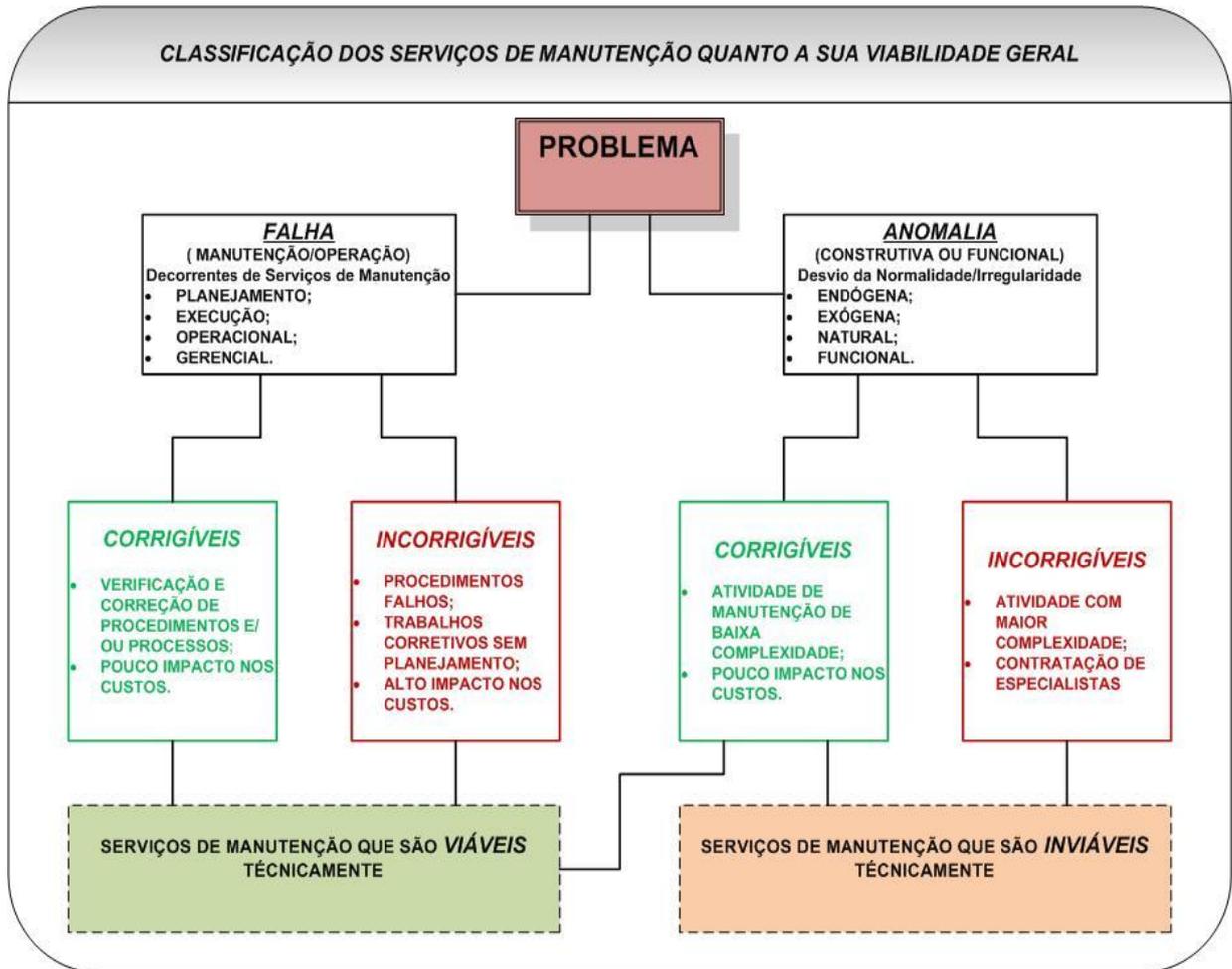


Figura 7– Fluxograma de classificação dos serviços quanto aos aspectos técnicos.

Fonte: Adaptado de Gomide et al. (2006).

Os estudos das especificidades dos serviços vão orientar na elaboração de um Plano de Manutenção que constitui um conjunto de informações e procedimentos (diretrizes) que orientam as atividades de manutenção e as rotinas de operação de sistemas, consoante estratégia (Gomide, Pujadas e Neto, 2006).

Para escolher a estratégia da manutenção adotada, ou seja, quais as atividades que constituem o plano de manutenção, deve ser previsto o tipo de intervenção a ser feita pela manutenção, conforme Gomide, Pujadas e Neto (2006):

- Conservação – atividade realizada diariamente ou em períodos de tempo curto;
- Reparação – preventiva ou corretiva para garantir o prolongamento da vida útil do edifício;

- Restauração – atividade corretiva responsável pela substituição total ou parcial de antigos elementos e/ou componentes por novos; e
- Modernização – atividade preventiva e corretiva com a finalidade de melhorar o nível de qualidade e desempenho da edificação e seus sistemas.

Também é importante considerar a periodicidade de realização das atividades ou rotinas estabelecidas no plano de manutenção. As atividades podem ser classificadas, segundo Gomide, Pujadas e Neto (2006), em:

- Rotineiras – relacionadas às atividades de conservação do edifício;
- Periódicas – relacionadas às atividades de manutenções preventivas ou corretivas que tenham sido planejadas seguindo um plano pré-estabelecido; e
- Emergenciais – relacionadas às atividades corretivas não planejadas.

Como cita Antunes (2004), a classificação por tipos de manutenção é diversa, porém existem termos análogos, , sem modificar o objetivo do serviço a ser realizado. Sabe-se que segundo a intervenção realizada nos equipamentos, sistemas ou instalações é que se caracteriza o tipo de manutenção.

Kardec, Nascif e Baroni (2002) mencionam que a classificação da manutenção recebe inúmeras denominações, mudando muitas vezes somente a terminologia ou nomenclatura adotada, sendo comum ocorrer enganos na caracterização dos tipos.

Gomide, Pujadas e Neto (2006) classificam as atividades de manutenção predial em:

- Manutenção Preditiva: atividade de manutenção que tem como objetivo analisar os sistemas e equipamentos durante seu uso, apontando problemas e direcionando plano de manutenção programado preventivo;
- Manutenção Preventiva: atividade de manutenção realizada antes da necessidade de reparação, ou seja, são atividades programadas de tempos em tempos com datas preestabelecidas e obedecendo a critérios estatísticos e dados próprios das manutenções já realizadas;

- **Manutenção Corretiva:** atividade de manutenção que visa reparação, ou seja, correção de falhas. Esta pode ser planejada ou não, acarretando paralisação de um sistema. Com relação aos outros tipos de manutenção, a corretiva apresenta custos mais elevados.
- **Manutenção Detectiva ou Manutenção Proativa:** atividade de manutenção que tem como objetivo detectar a causa dos problemas e falhas para que possa auxiliar futuramente os planos de manutenção.

Pinto e Xavier (2010) colocam que existem práticas básicas consolidadas na gestão que são importantes para definir os principais tipos de manutenção, a saber:

- Manutenção Corretiva Não Planejada;
- Manutenção Corretiva Planejada;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Detectiva e;
- Engenharia de Manutenção.

Suas definições serão apresentadas nos itens a seguir.

3.1.3.1. Manutenções Corretivas: Planejada e Não Planejada

A manutenção corretiva se resume à correção de falhas quando da sua ocorrência (Branco Filho, 2008). Quando da verificação do problema de um equipamento ou sistema faz-se seu reparo/conserto, não necessariamente na hora da falha. Pode ser dividida em dois tipos:

- Manutenção Corretiva Programada/Planejada;
- Manutenção Corretiva Não Programada/Planejada.

Pinto e Xavier (2010) apresentam a realização de uma manutenção corretiva quando se atua em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado, não sendo uma manutenção de emergência. Observam ainda duas condições as quais levam a uma manutenção corretiva:

- Desempenho deficiente apontado pelas variáveis operacionais;
- Ocorrência de falha.

Dentro da manutenção corretiva não programada ou planejada conserta-se a falha emergencialmente caso a continuidade dos trabalhos ou da produção, dependa da operação do equipamento ou sistema sem alternativa que possa adiar esta correção.

Lessa e Souza (2010) definem a manutenção não programada como aquela que corresponde às atividades não previsíveis e não programáveis caracterizadas pela urgência no atendimento. Este tipo de manutenção consiste em reparar, no caso de edificações, as falhas devidas ao desgaste e ao desempenho deficiente ou à falta de manutenção preventiva.

Para Klein (2007), a manutenção corretiva não planejada é aquela em que se faz a correção de maneira aleatória, sendo a correção da falha terá desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato. Continua apontando que este tipo de manutenção gera altos custos, pois causa perdas na produção, além da possibilidade da extensão dos danos aos equipamentos serem maiores.

No caso da manutenção corretiva programada ou planejada, o conserto é feito a partir de decisões gerenciais de somente realizar a correção a partir da falha do equipamento ou sistema, como colocam Pinto e Xavier (2010), ou pela correção dos mesmos quando seu desempenho está abaixo do esperado.

3.1.3.2. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva pode ser definida como aquela que se antecipa, atuando na redução e/ou eliminação de uma falha ou queda de desempenho.

Castro (2007) apresenta a definição de manutenção preventiva como as atividades que entram em ação antes da necessidade do reparo, com programações e datas preestabelecidas obedecendo a critérios dos fornecedores ou fabricantes dos produtos.

A manutenção preventiva, inversamente à política da manutenção corretiva, procura evitar a ocorrência de falhas, atuando preventivamente obedecendo planos previamente elaborados, baseado em intervalos definidos de tempo (Pinto e Xavier, 2010).

Mesmo com a manutenção preventiva atuando em períodos predeterminados, pode ocorrer falhas antes do tempo estimado para intervenção. Pinto e Xavier (2010) comentam que, ao longo da vida útil do equipamento ou do sistema, entre as intervenções preventivas não podem ser descartadas as falhas ou necessidade de realização de manutenções corretivas.

Dentro da manutenção predial, não é diferente e, segundo Gomide *et al.* (2006), os custos com a manutenção preventiva devem ser encarados como investimento patrimonial da edificação, havendo, portanto, a necessidade de acompanhamento desses custos pelos gestores. Desse modo, os valores gastos com as atividades do plano e estratégia geral da manutenção adotada são facilmente justificados, pois se evita a parada e a falha da operação.

Algumas das justificativas para a viabilidade dos investimentos com a manutenção preventiva são, segundo Gomide *et al.* (2006):

- Diminuição dos desgastes naturais, com o conseqüente aumento da vida útil e recuperação de níveis de desempenho de sistemas, considerados os níveis de segurança, conforto e confiabilidade dos mesmos;
- Evitar deteriorações precoces das instalações devido à ausência de recursos para se praticar a manutenção corretamente, quando esta não foi definida dentro de um plano empresarial (plano de manutenção);
- Reduzir custos e despesas em geral.

A Lei de Sitter traduz este panorama, observando que sempre que houver adiamento na intervenção das atividades necessárias de manutenção ocorre um aumento dos custos. Para Sitter³ (1984) apud Pujadas (2005), os custos de manutenção aumentam segundo uma progressão geométrica, sendo a falta de planejamento o principal agravante para gastos desnecessários e correções cada vez mais sérias ao longo do tempo. A visualização dessa expressão pode ser observada no gráfico apresentado na Figura 8.

³ Sitter, W.R., Costs for Service Life Optimization, "The Law of Fives", Proceedings of the CEB-RILEM International Workshop on 'Durability of Concrete Structures', Copenhagen, Denmark, 1983 (CEB Bulletin d'Information, No. 152, 1984).

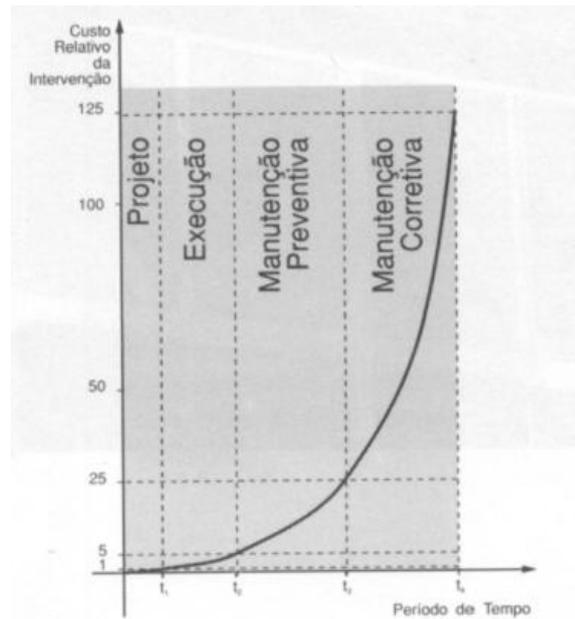


Figura 8 - Lei de Sitter – Evolução de Custos.
Fonte: Sitter (1984) apud Pujadas (2005).

3.1.3.3. Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva realiza o acompanhamento dos equipamentos ou sistemas através de parâmetros, deixando que os mesmos operem no máximo, adiando as intervenções.

Segundo Lessa e Souza (2010), a manutenção preditiva ou monitorada é realizada conforme a necessidade na busca de antecipar-se às falhas. As verificações sistemáticas são realizadas e a partir dessas é diagnosticado a necessidade ou não de intervenções.

Para Pinto e Xavier (2010), a manutenção preditiva também conhecida como manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento pode ser definida como aquela realizada com base na modificação de parâmetros de condição e desempenho, cujo acompanhamento segue uma sistemática. Através de técnicas preditivas é feito o monitoramento da condição e a ação e correção, quando necessária é realizada através de uma manutenção corretiva planejada. Os mesmo autores colocam que para a realização da manutenção preditiva devem existir algumas condições, que são as seguintes:

- Equipamento, sistema ou instalação devem apresentar formas de monitoramento ou medição;

- Equipamento, sistema ou instalação devem merecer este tipo de intervenção devido aos custos envolvidos;
- Quanto às falhas, estas devem ser originárias de causas que possam ser monitoradas e sua progressão acompanhada;
- Programa sistematizado de acompanhamento, análise e diagnóstico.

Conforme define Klein (2007), a manutenção preditiva visa acompanhar a máquina ou as peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico e tentam prever a proximidade da ocorrência da falha ou corrigir desempenho menor do que esperado, visando aumentar a vida útil dos equipamentos. É executada com o uso de instrumentos e com o equipamento em operação normal.

3.1.3.4. Manutenção Detectiva

São as verificações com o intuito de detectar falhas ocultas sem retirar o equipamento, sistema ou instalação do modo de funcionamento, realizando a correção do problema.

Conforme definem Pinto e Xavier (2010) a manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistemas de proteção, comando e controle, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Dentro da manutenção detectiva, principalmente no ambiente industrial, utiliza-se muito os computadores digitais em instrumentação e controle de processos.

A identificação de falhas ocultas é função primordial para garantia de bom funcionamento e confiabilidade do sistema. Para tanto, os profissionais responsáveis pela manutenção, devem conhecer muito bem os equipamentos, sistemas e instalações, além de receber treinamento adequado.

Geraghety⁴ (2000) apud Moraes (2004) apresenta que a manutenção detectiva é a política aplicada aos equipamentos nos quais as políticas de corretiva emergencial, preventiva e preditiva não são totalmente adequadas. Em geral, se aplicam para equipamentos de proteção cuja falha somente é identificada no seu uso, comprometendo de maneira significativa a sua função.

⁴ GERAGHETY, T. Obtendo efetividade do custo de Manutenção através da integração das técnicas de monitoramento de condição, RCM e TPM. 2000.

3.1.3.5. Engenharia de Manutenção

A denominação Engenharia de Manutenção apareceu, conforme apresenta Pereira (2009), entre os anos de 1950 e 1960, sendo que no Brasil, a descrição do cargo de engenheiro de manutenção ficou mais evidente a partir dos anos 90. Esta função surgiu a partir da necessidade da busca constante de melhorias, da globalização e dos programas de qualidade. Esse autor apresenta a Engenharia de Manutenção também como àquela responsável pela melhoria do desempenho das atividades de manutenção, no desenvolvimento da excelência em serviços até a satisfação total do cliente.

Branco Filho (2008) apresenta que os estudos de como efetuar reparos mais rápidos, tornar as equipes mais eficientes, melhorar os métodos de trabalho em manutenção, a quantidade adequada de sobressalentes, melhorar os locais de trabalho, além de diminuir as falhas e repetições, passaram a ser desenvolvidos e caracterizaram a Engenharia de Manutenção.

Outro aspecto importante é que ocorre a busca de *benchmarking*⁵, motivando o pessoal envolvido com a manutenção em buscar as melhores técnicas conhecidas e nivelar com as principais empresas detentoras das melhores práticas.

A Engenharia de Manutenção como explica Pinto e Xavier (2010) é a segunda quebra de paradigmas na manutenção, significando uma mudança cultural. Se a primeira mudança, com a adoção da manutenção preditiva no lugar da preventiva, trouxe enormes benefícios e resultados positivos, a adoção da Engenharia de Manutenção traz resultados ainda mais significativos.

A Figura 9 mostra a evolução dos resultados da manutenção com aumento da disponibilidade, confiabilidade, da melhoria do atendimento, da segurança operacional e pessoal, da preservação do meio ambiente e da motivação da equipe, quando novas técnicas são introduzidas pela mudança nos tipos de manutenção. Este aumento está sempre acompanhado da otimização de custos (Pinto e Xavier, 2010).

⁵ Processo sistemático contínuo de comparação das práticas de uma organização com organizações similares no âmbito dos processos e dos resultados, como meio de identificar oportunidades para melhorar o desempenho dos serviços e/ou reduzir custos (ACCENTURE, 2006).

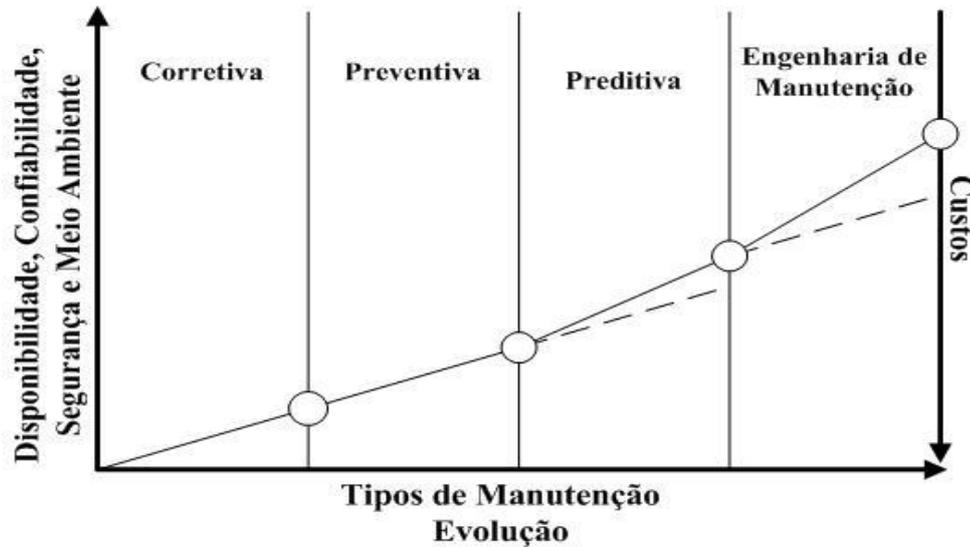


Figura 9 - Resultados X Tipos de Manutenção.
Fonte: Adaptado de Pinto e Xavier (2010, pág. 51).

Para Lessa e Souza (2010), a Engenharia de Manutenção pode ser definida como a área da engenharia que se preocupa com o planejamento e o gerenciamento de sistemas em operação, estando numa fronteira da tecnologia, economia, estatística e administração. O foco passa a ser como manter o sistema atendendo aos objetivos para os quais se destina, dentro de requisitos de disponibilidade e qualidade de serviços requeridos, sob restrições de custos compatíveis.

Nakajima⁶ (1989) apud Moraes (2004) apresenta como princípio da Engenharia de Manutenção a minimização do custo do ciclo de vida dos equipamentos quando ainda está na fase de projeto. Entende-se que este custo não pode ser alterado após a conclusão do projeto, pois pelo fato de 90 a 95% dos equipamentos serem imutáveis após sua construção.

Xenos (1998) define a Engenharia de Manutenção como política de prevenção da manutenção e apresenta como princípio básico: melhorar a confiabilidade e a manutenibilidade dos equipamentos quando ainda estiverem em projeto, devendo ser identificadas as causas básicas de situações crônicas e de mau desempenho.

Conforme Pinto e Xavier (2010), entre as principais atribuições da Engenharia de Manutenção estão:

⁶ NAKAJIMA, S. La Maintenance Productive Totale (TPM). Traduzido do japonês por Yoko Sim, Christine Condominas e Alain Gómez, Afnor, Paris, France, 1989.

- Aumentar a confiabilidade;
- Aumentar a disponibilidade;
- Melhorar a manutenibilidade;
- Aumentar a segurança;
- Eliminar problemas crônicos;
- Solucionar problemas tecnológicos;
- Melhorar a capacitação do pessoal;
- Gerir materiais e sobressalentes;
- Participar de novos projetos (interface com a engenharia);
- Dar suporte a execução;
- Fazer análise de falhas e estudos;
- Elaborar planos de manutenção e de inspeção e fazer sua análise crítica;
- Acompanhar os indicadores;
- Zelar pela documentação técnica.

Como já mencionado, a Engenharia de Manutenção visa alcançar o melhor desempenho dos equipamentos e instalações de modo a atender processos de produção ou de serviços, seguindo critérios de segurança, preservação do meio ambiente e de custos sempre adequados. Pode-se, dessa forma, dizer que a Engenharia de Manutenção engloba todos os tipos de manutenção, conforme ilustrado na Figura 10.



Figura 10 - Tipos de Manutenção Predial.
Fonte: Pinto e Xavier (2010, pág. 51).

3.2. Manutenção Centrada na Confiabilidade

Kardec e Lafraia (2002) definem confiabilidade como sendo a “confiança” de que um componente, equipamento ou sistema desempenhe sua função básica, durante um período de tempo preestabelecido, sob condições padronizadas de operação. Como os mesmo autores colocam, a confiabilidade custa dinheiro, ou seja, para garantia da confiabilidade os materiais aplicados a um componente devem ser corretamente dimensionados e adquiridos segundo os padrões técnicos especificados.

Klein (2007) define a “Manutenção Centrada na Confiabilidade” como aquela que tem por objetivo garantir a funcionalidade de itens físicos com uma metodologia essencial no planejamento da manutenção, a partir da estimativa da confiabilidade. Portanto, a “Manutenção Centrada na Confiabilidade” visa introduzir melhorias, diminuir as manutenções corretivas e preventivas evitando a intervenção humana desnecessária.

A confiabilidade é conseguida com um programa ou plano de manutenção com qualidade, sendo que a baixa confiabilidade de um equipamento ou sistema pode ser melhorada com um plano ou programa adequado de manutenção.

A “Manutenção Centrada na Confiabilidade” deve garantir prevenções diárias evitando a degeneração, inspeções constantes para determinação de degenerações além de um tratamento preventivo para degenerações constatadas.

3.3. Manutenção Produtiva Total

A Manutenção Produtiva Total (MPT) ou *Total Productive Maintenance* (TPM) foi desenvolvida no âmbito industrial pela necessidade das empresas em buscarem alternativas de sucesso visando a competitividade do mercado.

Como definem Takahashi e Osada (1993), a manutenção produtiva total ou Manutenção Produtiva Total, depende da participação de todos os funcionários da empresa, estando entre os métodos mais eficazes para transformar uma fábrica em uma operação com o gerenciamento orientado para o equipamento, coerente com as mudanças da sociedade contemporânea. Entende-se por esta definição que a empresa para produzir seus produtos, depende e muito de seus equipamentos, sendo assim, que os fatores como a produtividade, custos e qualidade estão diretamente ligados à confiabilidade, a segurança, a manutenção e a operação.

Segundo Pinto e Xavier (2010) a MPT foi introduzida no Brasil em 1986 e teve início no Japão através da empresa Nippon Denso KK, integrante do grupo Toyota. Os mesmos autores colocam a importância do treinamento das pessoas, ou seja, os operadores, mantenedores e engenheiros devem ser capacitados a introduzir melhorias nos equipamentos, sendo este o objetivo buscado na MPT e apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Objetivo da MPT - Manutenção produtiva total.

OPERADORES	Execução de atividades de manutenção de forma espontânea (lubrificação, regulagens...).
MANTENEDORES	Execução de tarefas na área de mecânica.
ENGENHEIROS	Planejamento, projeto e desenvolvimento de equipamentos que "não exijam manutenção".

Fonte: Pinto e Xavier (2010, p. 195).

Dessa forma, pode-se dizer que o princípio básico da MPT é o de capacitar as pessoas a desenvolver mudanças de comportamento, com a preocupação primordial de cuidar daquilo que lhe é atribuído, integrando homem, máquina e empresa, com o único objetivo da melhoria do resultado final geral. A MPT engloba a participação de todos os funcionários, de forma que estes sejam responsáveis pelos equipamentos, maximizando o rendimento do processo.

Salerno (2005) corrobora e observa que a MPT possui como foco principal a capacitação de seus funcionários para identificação e correção de patologias.

Conforme Klein (2004), a MPT tem como conceito básico a reformulação e a melhoria da estruturação empresarial a partir da reestruturação e melhoria das pessoas e dos equipamentos, com o envolvimento de todos os níveis hierárquicos e a mudança de postura organizacional.

Assim, a MPT pode ser entendida, conforme Pinto e Xavier (2010), como parte importante dos negócios que busca melhores resultados por meio de:

- Aumento da produtividade sem risco de perda da qualidade;
- Diminuição ou eliminação dos desperdícios;
- Redução do tempo de parada da produção;
- Produtos sem defeitos;
- Aumento da satisfação dos funcionários no trabalho.

Para Yamaguchi (2005), a MPT apresenta as seguintes características:

- Maximização da eficiência global das máquinas, através da eliminação das falhas, defeitos, desperdícios e obstáculos à produção;
- Participação e integração de todos os departamentos envolvidos, tais como planejamento, a produção e a manutenção;
- Envolvimento de todos, da direção de topo até os operacionais;
- Colaboração através de atividades voluntárias desenvolvidas em pequenos grupos, para além da criação de um ambiente propício para condução dessas atividades;

- Busca permanente de economias (proporcionar lucros);
- Deverá ser um sistema integrado;
- Manutenção espontânea executada pelo próprio operador.

3.3.1. Fundamentos da MPT

Yamagushi (2005) apresenta que para se alcançar os objetivos propostos, a MPT está apoiada em oito fundamentos, representada na Figura 11, a seguir.

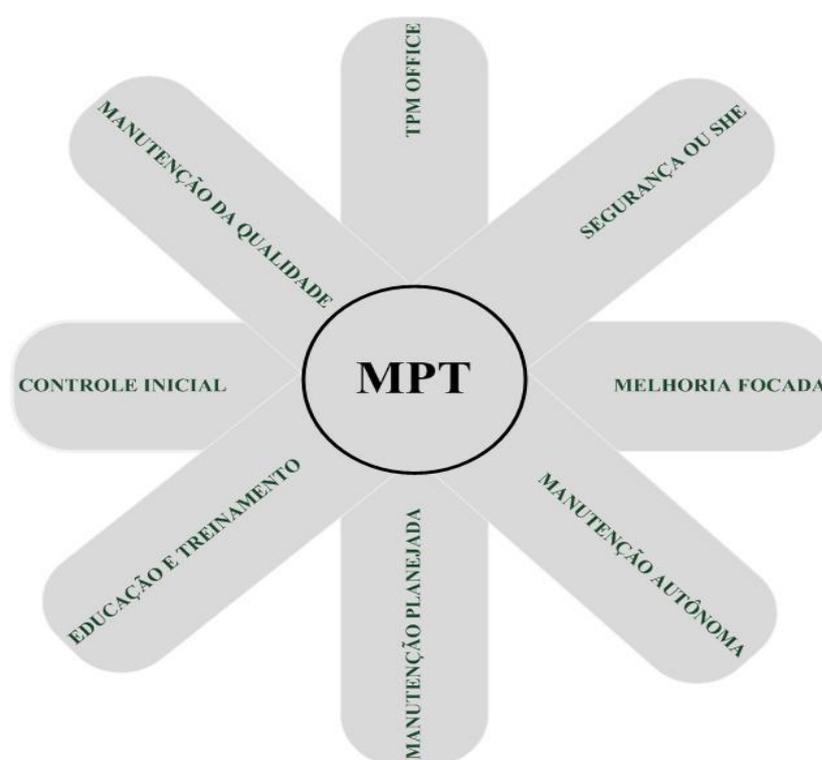


Figura 11 – Os Oito Fundamentos da Manutenção Produtiva Total (MPT)

3.3.1.1. Melhoria Focada (Centrada) ou Melhoria Específica

O fundamento “Melhoria Focada (Centrada) ou Específica” engloba de maneira geral a redução de problemas e melhoria do desempenho, com a obtenção da máxima eficiência dos equipamentos (Pinto e Xavier, 2010).

Para isto pode ser implantada a necessidade de melhoria individual dos operários e implantação dos 5S, ou seja, os cinco “sensos” (Quadro 5), como forma de avaliar os problemas de uma organização (Takahashi e Osada, 1993).

Ribeiro (1997) apresenta o 5S como uma prática desenvolvida no Japão, sendo princípios educacionais que os pais utilizam para ensinar a seus filhos. Depois de ocidentalizada, esta técnica ficou conhecida também, como *Housekeeping*.

Quadro 5 - Programa 5S

Programa 5S - Filosofia Japonesa de Gestão			
	Termo Japonês	Termo Inglês	Termo Português
1° S	<i>Seiri</i>	<i>Sorting</i>	<i>Senso de</i>
			<i>Organização</i>
			Arrumação Seleção
2° S	<i>Seiton</i>	<i>Systematizing</i>	<i>Senso de</i>
			<i>Ordenação</i> Classificação
3° S	<i>Seiso</i>	<i>Sweeping</i>	<i>Senso de</i>
			<i>Limpeza</i> Zelo
4° S	<i>Seiketsu</i>	<i>Sanitizing</i>	<i>Senso de</i>
			<i>Higiene</i> Saúde
5° S	<i>Shitsuke</i>	<i>Self-Discipline</i>	<i>Senso de</i>
			<i>Autodisciplina</i> Disciplina

Fonte: Adaptado de Ribeiro (1997).

3.3.1.2. Manutenção Autônoma

A “Manutenção Autônoma” deve antecipar problemas que possam ocorrer nos equipamentos com o comprometimento dos funcionários com a empresa e seus padrões estabelecidos (Yamagushi, 2005).

Medidas como limpeza de seus equipamentos, reaperto de parafusos, lubrificação e detecção de anomalias poderiam ser evitadas se os operadores desempenhassem estas simples tarefas (Ribeiro, 2003).

Dessa forma, os funcionários devem estar capacitados a realizarem inspeções periódicas e pequenos reparos nos equipamentos aos quais são responsáveis quando dessa necessidade. Neste caso, se volta à origem do pensamento da manutenção onde os operários são treinados para entender o processo e colaborar com sugestões para sua melhoria.

3.3.1.3. Manutenção Planejada

Conforme apresenta Pereira (2009), o fundamento chamado de “Manutenção Planejada” representa todas as ações preventivas. Dentro da indústria, existe a necessidade de que os

equipamentos estejam funcionando de maneira a conduzir a produção. Dessa forma, os planos que garantam a diminuição ou eliminação das falhas são de vital importância.

Pinto e Xavier (2010) acrescentam a importância da Quebra Zero, entendendo que a máquina não deve parar durante o período que foi programado para operar.

3.3.1.4. Educação e Treinamento

Conforme apresenta Pereira (2009), a Educação e o Treinamento são fundamentos que podem garantir o sucesso de qualquer plano, desenvolvendo nos envolvidos, habilidades para tomada de decisões de forma ágil e correta.

Para que os objetivos possam ser alcançados de maneira eficaz, o comprometimento é um fator determinante, aliado à capacitação das pessoas envolvidas para o alcance das metas definidas.

3.3.1.5. Controle Inicial

O fundamento “Controle Inicial” visa identificar todas as melhorias conseguidas nos equipamentos, por levantamento de dados e conhecimentos adquiridos, com o objetivo de implantar um sistema que gerencie a fase inicial de projetos e equipamentos, com o máximo de eficiência possível.

Ribeiro (2003) define Controle Inicial como o responsável de identificar todas as melhorias implantadas em equipamentos ou produtos existentes, com o objetivo de adquirir novos equipamentos ou projetos com o máximo de eficiência.

3.3.1.6. Manutenção da Qualidade

Segundo Pinto e Xavier (2010), o fundamento “Manutenção da Qualidade”, deve estabelecer um programa de zero defeito. O programa zero defeito tende a buscar prevenir falhas em produtos e/ou serviços na busca de aumento dos lucros, credibilidade, além de melhoria do ambiente interno da organização.

3.3.1.7. MPT Administrativo ou TPM Office

Dentro da administração, o gerenciamento das atividades de escritório e eliminação de desperdícios é entendido como necessário para garantia da eficiência do processo.

Conforme apresenta Moraes (2004), este fundamento visa eliminar desperdícios que possam diminuir a eficiência das atividades desenvolvidas pela administração, que podem acabar interferindo na eficiência dos equipamentos, além de que todos os trabalhos desenvolvidos dependem de uma gerência organizada e focada na melhoria contínua.

3.3.1.8. Segurança, Higiene e Meio Ambiente ou SHE (*safety, health, environment*)

O fundamento “Segurança, Higiene e Meio Ambiente” objetiva o estabelecimento de um sistema que garanta a saúde, qualidade de vida aos funcionários, com a preservação do meio ambiente.

Conforme Ribeiro (2003), o objetivo deste fundamento é atingir acidente zero, eliminando, reduzindo ou criando barreiras que diminuam os riscos de acidentes e melhorando as condições de trabalho.

3.3.2. Implantação da MPT/TPM

De acordo com Pinto e Xavier (2010), a implantação da Manutenção Produtiva Total (MPT) normalmente obedece aos doze passos apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Etapas para Implantação do MPT

Etapas para Implantação da Manutenção Produtiva Total			
Fase	Nº	Etapa	Ações
Fase preparatória para introdução da MPT	1	Comprometimento da alta administração	Realização de apresentações da MPT em todas as áreas da empresa; Divulgação em jornais de circulação interna.
	2	Campanha para divulgação e treinamento inicial	Seminários dirigidos à alta gerência e intermediários; Treinamento dos demais funcionários.
	3	Definição do responsável (Secretária, Órgão ou Comitê) pela implantação do MPT	Definição dos responsáveis pela implantação do MPT.
	4	Diretrizes Básicas do MPT - Política e Metas	Definição das diretrizes para alcance das metas e objetivos.
	5	Elaboração do Plano Diretor de Implantação	Detalhamento do plano de implantação em todos os níveis.
Introdução	6	Atividades relacionadas com a introdução	Convite a empresas contratadas, fornecedores e clientes.
Fases de Assentamento e Implantação da MTP	7	Melhoria individualizada dos equipamentos e máquinas	Definição de área e/ou equipamentos; Definição da estrutura de trabalho.
	8	Estruturação da Manutenção Autônoma	Manutenção Autônoma implantada por etapas definidas pelo programa; Auditoria realizada para cada etapa.
	9	Estruturação para Manutenção Preditiva (Planejamento da Manutenção)	Realização de Manutenção Preditiva; Gestão da infraestrutura, peças de reserva, ferramentas, desenhos técnicos...
	10	Treinamento Pessoal - Capacitação - Desenvolvimento de Habilidades	Treinamento de pessoal de operação para desenvolvimento de novas habilidades relacionadas à manutenção; Treinamento de líderes; Capacitação de todos.
	11	Estruturação para controle e gestão dos equipamentos numa fase inicial	Projeto MP (Maintenance Prevention - prevenção contra manutenção); Gestão do Fluxo Inicial.
Consolidação	12	Realização da MPT e seu aperfeiçoamento	Busca de objetivos mais ambiciosos; Candidatura ao Prêmio MP.

Fonte: Adaptado - Pinto e Xavier (2010, p. 201).

3.4. Ordens de Serviço

Segundo Branco Filho (2008), as ordens de serviço são documentos básicos para prestação de serviços de manutenção. Para realização dos trabalhos de manutenção, existe a necessidade de formalização do pedido com o preenchimento da ordem/requisição de serviço que apresenta informações como solicitante, data, departamento, local para execução do serviço e problema constatado. Normalmente, as ordens de serviço são emitidas para o departamento de manutenção pelo requisitante para realização de trabalhos de ordem corretiva e/ou preventiva.

Conforme apresenta Almeida (2001), as ordens de serviço deverão conter, no mínimo:

- Número de ordens de serviço;
- Descrição sumária da tarefa;
- Dependências entre as diversas tarefas;
- Recursos necessários (tipo e quantidade de mão de obra e material);
- Duração das tarefas;
- Identificação do local e equipamento onde se realizará a manutenção.

Lessa e Souza (2010) complementam e colocam que neste documento devem estar identificados também:

- A área do problema;
- Solicitante;
- Condição detectada; e
- Urgência.

De forma geral, a ordem de serviço é o documento que descreve as tarefas que serão executadas pela equipe de manutenção, sejam elas de origem corretiva ou preventiva.

3.5. Organizações de Manutenção

As organizações necessitam de normas e procedimentos para realização das atividades de manutenção. Estes procedimentos garantem que as decisões sejam tomadas de maneira rápida, definindo o grau de disponibilidade na qual a equipe realizará seus trabalhos.

Segundo Nepomuceno⁷ (1989) apud Krul (2007), a estrutura dentro das organizações para os tipos de instalações de manutenção são cientificamente conhecidas como:

- Centralizada;
- Descentralizada;
- Mista; ou
- Terceirizada.

Entende-se por centralizada o tipo de instalação onde as decisões são tomadas por um único departamento (Figura 12). Como cita Branco Filho (2008), neste tipo de estrutura, o pessoal está localizado em uma mesma área, normalmente, sob um mesmo comando tático.

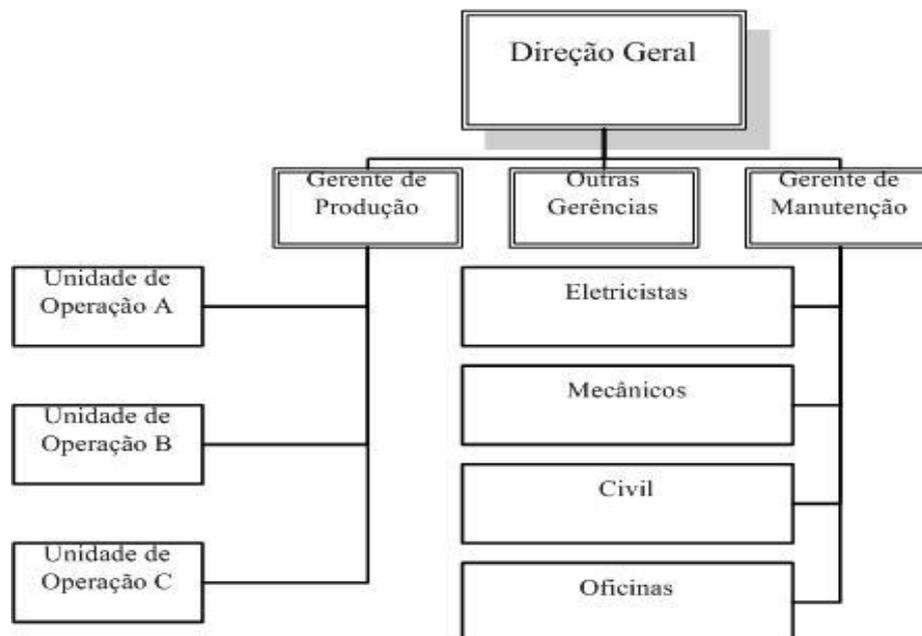


Figura 12 - Administração de Manutenção Centralizada.
Fonte: Adaptado de Branco Filho (2008).

⁷ NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de Manutenção Preditiva, São Paulo, Editora Edgar Blucher, 1989.

A manutenção descentralizada, diferente da centralizada, não apresenta local para uso comum, sendo que a área está dividida em setores, cada qual de responsabilidade de um grupo específico de manutenção (Figura 13).

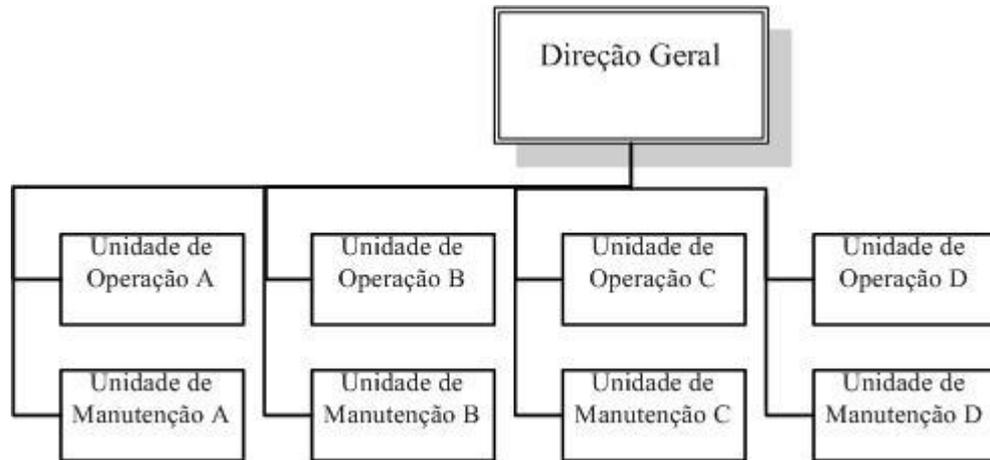


Figura 13 - Administração de Manutenção Descentralizada.
Fonte: Adaptado de Branco Filho (2008).

A manutenção mista apresenta características das manutenções centralizada e descentralizada, agindo de maneira intermediária (Figura 14).

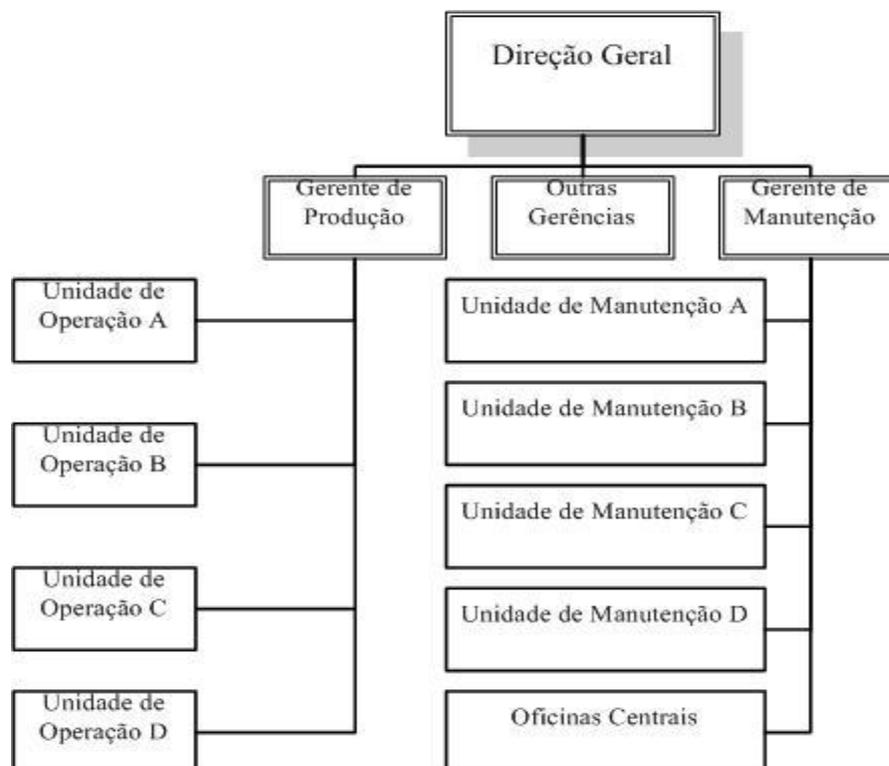


Figura 14 - Administração de Manutenção Mista.
Fonte: Adaptado de Branco Filho (2008).

Pinto, Kovalski, Marçal (2005) entendem a terceirização da manutenção como a transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade, baseada em uma relação de parceria. Complementam que no Brasil surgiu efetivamente por volta de 1995.

Para Martins (2010), a terceirização da manutenção se dá com a transferência para terceiros da obrigação pela execução de atividades secundárias, passando a organização a concentrar todos seus esforços exclusivamente na sua atividade principal, gerando com isso melhor produtividade e lucratividade.

Conforme apresenta Giosa⁸ (1994) apud Watanabe e Buiar (2004), a terceirização é o processo de gestão pelo qual se repassam algumas atividades para terceiros, com os quais se estabeleceu uma relação de parceria, ficando a empresa concentrada apenas em tarefas essencialmente ligadas ao negócio em que atua.

Kardec e Carvalho (2002) definem manutenção terceirizada como sendo aquela que transfere atividades que agregam competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria. Estes contratos podem ser realizados como:

- Contratação por mão de obra: atendimento de demandas excedentes;
- Contratação por serviços: execução de um trabalho específico e determinado pela manutenção.

Refletindo sobre os tipos e possibilidades de organização da manutenção quanto à estrutura organizacional, pode-se dizer que fatores como a área a ser atendida, bem como os recursos e a mão de obra disponíveis devem ser considerados. Áreas grandes levam à escolha de estruturas do tipo “mistas”, o que facilita o atendimento de solicitações de serviços de maneira mais rápida e eficaz, pois se reduz o tempo de resposta com a minimização de deslocamento da equipe e do transporte de materiais.

A estrutura “mista” agrega vantagens dos tipos da organização centralizada e descentralizada. Centraliza-se a manutenção em um setor com maiores recursos, tanto materiais quanto humano, além de ser responsável pela organização e gerenciamento da manutenção de toda a

⁸ GIOSA, L. Terceirização: Uma Abordagem Estratégica. 3ª Edição. São Paulo/SP. Editora: Atlas, 1994.

organização, com atribuições desde a contratação de serviços externos, controle de gastos, compra de materiais e distribuição de tarefas às unidades/setores menores.

A descentralização ocorre com a divisão da organização em setores/unidades menores. Estas unidades/setores atendem somente às solicitações de serviços das áreas delimitadas e de responsabilidade do setor, possuindo equipe de funcionários, ferramentas e estoque de materiais para realização das solicitações de serviços de manutenção assim que as demandas surgirem.

Outro ponto que merece atenção e reflexão é o da terceirização da manutenção predial. A terceirização ocorre quando há necessidade de atender o excesso de demandas por meio da contratação de postos de trabalhos que irão auxiliar na solução de problemas diários das edificações e de suas instalações. A contratação de postos de trabalho pode ajudar a minimizar transtornos decorrentes da alta demanda de serviços, mas pode gerar também problemas como a confiabilidade da função manutenção.

Como vantagem, pode-se citar que o aumento no número de funcionários pela contratação de terceiros pode reduzir o tempo de atendimento das demandas, possibilitar a divisão das equipes para realização dos trabalhos, além de melhorar o atendimento e criar relação de parceria entre as empresas.

É importante se ater que a terceirização por meio da contratação de postos de trabalho se destaca na maneira rápida na correção de problemas, configurando este um primeiro momento. Num segundo momento, quando os serviços de correções estiverem minimizados, é necessário que as equipes passassem a agir preventivamente, atuando de maneira planejada com vistorias periódicas e manutenção/conservação dos serviços realizados.

No Quadro 7 são listadas as vantagens e desvantagens dos tipos de estruturas organizacionais de manutenção, conforme análise de Branco Filho (2008).

Quadro 7 - Tipos de Organização da Manutenção

TIPO DE ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Centralizada	<ul style="list-style-type: none"> • Mão de obra agrupada em especialidades; • Maior facilidade e melhor resposta às solicitações; • Maior facilidade em adquirir equipamento especializado; • Maior proximidade da equipe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo gasto para realizar trabalhos de rotina podem ser maior longos; • Tempo de resposta às solicitações podem ser intoleráveis; • Maior deslocamento da equipe.
Descentralizada	<ul style="list-style-type: none"> • Deslocamento da equipe até o ponto de realização do trabalho é reduzido; • Resposta mais rápida às solicitações de serviços; • Supervisão mais fácil devido à área atribuída ser menor; • Programação dos trabalhos é mais simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mão de obra distribuída em vários supervisores sendo mais difícil executar trabalhos grandes; • Pode ocorrer tensão entre os supervisores pelo fato de ter que ceder pessoal para outras áreas; • Tendência a contratar mais pessoal do que o necessário.
Mista	<ul style="list-style-type: none"> • Podem estar sendo combinadas as vantagens da manutenção centralizada com a da manutenção descentralizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Podem ocorrer combinações das desvantagens das manutenções centralizada e descentralizada.
Terceirizada	<ul style="list-style-type: none"> • Formalização de parcerias; • Redução de custos pela diminuição de responsabilidades; • Redução do imobilizado (passa a focar na sua atividade fim); • Redução de estoques, quando se contrata com fornecimento de material; • Redução de áreas ocupadas; • Agilização (desburocratização); • Melhor atendimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependência de terceiros fica aumentada; • Aumento dos riscos de acidentes pessoais; • Aumento do risco de passivo trabalhista; • Relação de conflito com os sindicatos; • Desconhecimento da legislação trabalhista; • Possibilidade de queda de qualidade.

Fonte: Adaptado de Branco Filho (2008).

3.6. Inspeção Predial

A NBR 5674 (ABNT, 2012) define inspeção como uma avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção.

Como coloca Siqueira *et al.* (2009), a inspeção predial é um procedimento rotineiro nos países do primeiro mundo, sendo usual o recebimento e posterior fixação de um certificado de avaliação e conformidade que fica exposto no Quadro de Avisos dos edifícios, principalmente daqueles de utilidade pública.

Para os mesmo autores, a inspeção predial deve ser entendida como uma avaliação técnica do “estado de conformidade de uma edificação”, com base nos aspectos de desempenho, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização, operação, observando sempre as expectativas dos usuários.

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE, 2011) elaborou uma norma na qual define a inspeção predial como a avaliação isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção das edificações.

Para Prado (2007), a inspeção predial é uma vistoria onde são determinadas as condições técnicas, funcionais e de conservação de uma edificação, visando orientar e/ ou avaliar as manutenções preventivas e corretivas.

A inspeção predial pode, de maneira clara, identificar qual o problema detectado, ou seja, se a deficiência constatada é uma falha ou anomalia. Dentro desse contexto, determinam-se quais as orientações técnicas que podem ser aplicadas, caracterizando o plano como sendo de reparo ou manutenção.

De um modo geral, Siqueira *et al.* (2009) apresentam que as deficiências de ordem construtiva ou funcional estão normalmente relacionadas às anomalias, enquanto que as falhas estão associadas a trabalhos inadequados ou inexistentes de manutenção, uso e operação.

A inspeção predial deve fazer parte da rotina da manutenção avaliando as reais condições de qualquer edificação, seus componentes e partes constituintes, contribuindo para elaboração de ações que impeçam a depreciação dos imóveis, garantindo segurança, desempenho, aumento da vida útil, entre outros aspectos. Com isto, além de colaborar efetivamente para a avaliação

da função manutenção, propõe melhorias ou propostas para execução de planos eficientes de manutenção predial.

3.6.1. Anomalias e Falhas

As anomalias construtivas e descuidos com a manutenção predial são causadores de danos pessoais e materiais significativos, tanto aos usuários e proprietários das edificações quanto à sociedade em geral, devido à deterioração urbana que favorece o crime, afasta o turismo e reduz a autoestima dos cidadãos (IBAPE/SP, 2011).

A Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP (2011) classifica as anomalias em:

- Endógenas ou Internas – provenientes de irregularidades ou vícios tanto de projeto como de execução, de materiais utilizados, ou mesmo uma combinação dessas etapas;
- Endógenas ou Externas – provenientes de intervenção/danos causados por terceiros;
- Naturais – provenientes de danos causados pela ação da natureza. Estes fenômenos podem ser previsíveis ou imprevisíveis; e
- Funcionais – provenientes da degradação, uso inadequado, envelhecimento e/ou falta de manutenção.

A referida norma ainda classifica falhas como sendo:

- De Planejamento – decorrentes de falhas nos procedimentos do plano de manutenção predial;
- De Execução – decorrentes de falhas nos procedimentos de execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção predial;
- Operacionais – provenientes de falhas dos registros e controles técnicos; e
- Gerenciais – decorrentes da falta de controle da qualidade dos serviços prestados, além da falta de acompanhamento dos custos.

Além das classificações apresentadas, a Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP (2011) ainda classifica as anomalias e falhas quanto a sua criticidade:

- Crítica – Irrecuperável, apresenta risco contra a saúde e segurança do usuário e do meio ambiente, devendo ser realizada intervenção imediata;
- Regular – Parcialmente recuperável quando se trata de perda de funcionalidade e desempenho, devendo ser realizada intervenção a curto prazo; e
- Mínima – Recuperável, relativo a pequenos prejuízos, devendo ser realizada intervenção em médio prazo.

3.6.2. Avaliação das Atividades de Manutenção

Conforme apresenta Gomide *et al.* (2006), a avaliação das atividades de manutenção é fundamental para análise crítica e sistêmica dos resultados da manutenção predial empregada. Nela reside a identificação de pontos de melhoria contínua, observação quanto às necessidades de mudanças e procedimentos devido a problemas de perda de desempenho, aumento da vida em operação dos sistemas, alterações de uso, dentre outros.

Pujadas (2005) coloca alguns passos que podem ser seguidos para avaliação da manutenção predial:

- 1º. Identificação do tipo de estratégia da manutenção: verificação das atividades programadas dentro de um plano de manutenção – objetivos e planejamentos; quais são as atividades empregadas: corretivas, preventivas ou preditivas.
- 2º. Verificação da estratégia identificada (plano) com o uso da edificação e com as expectativas dos usuários: confiabilidade e disponibilidade dos sistemas e elementos construtivos.
- 3º. Execução da Inspeção Predial para a constatação de eventuais problemas: verificação de anomalias e falhas. Constatação da origem dos problemas levantados e sua pertinência com as atividades de manutenção ou planos de manutenção programados.
- 4º. Elaboração de orientações técnicas consoante às não conformidades constatadas na avaliação física, observada a estratégia (plano) de manutenção existente. As orientações técnicas podem ser classificadas em:
 - i. Orientações corretivas não planejadas;

- ii. Orientações corretivas planejadas;
 - iii. Orientações preventivas;
 - iv. Orientações administrativas.
- 5°. Classificação das anomalias constatadas quanto à criticidade, consideradas as possíveis causas, as origens e os mecanismos de ação existentes: avaliação quanto à gravidade ou criticidade, às consequências ou tendências, e ainda, à pertinência de melhoria junto à gestão de manutenção existente.
- 6°. Análises de documentos pertinentes à manutenção: para completar dados coletados em campo e identificar eventuais falhas de aderência de contratos de manutenção das empresas terceirizadas. Também pode observar questões de ordem legal.
- 7°. Avaliação das Equipes de Manutenção: quanto a sua formação, dimensionamento, capacidade de cumprimento das atividades do plano estratégico existente.
- 8°. Avaliação dos Custos de Manutenção: difícil de ser avaliado, visto que os custos estão ligados ao tipo de estratégia adotada, bem como as características dos sistemas de cada edificação.
- 9°. Avaliação da Qualidade da Manutenção: para avaliação da qualidade da manutenção predial, destaca-se o item 15 da NBR 5674– Manutenção de Edificações – Requisitos para o Sistema de Gestão da Manutenção (ABNT, 2012):
- i. Elaboração de compêndio (resumo) das normas e procedimentos para o sistema de manutenção;
 - ii. Supervisão dos serviços de manutenção, incluindo as etapas de documentação e registro, coleta de informações, previsão orçamentária, planejamento, projeto e programação, contratação de serviços de terceiros e controle de execução;
 - iii. Avaliação da eficiência do sistema de manutenção empregado quanto:
 - a. Ao tempo de respostas às solicitações;
 - b. À relação custo e tempo estimado e efetivamente realizado;

- c. À taxa de sucesso das intervenções;
- d. À satisfação dos usuários;
- e. Ao desempenho técnico econômico;
- f. Ao acompanhamento do valor da edificação ao longo de sua vida útil, evitando aspectos de depreciação por deterioração, obsolescência, mutilação, decrepitude (idade avançada), etc;
- g. Acompanhamento da variação do valor da edificação ao longo da sua vida útil em função do resultado do sistema de manutenção.

Desta avaliação surge a indicação de como a manutenção está sendo realizada, devendo os gestores implantar medidas que garantam diminuição nos riscos a acidentes, deterioração, valor do imóvel, além do aumento da confiabilidade, disponibilidade e vida útil nas instalações.

3.7. Conclusões sobre o Capítulo 3

O capítulo 3 aborda os conceitos de manutenção como função estratégica, sendo esta incorporada no setor da construção civil como parte fundamental para conservação e melhor uso da edificação. A conservação tem papel fundamental e na garantia de maior vida útil a uma edificação e contribui para o bom desempenho dos elementos e sistemas que a compõem.

Pelos conceitos abordados verifica-se que a manutenção passou por várias etapas, sendo que atualmente esta função existe para que não haja manutenção onde as falhas necessitam ser evitadas e não corrigidas, ou seja, ser proativo e não reativo (correções somente quando necessário).

Enumerando os papéis da manutenção predial preventiva (proativa), pode-se dizer nos objetivos encontram-se a busca da redução de serviços corretivos emergenciais, redução das taxas de retrabalhos, redução de custos, aumento da vida útil, segurança, etc.

A Manutenção Produtiva Total (MPT) é uma ferramenta importante para melhoria da estrutura de qualquer organização para a melhoria dos processos, dos equipamentos, do fator humano, do ambiente de trabalho com segurança e conforto, na busca constante pela máxima eficiência do sistema produtivo.

É interessante apontar que inúmeros são os tipos de manutenção e cabe ao administrador/gerente escolher qual a melhor forma de desenvolver estas atividades. Dessa forma a engenharia de manutenção como área da engenharia que contribui para o gerenciamento dos sistemas, pode contribuir para a redução dos custos de operação e manutenção, melhoria do atendimento, conservação de equipamentos e instalações, aumento da confiabilidade, manutenabilidade, disponibilidade, participação na elaboração de projetos, além da melhoria contínua nos serviços prestados.

De tudo que foi apresentado neste capítulo, pode-se afirmar que a manutenção deve sempre existir, sendo de vital importância para conseguir melhores resultados dentro do processo produtivo de qualquer empresa. A função manutenção age para que não mais existam imprevistos, visando alcançar a excelência em seus processos, deixando de ser corretiva e atuando na prevenção. Entretanto, devido à sua complexidade e desconhecimento de sua importância e da relação custo X benefício pelos inúmeros agentes envolvidos, a manutenção é dificilmente implantada em toda a sua plenitude nem alcança plenamente as metas e os resultados esperados.

4. GESTÃO POR PROCESSOS

Este capítulo apresenta os conceitos de gestão e de processos e como estes contribuem para o desenvolvimento das atividades de qualquer organização. Da mesma forma, apresenta as ferramentas que podem ser utilizadas para melhoria de processos. De forma geral, este capítulo introduz o mapeamento de processos, seus conceitos, ferramentas de análise dos processos, a identificação de falhas e melhorias.

4.1. Gestão por Processos - Conceitos

Para definir Gestão por Processos, primeiramente deve-se entender de forma clara os conceitos de gestão e de processos separadamente para só então conseguir compreender de forma global sua aplicação como ferramenta na gestão organizacional (ARAÚJO, 2009).

Como cita Araújo (2009), o conceito de gestão está diretamente ligado aos conceitos de administração, ou seja, os conceitos básicos de planejamento, controle, organização e condução de atividades devem ser claramente estabelecidos.

Davenport (1994) apresenta o conceito de processo como uma ordenação específica de trabalhos executados ao longo do tempo, com início, fim, resultados e insumos claramente identificados.

Segundo Fortunato Jr. (2010), o conceito de processo é utilizado em inúmeras atividades, sendo que seu próprio significado indica uma sucessão de mudanças “caminhando” em determinada direção em busca de resultados.

Grimas (2010) define processo como uma série de atividades logicamente inter-relacionadas que quando executadas produzem os resultados esperados.

Conforme apresenta Araújo (2009), o processo contempla atividades bem delimitadas de entradas, transformações e saídas, mais do que simplesmente sequenciais, sendo necessários os insumos para início de qualquer processo e fornecimento de resultados.

Segundo Macedo e Schmitz (2001), processo é um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto especificado para determinado cliente ou mercado, envolvendo aspectos como custos, prazos, qualidade de produção e satisfação do cliente.

Faria, Souza e Silva (2006) conceituam processo como aquilo que gera os resultados que a empresa fornece aos clientes, ou de forma técnica, processo é um grupo organizado de atividades correlatas que, em conjunto, cria um resultado de valor para os clientes.

Assim, de forma direta, processo pode ser definido como tarefas que agregam valor a determinadas entradas (*inputs*), resultando em saídas (*outputs*) satisfatórias aos clientes, como demonstrado na Figura 15.

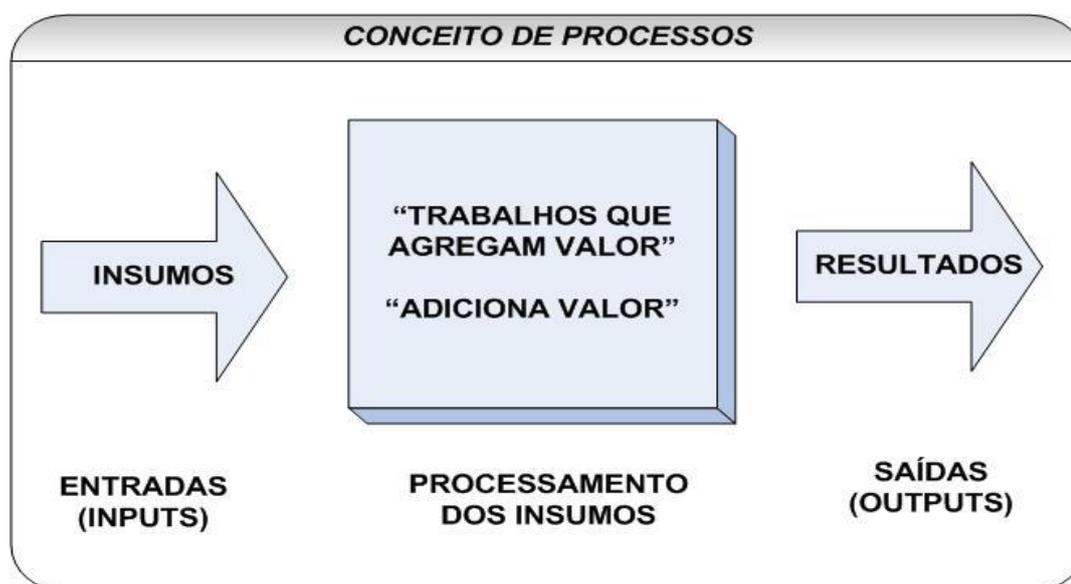


Figura 15 - Conceito de Processos
Fonte: Adaptado de Monticelli (2009).

Partindo dos conceitos apresentados para gestão (administração) e para processos, a gestão por processos ou administração de processos tem como objetivo verificar as atividades desenvolvidas pela organização, encontrando formas de aperfeiçoar estes trabalhos.

De forma resumida, Araújo (2009) esclarece que a gestão por processos é um método investigativo, onde se tem como prioridade identificar a forma como os trabalhos são executados com o intuito de otimizar os processos.

Pinto e Xavier (2010) abordam que gerenciar processos é planejar, acompanhar a execução, verificar se existem desvios e, quando necessário, fazer as devidas correções. Para isto, o gerenciamento se baseia no ciclo PDCA – Plan (Planejar), Do (Fazer), Check (Checar, verificar) e Action (Agir), onde os processos podem ser gerenciados de forma eficaz, caso todas as etapas sejam realizadas (Figura 16).

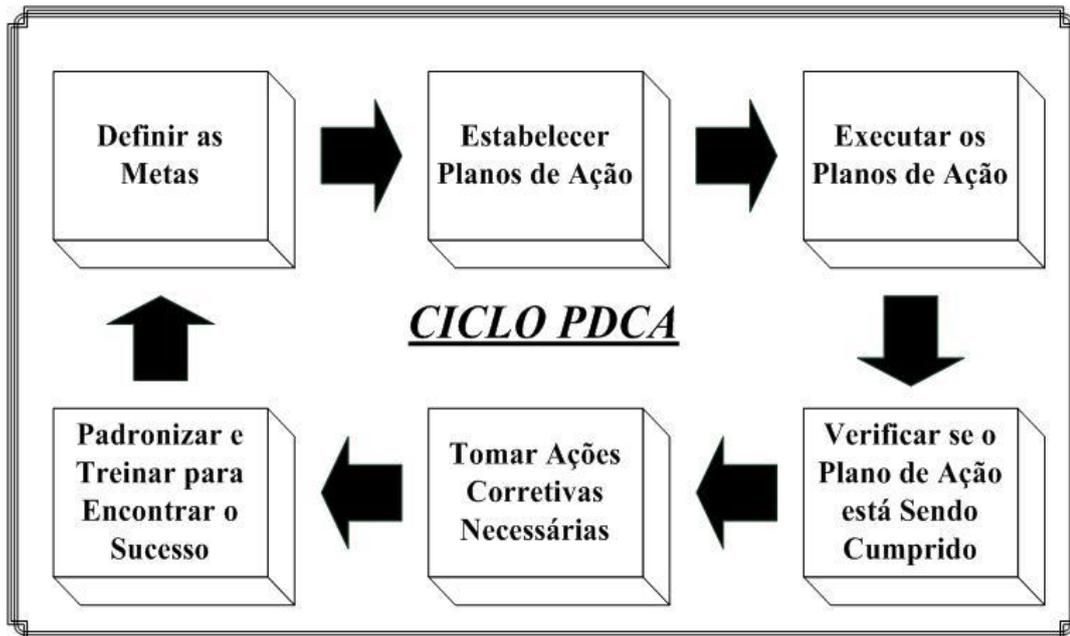


Figura 16 – Etapas do ciclo PDCA
Fonte: Adaptado de Lugli (2009).

Os processos necessitam estar bem definidos e gerenciados, conforme apresenta Harrington⁹ (1993) *apud* Faria, Souza e Silva (2006), sendo que os mesmos devem apresentar, pelo menos, três objetivos de aperfeiçoamento, possibilitando ao cliente: percepção de valor agregado (eficiência), eliminação de retrabalho e desperdício de insumos (eficácia) e flexibilização dos processos conforme necessidade dos clientes internos e externos. Possuem as seguintes características semelhantes:

- Alguém responsável pelo desempenho do processo, “o dono do processo”;
- Limites bem definidos, interações internas e responsabilidades claramente identificadas;
- Procedimentos, tarefas e especificações de treinamentos descritos em documentos de apoio;
- Sistemas de controle e *feedback* próximo ao ponto onde a atividade é executada;
- Controles e metas orientados às exigências do cliente;
- Prazo de execução conhecidos;

⁹ HARRINGTON, H.J. Aperfeiçoando processos empresariais: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade, produtividade e competitividade. São Paulo: Makron Books, 1993.

- Disposição de procedimentos para mudanças e certeza de o quanto podem ser bons.

Dentro de qualquer organização existe o interesse na busca por melhores resultados, dessa forma a gestão por processos pode atuar como ferramenta tecnológica eficaz.

Araújo (2009) coloca que o processo é formado pelos movimentos de papéis e informações entre pessoas e unidades da organização e tem, sempre, início e um fim claramente delimitados. A sequência de passos conduz, com certa facilidade, à compreensão dos pontos iniciais e finais do processo. Para esse autor, o objetivo de se analisar o processo é o de assegurar a fluidez dessa movimentação e manter os limites de decisão dentro dos princípios que não permitam a ineficiência e ineficácia de todo o processo.

Dentro da gestão por processos, os fluxogramas são ferramentas importantes que podem identificar passo a passo um processo.

Segundo Rados¹⁰ (2000) e Almeida¹¹ (2002) *apud* Faria, Souza e Silva (2006) os processos podem ser classificados e organizados em:

- Macroprocesso: aquele que envolve mais de uma função na organização, possuindo impacto significativo nas demais atividades. Dependendo da complexidade, o processo é dividido em subprocessos;
- Subprocesso: divisões do macroprocesso com objetivos específicos, organizadas seguindo linhas funcionais. Os subprocessos recebem entradas (*inputs*) e geram saídas (*outputs*) em um único departamento e podem ser divididos nas diversas atividades que os compõem;
- Atividades: são procedimentos que ocorrem dentro do processo ou subprocesso, geralmente desempenhadas por uma pessoa ou departamento, para produzir um resultado particular. Elas constituem a maior parte dos fluxogramas;
- Tarefa: é uma parte específica do trabalho, ou melhor, o menor micro enfoque do processo, podendo ser um único elemento e/ou subconjunto de uma atividade.

¹⁰ RADOS, G.J. et al. Apostila gerenciamento de processos. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

¹¹ ALMEIDA, L.G. Gestão do processo e a gestão estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

4.1.1. Mapeamento dos Processos

O Mapeamento dos Processos deve ser entendido como o primeiro passo para a gestão por processos, ou seja, este é responsável pela descrição gráfica de um processo e como as atividades e agentes envolvidos estão relacionados para a determinação da execução de determinados serviços ou produtos desejados.

Hunt¹² (1996) apud Mareth (2008) coloca que o Mapeamento de Processos é uma ferramenta gerencial que estuda as atividades e analisa os procedimentos permitindo a redução de custos no desenvolvimento de produtos ou serviços e das falhas de integração entre sistemas. Além disso, é também uma excelente ferramenta para entendimento dos processos atuais, eliminação ou simplificação dos que realmente necessitam de mudança e a melhoria dos serviços, pois permite que os agentes envolvidos reflitam de maneira sistemática e estruturada sobre as práticas do dia-a-dia.

Johansson (1995) define que para realização do Mapeamento dos Processos é necessário conhecimento das atividades que constituem os processos essenciais de uma organização e os processos que a apoiam. Esse procedimento pode ser alcançado pela “modelagem” e pela determinação dos processos, utilizando-se de várias técnicas que foram definidas e refinadas no decorrer dos anos.

O Mapeamento de Processos é uma ferramenta gerencial analítica e de comunicação que têm a intenção de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos. Pode ser usado para comparar as situações atuais e desejadas, de forma a impulsionar a mudança organizacional. A partir disso, identifica-se qual é o problema do processo a ser estudado e modelado que deve ser apresentado na forma de um mapa de “como” o problema será resolvido (Hunt, 1996 apud Mareth, Alves e Borba, 2009).

Diogo, Castellani e Olímpio (2012) apresentam que o Mapeamento de Processos tem como objetivos principais:

- Maximizar a capacidade de comunicação de uma organização, tanto interna quanto externamente;

¹² HUNT, V. D. Process mapping: how to reengineer your business processes. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996.

- Tornar impessoal e não proprietário o conhecimento do funcionamento de uma organização;
- Identificar as melhorias alcançadas nas atividades de uma organização;
- Melhor compreensão da realidade e padronização para execução das mesmas.

De maneira geral, o mapeamento de um processo fornece uma representação gráfica, das atividades e ações executadas, informando e evidenciando a sequência de atividades, prazos e fluxos de entradas e saídas, agentes envolvidos, prazos, informações gerais e documentos de uma organização.

O Mapeamento de Processos permite identificar com maior facilidade inúmeras oportunidades para a racionalização e para o aperfeiçoamento dos processos de trabalho, atividades desenvolvidas e gerenciadas em uma organização.

4.1.2. Ferramentas para Análise e Melhoria de Processos

4.1.2.1. Ciclo PDCA

Dentre as ferramentas para gestão da qualidade, o ciclo PDCA (do inglês *Plan, Do, Check e Action*) ou Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) garante o entendimento dos processos de qualquer organização, ajudando na análise e melhoria destes (Souza *et al.*; 1994).

Conforme cita Campos (2004), o PDCA como ferramenta gerencial pode contribuir para o alcance das metas propostas de maneira eficiente através de análises que ajudam na tomada de decisões.

As etapas do ciclo PDCA, conforme apresenta Campos¹³ (1992) apud Mariani, Pizzinatto e Farah (2005) são:

- Planejar (P – *Plan*): definição das diretrizes (metas e medidas para alcançá-las);
- Fazer\Executar (D – *Do*): executar as tarefas definidas pelo planejamento; coleta de dados; registro.

¹³ CAMPOS, V. F. Gerenciamento pelas Diretrizes. 4ª Edição. Belo Horizonte: INDG Tecnologia E Serviços Ltda., 2004, 300p.

- Checar/Verificar (C – *Check*): verificar os resultados daquilo que foi planejado; comparar previsto X realizado.
- Agir de forma correta (A – *Action*): refletir; propor melhorias; iniciar ações.

A Figura 17 demonstra as etapas do ciclo PDCA, de forma que se as metas propostas não foram alcançadas, novos meios de ação e planejamento devem ser propostos e novamente ser retomado o método.



Figura 17- Ciclo PDCA
Fonte: Adaptado de Campos (2004, p. 240).

Pode-se dizer que o método PDCA analisa todas as informações como forma de encontrar o melhor caminho para as metas estabelecidas.

4.1.2.2. *Brainstorming*

O *Brainstorming* ou tempestade de ideias consiste em reunir opiniões, pensamentos e conceitos com o objetivo de alcançar soluções. Esta ferramenta, utilizada na fase de planejamento, busca através de uma dinâmica de grupo opiniões sobre determinado assunto, procurando encontrar formas de solucionar problemas para melhoria da qualidade.

Rossato (1996) coloca como filosofia básica do *Brainstorming* o consentimento de que todas as ideias possíveis venham à tona sem críticas durante sua exposição. O objetivo é obter o maior número possível de sugestões, para fazer posteriormente o julgamento. O *Brainstorming* não determina uma solução, mas propõe muitas outras.

Segundo Lugli (2009), o *Brainstorming* pode ser aplicado em inúmeras situações, como por exemplo:

- Desenvolvimento de novos produtos;
- Implantação de sistema da qualidade;
- Solução de problemas.

O mesmo autor coloca alguns itens de como devem ser os procedimentos para realização do *Brainstorming*:

- Grupo de quatro a doze pessoas numa sessão de *Brainstorming*, sendo o ideal a participação de seis pessoas;
- Definição do objetivo;
- Definição dos participantes da reunião, sendo bom um grupo misto de homens e mulheres, ou a inclusão de membros que não estejam demasiados envolvidos com o problema;
- Informação antecipada dos objetivos aos participantes;
- Definição do coordenador e do secretário;
- Definição do tempo de duração da reunião;
- Início do processo de geração de ideias e registro.

4.1.2.3. Diagrama ou Gráfico de Pareto

Conforme apresenta Rossato (1996), o Gráfico de Pareto é uma das ferramentas mais eficientes para encontrar problemas, descrevendo as causas que ocorrem na natureza e que

influenciam no comportamento humano. Pode assim ser uma poderosa ferramenta para focalizar esforços pessoais em problemas e tem maior potencial de retorno.

Segundo Lugli (2009), o gráfico de Pareto é usado sempre que for necessário ressaltar a importância relativa entre problemas ou condições, no sentido de:

- Escolher o ponto de partida para a solução de problemas;
- Avaliar o progresso de um processo;
- Identificar a causa básica de um problema.

O mesmo autor observa que para construção do gráfico de Pareto alguns pontos devem ser considerados, sendo:

- Determinação do objeto, problema a ser analisado;
- Decidir o que vai ser analisado, e o tipo de problema;
- Definir qual o método e o período a ser utilizado para coleta de dados;
- Coleta de dados com a utilização de uma folha de verificação;
- Reunir e classificar dos dados coletados;
- Reorganizar os dados em ordem decrescente;
- Calcular a porcentagem acumulada;
- Construir o Gráfico, com a determinação das escalas e eixos verticais e horizontais;
- Construir a curva da porcentagem acumulada.

4.1.2.4. Fluxogramas

Pode-se definir fluxograma como um diagrama que expõe as etapas de qualquer processo, sendo útil para encontrar problemas ou falhas para tomada de decisões, ou mesmo identificar melhorias.

Segundo Carvalho (2007), os fluxogramas ou diagramas de fluxo são uma representação gráfica que utilizam formas geométricas padronizadas ligadas por setas de fluxo, para indicar as diversas ações e decisões que devem ser seguidas para resolver o problema em questão. A representação também permite visualizar os caminhos (fluxos) e as etapas de processamento de dados possíveis e, dentro destas, os passos para resolução do problema.

Araújo (2009) define fluxograma como a representação de uma sequência dos vários passos ou de grupo de passos relativos a determinado processo, onde é oferecida uma ideia genérica do que é feito no processo. Complementa que o uso dessa ferramenta fica restrito a três alternativas:

- Quando se deseja um esboço a fim de decidir sobre o detalhamento ou não;
- Quando se quer apresentar o processo a um grupo de pessoas pouco acostumado com a leitura e interpretação de gráficos;
- Quando o propósito é apenas o de demonstrar o processo com o intuito de análise superficial.

Conforme aponta Lugli (2009), os fluxogramas podem ser utilizados tanto em um processo completo quanto de forma parcial, detalhando-se um seguimento desse processo, podendo ainda abranger qualquer atividade dentro da empresa.

D'Ascensão¹⁴ (2001) apud Nunes (2007) apresenta as seguintes vantagens para utilização dos fluxogramas:

- Qualquer tipo de processo pode ser descrito, mesmo os mais complexos;
- Permite visão ampla de todo o processo que está sendo estudado;
- Descreve o funcionamento de todos os componentes do processo;
- Possibilita a verificação, de maneira clara e precisa, das falhas de funcionamento, dos gargalos, da duplicidade de procedimentos e de outros problemas oriundos do processo em estudo;

¹⁴ D'ASCENÇÃO, L. C. Organização, Sistemas e Métodos: análise, redesenho e informatização de processos administrativos. São Paulo: Atlas, 2001, 219 p.

- Não permite a dupla interpretação, graças à padronização dos símbolos que são utilizados;
- Permite fácil atualização.

Segundo Ballestero-Alvarez (2011) a aplicação de fluxogramas pode apresentar as seguintes desvantagens:

- Impede a percepção das implicações técnicas com outras ferramentas, caso seja frequente o uso de um só fluxograma;
- Por ser um diagrama, não detalha a realidade com o envolvimento das pessoas que fazem o sistema vivo e dinâmico;
- Desperdício de tempo quando não elaborado por software específico de computador;
- Risco de omissão de pequenas informações, muitas vezes cruciais para o sistema.

Os fluxogramas podem ser dos tipos, segundo Santos (2008):

- Diagrama em Blocos ou Sintético: Diagrama utilizado discriminando as atividades e interligando estas a outras por meio de setas. Apresenta a visão geral do processo.
- Fluxograma Padrão (ANSI – *American National Standards Institute*): Utilizado para detalhar as atividades dentro de cada etapa. Apresenta a análise de inter-relações dentro do processo.
- Fluxograma Funcional: Fluxo entre diferentes áreas de trabalho.
- Fluxogramas Geográficos: Fluxograma que demonstra o fluxo físico das atividades. Visualiza o fluxo do processo entre locais.

Para construção dos fluxogramas são utilizados figuras ou símbolos (conforme Figura 18), que possuem funções específicas, traduzindo as etapas do processo.

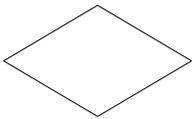
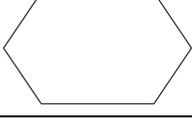
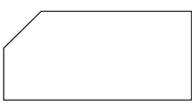
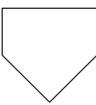
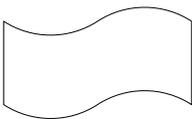
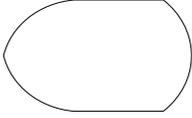
SIMBOLOS DE DIAGRAMA DE BLOCOS E FLUXOGRAMAS		
	Processo / Processamento	Um grupo de instruções que executam uma função de processamento do programa.
	Terminal	Ponto de início, término ou interrupção de um programa.
	Decisão	Símbolo utilizado para indicar a possibilidade de desvios para outros pontos do programa, de acordo com situações variáveis.
	Documento	Documentos e relatórios de todas as variedades.
	Processamento Predefinido	Um grupo de operações não incluídas no diagrama de blocos.
	Conexão	Uma entrada ou uma saída de/ou para uma outra parte do diagrama de blocos.
	Cartão Perfurado	Todas as variedades de cartão perfurado.
	Conexão de Página	Uma conexão utilizada para indicar uma entrada ou uma saída para outra página do diagrama.
	Fita Perfurada	Fita de papel ou plástico.
	Exibição	Informações exibidas por dispositivos visuais.
	Sentido dos Documentos	Seta que serve para interligar os diversos símbolos, indicando o fluxo do processo.
	Entrada / Saída	Qualquer função de um dispositivo de entrada/saída (fornecimento de informações).

Figura 18 - Descrição dos Símbolos de Diagramas de Blocos e Fluxogramas
Fonte: Adaptado de Mattos, A. M. (1980) apud Araújo, L. C. G. (2009).

4.1.2.5. Diagrama de Causa e Efeito – Ishikawa

Ribeiro (2005) apresenta que o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como “Diagrama Espinha de Peixe” ou de Ishikawa, que foi criado em 1943 por Kaoru Ishikawa (1915-1989).

Conforme apresenta Lugli (2009), esta ferramenta gráfica permite que informações sejam organizadas de forma a identificar as possíveis causas de um determinado problema. O Diagrama pode ser construído a partir da ideia de uma pessoa, ou através de dinâmicas de grupo - *Brainstorming*, o qual deverá identificar os fatores que influenciam negativamente ou positivamente um resultado.

Para classificação das causas, comumente utiliza-se os 7 M's ou 4 P's, conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 - Classificação das Causas

DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO - "CAUSAS"	
7 M'S	4 P'S
Método	Políticas
Mão de Obra	Procedimentos
Máquina	Pessoal
Material	Planta
Medida	
Meio Ambiente	
Management (Gestão)	

Fonte: Adaptado de Lugli (2009).

Para construção de um Diagrama de Causa-Efeito, as seguintes etapas devem ser seguidas:

- Determinar o efeito (resultado) que causa problemas ao processo investigado;
- Encontrar através de opiniões e estudos quais os fatores que influenciam neste resultado;
- Dentro das causas, encontrar sub-causas;
- Montar o Diagrama de Ishikawa (causa-efeito).

A Figura 19 apresenta o aspecto de um diagrama de causa-efeito.

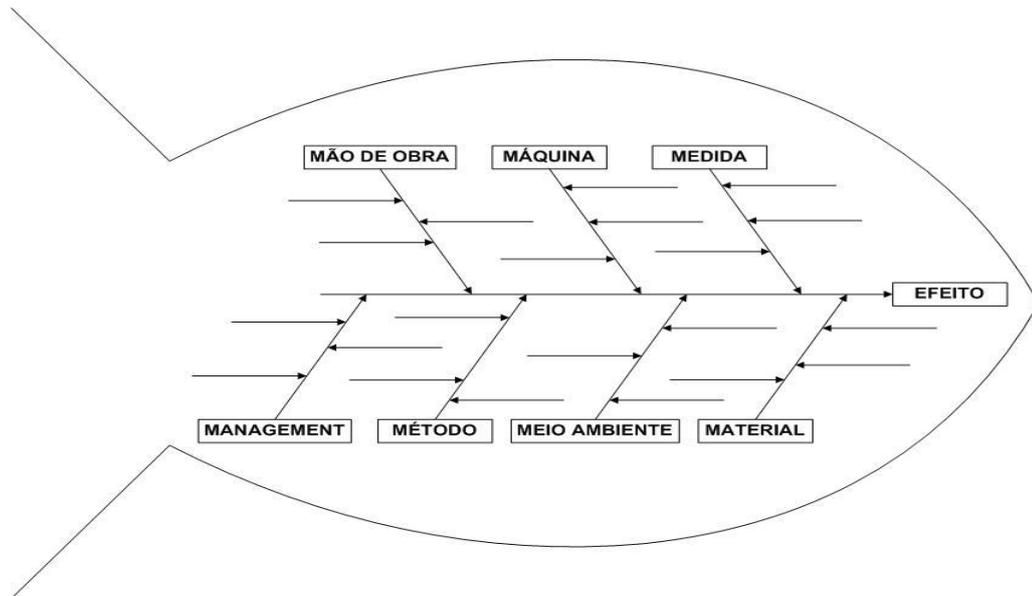


Figura 19 - Aspecto Diagrama Causa-Efeito.
Fonte: Adaptado de Ribeiro (2005).

4.1.2.6. Método 5W 2H

Conforme apresenta Mello (2007), o método 5W 2H é uma ferramenta que auxilia de maneira satisfatória o ciclo PDCA principalmente quando aplicado à fase de planejamento. O significado dos 5 Ws e 2 Hs estão apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 - Método dos 5W 2H

Método dos 5W 2H			
	Inglês	Português	Ação que deve ser executada
5W	What	O que/ Qual?	Qual ação precisa ser executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar a ação?
	Where	Onde?	Onde será executada?
	When	Quando?	Quando será executada a ação?
	Why	Por que?	Por que precisa ser executada?
2H	How	Como?	Como será realizada / executada?
	How Much	Quanto Custa?	Quanto irá custar?

Fonte: Adaptado de Mello (2007).

4.2. Benchmarking

Entende-se por *benchmarking* o processo sistemático contínuo de comparação das práticas de uma organização com organizações similares no âmbito dos processos e dos resultados, como meio de identificar oportunidades para melhorar o desempenho dos serviços e/ou reduzir custos (ACCENTURE, 2006).

Pode-se dizer que o *benchmarking* tem como objetivo a comparação de organizações, a partir das quais novas ideias podem ser encontradas, aperfeiçoando atividades atualmente desenvolvidas e contribuindo para que os procedimentos se tornem mais eficazes, ou seja, o *benchmarking* pode ajudar uma organização a encontrar alternativas que melhorem seus processos, produtos e serviços.

Segundo Araújo (2009), o *benchmarking* é uma tecnologia de gestão de organizações que identifica as melhores práticas de uma organização, tida como o número um de seu ramo ou setor, de seu país, ou até mesmo do mundo. O intuito é promover a perspectiva do que poderia ser modificado na organização em estudo para implantação das melhores práticas.

Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE, 1997), o *benchmarking* consiste em “identificar e implantar as melhores práticas”. Conforme esse autor, seu conceito básico pode ser resumido em:

- Encontrar uma organização que apresenta melhores resultados dentro da mesma atividade;
- Avaliar quais os procedimentos adotados por esta organização para obtenção destes resultados;
- Desenvolver planos que possibilitem a melhoria de seu próprio desempenho;
- Implantar os planos e
- Acompanhar e avaliar os resultados.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1997) também apresenta como principais objetivos do *benchmarking*:

- Avaliar o desempenho de uma organização de uma forma mais objetiva, comparando-a com outras organizações ou com um valor de referência (*benchmark*);
- Identificar falhas ou problemas que a organização enfrente e áreas a melhorar;
- Criar motivação sustentada para melhorias;

- Identificar os melhores processos para implantá-los. As organizações tendem a ser conservadoras nos processos por ela utilizados, sendo assim, o *benchmarking* pode ajudar na implementação de melhores práticas;
- Identificar situações que obtiveram êxito, monitorando e avaliando resultados para implantação constante de planos de melhorias.

Em especial, esta ferramenta pode ser usada como motivação para o setor público, pois a falta de concorrência pode limitar a pressão para melhorias de desempenho. Com o *benchmarking* pode ser verificado falhas em determinado setor, impulsionando o mesmo a buscar melhorias. Este processo contribui muito para o autoconhecimento organizacional e para identificação de processos negativos com o intuito de encontrar melhorias em virtude da competitividade.

Conforme citam Pinto e Xavier (2010), muitos planos de ação podem ser suportados pelas melhores práticas (*benchmarking*) devem ser buscados e devidamente implantados. Para esses autores, *benchmarking* é um processo de análise e comparação de empresas do mesmo seguimento de negócio, objetivando conhecer:

- As melhores marcas ou *benchmarks*, visto como as medidas de desempenho ou referências, das empresas vencedoras, com a finalidade de definir as metas de curto, médio e longo prazo;
- A situação atual de sua organização e, com isso, apontar as diferenças competitivas;
- O caminho estratégico das empresas vencedoras, ou as melhores práticas.

A Figura 20 mostra simplificada a necessidade de utilizar estratégias que possam transformar a situação atual de qualquer organização visando o alcance das metas.

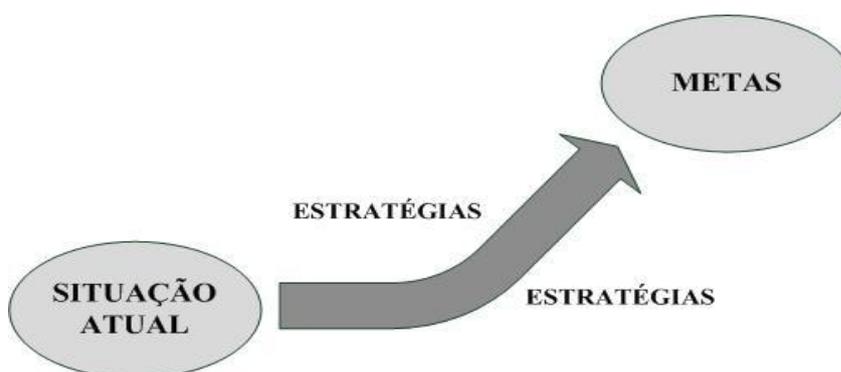


Figura 20 - Gestão Estratégica.
Fonte: Adaptado Pinto e Xavier (2010).

4.2.1. Etapas do Processo de *Benchmarking*

Accenture (2006) apresenta de forma clara as etapas necessárias para criação de um processo de *benchmarking* (Figura 21).

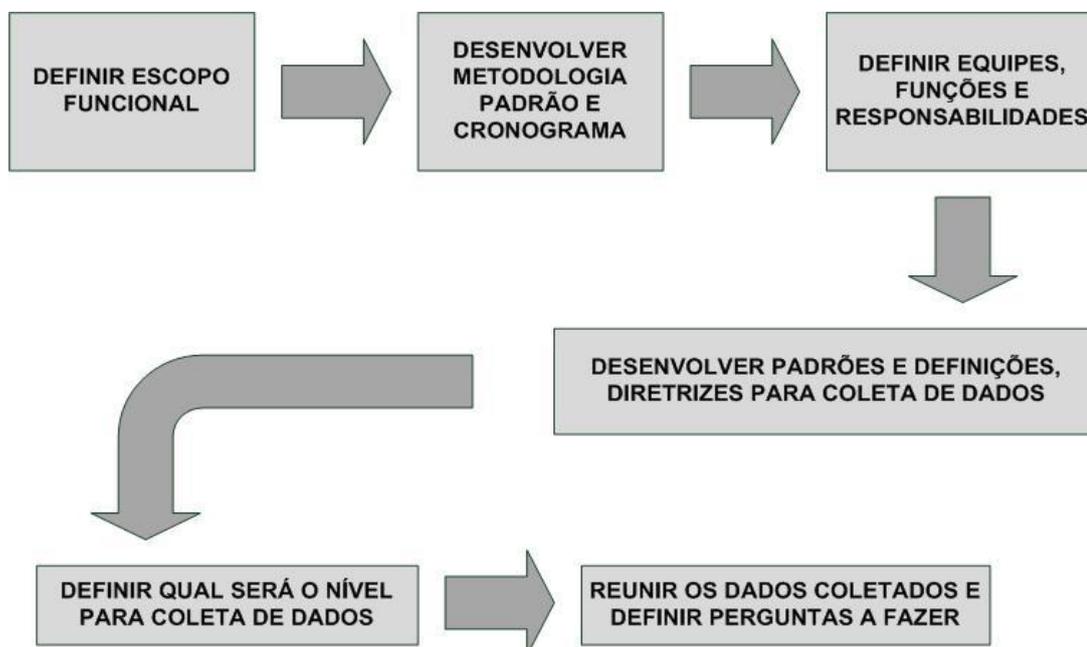


Figura 21- Etapas do Processo de *Benchmarking*.

Fonte: Adaptado Accenture (2006).

Resumidamente, estas etapas podem ser descritas como, segundo Accenture (2006):

1. Definir Escopo Funcional: cada procedimento a ser medido deve apresentar propósito claramente definido. A criação de padrões para as etapas do processo devem estar muito bem definidas para que todos os envolvidos no projeto entendam esse propósito;
2. Desenvolver Metodologia Padrão e Cronograma: uma metodologia bem definida deve ser aplicada em qualquer caso de estudo de *benchmarking*. Devem ser criadas etapas detalhadas para cada etapa do trabalho (coleta de dados, análise de dados, relatórios e resultados). Após estas etapas estarem bem detalhadas e descritas, torna-se mais fácil o estabelecimento de prazos para realização das atividades, criando um cronograma;
3. Definir Equipes, Funções e Responsabilidades: identificar todas as funções necessárias para apoiar o projeto de *benchmarking*, desde o alto nível até os coordenadores de níveis locais e coletores de dados. Deve-se para cada nível, identificar as tarefas esperadas e prazos para que o cronograma definido seja cumprido;

4. Desenvolver Definições e Padrões para Coleta de Dados: ao configurar parâmetros para coleta de dados, deve-se ter em mente que o *benchmarking* é um processo dirigido e devem ser definidos como um todo. As orientações que precisão ser estabelecidas são os custos, a alocação de tempo e documentação;
5. Definir qual será o nível para coleta de dados: definir qual a abrangência para a aplicação do *benchmarking*. Quais serão os departamentos da empresa que estarão fornecendo os dados para realização do *benchmarking*.
6. Reunir os Dados Coletados e Definir as Perguntas a Fazer: depois da determinação de quais departamentos da empresa contribuirão para coleta dos dados, perguntas devem ser elaboradas e aplicadas para obtenção de informações necessárias ao estudo.

Os procedimentos descritos podem colaborar para que a organização realize um mapeamento de suas atividades, buscando sempre melhores resultados pela aplicação de mudanças e monitoramento de melhorias. Torna-se uma ferramenta poderosa para alcance de objetivos (metas) estratégicos.

4.3. Conclusões sobre o Capítulo 4

A gestão por processos contribui para o conhecimento e proposição de melhorias nas atividades realizadas por determinada organização, desta forma trata-se de um processo de investigação dos processos desenvolvidos a fim de aperfeiçoá-los.

As ferramentas para análise e melhoria de processos são as chaves para identificar problemas e propor soluções, estas podem de maneira eficaz diagnosticar quais são as atividades que não agregam valor aos processos, após sua identificação, caminhos alternativos devem ser traçados, eliminando tarefas desnecessárias para como forma de ganhos e melhorias.

O mapeamento dos processos como ferramenta gráfica deve ser aplicado para conhecimento dos processos atuais da organização, eliminando ou reduzindo tarefas que necessitam de mudanças para melhoria dos serviços. Entre os vários objetivos do estudo dos processos, encontram-se a identificação e utilidade de cada etapa desenvolvida, as vantagens em se alterar determinadas sequências, identificação dos agentes envolvidos e necessidade de treinamento para trabalhos específicos dentro do processo.

Os estudos realizados neste capítulo orientam que é importante utilizar a representação gráfica dos processos de manutenção, bem como se servir dos principais conceitos das ferramentas gerenciais para otimizar a própria gestão.

5. MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Barros e Lehfel'd (2007), o método de pesquisa é o caminho ordenado e sistemático para se chegar a um fim, sendo definido de maneira mais simples como os passos a serem dados na busca de um conhecimento. Os mesmos autores definem metodologia como o conjunto de procedimentos a ser utilizado na obtenção do conhecimento. É a aplicação do método, por meio de processos e técnicas, que garante a legitimidade científica do saber obtido. Um esquema genérico da aplicação da metodologia científica é apresentado na Figura 22.

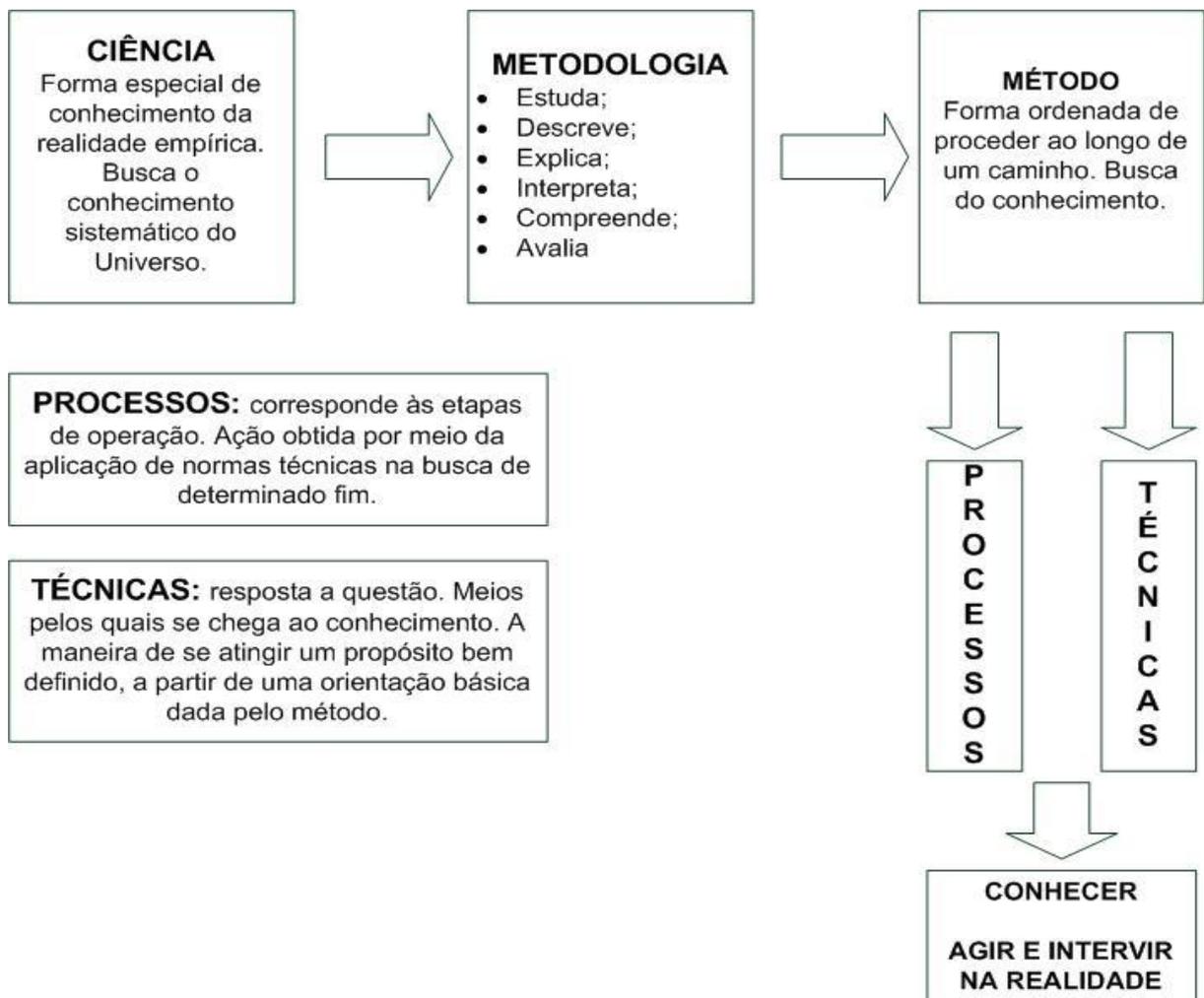


Figura 22 - Esquema de Desenvolvimento da Metodologia Científica.

Fonte: Adaptado de Barros e Lehfel'd (2007).

Quanto à tipologia, ou seja, formas de estudo, Barros e Lehfel'd (2007) classificam as pesquisas em:

- Pesquisa Descritiva: o pesquisador descreve o objeto de pesquisa sem interferência. Conforme Antunes (2004), a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los, procurando descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Engloba dois tipos:
 - Pesquisa Documental e/ou Bibliográfica: pesquisa realizada para obter conhecimento a partir do emprego de informações advindas de material gráfico, sonoro e informatizado.
 - Pesquisa de Campo: pesquisa voltada para observação e coleta de dados diretamente no local em que ocorreram os fatos. São utilizados para tal, técnicas como a observação, entrevistas, questionários, coleta de depoimentos e estudos de caso.
- Pesquisa Experimental: também pode ser definida como experimentação, onde o pesquisador manipula uma ou mais variáveis, com o propósito de observar e interpretar as transformações que possam ocorrer.
- Pesquisa-Ação: conforme Thiollent¹⁵ (1985) *apud* Barros e Lehfel'd (2007), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é conhecida ou realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes da situação ou do problema estão envolvidos e de modo cooperativo ou participativo. Dentro da pesquisa-ação, o pesquisador, além de levantar os problemas, também busca propor ações, aplicá-las e avaliá-las.

Sendo que o principal objetivo desta pesquisa é o de analisar dados obtidos da realidade, descrevendo suas características, classificando e interpretando-os, pode-se dizer que a pesquisa desenvolvida está classificada quanto ao estudo em descritiva. Baseando-se na classificação de Barros e Lehfel'd (2007), a pesquisa referida engloba estudos descritivos, bibliográficos e/ou documentais, exploratórios (de campo) e estudos de caso. Assim, análise

¹⁵ THIOLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo, Cortez, 1985.

documental, entrevistas e questionários, serão as principais ferramentas de pesquisa utilizadas nesse estudo.

5.1. Pesquisa Bibliográfica

Segundo Santos (2006), a revisão de literatura tem papel fundamental no trabalho acadêmico, pois é por meio dela que pode ser situado o trabalho dentro da grande área de pesquisa da qual faz parte, contextualizando-o. A pesquisa bibliográfica é realizada para adquirir conhecimento a partir do emprego de informações provenientes de materiais gráficos, sonoros e também informatizados.

Conforme Barros e Lehfeld (2007), para a realização de uma pesquisa bibliográfica é fundamental que o pesquisador faça um levantamento dos temas e tipos de abordagens já trabalhados por outros estudiosos, assimilando os conceitos e explorando aspectos já publicados. Nesse sentido, é relevante levantar e selecionar conhecimentos já catalogados em bibliotecas, editoras, internet, videotecas, entre outros.

Neste contexto, uma revisão dos assuntos abordados, como as edificações e suas partes constituintes, manutenção de maneira geral, gestão por processos, além de conceitos da Engenharia de Manutenção e gestão das entidades públicas, contribuirão para realização deste trabalho.

5.2. Questões de Pesquisa

O objetivo principal desta pesquisa é o de mapear os processos atualmente realizados em entidades públicas para realização de serviços de manutenção predial, identificando os agentes envolvidos e procedimentos realizados para tal.

Desta forma, podem-se ser elaboradas algumas questões de pesquisa com a finalidade de resolução dos problemas apontados:

- Como melhorar a gestão da manutenção predial em edifícios de públicos, tornando os procedimentos mais eficazes?
- Como elaborar um plano de manutenção focado em melhorias contínuas e mudança de paradigmas, que atenda de maneira satisfatória aos funcionários em suas atividades diárias e demais pessoas que usufruem dos serviços prestados por estas entidades?

- Como garantir a qualidade na prestação dos serviços e preservação do patrimônio público com recursos nem sempre disponíveis e quadro de funcionários cada vez mais escasso?

Desta forma, para realização deste trabalho foram seguidas as etapas:

- Contato com as unidades caso para realização da pesquisa;
- Caracterização das unidades caso;
- Elaboração de instrumentos para coleta de dados;
- Coleta de dados;
- Avaliação e análise dos dados coletados.

A Figura 23 representa a sequência das etapas descritas.

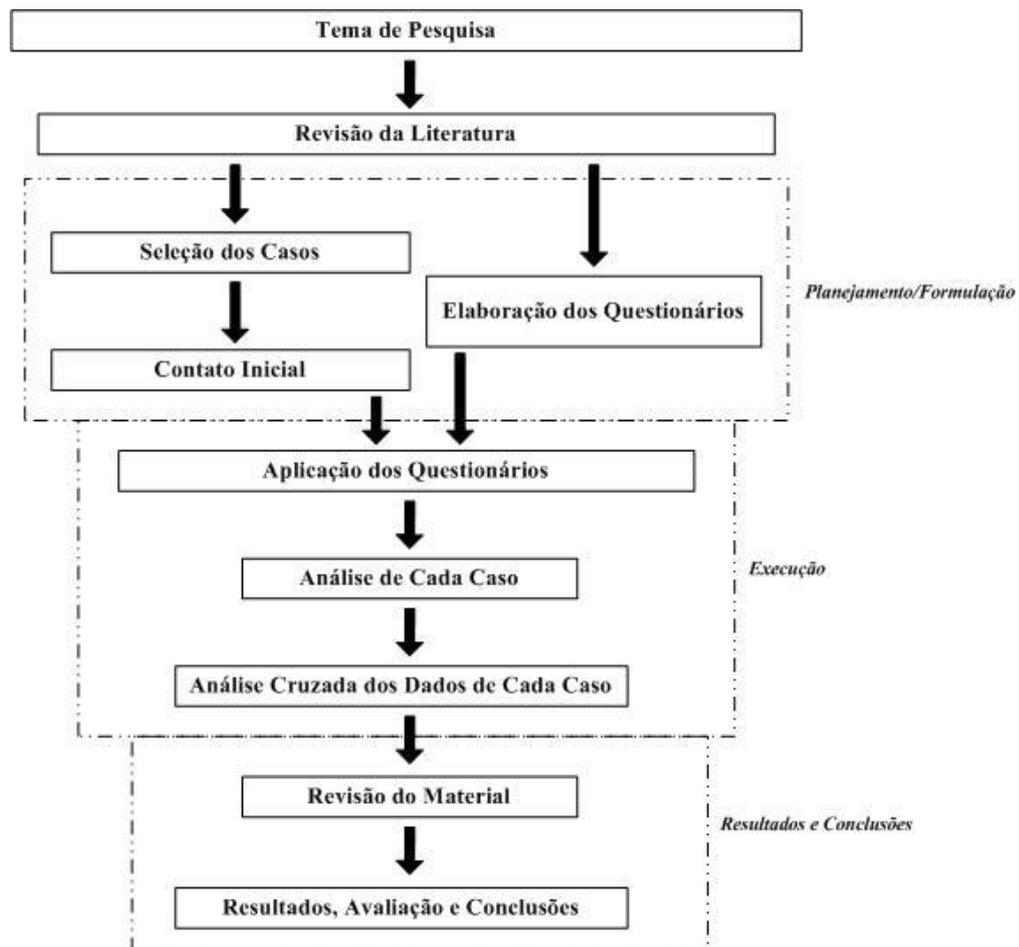


Figura 23 - Etapas da Pesquisa

Quadro 10 – Resumo das atividades desenvolvidas para realização da pesquisa

Fase Preliminar	Contato com as unidades caso para realização da pesquisa	
	<ul style="list-style-type: none"> • Definição das três unidades caso para realização da pesquisa; • Entidades contatadas para realização da pesquisa sobre manutenção predial. 	
Fase I	Caracterização das unidades caso	
	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da estrutura organizacional; • Área construída atendida; • Equipes; • Meios para realização dos serviços de manutenção; • Tipos de manutenção realizados. 	
Fase II	Elaboração dos instrumentos para coleta de dados	
	• Entrevistas (gerentes/administradores)	• Análise Documental
	• Questionários Aplicados (gerentes/administradores)	• Observação / <i>Brainstorming</i>
Fase III	Coleta de Dados	
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação das entrevistas e questionários aos gerentes/administradores para conhecimento dos processos para realização das atividades de manutenção predial; • Análise Documental para identificação dos serviços realizados; • Modelo de solicitações de serviços; • Formas de execução das atividades de manutenção; • Tipos de manutenção realizados. 	
Fase IV	Avaliação e análise dos dados coletados	
	<ul style="list-style-type: none"> • Definição dos Macroprocessos para realização das atividades de Manutenção Predial; Identificação de todos os agentes envolvidos para realização dos serviços; • Mapeamento dos processos para realização dos serviços de manutenção predial nos órgãos públicos estudados com a utilização de Fluxogramas; • Identificação dos processos, que não agregam valor as atividades de manutenção; • Análise comparativa entre as atividades de manutenção predial dentro das entidades estudadas; • Considerações Finais. 	

5.2.1. Estudos de Caso

Os estudos de caso foram realizados no interior do estado de São Paulo em três entidades públicas, sendo:

- Uma Entidade Fundacional;
- Uma Entidade Autárquica;
- Uma Entidade Paraestatal de Cooperação.

Estas são identificadas respectivamente como A, B e C, sendo que o critério utilizado para escolha das mesmas deve-se ao fato de prestarem serviços de interesse coletivo, de estarem sujeitas a “Prestação de Contas Anual”¹⁶, conforme apresentado no art. 70, parágrafo único da Constituição Federal (BRASIL, 1988), além do que para as contratações de bens ou serviços, devem observar os princípios da administração pública e os dispostos em seus regulamentos.

O Quadro 11 apresenta um resumo das características das entidades pesquisadas.

Quadro 11- Características das Entidades Pesquisadas

Entidade	A	B	C
Tipo de Entidade	Fundacional	Autárquica	Paraestatal de Cooperação
Serviços Prestados	Ensino, Pesquisa e Extensão.	Ensino, Pesquisa e Extensão.	Educação, Lazer, Esporte, Saúde e Cultura.
Número de Funcionários Divisão/Seção de Manutenção	47	71	15
Área atendida (m²)	171.427,00	≈ 27.000,00	8.105,00
Idade Média das Edificações	Edifícios recentes com menos de 1 ano até 40 anos.	Edifícios entre 5 a 50 anos.	Edifícios entre 10 a 35 anos.
Lei para Compra ou contratação de serviços	8.666/93	8.666/93	Regulamento Próprio para Licitações e Contratos
Características Gerais	PJ de direito público, sem fins lucrativos. Faz parte da administração indireta. Subordinada ao regime da lei 8.666/93, ou seja, contratos realizados através de licitações. Utilização de verbas públicas. Submetidas ao controle da CGU.	PJ de direito público, sem fins lucrativos. Faz parte da administração indireta. Subordinada ao regime da lei 8.666/93, ou seja, contratos realizados através de licitações. Utilização de verbas públicas. Submetidas ao controle da CGU.	Atuam ao lado do Estado. PJ de direito privado, sem fins lucrativos. Prestação de serviços de interesse social ou de utilidade pública. Gerido conforme estatuto próprio. Utilização de verbas públicas. Submetidas ao controle da CGU.

¹⁶CF 1988. ART 70. Parágrafo único. Prestará contas qualquer pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que utilize, arrecade, guarde, gerencie ou administre dinheiros, bens e valores públicos ou pelos quais a União responda, ou que, em nome desta, assumira obrigações de natureza pecuniária.

5.2.2. Elaboração dos Instrumentos para Coleta de Dados

O objetivo das entrevistas e do questionário foi o de identificar através de seus gerentes/administradores da manutenção de edifícios públicos, quais os procedimentos adotados para realização dos trabalhos, abordando os tipos de manutenção realizados, frequência de execução dos serviços e agentes envolvidos para realização destes. Com isto foi possível proporcionar o conhecimento de como são atualmente realizados os procedimentos de manutenção predial.

O questionário aos gerentes/administradores da manutenção dos edifícios também teve como enfoque conhecer as dificuldades e principais problemas enfrentados para garantir a conservação das edificações e seus sistemas. O questionário se encontra disponível no Apêndice 1 deste trabalho.

Dentro da necessidade de conhecimento dos problemas enfrentados para realização das atividades de manutenção nestas entidades, optou-se pela realização de *Brainstorming* com os responsáveis pelo gerenciamento da manutenção predial das entidades estudadas.

Também ocorreram análises documentais nos bancos de dados de cada entidade, relacionados com a execução dos trabalhos de manutenção predial, tipos de edificações atendidas, área total construída e atendida, principais problemas encontrados, entre outros. Estas informações foram muito importantes para a elaboração do fluxograma de atividades para realização dos trabalhos de manutenção predial, atualmente desenvolvidos.

Este diagnóstico dos trabalhos realizados para garantia de preservação e conservação das edificações e seus sistemas, agentes envolvidos, trâmites necessários para conhecimento da organização, ajudaram no entendimento e identificação de tarefas desnecessárias e que não agregavam valor aos processos.

5.2.3. Coleta de dados

Dentro da coleta de dados, foram levantados quais os procedimentos necessários aos usuários para abertura de requisições/ordens de serviço de manutenção predial, qual o grau de atendimento e tempo para execução. A análise documental trouxe informações importantes relacionadas a serviços realizados diariamente, formas e tempo de resposta a solicitações, bem como dificuldades para realização de determinados serviços de conservação e manutenção.

Os procedimentos como visitas *in loco*, entrevistas estruturadas e questionários, foram aplicados e contribuíram para o conhecimento do setor de manutenção, das atividades desenvolvidas, dos trâmites necessários para a realização dos serviços requisitados e das dificuldades enfrentadas pelo gestor da manutenção para realização de serviços essenciais à conservação das edificações.

Os dados coletados foram de grande valia para realização do mapeamento dos processos, através de fluxogramas, que se mostraram fundamentais para conhecimento e análise de qualquer organização, englobando a sequência das atividades, sua duração, informações, pessoas envolvidas, relações e dependências.

Com os gerentes/administradores da manutenção, realizou-se *Brainstorming* que contribuíram para identificação dos principais problemas enfrentados, sendo de grande importância a aplicação do Diagrama de Ishikawa para identificação de fatores que contribuem para causa destes problemas.

5.2.4. Avaliação e análise dos dados coletados

A coleta dos dados contribuiu para o conhecimento das entidades estudadas, como são organizadas, equipes disponíveis, tipos de trabalhadores, área total atendida, trabalhos desempenhados, meios para aquisição de materiais, idade das edificações atendidas e a forma que são atualmente realizadas os trabalhos de manutenção predial.

Foram definidos os macroprocessos para realização dos serviços de manutenção predial de cada entidade estudada, bem como a construção de fluxogramas com o objetivo de conhecer o processo como um todo, tarefas, agentes envolvidos, além do que permitiu a comparação entre as mesmas.

As metas de conhecimento puderam ser alcançadas com conceitos da literatura relacionados às melhores práticas de manutenção, adquiridas principalmente através da Engenharia de Manutenção. Além do que para tal, ferramentas da gestão por processos como fluxogramas, diagramas de Ishikawa e *Brainstorming* com os gerentes/administradores da área de manutenção predial foram aplicados.

6. RESULTADOS E ANÁLISES

Partindo dos métodos propostos para esta pesquisa, a mesma deverá apresentar os seguintes resultados:

- Avaliação da real situação das atividades de manutenção predial em edifícios públicos dos órgãos avaliados.
- Mapeamento dos processos de manutenção predial para realização das atividades, além da identificação de tarefas que não agregam valor aos processos.
- Identificar os principais macroprocessos envolvidos para realização de serviços de manutenção predial, desde sua necessidade, até sua concretização avaliando as interações entre as inúmeras unidades e suas atividades.
- Pela realização de *Brainstorming* com os responsáveis pela manutenção predial, identificar problemas enfrentados pelo gerentes/administradores para realização das atividades de manutenção predial, identificando os fatores que influenciam negativamente ou positivamente um resultado.
- Construção de Diagramas de Causa-efeito com os problemas identificados pelos gerentes/administradores da manutenção e que dificultam a realização dos trabalhos solicitados, para posterior análise e discussões sobre melhorias seguindo as melhores práticas encontradas na literatura.
- Comparação das entidades pesquisadas, buscando encontrar novas ideias para o aperfeiçoamento de atividades atualmente desenvolvidas e contribuindo para que os procedimentos se tornem mais eficazes.

Entende-se que esta proposta pode contribuir para a concepção de planos de manutenção centrados na satisfação dos usuários e conservação do patrimônio público.

6.1. Estudos de Caso

6.1.1. Entidade A

A entidade identificada como A é uma fundação pública, com atividades voltadas ao ensino, pesquisa e extensão; apresenta uma Divisão de Manutenção com total de 35 servidores, sendo um engenheiro, uma secretária, e 33 profissionais, categorizados como: pedreiros, serventes, encanadores, serralheiros, pintores, marceneiros, pessoal de apoio e administradores de edifícios. Todos os agentes são distribuídos em cargos de técnicos-administrativos, contratados pelo regime estatutário.

A entidade A possui área total de 6,5 km² de extensão, sendo 171,427 m² de área construída (dados conseguidos através de entrevista junto ao gerente/administrador de manutenção predial), divididas em várias edificações de usos diversos, como edifícios de apartamentos (alojamentos), laboratórios de ensino e pesquisa, salas de aulas, prédios administrativos, restaurante, biblioteca, ginásios, quadras cobertas, sanitários, entre outros.

Devido à expansão física da entidade A, as edificações apresentam tempo de operação inferior a um ano de construção até construções com mais de 40 anos de ocupação, todas atendidas pela Divisão de Manutenção.

A Figura 24, a seguir, ilustra a expansão da entidade A em área construída de 1997 a 2011.

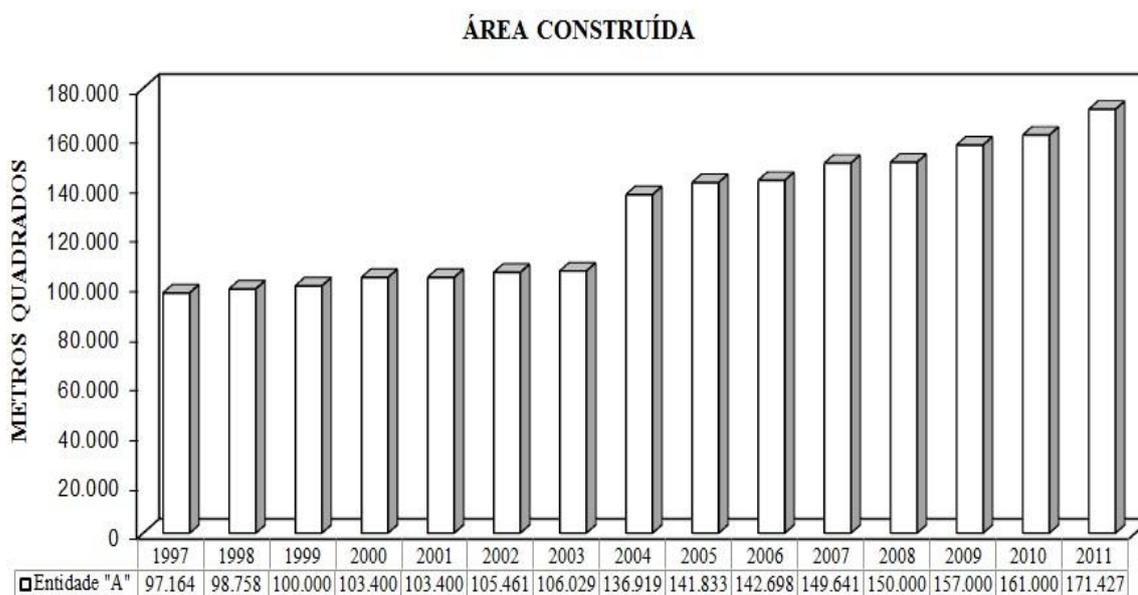


Figura 24 - Área Construída de 1997 a 2011 - Entidade A.

Fonte: Dados obtidos na Divisão de Manutenção. Gráfico elaborado pelo autor (2012).

As principais atividades desenvolvidas pela Divisão de Manutenção da entidade A são:

- Atendimento a todas as demandas de manutenção predial e de infraestruturas;
- Contratação de serviços continuados com elaboração de termos de referência;
- Projetos de reformas e orçamentos;
- Orientações para execução dos trabalhos aos setores de manutenção civil e predial;
- Acompanhamento de reformas;
- Medições de serviços executados e liberação de pagamentos;
- Acompanhamento de contratos de manutenção em geral como:
 - Limpeza de reservatórios;
 - Análise da qualidade d'água de abastecimento das edificações;
 - Manutenção de elevadores;
 - Reconstituição de pavimento asfáltico.

Além do corpo técnico estatutário, para ajudar na execução dos serviços diários de manutenção predial, a Divisão conta com o apoio de 12 postos de trabalho terceirizados contratados por meio de contratos de prestação de serviços, sendo:

- Sete postos de trabalho para ajuda nos serviços de manutenção geral;
- Três postos de trabalho para serviços de apoio e transporte de bens e mobiliários; e
- Dois postos de administradores de edifício.

O organograma da entidade A está apresentado na Figura 25, sendo que a Divisão de Manutenção está dividida em seis seções, são elas:

- Seção de Manutenção Geral: Seção de Manutenção Geral Norte e Seção de Manutenção Geral Sul;
- Seção de Serviços de Apoio;

- Seção de Oficina de Serralheria;
- Seção de Oficina de Marcenaria;
- Seção de Administradores de Edifícios.

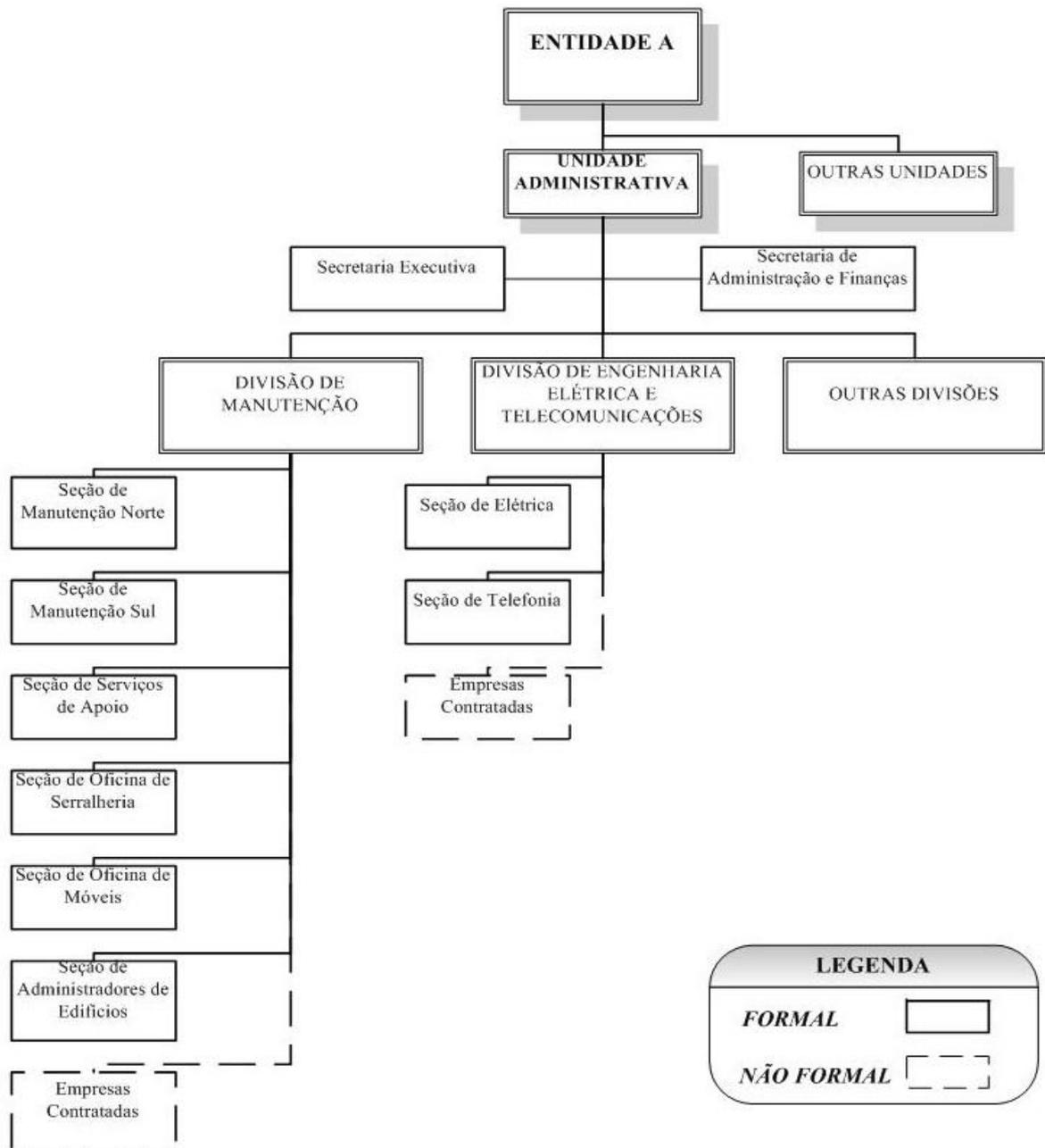


Figura 25 - Organograma Entidade A

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o administrador de manutenção da Entidade A (2012).

A seguir são apresentadas as atividades desenvolvidas por cada seção da entidade A (dados disponibilizados pela Divisão de Manutenção da Entidade A):

▪ Seção de Manutenção Norte e Seção de Manutenção Sul:

As Seções de Manutenção Norte e Sul estão assim divididas, visto a área de abrangência e número de edificações atendidas. Entre os serviços desempenhados pelas seções, destaca-se:

- Manutenção geral em coberturas como troca de telhas, limpeza, reparo em calhas e rufos;
- Alvenaria, revestimentos, contra pisos e pisos;
- Assentamento de batentes e colocação de portas;
- Reparo e execução de redes de água, esgoto, águas pluviais e gás;
- Reparo e execução de passeios;
- Controle do abastecimento de água;
- Monitoramento do consumo de água e lançamento de efluentes;
- Acompanhamento do serviço de controle da qualidade da água;
- Acompanhamento do serviço de limpeza dos reservatórios;
- Execução de reparos em pavimento asfáltico.

▪ Seção de Serviços de Apoio:

Trata-se de uma seção responsável pelo transporte de bens:

- Realização de mudanças entre setores;
- Transporte de nitrogênio para os laboratórios de ensino e pesquisa;
- Apoio a eventos.

▪ Seção de Oficina de Serralheria:

Seção dentro da Divisão de Manutenção responsável pela confecção, reparação e instalação de peças e elementos diversos de metal como aço, ferro, cobre, estanho, latão, entre outros.

- Seção de Oficina de Marcenaria:

Seção dentro da Divisão de Manutenção responsável pela confecção e restauração de produtos de madeira e seus derivados.

- Seção de Administradores de Edifícios:

Seção dentro da Divisão de Manutenção responsável pela conservação das instalações prediais. Dentre suas atribuições principais destaca-se:

- Substituição de lâmpadas, reatores, calhas elétricas, disjuntores e soquetes;
 - Realização de pontos de tomadas, interruptores entre outros;
 - Execução de tarefas de mesma natureza e nível de dificuldade;
 - Reparos em torneiras, flexíveis, sifões, válvulas de descarga, caixas acopladas e demais elementos hidráulicos.
- Postos de Trabalhos Terceirizados:

Os postos de trabalhos terceirizados existem para suprir serviços de manutenção predial e carência de servidores, destacando-se:

- Escavação de valas e fossas, abertura de sulcos em pisos e paredes, remoção de terra, rebocos e argamassas, permitindo a execução de fundações, o assentamento de canalizações ou tubulações para água, ou rede elétrica, ou a execução de obras similares;
- Realização de mistura de cimento, areia, água, brita e outros materiais, através de processos manuais ou mecânicos, obtendo concreto ou argamassa;
- Proceder à limpeza de telhados e calhas de todos os edifícios;
- Efetuar a carga, descarga e transporte de materiais, servindo-se das próprias mãos ou utilizando carrinho de mão e/ou ferramentas manuais, possibilitando a utilização ou remoção daqueles materiais;

- Preparação e transporte de materiais, ferramentas, aparelhos ou qualquer peça, limpando-os e arrumando-os de acordo com instruções;
- Movimentação dos bens patrimoniais e materiais de expediente e de consumo;
- Execução de outras tarefas de mesma natureza e mesmo nível de dificuldade;
- Atendimento às solicitações auxiliares e demanda acessória da seção requisitante;
- Substituição de lâmpadas e reatores queimados, torneiras e fechaduras defeituosas;
- Correção de pequenos vazamentos ou entupimentos;
- Reparos de problemas simples de alvenaria e pintura em pequenas áreas;
- Instalação de tomadas;
- Fixação de quadros, lousas e outros itens nas paredes;
- Mudança de móveis de lugar (armários, mesas, cadeiras, estações de trabalho), realizando montagens e desmontagens, se necessário;
- Montar / desmontar / alterar divisórias das salas do edifício;
- Solicitação de materiais para o seu uso;
- Retirada e transporte de materiais e ferramentas de manutenção;
- Auxiliar na recepção de materiais adquiridos, na carga, descarga e armazenamento dos mesmos;
- Zelar pelos materiais, ferramentas, equipamentos e demais itens sob sua responsabilidade, inclusive chaves das portas, dos elevadores, da casa de máquinas, bombas de água e portão do estacionamento;
- Verificação periódica do consumo de energia elétrica, água e gás, informando de imediato possíveis vazamentos e/ou consumo irregular ou excessivo;

- Acompanhar as manutenções preventivas e corretivas realizadas pelas empresas contratadas para manutenção em elevadores, bombas de água, portão do estacionamento, extintores e mangueiras de incêndio.
- Atender demais solicitações auxiliares e demanda acessória da área requisitante.

O Quadro 12 apresenta o número de servidores estatutários e postos de trabalhos terceirizados da Divisão de Manutenção da Entidade A.

Quadro 12 - Número de Servidores e Postos de Trabalhos Terceirizados - Entidade A

Funcionários da Divisão de Manutenção da Entidade A		Qtde
Administrativos (Engenheiro Civil e Secretária)		2
Serviços de Manutenção Geral	Serviços de Manutenção Geral Norte	9
	Serviços de Manutenção Geral Sul	4
Seção Oficina de Serralheria		3
Seção Oficina de Móveis		2
Seção de Serviços de Apoio		4
Seção de Administradores de Edifícios		11
Total de Servidores em Regime Estatutário		35
Auxiliares de Manutenção Predial - Postos de Trabalhos Terceirizados		12
Total Geral		47

Fonte: Dados obtidos na Divisão de Manutenção da Entidade A (2012).

Dados históricos mostram que o número de servidores da Entidade A, ao longo de dez anos foi decaindo, como pode ser observado no gráfico da Figura 26.

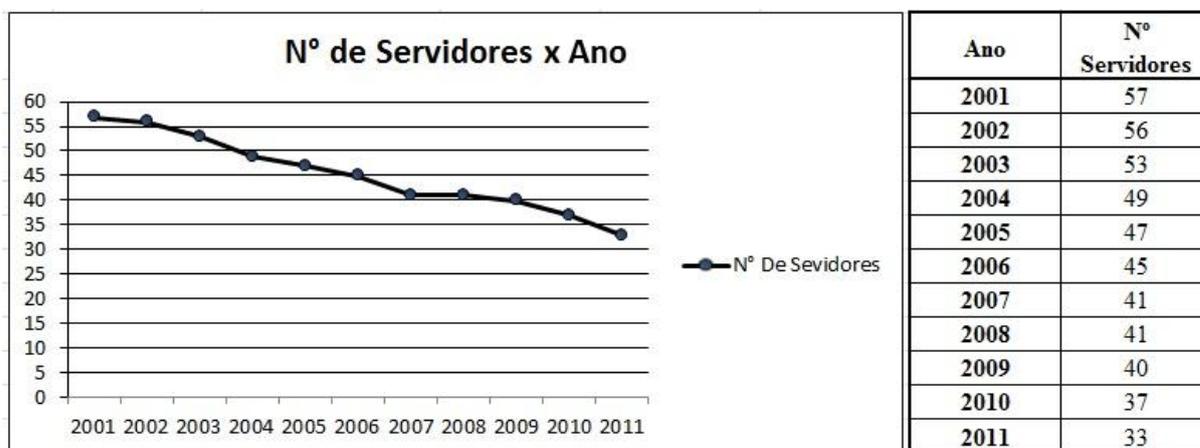


Figura 26 - Número de Servidores Divisão de Manutenção x Ano
Fonte: Dados obtidos na Divisão de Manutenção da Entidade A (2012).

Segundo o diretor da Divisão de Manutenção da Entidade A, a redução no quadro de servidores nesta seção ao longo dos anos com as aposentadorias por idade e a não reposição de funcionários pelo governo por meio de concursos públicos, fez com que existisse a necessidade de terceirização de postos de trabalho.

Com relação às requisições de manutenção predial, verifica-se por meio de dados da Divisão de Manutenção que foram recebidas no ano de 2011, um número de 2.699 requisições de serviços, divididas em seis seções, sendo que a média atendida foi de 86,1% (conforme Quadro 13).

Quadro 13 - Solicitações recebidas e atendidas no ano de 2011 - Entidade A

Seção	Requisições de Serviço			% atendimento
	Solicitadas	Atendidas	Pendentes	
S. Administradores de Edifícios	310	155	155	50,0%
S. Administradores de Edifícios (Requisição entregue direto p/ Administrador)	1528	1528	0	100,0%
Totais - Administradores de Edifícios	1838	1683	155	91,6%
S. de Serviços de Apoio	302	260	42	86,1%
S. Oficina de Móveis	80	64	16	80,0%
S. Oficina Serralheria	85	53	32	62,4%
S. Manutenção Geral Norte	198	87	111	43,9%
S. Manutenção Geral Sul	196	178	18	90,8%
TOTAIS	2699	2325	374	86,1%

Fonte: Banco de dados da Divisão de Manutenção da Entidade A (2012).

Analisando o organograma da Divisão de Manutenção da entidade A (Figura 27), verifica-se que a mesma possui um tipo de organização do tipo mista, sendo que existe a centralização com a figura do diretor e as seções subordinadas com seus respectivos chefes. Contudo, também apresenta características de organizações descentralizadas com a figura da seção de administradores de edifícios, realizando trabalhos sem a necessidade de aprovação direta da direção, mas somente com aval do chefe da seção e atuando em setores distintos (a entidade A está dividida em 11 setores com um administrador responsável). A Figura 27 apresenta este organograma.

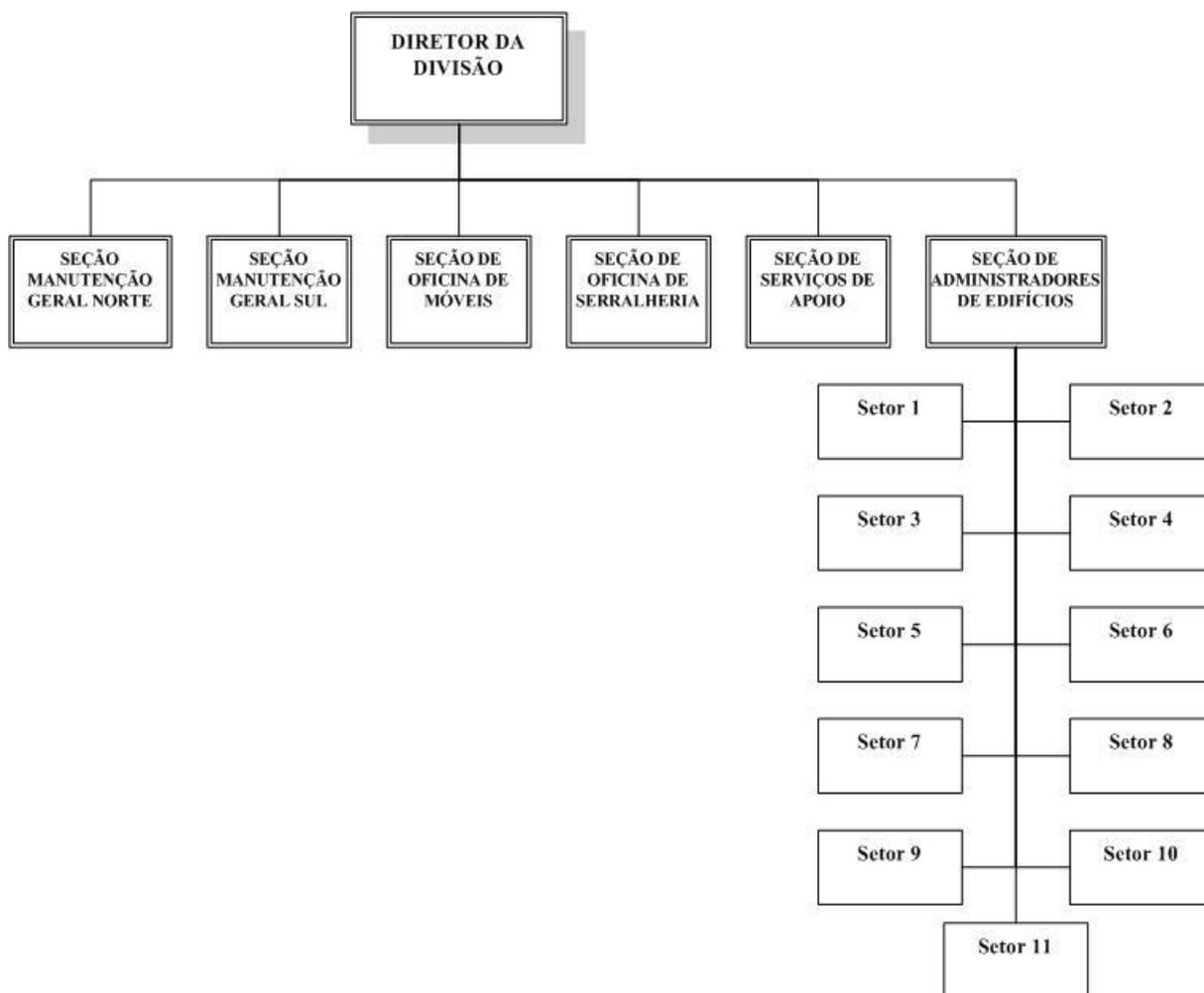


Figura 27 - Organograma Divisão de Manutenção da Entidade A

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o Diretor de manutenção da Entidade A (2012).

Relacionando o número de servidores pela área de atendimento de manutenção predial, sem contar os dois administrativos, verificou-se que cada servidor da entidade A (33 servidores + 12 postos terceirizados) é responsável por aproximadamente 3.809,49 m² de área construída.

Estudos da Associação Brasileira das Empresas de Engenharia de Manutenção Predial e Industrial¹⁷ (ABEMPI) apresentam o índice mínimo de um posto de trabalho de manutenção para atender 2.500 m² de área construída, podendo variar quanto à complexidade da edificação. Levando em consideração esta informação, verifica-se que para prestação de serviços de manutenção com eficiência, a entidade A necessita de, no mínimo, 68 postos de trabalho de manutenção, agindo nas edificações, ou seja, 51,11% servidores a mais do que realmente tem.

¹⁷ ABEMPI – Associação Brasileira das empresas de Engenharia de Manutenção Predial e Industrial – dado disponível em: http://www.ada.eng.br/art_22.html <acesso em: 12/06/2012.

Com relação às solicitações/requisições de serviços, a entidade A utiliza modelo impresso, personalizado por seção, sendo que as mesmas são preenchidas pelo requisitante e encaminhadas à Divisão de Manutenção via malote, ou eventualmente podem ser encaminhadas via e-mail para posterior avaliação do engenheiro responsável e encaminhamentos necessários. As requisições são solicitadas impressas para que sejam autorizadas pelas chefias imediatas. O modelo da requisição pode ser verificado no Anexo A.

Estas requisições também podem ser encaminhadas ou entregues ao administrador de edifícios responsável pelo setor, ou depositadas em “postos” (cabines) por onde estes passam diariamente. Ao todo são dez postos (cabines) instalados estrategicamente pela entidade A.

Para serviços de urgência, o diretor da Divisão de Manutenção da entidade A expõe que são normalmente realizadas solicitações via telefone por qualquer usuário, podendo ser prontamente atendidas, visto que dependendo do grau de urgência, estes serviços são realizados no ato da solicitação. Posteriormente pede-se a emissão da requisição para controle do serviço executado e arquivamento.

Segundo o diretor de manutenção da entidade A, as principais origens de reclamações dos usuários são referentes aos problemas relacionados à manutenção predial mais diretamente ligados às infiltrações devido às chuvas, ou seja, problemas em coberturas, seguidos pelas reclamações referentes ao desempenho das instalações hidráulicas.

Ainda segundo o diretor de manutenção, os problemas em coberturas estão diretamente ligados à tipologia das coberturas, ou seja, foram utilizadas platibandas de fechamento com telhados embutidos e uso de rufos e calhas. Em telhados próximos às regiões de grande arborização, costuma ocorrer o entupimento dos condutores. Por este motivo, são realizados periodicamente trabalhos de limpeza das calhas e condutores.

Com relação aos tipos de manutenção realizados, a entidade A, realiza quase em sua totalidade o tipo de manutenção corretiva, sendo que o único trabalho realizado periodicamente, caracterizando como preventivo, são os de verificação e limpeza de coberturas e telhados, incluindo inspeção de telhas, limpeza e calafetação de calhas e rufos. Este serviço tem periodicidade quinzenal.

Os materiais utilizados na realização dos trabalhos de manutenção predial são organizados e armazenados nas seis seções, não existindo dentro da Divisão, um almoxarifado para

armazenamento e controle de estoque. O controle de estoque é realizado pelos chefes das seções, que comunicam ao diretor quando há necessidade de compra de algum item em falta.

Segundo o diretor da divisão, é de grande importância que os materiais sejam previstos de forma a não faltar em estoque, de forma planejada e com quantidade adequada para todo o ano. Este procedimento é de vital importância para que o processo de manutenção possa ocorrer conforme esperado. Outra situação que dificulta a gestão da manutenção pela Divisão de Manutenção da entidade A é que não existe controle de entradas e saídas de material, além do que, o procedimento de compra é demorado, seguindo a Lei de Licitações 8666 (BRASIL, 1993), onde normalmente são realizados pregões eletrônicos abertos a empresas de todo o país.

Ainda segundo o diretor de manutenção, nem sempre este planejamento pode ser realizado com exatidão, o que acaba por ocasionar falta de materiais para realização de determinados serviços. Dessa maneira, ocorre a necessidade de solicitação de compra de materiais por requisição de compra, anexando lista de materiais, cotação de três fornecedores e encaminhamento ao departamento de compras da entidade A. Este departamento, então, abre processo de licitação para compra do material ou contratação do serviço. Vence a licitação a empresa que apresentar a proposta mais vantajosa para a administração pública, segundo os parâmetros pré-definidos na licitação.

Para serviços de extrema urgência, a entidade disponibiliza de um recurso denominado de “suprimento de fundo”¹⁸, com cartão corporativo. A finalidade do suprimento de fundos é de atender a despesas que não possam aguardar o processo normal, ou seja, é exceção quanto a não realização de procedimento licitatório.

O valor estabelecido para o suprimento de fundo é determinado pela Portaria nº 95 de 2002 (DOU – 23/04/02), no valor de 5% (cinco por cento) para depósito em conta corrente, do determinado:

- Na alínea A do inciso “I” da Lei 8.666/93 para e R\$ 7.500,00 no caso de obras e serviços de engenharia;

¹⁸ Suprimentos de fundos - adiantamentos para despesas de pequeno vulto, no âmbito da Administração Pública. Ao ocorrer uma eventualidade, e houver a necessidade de atendê-la, de maneira rápida, não podendo aguardar o processo normal (procedimento licitatório), uma das possibilidades é atendê-la por meio de um procedimento denominado concessão de suprimento de fundos.

- Na alínea A do inciso “II” do art 23 da Lei 8.666/93 para compras e contratação de serviços, ou seja, disponibiliza um total de R\$ 4.000,00 reais.

No caso de cartão corporativo, o valor para compras ou contratação de serviços, sobe para 10% (dez por cento), ou seja, valor de R\$ 8.000,00 para compras ou contratação de serviços e R\$ 15.000,00 para obras ou serviços de engenharia.

O Quadro 14 apresenta os valores determinados pela Portaria nº 95/2002 do Ministério da Fazenda (DOU – 23/04/02), quando pagos com cartão corporativo, sendo determinada como limite máximo de despesa de pequeno vulto, a ordem de 1% (um por cento), ou seja, R\$ 800,00 reais por fornecedor no caso de compras ou contratação de serviços e R\$ 1.500,00 no caso de obras e serviços de engenharia. Ressalta-se que o valor da nota fiscal por suprimento por fornecedor não pode ser fracionado em várias notas fiscais, de forma a não ultrapassar este limite.

Quadro 14 - Valores para compras com Cartão Corporativo

	Obras e Serviços de Engenharia	Compras e Contratação de Serviços
Suprimento	15.000,00	8.000,00
Nota Fiscal	1.500,00	800,00

Fonte: Portaria nº95/2002 do Ministério da Fazenda.

Num processo de *Brainstorming* realizado junto aos gerentes/administradores das seções de manutenção predial da Entidade A, foram levantados como fatores que dificultam a realização dos trabalhos de manutenção predial:

- Falta de controle de estoque de materiais;
- Quadro reduzido de funcionários;
- Falta de sistema informatizado para solicitações de serviços;
- Falta de registro atualizado de edificações;
- Grande número de edificações e áreas construídas atendidas.

A partir dos dados levantados pelo processo de *Brainstorming* e com ajuda dos responsáveis pela manutenção predial da entidade A, foi elaborado Diagrama de Causa e Efeito, apresentado na Figura 28.

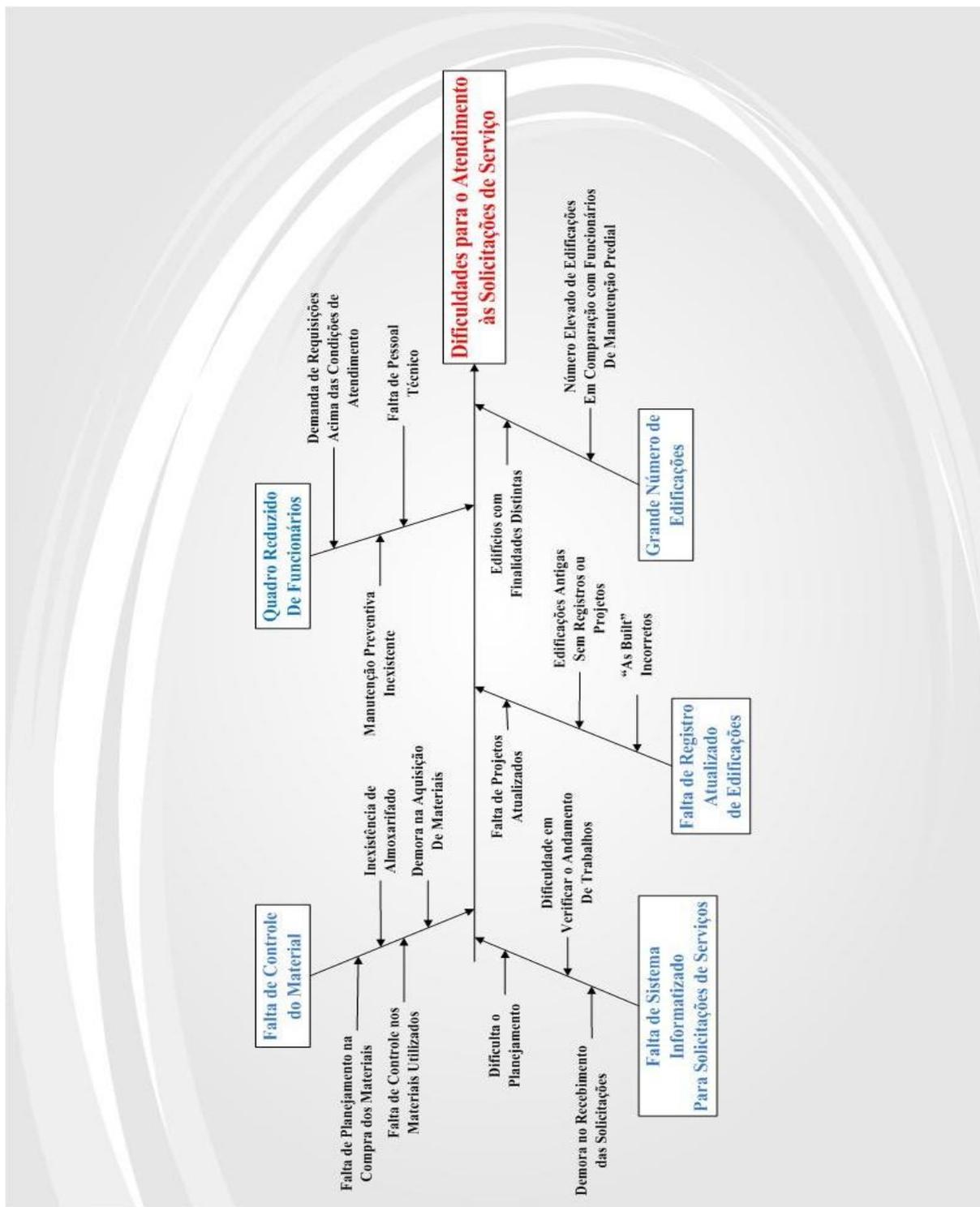


Figura 28 - Diagrama de Causa e Efeito - Dificuldades para atendimento às solicitações de serviços de manutenção predial da Entidade A.

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com os envolvidos com a manutenção predial (2012).

A partir de todos os dados levantados com o questionário aplicado ao gerente/administrador de manutenção da entidade A pode ser elaborado o macroprocesso das atividades desenvolvidas pela Divisão, conforme ilustrado na Figura 29.

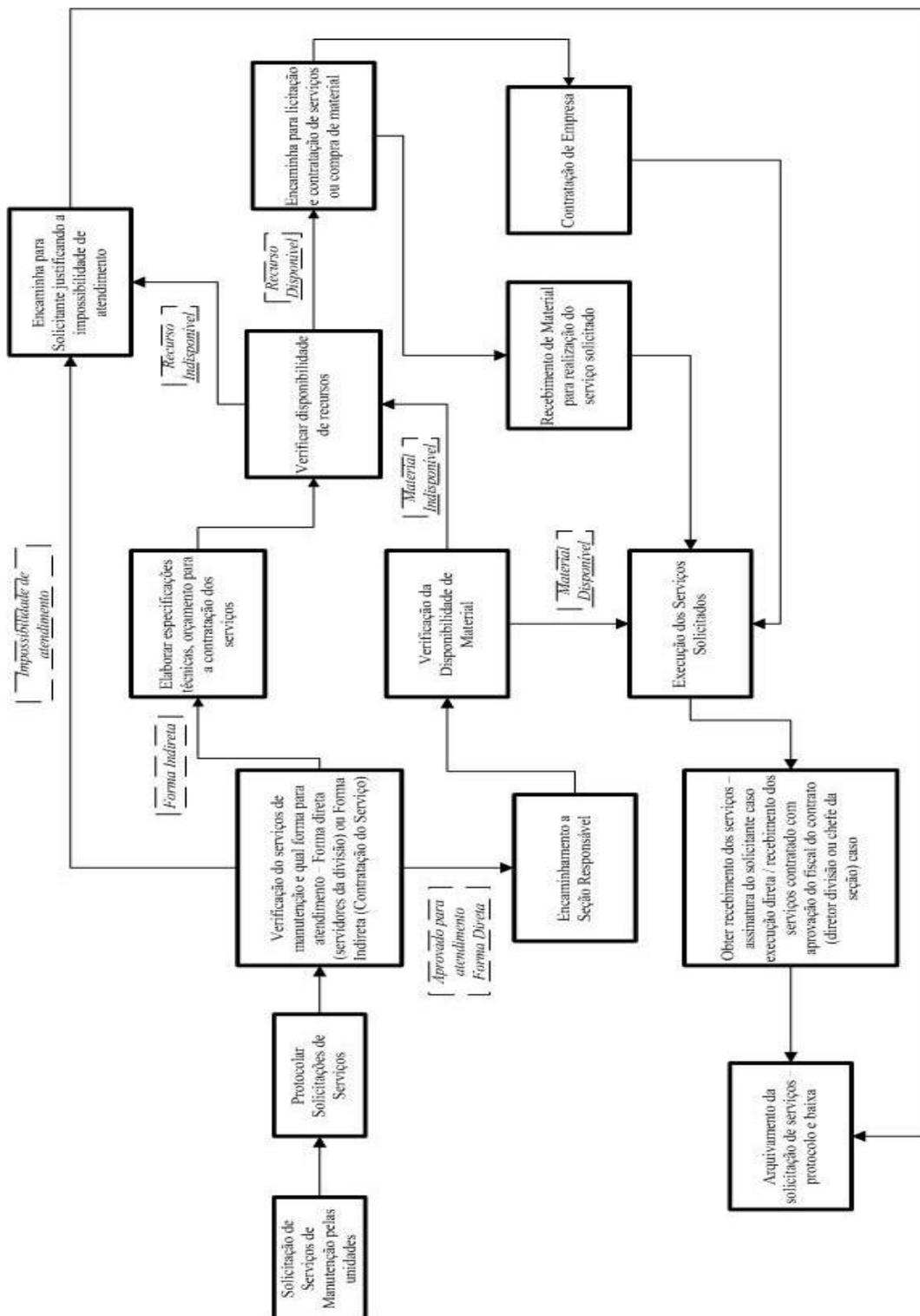


Figura 29 - Macroprocessos da Divisão de Manutenção da Entidade A

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o administrador de manutenção da Entidade A (2012).

6.1.2. Entidade B

A entidade identificada como B é uma autarquia, com atividades voltadas ao ensino, pesquisa e extensão e apresenta, como na entidade A, edifícios de apartamentos (alojamentos), laboratórios de ensino e pesquisa, salas de aulas, prédios administrativos, restaurantes, biblioteca, ginásios, quadras cobertas, sanitários, entre outros.

Sua extensão total é de 1,55 km² (1.554.693,46 m²), sendo formada por cinco unidades de ensino, uma unidade administrativa, um centro de informática, um centro de divulgação científica e cultural e outros órgãos e serviços, todos independentes entre si, computando área total construída de 160.229,09 m². Seu organograma está ilustrado na Figura 30.

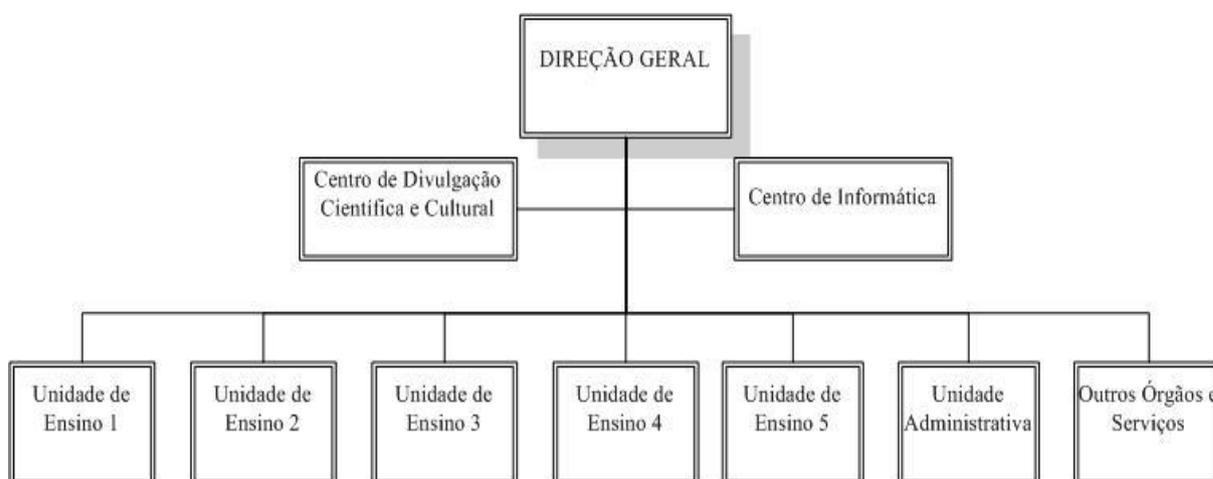


Figura 30 - Organograma da Entidade B

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com engenheiro de manutenção da entidade B (2012).

Como já mencionado, as unidades da Entidade B são independentes administrativamente entre si; por isso, para este estudo, optou-se pela análise dos processos de manutenção predial desenvolvidos pela unidade administrativa, sendo que as demais apresentam procedimentos de manutenção próprios.

Segundo análise documental e entrevistas junto ao administrador de manutenção da unidade avaliada, esta apresenta uma Divisão de Manutenção e Operação responsável pelas atividades de manutenção, operação e conservação das edificações e das infraestruturas necessárias, como o lançamento de efluentes, disposição de águas residuais e abastecimento de água potável às edificações. Também é responsável pela conservação e manutenção de áreas verdes, manutenção elétrica, além de contribuir na elaboração de projetos, licitações e acompanhamento de obras.

A Entidade B apresenta setor de manutenção formado por corpo técnico total de 71 funcionários, sendo engenheiros, arquiteto, desenhista, técnicos em edificações/manutenção de obras, secretárias, auxiliares administrativos, pedreiros, auxiliares de manutenção de obras, encanadores, pintores, marceneiros, serralheiros, jardineiros, motoristas e pessoal de apoio. Estes são, em sua maioria, contratados através de concurso público pelo regime celetista, existindo poucos servidores em regime estatutário.

A Divisão de Manutenção e Operação estudada atua em aproximadamente 27.000 m² de área construída, corresponde a cerca de 30 edificações, sendo que as mais recentes possuem idades próximas a cinco anos de construção; existem também edificações com mais de 40 anos de construção, todas atendidas pela mesma Divisão.

O organograma da Divisão de Manutenção e Operação está ilustrado na Figura 31, sendo a divisão separada em sete seções com supervisão da Seção de Serviço de Manutenção Geral, e que são as seguintes:

- Áreas Verdes e Meio Ambiente;
- Manutenção Predial;
- Manutenção Hidráulica;
- Manutenção Elétrica;
- Oficinas;
- Transportes;
- Serviços Gerais.

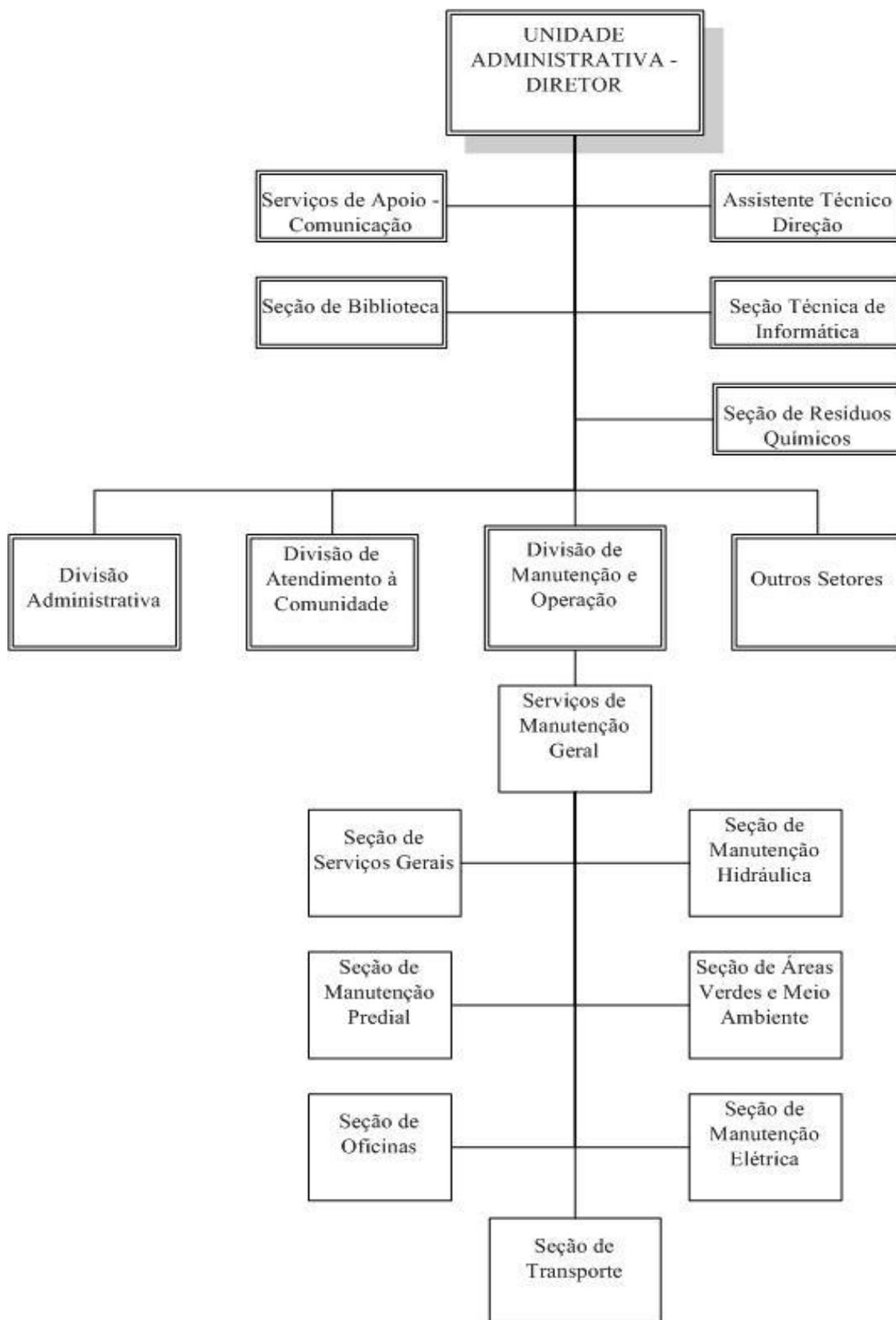


Figura 31 - Organograma da unidade administrativa da Entidade B

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o engenheiro de manutenção da entidade B (2012).

As funções desempenhadas por cada uma das seções da entidade B são listadas a seguir:

- Seção de Áreas Verdes e Meio Ambiente:
 - Preservar/manter as áreas verdes, realizando podas, cortes e paisagismo;
 - Manter contato com os demais órgãos ambientais governamentais e entidades não governamentais de defesa ambiental;
 - Desenvolver mecanismos e instrumentos para melhorar a qualidade de vida.
- Seção de Manutenção Predial:
 - Seção responsável pela Manutenção Predial com serviços de pedreiros, pintores e de infraestrutura;
- Seção de Manutenção Hidráulica:
 - Manutenção e reparos hidráulicos assim como serviços hidráulicos de pequenas obras e infraestrutura;
- Seção de Manutenção Elétrica:
 - Manutenção e reparos elétricos assim como serviços elétricos de pequenas obras e infraestrutura;
- Seção de Oficinas:
 - Serviços gerais de serralheria, marcenaria e carpintaria;
- Seção de Transportes:
 - Responsável pelos veículos de passeio e caminhões e máquinas de obras;
- Seção de Serviços Gerais:
 - Seção responsável por pequenos reparos em edificações, como conserto de mesas, cadeiras, fechaduras, e serviços de mesma natureza.

Os funcionários da Divisão de Manutenção e Operação da entidade B estão lotados nas seções conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Funcionários da Divisão de Manutenção/Operação da Entidade B

Nº de Funcionários da Divisão de Manutenção e Operação da Entidade "B"	
Administrativos / Arquiteto / Engenheiros / Desenhista / Projetista / Técnico em Manutenção/Obras	7
Serviços de Manutenção Geral	3
Seção de Áreas Verdes e Meio Ambiente	6
Seção de Manutenção Predial	27
Seção de Manutenção Hidráulica	2
Seção de Oficinas	3
Seção de Manutenção Elétrica	6
Seção de Transportes	12
Seção de Serviços Gerais	5
Total	71

Fonte: Dados obtidos na Divisão de Manutenção e Operação da Entidade B (2012).

Relacionando o número de funcionários pela área de atendimento de manutenção predial, sem contar os sete postos administrativos (Arquiteto, Engenheiro, Desenhista, Projetista e Técnico de Manutenção/Obras) verificou-se que cada um dos 64 funcionários da entidade B é responsável por aproximadamente 421,875 m² de área construída.

As solicitações de manutenção predial são realizadas por documento próprio, impresso e nestes são apresentados os serviços que necessitam ser executados. Após a identificação de problemas na edificação por usuários do sistema, a solicitação é comunicada ao chefe ou superior que realiza o preenchimento da requisição e encaminha a Divisão de Manutenção e Operação. Um modelo da requisição pode ser verificado no Anexo B.

Segundo o gerente/administrador da Divisão de Manutenção da entidade B, para realização dos serviços de manutenção, é realizada a sequência de procedimentos a seguir:

1. Verificação do problema e comunicado ao chefe/superior da unidade;
2. Chefe/superior da unidade solicita manutenção encaminhando solicitação para serviço de manutenção;

3. Serviço de manutenção (engenheiro responsável pela Divisão) encaminha ordem de serviço para respectiva Seção de Manutenção (elétrica, predial, oficina, hidráulica etc.), este é responsável pela definição de prioridades de atendimento;
4. Chefe da Seção de Manutenção requisita materiais no almoxarifado, responsável pelo controle de estoque de materiais de consumo da entidade B;
5. Após a execução dos serviços de manutenção solicitados, o chefe da Seção de Manutenção quantifica os materiais e a mão de obra utilizada e encaminha ordem de serviço para o gerente/administrador (engenheiro responsável pela divisão) para conhecimento e arquivamento.

A entidade B possui um tipo de organização administrativa do tipo descentralizada, sendo que cada unidade possui independência e maneira própria de realização das atividades de manutenção predial, criando vários grupos específicos de manutenção.

A entidade B apresenta almoxarifado central responsável pela aquisição de materiais de consumo e controle de estoque. Segundo o gerente/administrador de manutenção da entidade B, o controle de estoque é assegurado pelo almoxarifado, o que facilita a execução dos trabalhos de manutenção, sendo rápida sua reposição. O mesmo apresenta que, para solicitação dos materiais, existe sistema interno do tipo "INTRANET", diminuindo o tempo para entrega dos materiais, além de facilitar o controle de estoque que diminui transtornos e acelera o processo para realização das atividades.

Segundo o engenheiro de manutenção e responsáveis pela manutenção predial da entidade B, foram levantados como fatores que dificultam a realização dos trabalhos:

- Dificuldade na contratação de serviços especializados quando da necessidade;
- Quadro reduzido de funcionários;
- Falta de sistema informatizado para solicitações de serviços;
- Falta de registro atualizado de edificações;
- Grande número de edificações e áreas construídas atendidas.

A partir dos dados levantados pelo processo de *Brainstorming* e com ajuda dos responsáveis pela manutenção predial da entidade B, pode ser elaborado Diagrama de Causa e Efeito, apresentado na Figura 32.

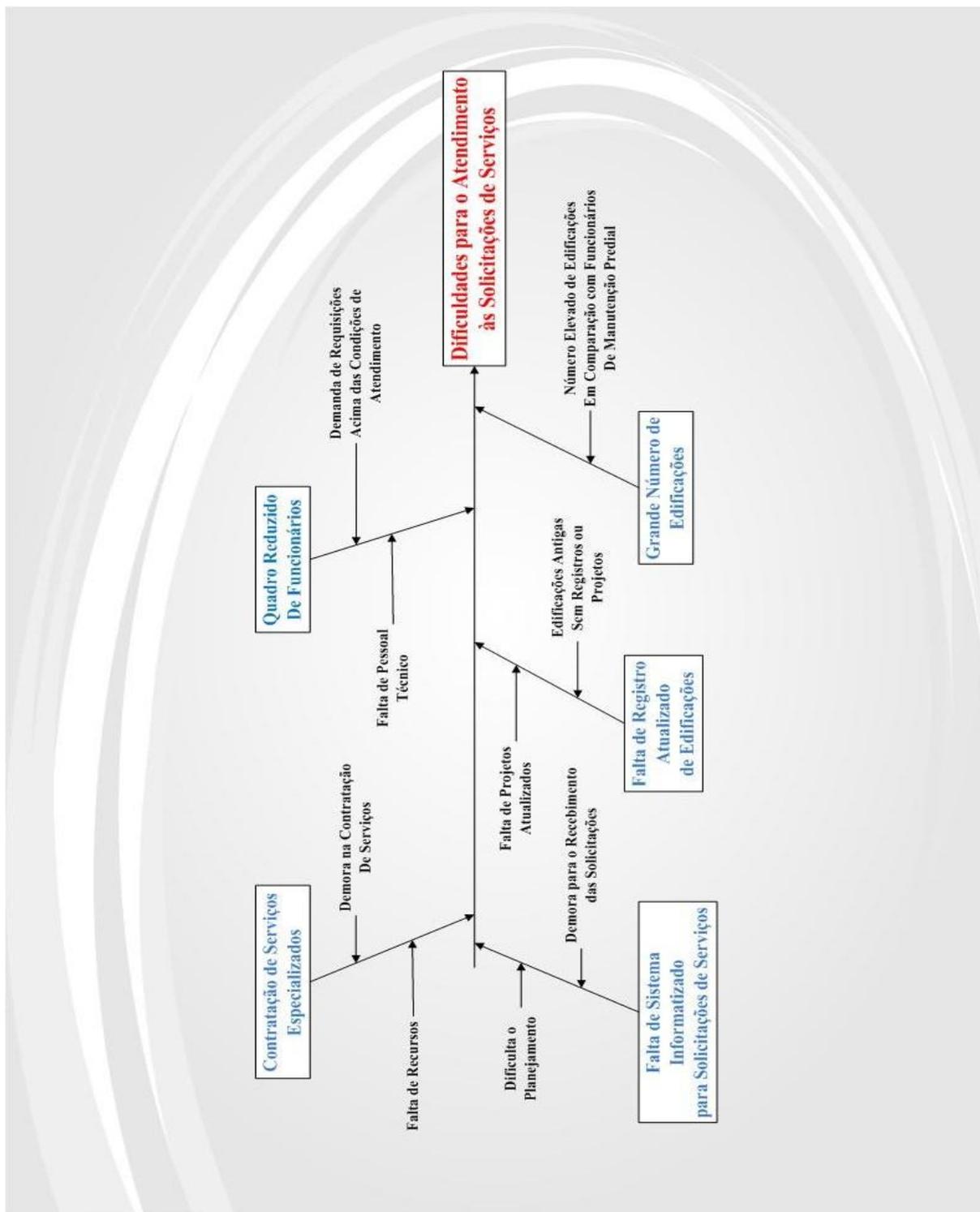


Figura 32 - Diagrama de Causa e Efeito - Dificuldades para atendimento às solicitações de serviços de manutenção predial da Entidade B.

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com os responsáveis pela manutenção predial (2012).

A partir dos dados levantados foi elaborado o macroprocesso das atividades desenvolvidas pela Divisão de Manutenção e Operação da entidade B, ilustrada na Figura 33.

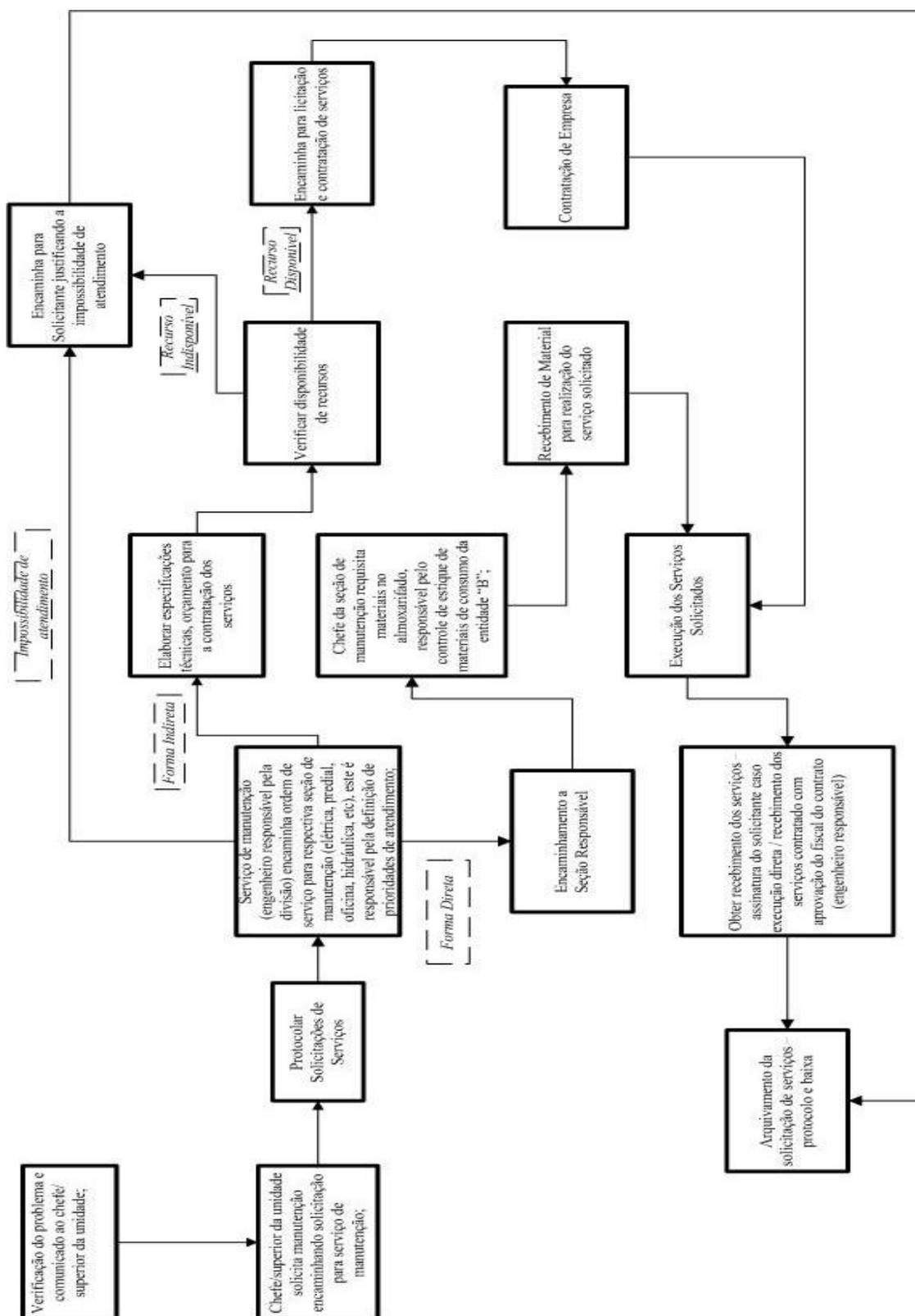


Figura 33 - Macroprocessos da Divisão de Manutenção e Operação da Entidade B
Fonte: Elaborado pelo autor com ajuda do Engenheiro de Manutenção da Entidade B (2012).

6.1.3. Entidade C

A entidade identificada como C é uma Paraestatal de Cooperação, com atividades voltadas ao ensino, saúde, lazer, esporte e cultura. Apresenta um Setor de Manutenção com total de 15 trabalhadores, não possui engenheiro, mas um supervisor de manutenção, encarregado de uma equipe de 14 profissionais da construção civil, entre eles, pedreiros, serventes, encanadores, pintores, operadores de máquina e eletricitistas, todos trabalhadores em regime celetista.

A entidade foi instalada na área atual em 1974, sendo que suas edificações apresentam idades entre 10 e 35 anos, todas atendidas pela equipe de manutenção. Possui área total construída em torno de 8.105 m², apresentando edificações de usos diversos, como salas de aulas, prédios administrativos, restaurantes, biblioteca, sanitários, ginásios de esporte, quadras cobertas, entre outros (dados conseguidos através de entrevista junto ao gerente administrativo da entidade C).

Apresenta o seguinte organograma (Figura 34):

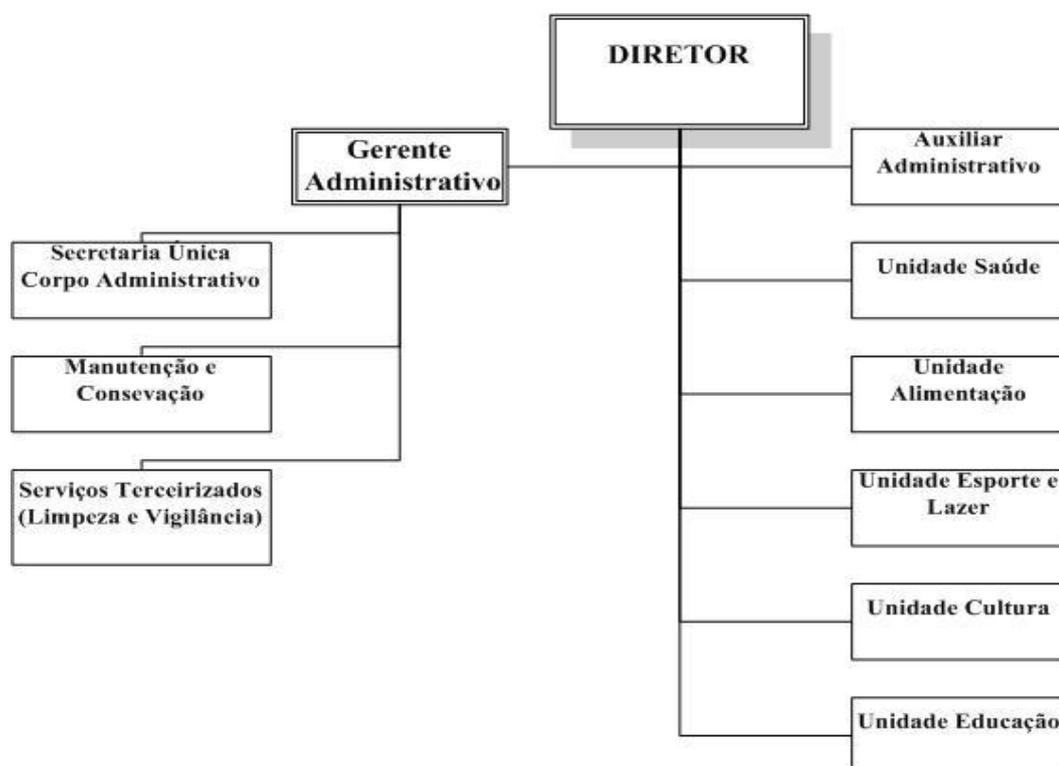


Figura 34 - Organograma da Entidade C
Fonte: Entidade C (2012).

As solicitações de manutenção são todas direcionadas ao supervisor de manutenção, sendo realizadas somente pelos chefes de cada unidade da entidade C por um sistema de Intranet, feitas de forma digital. Estes, de posse de uma senha, entram no sistema interno da entidade e realizam as solicitações de manutenção predial, ou seja, qualquer funcionário da unidade deve comunicar ao chefe alguma irregularidade observada, para que somente este realize a solicitação. Gerada a solicitação, o supervisor analisa a mesma e encaminha ao funcionário responsável por determinado serviço de manutenção para realização do trabalho. Um modelo da requisição pode ser verificado no Anexo C.

O funcionário responsável vai até o local da solicitação, verifica o trabalho e os materiais que deverão ser utilizados. Caso existam materiais no estoque, automaticamente o serviço é realizado, caso não, o funcionário comunica ao supervisor de manutenção que providencia a compra de acordo com as condições especificadas de aquisição.

Verificou-se através da observação direta *in loco* e entrevista com o gerente, que o supervisor de manutenção realiza diariamente visitas às edificações da entidade C, verificando eventuais problemas, comunicando seus subordinados para correção dos mesmos, além de agir preventivamente, verificando lâmpadas, interruptores, peças sanitárias, entre outros elementos que necessitam ser substituídos.

A entidade C possui manutenção do tipo centralizada, sendo que existe o cargo do supervisor de manutenção, com 4 oficiais de manutenção desempenhando atividades que são de suporte, além de 10 auxiliares de manutenção (Quadro 16). Não existe divisão em setores para realização das atividades, sendo que tudo é centralizado na Seção de Manutenção e Conservação.

Quadro 16 - Funcionários de Manutenção da Entidade C

Nº de Funcionários de Manutenção da Entidade "C"	
Supervisor de Manutenção	1
Oficiais de Manutenção	4
Auxiliares de Manutenção	10
Total	15

Fonte: Dados obtidos na Seção de Manutenção e Conservação da Entidade C (2012).

As atribuições dos principais cargos são:

- Supervisor de manutenção:
 - Verificar as solicitações de manutenção e encaminhar a equipe;
 - Providenciar a compra de materiais necessários;
 - Providenciar a realização dos serviços de manutenção;
 - Realizar vistorias prediais;
 - Auxiliar nos contratos de prestação de serviços de manutenção.

- Oficiais de Manutenção:
 - Solicitar reparos em equipamentos;
 - Controle do abastecimento de água;
 - Providenciar e executar serviços de pedreiro (alvenaria, revestimento, piso, cobertura, entre outros de mesma natureza);
 - Providenciar e executar serviços de eletricista (instalações elétricas em geral);
 - Atribuir trabalhos aos auxiliares de manutenção.

- Auxiliares de manutenção:
 - Auxiliam os oficiais de manutenção nos trabalhos realizados diariamente nas dependências da entidade C.

Comparando a estimativa do estudo da ABEMP que relaciona o mínimo de 2.500 m² para cada funcionário de manutenção predial, tem-se no caso da entidade C, excluindo-se a Figura do supervisor de manutenção, cada um dos 14 funcionários de manutenção predial é responsável por atender 578,92 m². Este número certamente contribui para melhor atendimento das requisições de serviços.

Segundo o gerente administrativo da Entidade C, o mesmo tem a sua disposição um valor de R\$ 2.500,00 mensais para realização de compras emergenciais. Ainda, segundo o gerente, o

almoxarifado não realiza grandes estoques, sendo mais conveniente realizar a compra do material na hora da execução dos serviços, ou mesmo, comprar o material um dia antes da execução do trabalho.

Os valores regulamentados para compras e contratação de serviços (licitações e contratos) da Entidade C, visto a necessidade de seguir os princípios gerais da administração pública são (dados conseguidos através de análise documental fornecida pelo gerente):

1. Para obras e serviços de engenharia:
 - a. Dispensa – até R\$ 79.000,00 (setenta e nove mil reais);
 - b. Convite – até R\$ 1.179.000,00 (um milhão cento e setenta e nove mil reais);
 - c. Concorrência – acima de R\$ 1.179.000,00 (um milhão cento e setenta e nove mil reais).

2. Para compras e demais serviços:
 - a. Dispensa – até R\$ 44.000,00 (quarenta e quatro mil reais);
 - b. Convite – até R\$ 395.000,00 (trezentos e noventa e cinco mil reais);
 - c. Concorrência – acima de R\$ 395.000,00 (trezentos e noventa e cinco mil reais).

3. Para alienação de bens, sempre precedidas de avaliação:
 - a. Dispensa – até R\$ 44.000,00 (quarenta e quatro mil reais);
 - b. Leilão ou concorrência – acima de R\$ 44.000,00 (quarenta e quatro mil reais).

A partir de processo de *Brainstorming* com o supervisor de manutenção predial da Entidade C, foi identificada como fator que dificulta a realização dos trabalhos de manutenção predial a contratação de serviços especializados, não realizados pela seção de manutenção, tais como serviços de pintura em grande escala, ou mesmo reformas que demandem tempo e necessitem ser realizadas por empresas terceirizadas.

Dessa forma, optou-se pela não construção do Diagrama de Causa e Efeito, pois como foi apontado pelo *Brainstorming*, a entidade C somente tem dificuldades para realização de

atividades de manutenção quando depende de serviços especializados externos e não possui recursos disponíveis para esta contratação.

A seguir é apresentado o macroprocesso para realização das atividades de manutenção predial da Entidade C (Figura 35).

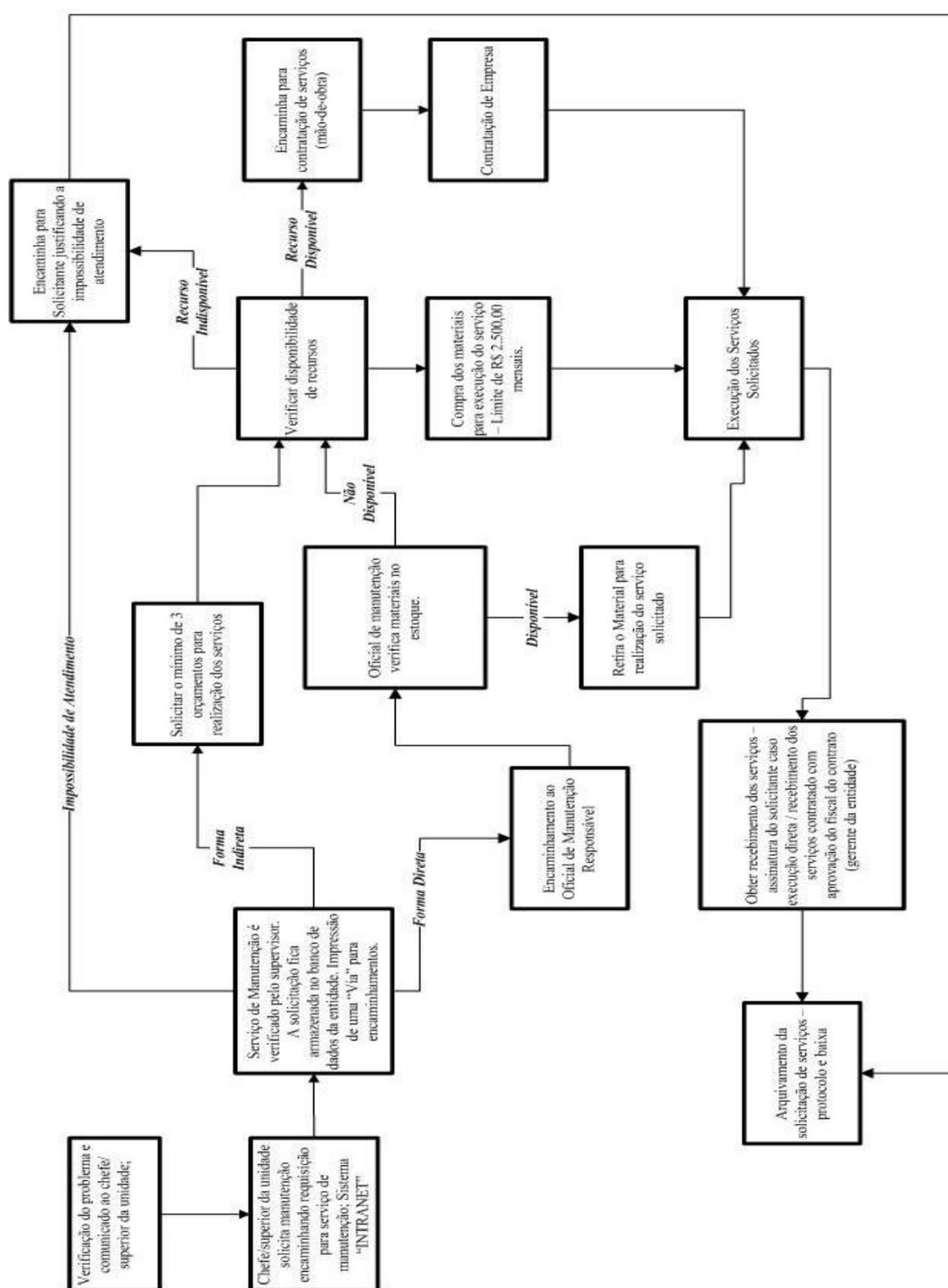


Figura 35 - Macroprocessos do Setor de Manutenção e Conservação da Entidade C
 Fonte: Elaborado pelo autor com ajuda do Gerente da Entidade C (2012).

6.2. Análise dos Processos de Manutenção das Entidades A, B e C – Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial

A partir dos dados obtidos pelo estudo de caso das entidades, foram elaborados os fluxogramas dos processos para realização das atividades de manutenção predial. As atividades desempenhadas foram listadas e descritas para melhor entendimento dos processos utilizados para atendimento às solicitações de serviços de manutenção.

As atividades desenvolvidas de manutenção foram divididas em cinco etapas, sendo estas transformadas em um ciclo conforme apresentado na Figura 36.

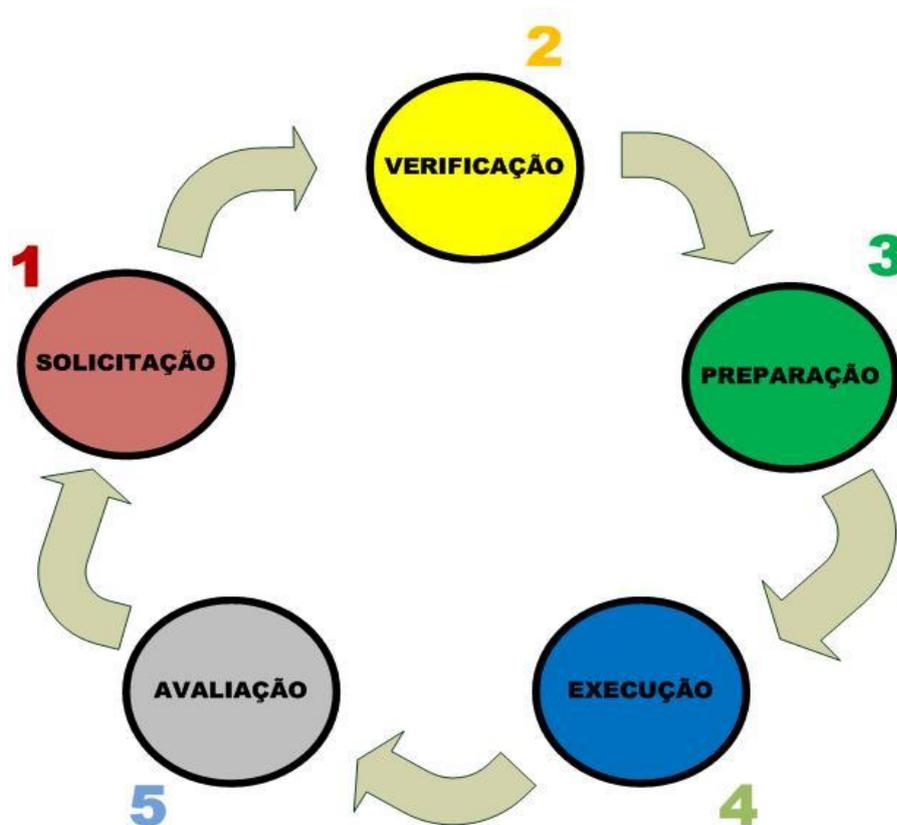


Figura 36 - Ciclo Básico das Atividades de Manutenção

Estas atividades são descritas de forma resumida a seguir:

1. Solicitação: atividades que desencadeiam o início do processo, ou seja, a partir das solicitações os procedimentos para realização dos trabalhos e demais encaminhamentos são aplicados.

2. Verificação: inclui as etapas de conhecimento, avaliação, aprovação ou não dos trabalhos e as formas de como estes deverão ser executados.
3. Preparação: estão incluídas as etapas de separação de materiais, compra destes ou mesmo contratação de serviços de terceiros. Nesta etapa também está incluído seu planejamento, listando suas prioridades, custos e tempo necessário para a execução da solicitação.
4. Execução: desenvolvimento das atividades solicitadas, seja por mão de obra direta ou serviços contratados de terceiros, nesta etapa desenvolve-se aquilo que foi solicitado, verificado e preparado.
5. Avaliação: dentro desta etapa, estão incluídas as atividades de avaliação dos trabalhos realizados, aprovação ou desaprovação destes, incluindo o pagamento ou não de trabalhos recebidos e solicitação de correção, quando se faz necessário. Nesta etapa, os procedimentos devem ser avaliados na busca de melhorias.

De posse dos dados de cada uma das três entidades avaliadas, foram construídos os Quadros 17, 18 e 19 com a descrição de suas atividades e seus responsáveis. Posteriormente, foram elaborados os fluxogramas com ajuda dos administradores/gerentes de manutenção respectivos (Figuras 38, 39 e 40).

6.2.1. Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial da Entidade A

6.2.1.1. Descrição das Atividades da Entidade A

O Quadro 17 descreve as atividades desenvolvidas pela Divisão de Manutenção da Entidade A, bem como seus responsáveis.

Quadro 17 – Atividades para realização de serviços de manutenção da Entidade A

	Nº	NOME DA ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO
SOLICITAÇÃO	01	Verificação da necessidade de serviços de manutenção	Usuário	Verificação da necessidade de serviços de manutenção predial por qualquer usuário
	02	Formalização do pedido de manutenção	Solicitante	Preenchimento de uma requisição de serviços de manutenção com identificação do solicitante, unidade a qual pertence e dados básicos do problema constatado.
VERIFICAÇÃO	03	Recebimento da solicitação de serviços de manutenção. Requisição de serviços	Secretaria da Divisão de Manutenção	Recebimento da solicitação de manutenção e encaminhamento ao diretor da divisão para análise da solicitação. A solicitação também pode também ser recebida pelo próprio administrador de edifícios do setor, caso esta seja encaminhada em mãos ou deixada no posto (cabine) do mesmo.
	04	Avaliação da solicitação de serviços	Diretor da Divisão / Administrador de Edifícios	Verificação do Problema Descrito na solicitação de serviços pelo diretor da divisão. No caso do recebimento pelo administrador, este irá verificar se corresponde a trabalhos destinados a sua função, caso não, o mesmo encaminha ao diretor da divisão para encaminhamento a outra seção.
	05	Aprovação do serviço	Diretor da Divisão	Discussão da necessidade, prioridade, custos, prazos e ações para realização do serviço.
	06	Verificação da forma de execução dos serviços.	Diretor da Divisão	Verificação da forma de execução do serviço, se da forma direta (servidores da divisão de manutenção), ou da forma indireta (contratação de empresa).
	07	Encaminhamento da solicitação de serviços para a seção responsável	Diretor da Divisão	Encaminhamento ao Chefe da Seção Responsável.
	08	Verificação do pedido de manutenção	Chefe da Seção	Verificação do problema descrito "in loco"; Verificação, descrição e listagem de materiais ou peças necessários; e/ou verificação da necessidade de contratação de empresa especializada para execução do serviço.
	09	Verificação da disponibilidade do material no almoxarifado - depósito na própria seção.	Chefe da Seção	Verificação da disponibilidade do material necessário para execução do serviço no almoxarifado (estoque permanece na própria seção).
	10	Retirada de peça no almoxarifado - depósito própria seção.	Chefe da Seção	Retirada do material a ser utilizado na execução do serviço no almoxarifado (estoque permanece na própria seção).

PREPARAÇÃO	11	Lista de materiais necessários para realização dos serviços solicitados	Chefe da Seção	Relação de materiais necessários a realização dos serviços de manutenção solicitados.
	12	Elaboração de termos técnicos para contratação do serviço	Diretor da Divisão	Elaboração de termo de referência (Especificações Técnicas, orçamentos e demais encaminhamentos. Para composição de preços de materiais e mão de obra é utilizada planilha SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, disponibilizados e divulgados pela Caixa Econômica Federal e IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para elaboração de edital e posterior contratação do serviço por empresa.
	13	Compra do material ou contratação do serviço	Secretaria de Administração e Finanças	Caso o serviço seja de extrema urgência e não exista material disponível para realização dos serviços, existem meios de aquisição dos mesmos por "SUPRIMENTOS DE FUNDOS", ou seja, ao ocorrer uma eventualidade, e houver a necessidade de atendê-la, de maneira rápida, não podendo aguardar o processo normal (procedimento licitatório). Caso não, os encaminhamentos são realizados por procedimentos normais com requisição própria para compra de materiais ou contratação de serviços encaminhados ao Departamento de Compras.
	14	Cotação com fornecedores	Secretaria de Administração e Finanças / Diretor da Divisão / Chefe da Seção	Cotação de preços dos materiais necessários para execução do serviço. Cotação de no mínimo 3 (três) fornecedores. Cotação com empresas para execução dos serviços previstos. Pode ser solicitadas pela secretaria de administração e finanças, pelo diretor da divisão ou mesmo pelo chefe da seção.
	15	Verificação de recurso disponível	Secretaria de Administração e Finanças	Verificação da disponibilidade de recursos para compra de materiais ou contratação de serviços antes de encaminhamentos ao Departamento de Compras.
	16	Encaminhamento de requisição de compras dos materiais ou requisição para contratação dos serviços - com pré-orçamentos para o departamento de compras	Secretaria de Administração e Finanças	Encaminhamento da Requisição de Compra ou Contratação de Serviço para o Departamento de Compras. Definição da forma de compra dos materiais ou serviços solicitados, dentre eles: Cotação de Preços com no mínimo 3 (três) fornecedores cadastrados e habilitados, Pregão Eletrônico ou Registro de Preços.
	17	Compra dos materiais ou contratação de serviços	Departamento de Compras	PROCESSO DE LICITAÇÃO. Efetivação da compra dos materiais e definição da entrega dos mesmos no almoxarifado para recebimento da Unidade requisitante. Efetivação da contratação do serviço necessário por registro de preços, pregão eletrônico, carta convite, entre outros.

	18	Conferência dos materiais recebidos	Diretor da Divisão ou Chefe da Seção	Conferência dos materiais recebidos, se estão de acordo com o solicitado, com a requisição de compras e comparar com Nota Fiscal.
	19	Arquivos dos pedidos de compra	Secretaria de Administração e Finanças e Divisão de Manutenção	Arquivo das requisições de compra pela SAF - Secretaria de Administração e Finanças e DIMAN - Divisão de Manutenção
EXECUÇÃO	20	Execução do serviço de manutenção	Servidor de Manutenção	Realização dos serviços por colaborador da Divisão de Manutenção após análise da direção e encaminhamentos verificados.
	21	Acompanhamento do serviço da manutenção	Chefe da Seção	Acompanhamento pelo Chefe da Seção do serviço a ser realizado e depois de concluído, se o mesmo atendeu às necessidades do solicitante.
	22	Verificação do serviço executado	Diretor da Divisão ou Chefe da Seção	Verificação do serviço executado pelo servidor da Divisão de Manutenção e se o mesmo atendeu ao solicitado.
	23	Verificação do cumprimento do contrato firmado	Diretor da Divisão ou Chefe da Seção	Verificação, no caso de empresa contratada para execução do serviço, se a mesma está cumprindo com o contrato firmado.
AVALIAÇÃO	24	Aprovação do serviço contratado	Diretor da Divisão ou Chefe da Seção	Aprovação dos serviços realizados após acompanhamentos e verificações pelo fiscal do contrato, podendo ser o diretor da divisão ou mesmo o chefe da seção.
	25	Aprovação do serviço executado por servidor	Diretor da Divisão / Chefe da Seção / Solicitante	Aprovação dos serviços realizados, pelo diretor da divisão, chefe da seção ou solicitante (mediante assinatura da solicitação de serviços).
	26	Recebimento de nota fiscal	Diretor da Divisão ou Chefe da Seção	Recebimento de nota fiscal do serviço realizado. A empresa encaminha nota fiscal referente ao serviço, sendo atestada pelo fiscal do contrato, podendo ser o diretor da divisão ou mesmo o chefe da seção, designados pela administração.
	27	Encaminhamento da nota fiscal para pagamento	Secretaria de Administração e Finanças	Recebimento pela Secretaria de Administração e Finanças da nota fiscal atestada pelo fiscal do contrato para arquivo e encaminhamentos.
	28	Pagamento dos serviços prestados	Departamento Financeiro	Pagamento dos serviços prestados conforme nota fiscal apresentada, sempre atestada pelo fiscal do contrato.
	29	Arquivo e resposta às requisições não atendidas	Diretor da Divisão ou Secretária	Arquivamento das requisições de serviços não aprovadas e resposta (esclarecimentos) ao solicitante do motivo da não execução.
	30	Arquivamento das requisições atendidas	Secretaria da Divisão de Manutenção	Arquivamento das solicitações de serviços.

Fonte: Elaborado pelo autor (2012).

6.2.1.2. Fluxograma das Atividades da Entidade A

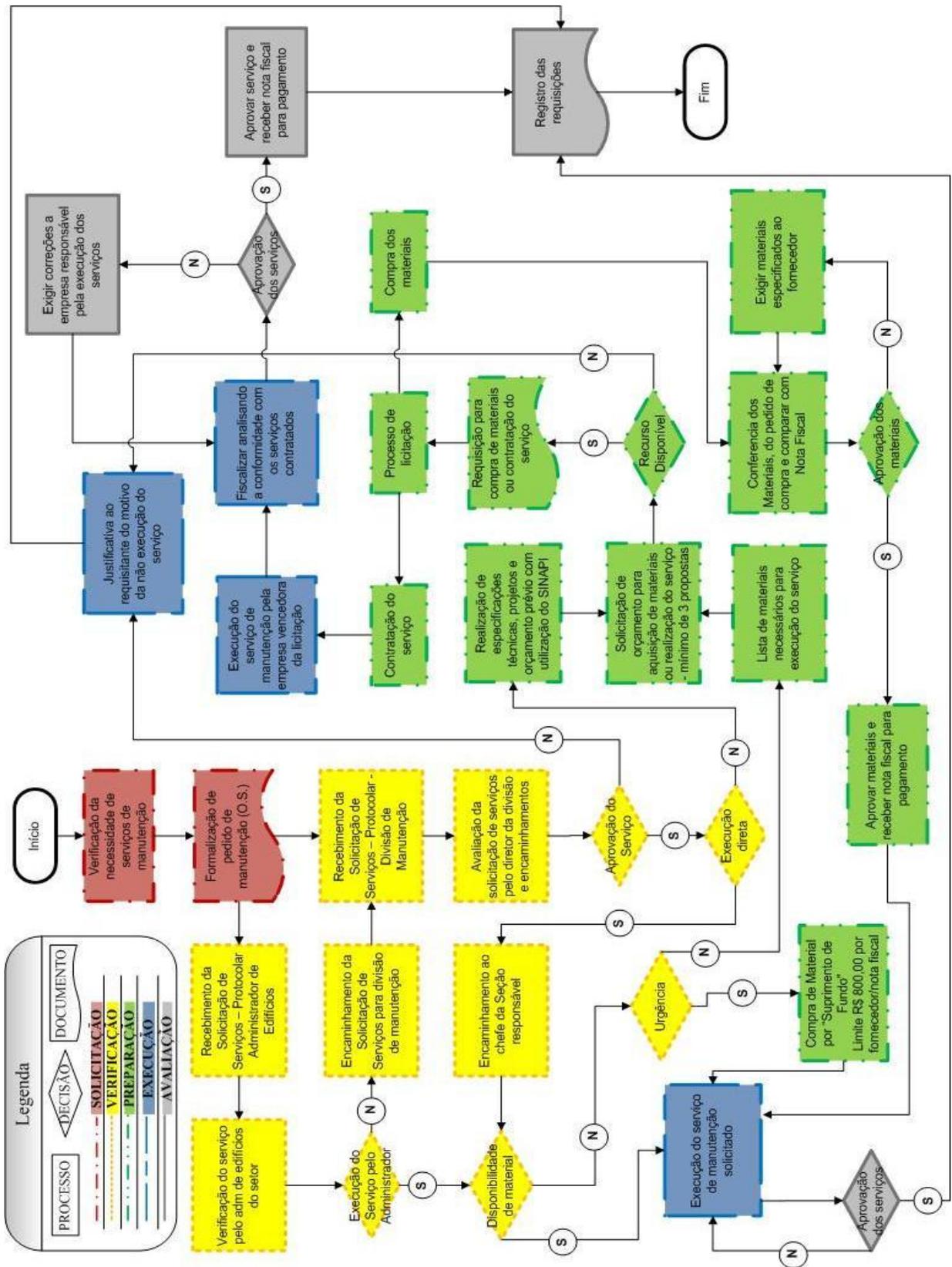


Figura 37 - Fluxograma de Atividades da Divisão de Manutenção da Entidade A
 Fonte: Elaborado pelo autor (2012).

6.2.2. Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial da Entidade B

6.2.2.1. Descrição das Atividades da Entidade B

Atividades desenvolvidas pela Divisão de Manutenção e Operação da Entidade B, bem como seus responsáveis (Quadro 18).

Quadro 18 – Atividades para realização de serviços de manutenção da Entidade B

	Nº	NOME DA ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO
SOLICITAÇÃO	01	Verificação do problema e comunicado ao chefe / superior da unidade	Usuário	Verificação da necessidade de serviços de manutenção predial por qualquer usuário.
	02	Verificação do problema por qualquer usuário e comunicado via telefone ao serviço de manutenção	Usuário	Verificação da necessidade de serviços de manutenção predial por qualquer usuário e comunicação via telefone à divisão de manutenção e operação.
	03	Chefe/superior da unidade solicita manutenção encaminhando solicitação para serviço de manutenção; Via Impressa.	Chefe / Superior da Unidade	Preenchimento de uma requisição de serviços de manutenção com identificação do solicitante, unidade a qual pertence e dados básicos do problema constatado.
VERIFICAÇÃO	04	Recebimento da Solicitação de Serviços (Protocolo)	Secretaria da Divisão de Manutenção e Operação	Recebimento da solicitação de manutenção e encaminhamento ao engenheiro chefe da divisão para análise da solicitação.
	05	Avaliação do Serviço Solicitado	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação	Verificação do problema descrito na solicitação de serviços pelo engenheiro chefe da divisão.
	06	Aprovação do serviço	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação	Discussão da necessidade, prioridade, custos, prazos e ações para realização do serviço.
	07	Verificação da Forma de Execução dos Serviços	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação	Verificação da forma de execução do serviço, se da forma direta (funcionários da divisão de manutenção), ou da forma indireta (contratação de empresa).

	08	Serviço de manutenção (engenheiro responsável) encaminha ordem de serviço para respectiva seção de manutenção.	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação	Encaminhamento ao Chefe da Seção Responsável.
	09	Verificação do serviço solicitado	Chefe da Seção	Verificação do problema descrito "in loco"; Verificação, descrição e listagem de materiais ou peças necessários; e/ou verificação da necessidade de contratação de empresa especializada para execução do serviço.
PREPARAÇÃO	10	Lista de Materiais	Chefe da Seção	Verificação dos materiais necessários para execução do serviço solicitado (lista de materiais necessários para a execução dos serviços solicitados que será providenciado pelo setor de almoxarifado).
	11	Solicitação de material para almoxarifado	Chefe da Seção	Documento com a solicitação de materiais para realização dos trabalhos solicitados.
	12	Retirada de materiais no almoxarifado	Chefe da Seção	Retirada do material a ser utilizado na execução do serviço no almoxarifado.
	13	Elaboração de especificações técnicas e orçamento para contratação de empresa	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação	Elaboração de termo de referência (Especificações Técnicas, orçamentos e demais encaminhamentos). Posteriormente é elaborado edital para contratação do serviço por empresa.
	14	Compra de material	Seção de Almoxarifado e Patrimônio	Caso o material não tenha no estoque o setor de almoxarifado e patrimônio providencia a compra.
	15	Verificação de recurso disponível	Seção de Contabilidade	Verificação da disponibilidade de recursos para compra de materiais ou contratação de serviços antes de encaminhamentos ao Setor de compras para licitação.
	16	Contratação dos serviços	Seção de Compras	PROCESSO DE LICITAÇÃO. Efetivação da contratação do serviço necessário por registro de preços, pregão eletrônico, carta convite, entre outros.
EXECUÇÃO	17	Execução dos Serviços de Manutenção	Funcionário de Manutenção	Realização dos serviços por funcionário da Divisão de Manutenção e Operação, após análise da direção e encaminhamentos verificados.
	18	Acompanhamento do serviço de manutenção	Chefe da Seção	Acompanhamento pelo Chefe da Seção do serviço a ser realizado. Depois de concluído, se o mesmo atendeu às necessidades do solicitante.

	19	Verificação do serviço executado	Diretor da Divisão ou Chefe da Seção	Verificação do serviço executado pelo funcionário da Divisão de Manutenção e operação e se o mesmo atendeu ao solicitado.
	20	Verificação da execução do contrato firmado	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação ou Chefe da Seção	Verificação, no caso de empresa contratada para execução do serviço, se a mesma está cumprindo com o contrato firmado.
AVALIAÇÃO	21	Aprovação do serviço contratado	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação ou Chefe da Seção	Aprovação dos serviços realizados após acompanhamentos e verificações pelo fiscal do contrato, podendo ser o engenheiro chefe da divisão ou mesmo o chefe da seção.
	22	Aprovação do serviço executado por funcionário	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação / Chefe da Seção / Solicitante	Aprovação dos serviços realizados, podendo ser realizado pelo engenheiro chefe da divisão, chefe da seção ou solicitante (mediante assinatura da solicitação de serviços - recebendo o mesmo).
	23	Recebimento de Nota Fiscal	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação ou Chefe da Seção	Recebimento de nota fiscal do serviço realizado. A empresa encaminha nota fiscal referente ao serviço, recebe atestado pelo fiscal do contrato (engenheiro chefe da divisão ou mesmo o chefe da seção), designados pela administração.
	24	Encaminhamento de nota fiscal para pagamento	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação ou Chefe da Seção	Recebimento pela Secretaria da Divisão de Manutenção e Operação com o atestado de serviços executados e recebidos para encaminhamentos e arquivo.
	25	Pagamento dos serviços prestados	Seção de Contabilidade	Pagamento dos serviços prestados conforme nota fiscal apresentada.
	26	Arquivos e respostas às requisições não atendidas	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação ou Chefe da Seção	Arquivamento das requisições de serviços não aprovadas e resposta (esclarecimentos) ao solicitante do motivo da não execução.
	27	Arquivamento das requisições	Secretaria da Divisão de Manutenção e Operação	Arquivamento das solicitações de serviços.

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o engenheiro de manutenção da Entidade B (2012).

6.2.2.2. Fluxograma das Atividades da Entidade B

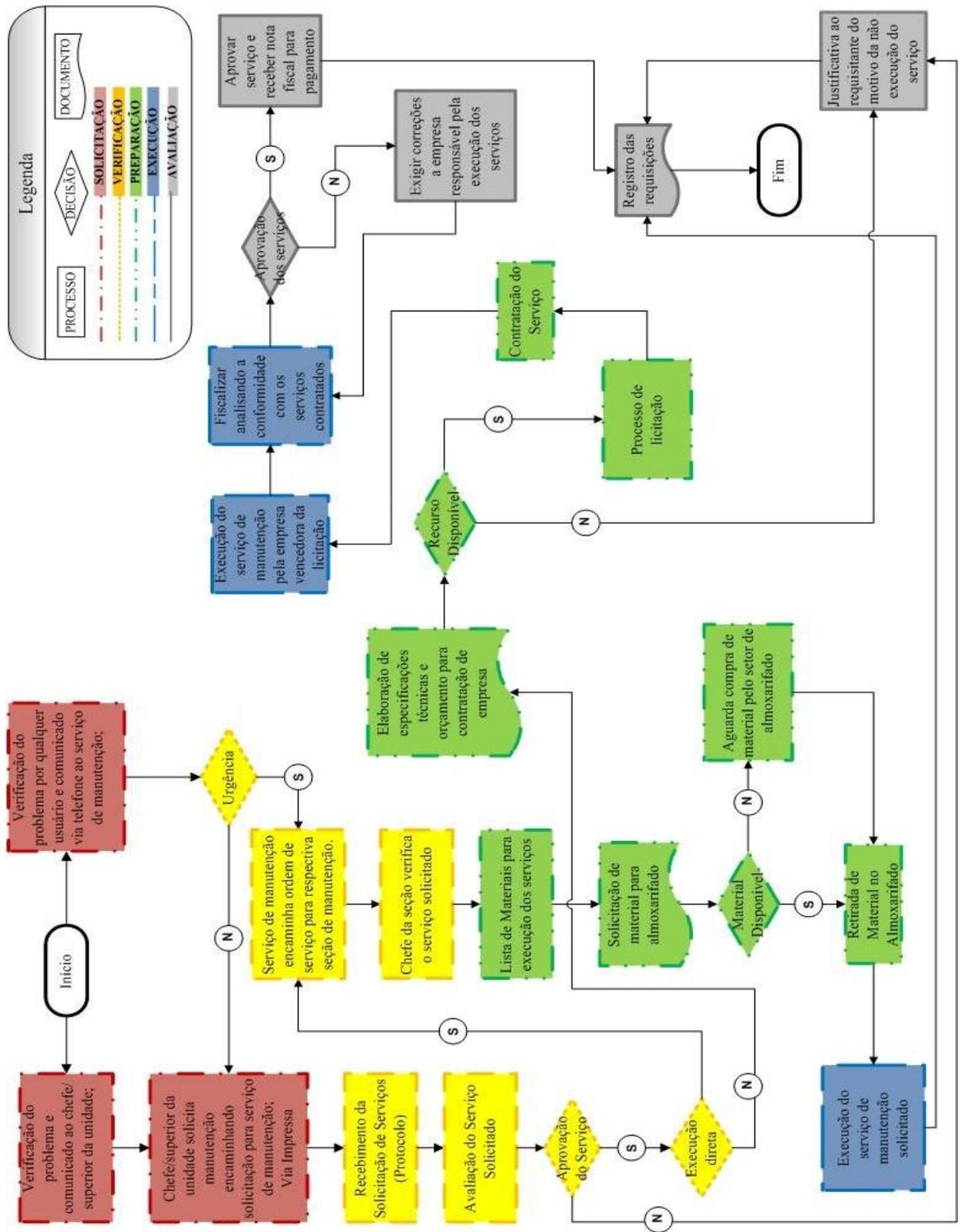


Figura 38 - Fluxograma de Atividades da Divisão de Manutenção e Operação da Entidade B
 Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o Engenheiro de Manutenção da Entidade B (2012).

6.2.3. Mapeamento dos Processos de Manutenção Predial da Entidade C

6.2.3.1. Descrição das Atividades da Entidade C

Atividades desenvolvidas pela Divisão de Manutenção e Operação da Entidade C, bem como seus responsáveis (Quadro 19).

Quadro 19 – Atividades para realização de serviços de manutenção da Entidade C

	Nº	NOME DA ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO
SOLICITAÇÃO	01	Verificação do problema e comunicado ao chefe / superior da unidade	Usuário	Verificação da necessidade de serviços de manutenção predial por qualquer usuário.
	02	Verificação do problema pelo Supervisor de Manutenção (Manutenção Preventiva)	Supervisor de Manutenção	Verificação da necessidade de serviços de manutenção predial pelo supervisor de manutenção que faz rondas periódicas pelas edificações para verificação de problemas.
	03	Chefe/superior da unidade solicita manutenção encaminhando requisição para seção de manutenção e conservação; Sistema "INTRANET".	Chefe / Superior da Unidade	Preenchimento de uma requisição de serviços de manutenção com identificação do solicitante, unidade a qual pertence e dados básicos do problema constatado. (Sistema de "INTRANET").
VERIFICAÇÃO	04	Verificação do serviço pelo Supervisor de Manutenção	Supervisor de Manutenção	Recebimento da solicitação de manutenção ("INTRANET") e encaminhamento ao oficial de manutenção para análise da solicitação.
	05	Avaliação do Serviço Solicitado	Supervisor de Manutenção	Verificação do problema descrito na solicitação de serviços pelo engenheiro chefe da divisão.
	06	Aprovação do serviço	Supervisor de Manutenção	Discussão da necessidade, prioridade, custos, prazos e ações para realização do serviço.
	07	Verificação da Forma de Execução dos Serviços	Supervisor de Manutenção	Verificação da forma de execução do serviço, se da forma direta (funcionários da seção de manutenção), ou da forma indireta (contratação de empresa).
	08	Emissão de via impressa para encaminhamento	Supervisor de Manutenção	Emite a solicitação de serviços - (Via Impressa) e encaminha ao Oficial de Manutenção Responsável.
	09	Verificação do serviço solicitado	Oficial de Manutenção	Verificação do problema descrito "in loco"; Verificação, descrição e listagem de materiais ou peças necessários.

PREPARAÇÃO	10	Lista de Materiais	Oficial de Manutenção	Verificação dos materiais necessários para execução do serviço solicitado (lista de materiais necessários para a execução dos serviços solicitados). Caso não tenha materiais disponíveis, o oficial de manutenção lista os mesmos para compra.
	11	Retirada de materiais no almoxarifado (própria seção)	Oficial de Manutenção	Retirada do material a ser utilizado na execução do serviço no almoxarifado (localizado no próprio setor).
	12	Elaboração de especificações técnicas e orçamento para contratação de empresa ou compra de materiais	Supervisor de Manutenção	Elaboração de termo de referência (Especificações Técnicas, orçamentos e demais encaminhamentos. Posteriormente é elaborado edital para contratação do serviço por empresa. Solicitação de orçamento para aquisição de materiais ou realização do serviço - mínimo de 3 propostas.
	13	Compra de material	Seção de Administração	Caso o material não tenha no estoque (localizada na própria seção), é elaborada lista com materiais para compra. Caso serviço seja de caráter emergencial, o material é comprado imediatamente (recurso disponível - regulamento próprio R\$ 2.500,00 mensais). Caso não tenha urgência, pode-se optar pela compra utilizando recurso de R\$ 2.500,00 ou para valores maiores é utilizado processo de LICITAÇÃO.
	14	Verificação de recurso disponível	Seção de Administração	Verificação da disponibilidade de recursos para compra de materiais ou contratação de serviços.
	15	Contratação dos serviços	Seção de Compras	PROCESSO DE LICITAÇÃO. (Regulamento Próprio) - Efetivação da contratação do serviço necessário.
EXECUÇÃO	16	Execução dos Serviços de Manutenção	Funcionário de Manutenção	Realização dos serviços por funcionário da Seção de Manutenção e operação.
	17	Acompanhamento do serviço de manutenção	Oficial de Manutenção	Acompanhamento pelo Chefe da Seção do serviço a ser realizado. Depois de concluído, se o mesmo atendeu às necessidades do solicitante.
	18	Verificação do serviço executado	Supervisor de Manutenção ou Oficial de Manutenção	Verificação do serviço executado pelo funcionário da Seção de Manutenção e operação e se o mesmo atendeu ao solicitado.
	19	Verificação da execução do contrato firmado	Supervisor de Manutenção	Verificação, no caso de empresa contratada para execução do serviço, se a mesma está cumprindo com o contrato firmado.

AVALIAÇÃO	20	Aprovação do serviço contratado	Supervisor de Manutenção	Aprovação dos serviços realizados após acompanhamentos e verificações pelo fiscal do contrato, podendo ser o engenheiro chefe da divisão ou mesmo o chefe da seção.
	21	Aprovação do serviço executado por funcionário	Supervisor de Manutenção / Oficial de Manutenção / Solicitante	Aprovação dos serviços realizados, podendo ser realizado pelo supervisor de manutenção, oficial de manutenção ou solicitante (mediante assinatura da solicitação de serviços - recebendo o mesmo).
	22	Recebimento de Nota Fiscal	Supervisor de Manutenção	Recebimento de nota fiscal do serviço realizado. A empresa encaminha nota fiscal referente ao serviço, recebe visto de pelo fiscal do contrato, (supervisor de manutenção).
	23	Encaminhamento de nota fiscal para pagamento	Engenheiro da Divisão de Manutenção e Operação ou Chefe da Seção	Recebimento pela Secretaria da Divisão de Manutenção e Operação com o atestado de serviços executados e recebidos pelo fiscal do contrato designado para arquivo e encaminhamentos.
	24	Pagamento dos serviços prestados	Seção de Administração	Nota fiscal encaminhada à seção de administração para pagamento, após recebimento dos serviços ou materiais pelo supervisor de manutenção.
	25	Arquivos e respostas às requisições não atendidas	Supervisor de Manutenção	Arquivamento das requisições de serviços não aprovadas e resposta (esclarecimentos) ao solicitante do motivo da não execução.
	26	Arquivamento das requisições	Supervisor de Manutenção	Arquivamento das solicitações de serviços.

Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o Gerente da Entidade C (2012).

6.2.3.2. Fluxograma das Atividades da Entidade C

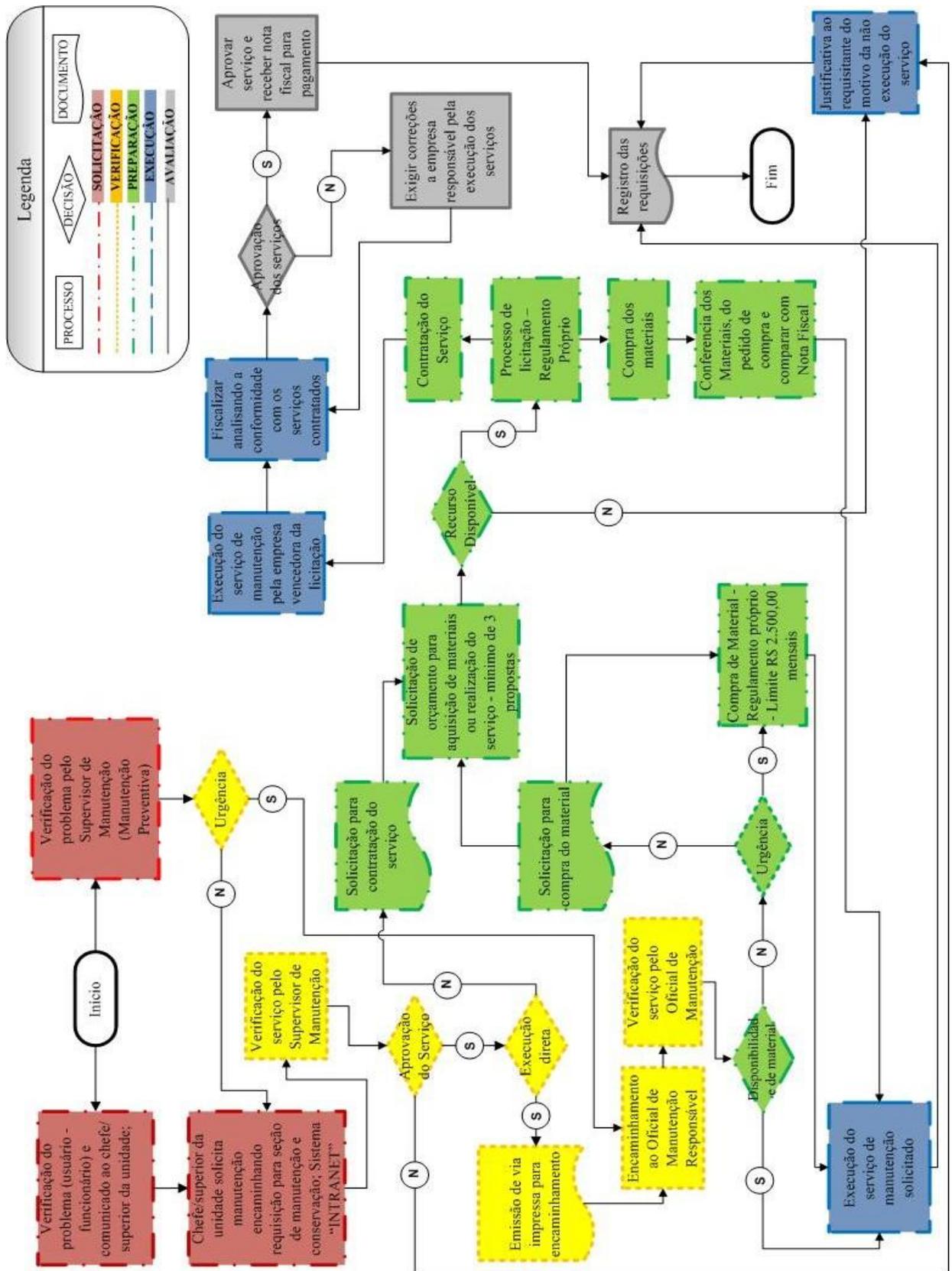


Figura 39 - Fluxograma de Atividades da Seção de Manutenção e Conservação da Entidade C
 Fonte: Elaborado pelo autor juntamente com o Gerente da Entidade C (2012).

6.3. Considerações sobre os Estudos de Caso

Os estudos de caso realizados nas três entidades contribuíram para a construção dos fluxogramas de atividades desenvolvidas para realização dos serviços de manutenção predial. Da mesma forma, puderam ser identificados os procedimentos e agentes envolvidos, bem como as dificuldades diárias enfrentadas pelos administradores/gerentes de manutenção predial.

Todas as entidades pesquisadas apresentaram Divisão/Seção de Manutenção Predial, sendo que para realização destas atividades existe a necessidade de emissão de solicitações de serviços após verificação de necessidades da manutenção, sendo em sua grande maioria trabalhos de manutenção corretiva.

As três entidades pesquisadas prestam serviços de interesse coletivo, sendo que estão sujeitas a “Prestação de Contas Anual”, submetidas a auditorias da Secretaria Federal de Controle Interno / Controlaria Geral da União (SFC/CGU), sendo que para contratação de bens ou serviços, devem observar os princípios da administração pública.

As Entidades identificadas como A e B, respectivamente uma entidade fundacional e uma entidade autárquica utilizam a Lei 8.666 (BRASIL, 1993) para realização de compras de materiais e contratação de serviços. A Entidade identificada como C, trata-se de uma paraestatal de cooperação, segue também os princípios da administração pública e, por isso, também realiza procedimentos de licitação para compras de materiais ou contratação de serviços, mas diferentemente das Entidades A e B, utiliza para tanto “regulamento próprio de licitações e contratos”.

Com a elaboração dos fluxogramas pode-se identificar que o procedimento para realização das atividades de manutenção predial dentro das entidades são bastante semelhantes, sendo que entre elas, alguns procedimentos não existem ou são realizados de maneira mais eficaz. Por exemplo, foi identificado que a existência de Setor de Almoxarifado, com controle de estoque, como acontece na Entidade B contribui para melhor atendimento às solicitações de serviços, diminuindo etapas e gerando ganhos de produtividade.

As Entidades A e C não apresentam setor de almoxarifado, sendo que seus estoques permanecem nas seções. No caso da Entidade A não há controle de estoque ou identificação dos materiais utilizados na realização dos serviços. No caso da Entidade C o material, em

pequeno estoque, permanece em barracão da própria seção. Como os serviços não apresentam grande demanda, julgou-se não ser necessário o estoque de grandes volumes, pois os responsáveis entendem que a compra de materiais pode ser feita na hora da execução dos serviços. Ou mesmo, entendem que a compra do material pode ser feita um dia antes da execução deste (seguindo limites estabelecidos no regulamento de compras e licitações da Entidade, conforme já mencionado).

Com relação às formas de organização das equipes de manutenção, foi verificado que a entidade A apresenta instalação da manutenção do tipo mista, apresentando características de centralização com a figura do diretor da divisão e descentralizadas com a divisão da entidade em 11 setores com um administrador responsável. Cabe ressaltar que mesmo a entidade A apresentando divisão em 11 setores, somente um funcionário é responsável pela realização de serviços de manutenção predial em grandes áreas, tornando difícil a realização de suas atividades de forma eficaz.

A entidade B apresenta organização do tipo descentralizada, sendo que as atividades de manutenção são desempenhadas por um grupo específico de manutenção em cada unidade que compõe a entidade.

Por fim, a entidade C apresenta organização do tipo centralizada, onde todas as solicitações são encaminhadas ao supervisor de manutenção que distribui entre seus oficiais os trabalhos a serem executados.

A respeito das dificuldades em realizar os trabalhos de manutenção predial solicitados, pode ser verificado que a entidade C não possui grandes agravantes para o desempenho de suas tarefas, sendo somente a falta de recursos para contratação de serviços especializados o grande problema levantado.

Já nas entidades A e B existem várias outras dificuldades para realização das solicitações de serviços, tais como a falta de funcionários (quadro reduzido) em relação à demanda de serviços, bem como edificações antigas sem registro de projetos, grande número de edificações atendidas e falta de sistema informatizado o que gera demora e dificuldades no acompanhamento dos serviços.

Analisando a contribuição das divisões/seções de manutenção das entidades pesquisadas com a participação na elaboração de projetos, foi identificado que somente a entidade B contribui

na elaboração através da aplicação de melhorias de projetos pelo conhecimento adquirido de problemas existentes em edificações antigas, na escolha de materiais, bem como soluções que demandarão custos menores de manutenção.

Segundo o engenheiro de manutenção da entidade B, a divisão de manutenção atua principalmente preventivamente junto aos projetistas quando da necessidade de demandas futuras deixando folga nos dimensionamentos de tubulações ou capacidades e até mesmo tubulações reservas.

Para melhor apresentação dos dados levantados nas unidades caso pesquisadas, foi elaborado o Quadro 20 apresentado a seguir. Também consta a relação com os conceitos teóricos abordados, observando se as entidades pesquisadas possuem ou não as características citadas.

Quadro 20 - Quadro Comparativo das Entidades Pesquisadas

Entidade	A	B	C
Tipo de Manutenção Desenvolvida	Em sua grande maioria intervenções do tipo Corretivas.	Em sua grande maioria intervenções do tipo Corretivas.	Em sua grande maioria intervenções do tipo Corretivas.
Tipo de Organização da Equipe de Manutenção	Mista	Descentralizada	Centralizada
Relação pessoal da manutenção / área construída	45 / 171.427,000 m ²	64 / 27.000,00 m ²	14 / 8.105,00 m ²
Índice do posto de trabalho de manutenção	3.809,49 m ²	421,875 m ²	578,92 m ²
Apresenta Setor de Almoxarifado Independente	Não (estoque na própria seção - que controla os mesmos não possuindo registro de entrada e saídas)	Sim (responsável pela compra de material e controle de estoque da entidade)	Não (estoque mínimo na própria seção e compra realizada quando da necessidade de executar o serviço)
Divisão/Seção de Manutenção tem participação direta no processo de elaboração de projetos	Não participa diretamente	Participa	Não participa
Emissão da ordem de serviço	Arquivo impresso	Arquivo impresso	Forma digital
Plano de Manutenção	Apresenta plano de manutenção preventiva somente para limpeza e inspeção de rufos, calhas, condutores e coberturas, sendo a maior parte dos trabalhos realizados de	Não apresenta plano de manutenção preventiva, sendo a maioria de suas intervenções são do tipo corretivas. A divisão de manutenção e operação auxilia os	Apresenta inspeções periódicas nas edificações e instalações por supervisor de manutenção. Este comunica funcionário responsável para correção do problema. Este

	forma corretiva.	projetistas na tomada de decisões quanto a futuras demandas e escolha de materiais e soluções arquitetônicas.	procedimento ajuda na realização de reparos antes da necessidade de solicitação por usuários de serviços de manutenção.
Principais origens de reclamações dos usuários	Coberturas (infiltrações pela cobertura devido a telhas quebradas, entupimentos de condutores, calhas e rufos danificados); Instalações Elétricas (Lâmpadas/Reatores substituição, pontos de tomadas e interruptores); Peças sanitárias (louças, metais, sifões, flexíveis, válvulas de descarga, etc.).	Peças sanitárias (louças, metais, sifões, flexíveis, válvulas de descarga, etc.); Instalações Elétricas (Lâmpadas/Reatores substituição, pontos de tomadas e interruptores); Telecomunicações (pontos de lógica e telefonia).	Instalações Elétricas (Lâmpadas/Reatores substituição, pontos de tomadas e interruptores); Peças sanitárias (louças, metais, sifões, flexíveis e válvulas de descarga, etc.). Telecomunicações (pontos de lógica e telefonia).
Componentes das edificações que apresentam maior dificuldade de inspeção/manutenção	Cobertura; Rede de Esgoto; Abastecimento e Reserva de Água.	Instalações Elétricas; Telecomunicações; Impermeabilização.	Instalações Elétricas; Telecomunicações; Peças Sanitárias.
Principais dificuldades para a manutenção	Falta de controle de estoque de materiais; Quadro reduzido de funcionários; Falta de sistema informatizado para solicitações de serviços; Falta de registro atualizado de edificações; Grande número de edificações e áreas construídas atendidas.	Dificuldade na contratação de serviços especializados quando da necessidade; Quadro reduzido de funcionários; Falta de sistema informatizado para solicitações de serviços; Falta de registro atualizado de edificações; Grande número de edificações e áreas construídas atendidas.	Dificuldade na contratação de serviços especializados quando da necessidade (serviços de grande monta para reformas prediais, devido a recursos nem sempre disponíveis);
Avaliação das Atividades de Manutenção	Dentro das atividades desenvolvidas, possui escassez de mão de obra e alta demanda de serviços de manutenção. A falta de setor de almoxarifado com controle de estoque de materiais também é um agravante para realização das solicitações, o que contribui para demora no atendimento e muitas vezes até a não realização de trabalhos.	As atividades desenvolvidas pela divisão de manutenção e operação da entidade B são realizadas de maneira mais eficaz do que pela entidade A. Grande parte pela área atendida ser menor, pelo maior número de funcionários e controle de estoque de materiais. Estes itens proporcionam maior rapidez no atendimento às solicitações de serviços.	A entidade C desenvolve de maneira eficaz os serviços de manutenção. Contribui muito para isso o fato de possuir número de funcionários compatível para área atendida. Além de possibilidade de aquisição de materiais no momento da realização do trabalho ou mesmo dias antes.

Fonte: Elaborada pelo autor (2012).

Segundo dados apresentados no Quadro 20, pode-se verificar que as maiorias dos trabalhos de manutenção predial executados pelas entidades pesquisadas são do tipo corretivas, sendo que o ponto inicial para solicitação dos mesmos é a requisição (solicitação) de serviços.

Os meios desenvolvidos para esta solicitação são em forma impressa pelas entidades A e B e de forma digital pela entidade C. Sendo avaliadas pelos administradores de manutenção, encaminhadas aos respectivos responsáveis para realização dos trabalhos, ou comunicado ao solicitante o motivo do não atendimento.

De certa forma, o meio digital acelera o processo de verificação e procedimentos para o atendimento das solicitações de serviços. O administrador/gerente de manutenção recebe a solicitação em meio digital, organiza quando e como irá realizar o serviço antes de emitir a via impressa ao responsável em realizar o serviço.

Com relação a setor de almoxarifado, a entidade B é a única que apresenta setor responsável pela compra e estoque de material, sendo também responsável pelo controle, armazenamento e providenciais para compra. As entidades A e C não apresentam setor de almoxarifado, sendo que o estoque de materiais é realizado no próprio setor sem controle de entradas e saídas. A entidade C apresenta estoque mínimo na própria seção e realiza compra de materiais quando da necessidade de executar determinado serviço.

Com relação aos fundamentos da manutenção produtiva total (MPT), verifica-se que seus fundamentos não estão totalmente difundidos nas entidades pesquisadas, sendo que alguns deles se sobressaem com relação a outros, não sendo praticado de forma assídua. Os fundamentos da manutenção produtiva total devem ser buscados para melhor eficácia das atividades de manutenção, além do que pretende melhorar a qualificação das pessoas.

Sabe-se que um dos passos para sua implementação é o do comprometimento da alta administração, sendo que sem este primeiro passo, dificilmente os oito fundamentos serão aplicados.

Com relação ao fundamento da “melhoria focada (centrada) ou específica” as três entidades estudadas apresentam melhorias pontuais quando da necessidade de aquisição de ferramentas e maquinário. Um dos pontos abordados por este fundamento é o da melhoria individual pelo programa dos “5S”, pode ser verificado que as entidades não apresentam programas que conduzam a melhoria proposta pelos cinco sentidos.

Da mesma forma, com relação ao fundamento da “manutenção autônoma”, existe comprometimento dos funcionários para realização das atividades, mas não é comum a prática de reparos sem autorização prévia do chefe imediato, mesmo quando existe esta necessidade.

O fundamento “manutenção planejada” tende a atuar de maneira preventiva, planejando as realizações das manutenções, sendo que as intervenções desenvolvidas nas entidades estudadas em sua grande maioria são na forma corretiva. Destacando na entidade A a prevenção somente na realização de serviços em coberturas e na entidade C a existência de verificações pelo supervisor de manutenção na realização de vistorias nas edificações.

O fundamento da “educação e treinamento” visa a constante melhoria dos funcionários para o desempenho de suas atividades diárias. Pode-se verificar que na entidade A os servidores são treinados e capacitados, além do que, apresenta programas de capacitação para servidores. Com a necessidade de contratação de postos de trabalhos terceirizados, existe a necessidade de comprovação de capacidade para realizar trabalhos de manutenção predial. Nas entidades B e C, os funcionários recebem treinamento para executar as tarefas e serviços necessários, além de existir programas de ampliação da capacidade técnica para desempenho das funções.

Para o fundamento “controle inicial”, que busca a eliminação de problemas durante a fase de planejamento e projeto, verifica-se que somente a entidade B participa diretamente na concepção de projetos, com conhecimentos adquiridos na prática, além de opinar na escolha de materiais e sobre determinados tipos de soluções arquitetônicas, o que pode contribuir para eliminação de problemas futuros em edificações.

Nenhuma das três entidades pesquisadas apresenta programa “zero defeito”, fundamento que busca prevenir falhas em produtos e/ou serviços na busca de credibilidade, além de melhoria do ambiente interno da organização.

Com relação à “TPM Office”, que visa à redução do tempo para processamento das informações, condução das atividades e agilidade na tomada de decisões, verifica-se que as entidades A e B apresentam procedimentos ainda muito burocráticos para realização das atividades, com necessidade de solicitações de serviços impressas entregues às divisões, além de excesso de formalidades para outras providências internas como para solicitação de materiais. Na entidade C os procedimentos são menos burocráticos, com a agilidade do meio digital para solicitações de materiais e meios menos complexos para compra dos materiais para realização dos trabalhos.

Com relação ao fundamento de “segurança, higiene e meio ambiente”, verifica-se que as três entidades pesquisadas buscam orientar seus funcionários quanto à necessidade de utilização de EPI’S, além de programas ambientais para melhor qualidade de vida, que visam a economia de água, energia elétrica, e diminuição de desperdícios.

Sabe-se que sempre é possível melhorar, a melhoria contínua deve ser sempre buscada pelas organizações e também pelas pessoas. A manutenção como forma de minimizar problemas e aumentar a confiabilidade, a durabilidade, o desempenho, a vida útil e a eficiência de procedimentos e equipamentos deve ser implementada e melhorada de maneira gradual. As dificuldades verificadas nas entidades pesquisadas para realização das atividades de manutenção predial são inúmeras, seja por falta de materiais, mão de obra ou recursos nem sempre disponíveis, mas a busca de melhorias pode ser alcançada caso ocorra comprometimento de seus funcionários, pela humanização do ambiente de trabalho, eliminação de desperdícios e tarefas desnecessárias aos processos.

6.4. Propostas de Melhorias para os Serviços de Manutenção Predial

A realização da pesquisa identificou de maneira clara como atualmente são realizados os trabalhos de manutenção predial em três entidades públicas da administração indireta. Com os dados levantados foram identificados os procedimentos comumente realizados, agentes envolvidos e dificuldades enfrentadas para realização dos trabalhos de manutenção predial.

Observando-se os estudos de caso realizados nas entidades, é possível perceber que estes desenvolvem trabalhos voltados à correção dos problemas, ou seja, intervenções do tipo corretivas, sem possuir planos ou programas de manutenção voltados à prevenção das falhas.

A revisão da literatura, bem como a comparação dos procedimentos para atendimento às solicitações de serviços de manutenção predial entre as entidades pesquisadas, trouxeram inúmeras informações para o estudo, o que permitiu a proposição de alternativas que possam acarretar melhorias em seus processos, sendo:

- Treinamento e capacitação de funcionários;
- Realização de rotinas de inspeção predial;
- Conhecimento das edificações, sistemas, subsistemas e entornos;

- Manter projetos das edificações e suas instalações sempre atualizados;
- Manter atualizado o histórico de serviços realizados;
- Controle de estoque – materiais (entrada e saída) e equipamentos;
- Buscar meios de gerenciar a manutenção de forma “proativa” com a introdução de sistemas informatizados de gerência (investimento em softwares para gerenciamento da manutenção);
- Implantar estruturas mistas de manutenção:
 - Centraliza-se a manutenção em um setor com maiores recursos (equipamentos, materiais e mão-de-obra) para serviços de grande monta, além de centralizar decisões que afetam toda a organização;
 - Descentralização da manutenção com a criação de setores menores distribuídos pela organização. Estes são responsáveis pelo atendimento das áreas construídas delimitadas no setor; buscar atender, no mínimo, a relação de 2.500 m² de área construída por funcionário de manutenção predial, segundo a ABEMPI (2012);
- Participação na elaboração e planejamento dos projetos básicos colaborando com o levantamento das necessidades e estabelecimento de diretrizes, pois estes geram grandes impactos nas fases de operação e manutenção.

A melhoria constante da organização deve ser sempre buscada através do rompimento da situação a qual se encontra para atingir os níveis necessários ao desempenho eficaz de suas atividades. É importante ressaltar que há necessidade de participação da alta administração de qualquer organização através da liderança, comprometimento e intensa dedicação, pois estes são fatores determinantes para o sucesso.

As atividades de manutenção devem ser planejadas e controladas baseadas em planos ou programas bem definidos, procedimentos adequados, comprometimento dos funcionários, bem como a utilização dos recursos e da mão de obra disponível de maneira eficaz. Cabe ao gerente/administrador de manutenção avaliar a situação atual da organização, definir as metas pretendidas e ter a capacidade de conduzir as pessoas num processo contínuo de mudanças.

Por fim, para que estas melhorias sejam plenamente implantadas e tenham continuidade, existe a necessidade de haver investimento em pessoas. Somente com o treinamento e a capacitação das pessoas, as metas poderão ser alcançadas, além do que o comprometimento de todos os agentes envolvidos nos procedimentos de manutenção certamente conduzirão a melhores resultados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi motivada pela questão de como são atualmente realizados os procedimentos para o atendimento aos serviços de manutenção predial em edifícios públicos. Sabe-se que as atividades de manutenção nem sempre estão bem definidas, sendo que as melhorias devem ser implantadas de forma contínua.

Cabe ressaltar que a manutenção predial, como discutida ao longo deste trabalho, é ferramenta indiscutível para conservação das edificações e seus sistemas, além do que contribui de forma clara para as atividades desenvolvidas nas mesmas.

Dessa forma, ocorreu a necessidade de investigar como as organizações públicas desenvolvem seus trabalhos de manutenção predial desde a identificação do problema até sua correção, para tanto foram pesquisadas três entidades públicas da administração indireta, sendo uma fundacional, uma autárquica e uma paraestatal de cooperação. Para tanto esta dissertação verificou que inúmeras são as dificuldades enfrentadas pelo administrador de manutenção, além de identificar todos os procedimentos para realização das atividades, os agentes envolvidos e caminhos que devem ser seguidos para realização dos trabalhos.

A consulta à revisão bibliográfica trouxe maiores esclarecimentos das ferramentas que podem ser utilizadas para realização dos trabalhos de manutenção predial, seus tipos, vantagens e desvantagens. Além disso, contribuiu para elaboração do questionário e das entrevistas aplicadas nos estudos de caso, buscando identificar como são atualmente desenvolvidas as atividades de manutenção predial em prédios públicos, bem como conduzindo a observação em campo da vivência destes trabalhos.

Pode-se verificar com os estudos de caso, que existem trabalhos desenvolvidos visando as edificações e a garantia de funcionamento das atividades, sendo que para este desenvolvimento é necessário à participação de vários agentes, departamentos distintos e recursos nem sempre existentes.

É importante destacar que as entidades estudadas seguem à risca as leis necessárias para compra de materiais e contratação de serviços, existindo desta forma grande necessidade de planejamento prévio das aquisições.

O presente trabalho pode identificar através dos estudos de caso as atividades atualmente desenvolvidas para realização de trabalhos de manutenção predial, sendo identificados e construídos os macroprocessos e fluxogramas dos caminhos para conclusão destes.

Pode ser verificado com a realização deste trabalho que os procedimentos para realização das atividades de manutenção predial nas entidades avaliadas não são muito diferenciados, seguindo procedimentos muito próximos. Além do que, pode-se identificar que os trabalhos em sua grande maioria são de correção, ou seja, não existem de forma bem definida planos de manutenção predial voltados à prevenção.

É importante que a gestão de manutenção evolua de forma que as atividades corretivas sejam transformadas em preventivas, tornando-se estratégica, influenciando em custos menores, qualidade e segurança a seus usuários, além do que proporciona maior conservação no caso das edificações e seus sistemas.

Para alcançar melhores resultados e chegar ao nível de engenharia de manutenção, as empresas necessitam buscar meios de gerenciar a manutenção de forma proativa com a introdução de sistemas informatizados de gerência, revisão das estruturas organizacionais e instalação da manutenção, treinamento e capacitação de funcionários, contratação de empresas terceirizadas por resultados, além de investimentos em tecnologias que ajudam, no processo de gerenciamento (softwares para gerenciamento da manutenção).

Com relação à Manutenção Produtiva Total como forma de estabelecer as boas práticas de manutenção, verificou-se nas entidades pesquisadas que a mesma não é difundida em sua totalidade. Programas que possam incentivar a melhoria contínua de equipamentos e principalmente das pessoas que compõem a manutenção devem ser priorizados e implementados. Decisões como estas devem partir da alta gerência e ser difundida em toda a organização, pois certamente atuarão como ferramentas que melhorarão continuamente os procedimentos e atividades desenvolvidas.

Por fim, destaca-se que as ferramentas de gestão por processos utilizados, ou seja, identificação dos macroprocessos e construção de fluxogramas contribuíram para esclarecer e entender os caminhos utilizados pelas entidades avaliadas para execução dos trabalhos de manutenção predial, além do que poderão contribuir para melhorias em seus processo e eliminação de atividades que não agregam valor e podem ser eliminadas.

Através da pesquisa e trabalho realizado alguns temas podem ser sugeridos para pesquisas posteriores, sendo:

- Estudo de outras organizações e identificação das atividades de manutenção predial;
- Ampliação das discussões a respeito de planos de manutenção predial;
- Avaliação dos ganhos com manutenção programada em edificações;
- Através da identificação dos processos utilizados e resultados apontados neste estudo, realizar propostas de melhorias e eliminação de atividades desnecessárias;
- Proposição de diretrizes para a gestão da manutenção predial em organizações públicas, definição de gastos e formas de melhorar os serviços de manutenção predial;
- Avaliar dentro de organizações públicas a terceirização dos trabalhos de manutenção e se geram resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). NBR 5462/94 – **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). NBR 5674/2012 – **Manutenção de Edifícios: Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção**. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). NBR 14037/2011 – **Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações: Conteúdo e Recomendações para Elaboração e Apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO PREDIAL E INDUSTRIAL (ABEMPI). **Manutenção Predial: O Investimento Certo e Inteligente**. Disponível em: <http://www.ada.eng.br/art_22.html> Acesso em: 12/06/2012.

ACCENTURE. **Assessment of Benchmarking within Government Organizations**. 2006. Disponível em: <<http://www.accenture.com/xdoc/en/services/AssessmentOrganizations.pdf>> Acesso em: 10 de julho de 2011.

AGUILERA, C.G. **Uma Contribuição para a Formulação de Diretrizes para Elaboração do Manual do Usuário de Edifícios**. 2005. 215 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

ALMEIDA, C.S; VIDAL, M.C.R. **Gestão da Manutenção Predial: a Tecnologia, a Organização e as Pessoas**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Gestalent – Consultoria e Treinamento Ltda, 2008, 260p.

ANTUNES, G.B.S. **Estudo da Manutenção de Edifícios: Percepções dos Projetistas e Gerentes/Administradores**. 2004. 228 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES.

ARAUJO, L.C.G de. **Organização, Sistemas e Métodos e as Tecnologias de Gestão Organizacional**. Volume 1. 4ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009, 334p.

BALLESTERO-ALVAREZ, M.E. **Manual de Organização, Sistemas e Métodos: Abordagem Teórica e Prática da Engenharia da Informação**. 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2011, 352p.

BARROS, A.J.S.; LEHFELD, N.A.S. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007, 157p.

BRANCO FILHO, G. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2008, 257p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292p.

BRASIL. **Decreto nº 93.872, de 23 de dezembro de 1986.** Dispõe sobre a unificação dos recursos de caixa do Tesouro Nacional, atualiza e consolida a legislação pertinente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 1986. p. 19738.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967.** Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 fev. 1967. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-200-25-fevereiro-1967-376033-normaatualizada-pe.html>. Acesso em julho de 2012.

BRASIL. **Lei 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 junho 1993 e republicado e retificado em 06 de julho 1994.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Portaria nº 95, de 19 de abril de 2002.** Fixa os limites para concessão de suprimentos de fundos e para os pagamentos individuais de despesas de pequeno vulto. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 abril 2002, p. 44, Seção I.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de obras públicas – edificações – manutenção.** Práticas da SEAP. Projeto. Construção. Manutenção. Brasília, 1997a. Disponível em: < http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_manutencao.pdf > Acesso em: 23 de janeiro de 2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de obras públicas – edificações – projeto.** Práticas da SEAP. Projeto. Construção. Manutenção. Brasília, 1997b. Disponível em: < http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_projeto.pdf > Acesso em: 23 de janeiro de 2010.

CAMPOS, V.F. **Gerenciamento pelas Diretrizes.** 4ª Edição. Belo Horizonte: INDG Tecnologia E Serviços Ltda., 2004, 300p.

CARVALHO, F.P. **Apostila de Lógica de Programação – Algoritmos.** 2007, 34p. Faculdade de Informática de Taquara. Curso de Sistemas de Informação (Apostila). Disponível em: < http://fit.faccat.br/~fpereira/apostilas/apostila_algoritmos_mar2007.pdf > Acesso em: 30 de julho de 2012.

CASTRO, U.R. **Importância da Manutenção Predial Preventiva e as Ferramentas para sua Execução.** 2007. 44 p. Monografia – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos.** 1º Edição. Editora: Revan. 2003. 288p.

DAVENPORT, T.H. **Reengenharia de Processos: Como Inovar na Empresa Através da Tecnologia da Informação.** 5ª Edição. Rio de Janeiro, Editora Campus. 1994, 391p.

DIOGO, T.; CASTELLANI, D.; OLÍMPIO, B. **Relato: Mapeamento de Processos como Ferramenta de Transparência e Governança de TI.** 2p. In: VI Workshop de T.I. das IFES – Universidade Federal Fluminense – Niterói/RJ, 2012. Disponível em: <<http://www.sti.uff.br/sites/default/files/Mapeamento%20de%20processos%20na%20STI.pdf>> Acesso em: 24 de julho de 2012.

DUNSTON, P.S.; WILLIAMSON, C.E. **Incorporating Maintainability in Constructability Review Process, Journal of Management in Engineering.** 1999. p. 56-60 Disponível em: <<http://www.civ.utoronto.ca/sect/coneng/tamer/Courses/CIV1278/REF/improving%20constru.pdf>> Acesso em: 09 de agosto de 2012.

FARIA, A.F.; SOUZA, D.R. ; SILVA K.R. **Gestão por Processos Aplicada em Estruturas de Contact Center.** 9p. In: XXVI ENEGEP - Fortaleza/CE, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470326_7051.pdf>. Acesso em: 06 junho 2010.

FORTUNATO JR., R. **Modelagem de Processos de Negócios:** Uma abordagem ao Processo de Execução de Obras na Universidade Federal de São Carlos. 2010. 141 p. Monografia (Especialização), Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP.

GOMIDE, T.L.F; PUJADAS, F.Z.A; NETO, J.C.P. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial.** 1º Edição. São Paulo: PINI, 2006, 227p.

GRIMAS, W. **Gestão por processos de Negócios.** 2010. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/13349263/Apostila-de-Gestao-de-Processos>>. Acesso em: 31 de julho de 2012.

HARMON, M.M.; MAYER, R.T. **Teoria de la organización para la administración pública.** In: TENÓRIO, Fernando G. e SARAVIA, Enrique J. Escorços sobre gestão pública e gestão social. **Estado e gestão pública:** visões do Brasil contemporâneo. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

IKPO, I.J. **Maintainability Indices for Public Building Design.** Journal of Building Appraisal. n.4. 2009. p.321-327. Disponível em: < <http://www.palgrave-journals.com/jba/journal/v4/n4/pdf/jba20092a.pdf>> Acesso em: 09 de agosto de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE/SP). **Norma de Inspeção Predial.** São Paulo, 2007.

JOHANSSON, H.J.; MCHUGH, P.; PEDLEBURY, A.J.; WHELLER, A.W. **Processos de Negócios:** Como Criar Sinergia entre a Estratégia de Mercado e a Excelência Operacional. São Paulo: Pioneira, 1995. 227p.

KARDEC, A.; CARVALHO, C.; **Gestão Estratégica e Terceirização.** Rio de Janeiro. Editora Qualitymark/ABRAMAN. 2002, 128p.

KARDEC, A.; FLORES, J.; SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho.** Rio de Janeiro. Editora Qualitymark/ABRAMAN. 2002, 120p.

KARDEC, A.; LAFRAIA, J. **Gestão Estratégica e Confiabilidade.** 1º Edição. Rio de Janeiro. Editora Qualitymark/ABRAMAN, 2002, 112p.

KARDEC, A.; NASCIF, J.; BARONI T. **Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas**. 1º Edição. Rio de Janeiro. Editora Qualitymark/ABRAMAN, 2002, 160 p.

KEELLING, R. **Gestão de Projetos uma abordagem global**. Tradução Moreira C. K; Revisão Técnica Cattini Jr. O. São Paulo: SARAIVA, 2006.

KLEIN, J.J. **Desenvolvimento e Implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizando em uma Instituição de Ensino Superior**. 2007. 104 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

KRUL, V.O. **Administração da Manutenção na Indústria Metalúrgica**. 2007. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário Feevale – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Novo Hamburgo/RS.

LESSA, A.K.M.C.; SOUZA, H.L. **Gestão da Manutenção Predial: Uma Aplicação Prática**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2010, 144p.

LUGLI, D. **Gestão e Qualidade**. 2009. 36 p. Colégio Rio Branco – Técnico em Meio Ambiente Meio Próprio de Ensino (Apostila). Disponível em: <http://www.lugli.com.br/wp-content/uploads/2009/08/gestao-apostila_completa_209.pdf> Acesso em: 19 de janeiro de 2011.

MACEDO, R.S.; SCHMITZ, E.A. **Ferramentas de modelagem de processo: uma avaliação**. 12p. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 2001. Disponível em: <http://www.triadesolucoes.com.br/Files/Artigo_001.pdf> Acesso em 14 de junho 2011.

MARETH, T. **Mapeamento de Processos e Simulação como Procedimentos de Apoio a Gestão de Custos: Uma Aplicação para o Processo de Registros e Matrículas da Universidade de Cruz Alta**. 2008. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis), Universidade do Vale do Rio Sinos – Unisinos, São Leopoldo, RS.

MARETH, T.; ALVES, T.W.; BORBA, G.S. **Mapeamento de Processos e Simulação como Procedimentos de Apoio a Gestão de Custos: Uma Aplicação para o Processo de Registros e Matrículas da Universidade de Cruz Alta**. 16p. In: 9º Congresso USP – Controladoria e Contabilidade. São Paulo/SP. 2009. Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos92009/237.pdf>> Acesso em: 25 de julho de 2012.

MARTINS, N.J. **Terceirização da Manutenção**. 2010. 74 p. Trabalho de Conclusão de Curso – MBA em Gestão da Produção, Faculdade de Agudos, Agudos/SP.

MARIANI, C.A.; PIZZINATTO, N.K.; FARAH, O.E. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso**. 17p. In: XII SIMPEP – Bauru/SP, 2005. Disponível em: <<http://www.revistarai.org/rai/article/view/75>> Acesso em: julho 2010.

MASCARÓ, J.L. **O custo das Decisões Arquitetônicas**. 4ª. Edição. Porto Alegre, Masquatro Editora, 2006. 192p.

MAUÉS, L.M.F. **Metodologia de Organização Interna e Melhoria do Processo Produtivo de Montagens de Componentes: Um Estudo de Caso.** 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

MEIRELLES, H.L. **Direito Administrativo Brasileiro.** 38ª ed. São Paulo: Malheiros, 2012, 894p.

MELLO, C.H.P.; SILVA, C.E.S.; TURRIONI, L.G.M. **ISO 9001:2000: Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços.** 1ª Edição. – 6ª Reimpressão. São Paulo, Editora Atlas, 2007, 224p.

MONTICELLI, N.A.M. **Gestão por Processos.** 2009. Disponível em: <http://www.ccuec.unicamp.br/gepro/pdf/Gestao_Processos_UNICAMP_170903.pdf>. Acesso em: 31 de julho de 2012.

MORAES, P.H.A. **Manutenção Produtiva Total: Estudo de Caso em uma Empresa Automobilística.** 2004, 90p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional), Departamento de Economia, Contabilidade e Administração – Universidade de Taubaté, Taubaté, SP.

NUNES, W.F. **Análise de Processos Empresariais e Levantamento de Dados para Desenvolvimento de Sistemas – Estudo de Caso da Videolocadora Filme Fácil.** 2007, 143p. Monografia - Sistemas de Faculdade do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim/ES. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/65136470/49/Tipos-de-Fluxogramas> > Acesso em: 30 de julho de 2012.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **International Benchmarking, Experiences from OECD Countries.** 1997. Disponível em: < <http://www.oecd.org/dataoecd/11/55/1902957.pdf>> Acesso em: 24 de julho de 2011.

PINTO, A.K.; XAVIER, J.A.N. **Manutenção Função Estratégica.** 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark – Petrobras, 2010, 384p.

PINTO, L.A.; KOVALESKI, J.L.; MARÇAL, R.F.M. **Manutenção Terceirizada por Contratação de Resultados: Uma Realidade Brasileira?** 2005. Disponível em: <http://www.guiadotrc.com.br/Gestao_Frotas/artigos/terceirizacao_manutencao.pdf> Acesso em: 23 de julho de 2012.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **PMBOK – Project Management Body of Knowledge.** Guide, 2000. Publicado por *Project Management Institute, Inc. Campus Boulevard, Newton Square/Penssylvania, 2000, 216 p.* Disponível em: < <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf>> Acesso em: 09 de agosto de 2012.

PEREIRA, M.J. **Engenharia de Manutenção – Teoria e Prática.** 1º Edição. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009, 228p.

PRADO, R.M.T. **Inspeção Predial.** 2007. 14 p. Trabalho apresentado ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais – FEAMIG e Instituto Mineiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPE MG, como requisito parcial à obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Avaliações e Perícias, Belo Horizonte.

PUJADAS, F.Z.A. **Aspectos Práticos da Inspeção Predial e Manutenção**. 2005. I Seminário de Inspeção Predial e Manutenção. Disponível em: < <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/aspectos.pdf>> Acesso em: 02 de fevereiro de 2011.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Recomendações Básicas para Contratação de Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**. 2ª Edição. Brasília, 2009, 94p. Disponível em: < <http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2058946.PDF>>. Acesso em: 09 de agosto de 2012.

RIBEIRO, C.R. **Processo de Implementação da Manutenção Produtiva Total (T.P.M.) na Indústria Brasileira**, 2003. 68 p. Monografia – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração – Universidade de Taubaté, Taubaté/SP.

RIBEIRO, H. **5S A Base para a Qualidade Total: Um Roteiro para uma Implantação Bem Sucedida**. 8ª Edição. Salvador: Editora Casa da Qualidade, 1997, 126p.

RIBEIRO, L.F.M. **Fundamentos e Bases da Qualidade**. Engenharia da Qualidade, Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Tecnologia, Unijuí/RS, 2005. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAaAQAK/apostila-fundamentos-qualidade#>>. Acesso em: 31 de julho de 2012.

ROSSATO, I.F. **Uma Metodologia para Análise e Solução de Problemas**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SALERMO, L.S. **Aplicação de Ferramentas da Mentalidade Enxuta e da Manutenção Autônoma aos Serviços de Manutenção dos Sistemas Prediais de Água**. Estudo de Caso: Hospital das Clínicas da Unicamp. 2005. 183 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP.

SANTOS, G.K. **Mapeamento de Processos e Aprendizagem Organizacional**. 2008. Trabalho apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Gestão de Projetos em Fundações de Apoio - Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/mapeamento-de-processos-e-aprendizagem-organizacional/7624/>> Acesso em 30 de julho de 2012.

SANTOS, L.F. A. **Metodologia da Pesquisa Científica II**. 2006. 11 p. Apostila da Faculdade Metodista de Itapeva, Itapeva/SP (Apostila).

SIQUEIRA, A.P. et al. **Inspeção Predial – Ccheck-Up Predial: Guia da Boa Manutenção**. São Paulo: LEUD, 2009, 319p.

AIMI, M.F.; OFORI, G.; LING, F.Y.Y. **Improving the Maintainability of Buildings in Singapore**. Building and Environment, n.39, 2004, p.1243 – 1251. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132304000824> > Acesso em: 09 de agosto de 2012.

SOUZA, A.R. **Agências Reguladoras e seus Modelos de Gestão: Uma Análise na ANEEL E ANATEL**. 2007. 245 p. Tese (Doutorado em Administração). Escola de Administração. Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA.

SOUZA, R. et al. **Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras**. São Paulo: CTE – Centro de Tecnologias de Edificações, SindusCon/SP e SEBRAE/SP, 1994, 247p.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: PINI, 2001, 449p.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. **TPM/MPT - Manutenção Produtiva Total**. 4ª Edição. São Paulo: Instituto IMAN, 1993, 322p.

XAVIER, J.N. **Manutenção Classe Mundial**. 1998. Disponível em: <<http://www.tecem.com.br/downloads/manutencao.pdf>> Acesso em: 12 de julho de 2011.

XENOS, H.G. **Gerenciando a Manutenção Preventiva: O Caminho para Eliminar Falhas nos Equipamentos e Aumentar a Produtividade**. Belo Horizonte. Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. 302 p.

WATANABE, H.K; BUIAR, D.R. **Gestão eficaz da terceirização da manutenção: um estudo de caso da Copel**. 8p. In: 2004. XXIV ENEGEP – Florianópolis/SC. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0109_1164.pdf> Acesso em: 23 de julho de 2012.

Apêndice 1 – Questionário Sobre os Serviços de Manutenção Predial Direcionado aos Gerentes/Administradores.

1. Quais são os procedimentos utilizados para solicitação de serviços de manutenção predial?

2. Qual o número de funcionários atualmente trabalhando na divisão/setor de manutenção?

3. Quais (que tipos) profissionais fazem parte da divisão/seção de manutenção predial?

4. Quais as responsabilidades, ou seja, quais são os serviços atribuídos à divisão/setor de manutenção de sua organização?

5. Existem divisões dentro da divisão/setor de manutenção? Em caso afirmativo, quais as divisões/seções que compõem a divisão/seção de manutenção? Descreva sucintamente as atividades desenvolvidas por cada seção.

6. Sabe-se que as organizações podem apresentar no contexto de manutenção, os tipos de estruturas organizacionais: centralizadas , ou seja, todas as operações são planejadas e dirigidas por departamento único (centralizadas em uma única equipe), descentralizadas , onde a manutenção é dividida por áreas/setores (manutenção gerenciada por duas ou mais pessoas) ou mista , que engloba as instalações centralizadas e descentralizadas. Favor assinalar, qual das formas a Divisão/ seção de manutenção de sua organização está inserido? <input type="checkbox"/> Centralizada <input type="checkbox"/> Descentralizada <input type="checkbox"/> Mista <input type="checkbox"/> Não se aplica
--

7. Existem postos de trabalhos terceirizados para realização de manutenção predial? Qual o número de postos? Quais os serviços realizados?

8. Qual o número de edificações atendidas pela divisão/seção de manutenção de sua organização?

9. Qual a área construída (m ²) atendida pela divisão/setor de manutenção?

10. Qual a idade média das edificações atendidas?

11. Quando da solicitação de serviços de manutenção predial, quais são os procedimentos adotados para seu atendimento (Encaminhamentos, prioridades, tempo médio de resposta, definição do material necessário para realização do serviço)?

12. Com relação às atividades desenvolvidas de manutenção predial, verifica-se que grande parte das intervenções realizadas são do tipo corretivas. Dentro de sua organização existe algum plano de manutenção preventiva? Em caso afirmativo, favor descrevê-lo.

13. Dentro da organização a qual você trabalha existe setor de almoxarifado? Como é realizado o processo de entrega de material a ser utilizado no serviço? Existe controle de estoque?

14. Na falta de materiais necessários a execução dos serviços, qual o procedimento realizado para compra?

15. Sabe-se da necessidade de contratação de serviços especializados, ou seja, aqueles que não podem ser realizados diretamente pela divisão/seção de manutenção. Dentro da organização a qual faz parte, quais são os procedimentos adotados para realização destes serviços? Quais as formas de contratação?

16. Quais as principais solicitações de serviços de manutenção realizadas pelos usuários?

17. Quais são as principais origens de reclamações dos usuários quanto a problemas relacionados à manutenção predial?

- Elementos Estruturais
- Cobertura
- Abastecimento/Reserva de água
- Rede de esgoto
- Rede de águas pluviais
- Peças sanitárias, (metais, louças, entre outras)
- Instalações Elétricas
- Telecomunicações
- Revestimentos
- Piso
- Caixilhos
- Impermeabilização

Outros _____

18. Em sua opinião quais os três componentes das edificações apresentam maior dificuldade de inspeção/manutenção?

- Elementos Estruturais
- Cobertura
- Abastecimento/Reserva de água
- Rede de esgoto
- Rede de águas pluviais
- Peças sanitárias, (metais, louças, entre outras)
- Instalações Elétricas
- Telecomunicações
- Revestimentos
- Piso
- Caixilhos
- Impermeabilização

Outros _____

19. Em sua opinião quais os três fatores que mais dificultam a realização dos trabalhos de manutenção predial na organização a qual você trabalha?

- Efetivo não suficiente
- Recursos nem sempre disponíveis
- Dificuldade na compra de materiais
- Excesso de demanda
- Falta de projetos atualizados

Outros _____

20. Existe participação da divisão/seção de manutenção no processo de elaboração de projetos?

Anexo 1 – Modelo de Solicitação de Serviço da Entidade A

REQUISIÇÃO DE SERVIÇOS DE _____ Nº		
DEPARTAMENTO / SETOR		RAMAL
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:		
OBSERVAÇÃO SOBRE A NECESSIDADE DOS SERVIÇOS:		
NOME DO SOLICITANTE	CARGO	ASSINATURA
DATA DE ENTRADA	ORDEM DE SERVIÇO / CUSTO	
AUTORIZO A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS, COM REPASSE DA VERBA.		

RECEBI E APROVEI OS SERVIÇOS CONSTANTES DESTA REQUISIÇÃO		
/ /		

Anexo 2 – Modelo de Solicitação de Serviço da Entidade B

SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO INTERUNIDADE

Solicitação nº / /

Para: <input type="text"/> Divisão de Manutenção e Operação		Setor: <input type="text"/>	
Unidade solicitante: <input type="text"/>	Setor: <input type="text"/>	Tel.: <input type="text"/>	
Nome do solicitante: <input type="text"/>		Função: <input type="text"/>	Nº <input type="text"/>
Descrição do serviço: <input type="text"/>			
Fornecimento de mão de obra: não especificado		Fornecimento de materiais: não especificado	
Fornecimento de serviço contratado: não especificado		Veículo de serviço: não especificado	
São Carlos, <input type="text"/> de janeiro de <input type="text"/> .		De acordo. Data: ____ / ____ / ____	
assinatura do solicitante		carimbo e assinatura do chefe/diretor	
MANIFESTAÇÃO DO DIRETOR DA UNIDADE OU DO PREFEITO DO CAMPUS:			
<input type="checkbox"/> Solicito, previamente, orçamento do serviço. Data: ____ / ____ / ____ (carimbo e assinatura)		<input type="checkbox"/> De acordo, autorizo a execução do serviço. Data: ____ / ____ / ____ (carimbo e assinatura)	

¹ O solicitante deve ser chefe ou responsável da Seção/Serviço

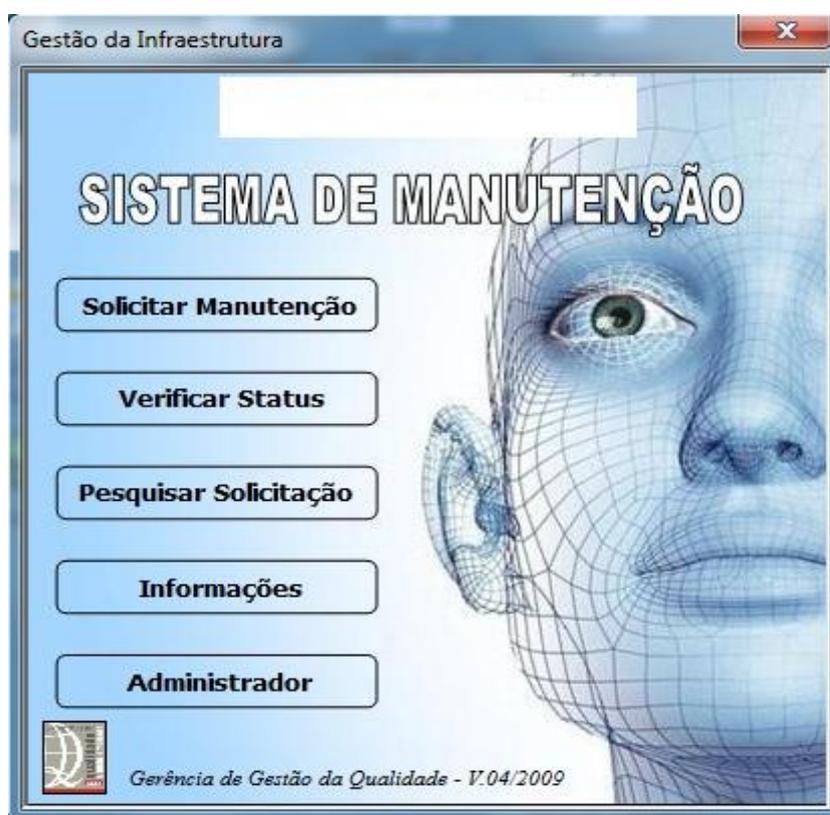
ENCAMINHAMENTOS / LIBERAÇÃO DOS SERVIÇOS:

executante _____ descrição resumida da ordem de serviço _____ Identificação da O.S. <input type="text"/> - <input type="text"/> / <input type="text"/>
--

OBS.:

CONTROLE: Início do Serviço: ____ / ____ / ____	Término do Serviço: ____ / ____ / ____
Mão de obra: R\$ _____	Materiais contratados: R\$ _____ Serviços contratados: R\$ _____

Anexo 3 – Modelo de Solicitação de Serviço da Entidade C



The screenshot shows a window titled "Registro de Solicitação de Manutenção" with a close button (X) in the top right corner. The form is divided into several sections. On the left, there is an image of mechanical parts. Below the image, there are two input fields: "Nº do Chamado" with the value "789" and "Data da Solicitação" with the value "12/07/2012". Below these are three dropdown menus: "Unidade", "Area", and "Tipo de serviço". On the right side, there is a section titled "Dados do equipamento" with three input fields: "Equipamento", "Marca", and "NI". Below these is a "Local" input field and a "Solicitante" input field. At the bottom right, there is a large text area titled "Descrição do Problema e observações". At the bottom center, there are two buttons: "Menu Principal" and "Gravar".