



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.

Marina Miranda Villanueva

Rio de Janeiro

Março de 2015



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.

Marina Miranda Villanueva

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadora: Elaine Garrido Vazquez

Rio de Janeiro

Março de 2015

A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRA CIVIL.

Examinado por:

Elaine Garrido Vazquez (orientadora)

Helena da Silva Rodrigues

Ana Catarina Jorge Evangelista

Rio de Janeiro

Março de 2015

Villanueva, Marina Miranda

A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação / Marina Miranda Villanueva – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

XIII, 144 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Elaine Garrido Vazquez

Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, 2015.

Referências Bibliográficas: p. 145-148.

1. Introdução 2. Contextualização 3. Revisão Bibliográfica
4. Estudo de Caso 5. Considerações Finais.

I. Vazquez, Elaine Garrido. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil.
III. A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.

“O objetivo das profissões e a ação dos profissionais volta-se para o bem-estar e o desenvolvimento do homem, em seu ambiente e em suas diversas dimensões: como indivíduo, família, comunidade, sociedade, nação e humanidade; nas suas raízes históricas, nas gerações atuais e futuras”

(Código de Ética Profissional).

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma análise da Gestão da Manutenção do Prédio da administração do Parque Tecnológico UFRJ, esta análise foi baseada na bibliografia relativa à manutenção e desempenho de edifícios. Procurou-se enfatizar a relação da manutenção com o bom desempenho da edificação e a importância de um sistema estruturado de manutenção de edifícios. Foram utilizados como referencial teórico, os trabalhos de autores reconhecidos no meio acadêmico por sua contribuição para o tema abordado. Com o objetivo de oferecer uma visão mais clara e aprofundada do tema foram feitas as definições de conceitos importantes a este. Foi realizada uma revisão das principais Normas Brasileiras relacionadas à manutenção e ao desempenho da edificação, apresentando os principais pontos de interesse presentes nessas Normas. Foram apresentadas as estratégias e intervenções de manutenção, além de todos os aspectos essenciais para a elaboração de um sistema estruturado de manutenção. Oferecendo assim as ferramentas para o emprego de uma gestão estratégica da manutenção. Foi feito um estudo de caso, da gestão de manutenção do Prédio da Administração do Parque Tecnológico UFRJ, a partir do estudo foram propostas melhorias com o objetivo de aumentar a eficiência da manutenção. Concluiu-se de grande importância o planejamento da manutenção predial, seguindo a normatização, a fim de que possa ser atingido o nível de desempenho esperado para a edificação, além de ser essencial a busca por ferramentas e métodos que possam aumentar a eficiência da gestão.

Palavras- chave: Manutenção, Desempenho, Gestão da Manutenção, Parque Tecnológico UFRJ.

ABSTRACT

The main objective of this piece of work was to write a literature review about buildings maintenance, aiming to emphasize its relation with the good performance of the building and the importance of a structured system for building maintenance. Essays written by authors who are recognised for their contribution to the topic aforementioned were used as theoretical reference. In order to provide a clearer and more detailed vision of the theme, important concepts about it were defined. A revision of main Brazilian standards related to building maintenance and performance was done and key points in those standards were presented. Maintenance strategies and interventions were also presented, as well as essential aspects for the elaboration of a structured maintenance system. Thus, tools for the implementation of strategic maintenance management were provided. A study was done in order to analyze the maintenance management of the administration building of Technological Park UFRJ, based on the study were proposed improvements in order to increase the efficiency of maintenance. Therefore, it can be concluded that planning building maintenance by following the standards in order to reach the expected performance level is important. Besides, it is essential to look for tools and methods that can improve management efficiency.

Keywords: Maintenance, Performance, Management efficiency, Technological Park UFRJ.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Objetivos específicos do trabalho.....	2
Quadro 2- Comparativo do emprego das diferentes estratégias de manutenção no Brasil e nos países desenvolvidos.	15
Quadro 3- Fatores que alteram a durabilidade.....	26
Quadro 4- Vantagens da manutenção voltada para disponibilidade e confiabilidade	30
Quadro 5 - Fatores de degradação que afetam a vida útil dos materiais e componentes de construção	33
Quadro 6 - Tipos de obsolescência.....	35
Quadro 7 - Classificação da Falhas	39
Quadro 8 - Melhores práticas do setor de Manutenção	43
Quadro 9- Princípios Benchmarking.....	45
Quadro 10- Requisitos do Memorial Descritivo	48
Quadro 11- Aspectos a serem considerados no planejamento anual	53
Quadro 12 - Pontos que devem estar presentes nos orçamentos de serviços	54
Quadro 13 -Metodologia a ser empregada na Inspeção Predial	59
Quadro 14 - Documentações da Inspeção Predial.....	59
Quadro 15 - Classificação das Anomalias e Falhas	61
Quadro 16 -Tópicos Essenciais do Laudo de Inspeção	63
Quadro 17 - Divisão da NBR 15575:2013	66
Quadro 18 - Requisitos Sistemas Estruturais.....	67
Quadro 19 - Requisitos Sistemas de Pisos	68
Quadro 20 - Requisitos dos Sistema de Vedações Verticais	69
Quadro 21 - Requisitos dos Sistemas de Cobertura	70
Quadro 22 - Requisitos dos Sistemas Hidrossanitários.	71
Quadro 23 - Classificação Manutenção Corretiva.....	74
Quadro 24 - Incumbências do Gestor de Manutenção.....	86
Quadro 25 - Vantagens dos Sistemas Informatizados	91
Quadro 26 - Obrigatoriedades do Plano de Manutenção	93
Quadro 27 - Panorama Geral da Terceirização.....	98
Quadro 28 - Efeito da Contratação por Mão de Obra.....	101
Quadro 29 - Comparativo entre Contratação por Serviço e por Mão de obra	103

Quadro 30 - Efeitos da Contratação por Desempenho	105
Quadro 31 - Relação equipe Operações	120
Quadro 32 - Serviços Terceirizados	123
Quadro 33 - Certificados Prediais	128
Quadro 34- Principais documentos do Manual de Uso, Operação e Manutenção	131
Quadro 35- Modelo para elaboração do programa de manutenção.....	135
Quadro 36- Registros da Manutenção	138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Desempenho com e sem manutenção.....	21
Figura 3 - Passos para assegurar a garantia do imóvel.....	24
Figura 3 - Desempenho ao longo do tempo	32
Figura 4 - Evolução dos custos (Lei de Sitter).....	41
Figura 5 - Etapas implantação Benchmarking.....	44
Figura 6 - Fluxo de documentação.....	56
Figura 7 - Aplicação de recursos na Manutenção	73
Figura 8 - O funcionamento da Manutenção Preventiva	79
Figura 9 - Diferenças dos tipos de Manutenção	81
Figura 10 - Processo de Reparação de um elemento	112
Figura 11- Panorama Parque Tecnológico UFRJ.....	117
Figura 12- Prédio Adm Parque tecnológico.....	118
Figura 13- Planta Adm 1 pavimento	118
Figura 14- Planta Adm 2 pavimento	119
Figura 15- Organograma Gerência Operações.....	120
Figura 16- Cursos Equipe Operações.....	121
Figura 17- Interface Leankeep	122
Figura 18- Fluxo Abertura de Chamado	123
Figura 19- <i>Backlog</i> Parque.....	125
Figura 20- Controle Energia Elétrica Parque.....	126
Figura 21- Controle Água Parque.....	126
Figura 22- Comparativo de consumo de água	127
Figura 23- Quadro de Avisos do prédio.....	127
Figura 25- Fluxo Almoxarifado	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição das formas de contratação no Brasil	98
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Considerações Iniciais	1
1.2	Objetivo	2
1.3	Justificativa.....	3
1.4	Metodologia.....	5
1.5	Estruturação do Trabalho.....	5
2	CONJUNTURA DA MANUTENÇÃO PREDIAL	7
2.1	Manutenção Predial	7
2.2	Histórico da Manutenção.....	10
2.3	Panorama mundial da Manutenção.....	12
2.4	Panorama brasileiro da Manutenção.....	13
2.5	A busca pelo desempenho.....	15
2.6	Importância da manutenção no desempenho da edificação	17
3	ASPECTOS RELEVANTES À MANUTENÇÃO E AO DESEMPENHO	19
3.1	Requisitos de Desempenho	19
3.1.1	Vida útil.....	19
3.1.2	Prazo de garantia	22
3.1.3	Durabilidade	25
3.1.4	Mantenabilidade/ Manutenibilidade	26
3.1.5	Confiabilidade e disponibilidade	28
3.2	Fatores de Depreciação	30
3.2.1	Desgaste natural/ Decrepitude	31
3.2.2	Deterioração/Degradação.....	32
3.2.3	Obsolescência	34

3.2.4	Anomalias Construtivas	36
3.2.5	Falha.....	38
3.3	Lei de Sitter	40
3.4	<i>Benchmarking</i>	42
3.5	Normas Relativas ao Tema.....	46
3.5.1	NBR 14037:2011 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações	46
3.5.2	NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção	50
3.5.3	Norma Nacional de Inspeção Predial- IBAPE: 2012.....	57
3.5.4	NBR 15575:2013- Edificações Habitacionais – Desempenho	64
4	GESTÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO.....	72
4.1	Classificação da Manutenção	72
4.1.1	Tipo de Estratégia.....	72
4.1.1.1	Manutenção Corretiva.....	73
4.1.1.2	Manutenção Preventiva	75
4.1.1.3	Manutenção Preditiva	77
4.1.1.4	Manutenção Detectiva	80
4.1.2	Tipo de Intervenção	81
4.1.2.1	Conservação.....	81
4.1.2.2	Reparação.....	82
4.1.2.3	Restauração.....	83
4.1.2.4	Modernização.....	84
4.2	Gestão da manutenção	85
4.2.1	Sistemas de Manutenção	88
4.2.1.1	Tipos de Sistemas de Informação da Manutenção	89

4.2.2	Programa/Plano de Manutenção	92
4.2.3	Terceirização da manutenção	96
4.2.3.1	Contratação por mão de obra	100
4.2.3.2	Contratação por Serviço	102
4.2.3.3	Contratação por Desempenho/Resultado	103
4.2.4	Indicadores de Desempenho	105
4.2.4.1	Custo.....	109
4.2.4.2	Taxa de Falhas	110
4.2.4.3	TMEF (MTBF)	110
4.2.4.4	TMPR.....	111
4.2.4.5	Satisfação do Cliente	112
4.2.4.6	Disponibilidade.....	113
4.2.4.7	Retrabalho.....	114
4.2.4.8	Back log	115
5	ESTUDO DE CASO.....	116
5.1	Apresentando o Parque Tecnológico UFRJ	116
5.2	Caracterização do Objeto de Estudo.....	117
5.3	Panorama geral.....	119
5.4	Principais problemas da Gestão	128
5.5	Propostas de Melhoria	130
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
6.1	Sugestão para trabalhos futuros	144
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
	ANEXO.....	149

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um imóvel é planejado e construído para atender seus usuários por muito tempo. Para que esta expectativa seja concretizada, torna-se primordial a prática constante da manutenção preventiva deste bem. Infelizmente, essa prática ainda não é muito difundida no Brasil, ou seja, quando se fala em imóveis, poucos são os usuários que realizam a manutenção preventiva tão adequadamente quanto o fazem para outros bens, como automóveis, equipamentos eletrônicos etc.(CASTRO, 2007)

Do ponto de vista do proprietário, a manutenção adequada – preventiva – em seu imóvel traz inúmeros benefícios. Além de promover a valorização do bem no mercado imobiliário, a manutenção preventiva vai acarretar em um aumento da vida útil da edificação, melhoria no desempenho de equipamentos e instalações em geral, além de garantir a segurança, o conforto e a economia para o proprietário e para todos os indivíduos que utilizam o edifício.

Com o passar do tempo, os inconvenientes resultantes da inexistência de atividades de manutenção preventivas e periódicas se tornam mais freqüentes, e ameaçam o sentimento de segurança dos usuários e, por que não dizer, a correlação entre homem e ambiente. Apesar disso, paradoxalmente, as atividades de manutenção ainda são vistas como um problema financeiro de baixa prioridade, enquanto deveriam ser consideradas como um investimento, retardando o envelhecimento e agregando valor ao produto imobiliário (CREA-PR, 2011)

A NBR 14037:1997, cita que uma das principais causas do descaso com a manutenção é a definição do edifício em si como objetivo final do processo construtivo, ou seja, quando da entrega da edificação ao proprietário. Esta inversão de valores, derivada da lógica da mercadoria, própria do sistema econômico de mercado vigente, coloca o real motivo pelo qual a edificação foi construída, que é a satisfação das necessidades dos usuários, em segundo plano.

1.2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma análise da Gestão da Manutenção do Prédio da administração do Parque Tecnológico UFRJ, procurando enfatizar a relação da Manutenção com o bom desempenho da edificação e a importância de um sistema estruturado de manutenção de edifícios.

Além disso, o quadro 1 apresenta os objetivos específicos do presente trabalho.

Quadro 1- Objetivos específicos do trabalho

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Revisar a bibliografia relativa à manutenção e desempenho dos edifícios e apresentar uma visão geral acerca do tema, expondo os principais conceitos, sua importância e histórico.
Realizar um estudo das Normas pertinentes ao tema, apresentando seus pontos principais e seus efeitos no tema estudado.
Esclarecer os direitos e deveres de proprietários, condomínios e construtores no que diz a manutenção.
Demonstrar a necessidade de se elaborar um sistema de manutenção consistente a fim de alcançar uma gestão eficiente da manutenção, apresentando assim estratégias e ferramentas para a elaboração deste.
Quebrar paradigmas que estão enraizados no setor, oferecendo uma visão mais ampla a respeito do tema.
Apresentar possibilidades para redução de custo de uso e operação na pós-ocupação baseada em decisões preocupadas com a manutenção;
Mostrar conceitos relativos a terceirização da Manutenção e apresentar vantagens e desvantagens dessa atividade.
Realizar um estudo de caso da gestão de Manutenção do Prédio da Administração do Parque tecnológico da UFRJ.

1.3 JUSTIFICATIVA

A ausência da manutenção adequada em edificações é responsável por anomalias das mais variadas, que por sua vez são causadoras de danos materiais e, às vezes, pessoais. Esses danos são significativos e atingem não apenas ao proprietário, mas também a sociedade em geral, já que é causa de deterioração urbana, o que, em logo prazo, favorece a criminalidade, afasta turistas e reduz a auto-estima do cidadão (IBAPE/SP, 2005).

Segundo a NBR 5674: 2012, as edificações são o suporte físico para a realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas e possuem, portanto, um valor social fundamental. Essa grande importância, atribuída à edificação, justifica a necessidade da elaboração e a implantação de um programa de manutenção corretiva e preventiva nas edificações, pois além de serem importantes para a segurança e qualidade de vida dos usuários, são essenciais para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da vida útil projetada, garantindo assim que a edificação possa exercer seu papel na sociedade por mais tempo.

Para atender as expectativas dos usuários, é importante que a edificação apresente condições adequadas ao uso para o qual se destina, resistindo às intempéries e ao uso propriamente dito, ou seja, é necessário que ela apresente um bom desempenho durante sua vida útil, evidenciando-se assim a importância das atividades de conservação e manutenção do ambiente construído, para se alcançar um bom desempenho da edificação. (CREA-PR, 2011)

Entretanto para alcançar resultados satisfatórios nas atividades de manutenção, é necessária uma gestão eficiente da manutenção predial. A importância de uma gestão adequada é fundamentada pela NBR 5674:2012, quando esta declara que para atingir maior eficiência na administração de uma edificação ou de um conjunto de edificações, é necessária uma abordagem fundamentada em procedimentos

organizados em um sistema de manutenção, segundo uma lógica de controle de qualidade e de custo.

Além dos aspectos expostos, a manutenção de edifícios possui um forte significado econômico. Existem poucas estatísticas que considerem especificamente a importância da manutenção de edifícios dentro da economia toda, no Brasil, não são registrados dados específicos sobre atividades de manutenção, mas apenas dados gerais da produção da indústria da construção. Contudo BONIN (1988) estimou que as atividades relacionadas à manutenção de habitações podem atingir cerca de 2,6% do PIB brasileiro.

É evidente, que esta estatística não é suficiente para tirar uma conclusão definitiva a respeito do assunto, entretanto fica claro que uma estimativa de participação no PIB nessa ordem de grandeza, indica que a manutenção de edifícios é um assunto de grande importância econômica. É importante salientar que o crescente número de edifícios aumenta ainda quantidade de investimentos no setor da indústria da construção, tornando necessário que se dediquem estudos mais aprofundados a este assunto. (NOUR, 2003)

O presente assunto possui também uma forte motivação Legal, pois na medida em que o construtor orientar corretamente o proprietário ou usuário sobre como operar, conservar e manter uma edificação corretamente, as partes envolvidas, conseqüentemente, estarão mais conscientes das suas funções e responsabilidades, minimizando problemas e atritos jurídicos futuros. (NOUR, 2003)

A autora considera esse trabalho oportuno, pois diante do exposto percebe-se que um edifício não é apenas um objeto acabado, não é apenas uma mercadoria, não é apenas um volume na paisagem. É também uma utilidade e um valor econômico, uma realização social. Portanto é essencial o estudo de medidas que valorize esse bem, aumentando sua vida útil e garantindo o bom desempenho.

1.4 METODOLOGIA

Foi elaborada uma revisão da bibliografia existente a respeito do assunto em questão e de assuntos direta e/ou indiretamente correlatos. Em meio à revisão bibliográfica, estão pontuados alguns comentários e elaborações da autora, que objetivam a sistematização do conteúdo apresentado.

Foram utilizados como referencial teórico, os trabalhos de autores reconhecidos no meio acadêmico por sua contribuição para os temas abordados, como XAVIER, BONIN, CREMONINI, PUJADAS, GOMIDE, NETO E KARDEC. São adotadas também como referenciais teóricos, as Normas técnicas referentes ao tema, trabalhos de conclusão de graduação, dissertações de mestrado e de pós-graduação, matérias de importantes revistas do setor, apostilas de cursos da área, apresentações em congressos e por último, materiais criados por importantes instituições tais como CREA, SINDUSCON, ABRAMAN e etc.

Além da revisão bibliográfica foi realizado um estudo de caso com o objetivo de realizar a avaliação da Gestão da Manutenção empregada no prédio da administração do Parque Tecnológico UFRJ. As informações do estudo foram coletadas a partir de entrevistas com os coordenadores de manutenção e conservação do Parque, foram utilizados também dados coletados no *software* empregado na gestão da Manutenção do Parque. A partir das informações avaliadas da edificação foi elaborado um panorama geral da situação da manutenção no Parque, com base nesse panorama foram apontados os principais problemas, e por fim foram propostas melhorias, usando como base a revisão bibliográfica apresentada nos capítulos anteriores.

1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O primeiro capítulo trata da introdução ao tema do trabalho, com a apresentação de uma visão inicial do tema, bem como os objetivos do trabalho, da justificativa de escolha do tema, metodologia de pesquisa e estruturação do trabalho.

O segundo capítulo oferece uma visão mais ampla do tema estudado. Primeiro é apresentado um breve histórico da manutenção no Brasil e no mundo, após a

retrospectiva do tema é realizada uma inserção da manutenção predial dentro do contexto atual, através do panorama mundial e brasileiro. Além disso nesse capítulo é inserido conceito de desempenho dentro da realidade da manutenção.

O terceiro capítulo oferece uma extensa revisão bibliográfica, englobando a definição de temas importantes, que influenciam o tema do trabalho, tais como, Fatores de Depreciação, Requisitos de Desempenho e Vida Útil. Além disso, nesse capítulo, é feita uma revisão das principais Normas Brasileiras relacionadas à manutenção e ao desempenho da edificação. São apresentados os principais pontos de interesse presentes nessas normas além de ser ressaltada a importância destas como balizadoras das atividades de manutenção predial.

O quarto capítulo apresenta qual estratégia e intervenção podem ser empregadas na gestão de manutenção predial. São apresentados todos os pontos essenciais para a elaboração de um sistema estruturado de manutenção, desde a organização das informações, orientações para a elaboração do programa de manutenção, tipos de contrato de terceirização até indicadores de desempenho da manutenção. Oferecendo assim as ferramentas para uma gestão estratégica da manutenção.

O quinto capítulo elabora um estudo de caso realizando uma avaliação da Gestão da Manutenção empregada no prédio da administração do Parque Tecnológico UFRJ, e propõe melhorias para um aumento da eficiência da atual gestão.

O sexto capítulo trata das considerações finais do trabalho. Fazendo, portanto, uma análise final do atendimento aos objetivos do trabalho e apresentando em seguida as suas referências bibliográficas.

2 CONJUNTURA DA MANUTENÇÃO PREDIAL

2.1 MANUTENÇÃO PREDIAL

Não há dúvidas quanto à forte influência que o espaço construído exerce sobre a qualidade de vida da humanidade, já que a maior parte da população mundial habita em cidades, e vive essencialmente em edificações. O ambiente edificado se configura como suporte físico para a realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas, e por isso representa um papel social fundamental. Assim sendo, é importante que a edificação apresente condições adequadas ao uso para o qual se destina, resistindo às intempéries e ao uso propriamente dito. Apesar disso, paradoxalmente, as atividades de manutenção ainda são vistas como um problema financeiro de baixa prioridade, enquanto deveriam ser consideradas como um investimento, retardando o envelhecimento e agregando valor ao produto imobiliário (CREA-PR, 2011)

A ausência da manutenção adequada em edificações é responsável por anomalias das mais variadas, que por sua vez são causadoras de danos materiais e, às vezes, pessoais. Esses danos são significativos e atingem não apenas ao proprietário, mas também a sociedade em geral. (IBAPE/SP, 2005).

Em estudos realizados pelo IBAPE-SP, foi verificado que mais de 60% dos acidentes ocorridos em edifícios com mais de 10 anos estão relacionados à deficiência ou inexistência de manutenção, perda precoce de desempenho e degradação acentuada. O estudo ainda concluiu que em mais da metade dos acidentes avaliados houve o colapso parcial ou total do sistema estrutural, ora por falta de manutenção, ora por erros de projeto ou de execução.

Ainda sob essa ótica, segundo estatísticas do corpo de bombeiros (2007), as instalações elétricas são a segunda causa de incêndios no estado de São Paulo. A falta de manutenção em instalações elétrica em edifícios ocasiona curto-circuito, sobrecargas e incêndios. “Fazer uma manutenção preventiva, uma vez por ano, é

questão de segurança e não apenas de economia”, atesta Rubens Leme, analista de marketing da Eletropaulo.

Com o passar do tempo, os inconvenientes resultantes da inexistência de atividades de manutenção preventivas e periódicas se tornam mais freqüentes, e ameaçam o sentimento de segurança dos usuários. A manutenção predial vai além da questão de manter as edificações em bom estado. Questões legais, sociais, econômicas, técnicas e ambientais, são algumas das muitas variáveis que estão envolvidas no processo de manutenção.

Em termos econômicos, a manutenção predial, envolve recursos da ordem de 1% a 2% do custo total da edificação, o que é altamente significativo em termos de PIB se for considerado todos os ativos prediais brasileiros. Ressalte-se ainda que, os prédios são partes integrantes dos ativos imobilizados de grande parte das empresas, as quais necessitam das edificações para abrigarem as plantas industriais, os processos produtivos, os escritórios, assim como, as lojas das empresas varejistas. Os edifícios se constituem em um dos principais ativos de diversos empreendimentos de base imobiliária, tais como hotéis, shoppings, dentre outros. Logo, procedimentos eficientes de manutenção impactam de forma significativa os custos de produção destes negócios (IBAPE/BA, 2007).

A ABRAMAN (2004), apud Salermo (2005) referencia a manutenção como um elo de integração entre os responsáveis pelas atividades de conformidade e inovação, tendo como foco a melhoria contínua do sistema e a subsistência do ritmo adequado das operações.

O COMMITTEE ON BUILDING MAINTENANCE (1972) apud Antunes (2004) define manutenção como sendo um trabalho a ser desenvolvido para se manter, restaurar ou melhorar qualquer edifício, bem como, qualquer parte de um edifício, seus serviços e ambientes, de forma a se atingir um padrão aceitável, de forma a se sustentar a utilidade e o valor da edificação.

Segundo a NBR 5674/99, manutenção predial 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 de seus usuários”.

Já a NBR 5462/1994 interpreta a manutenção como a “Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.”

E para finalizar as definições, Gomide et al. (2006) ,estabelece que a manutenção predial pode ser definida, em linhas gerais, 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”.

A realização de atividades de manutenção pode ser então considerada como a reconstrução de níveis de desempenho perdidos, a fim de manter as condições de uso, e tem como resultado imediato o prolongamento da vida útil do edifício em função da estratégia de manutenção empregada. Dependendo da estratégia utilizada, pode-se passar a gerenciar as atividades de manutenção não apenas como uma resposta a problemas observados no edifício construído, mas também como uma ação programada e preventiva de futuros problemas.

Infelizmente a prática de manutenção, ainda não é muito difundida no Brasil, ou seja, quando se fala em imóveis, poucos são os usuários que realizam a manutenção preventiva tão adequadamente quanto o fazem para outros bens, como automóveis, equipamentos eletrônicos etc.

De acordo como o CREA-PR (2011) a manutenção predial, por ser uma área de estudo relativamente nova, está longe de atingir o nível de qualidade da manutenção industrial. Tal diferença pode ser explicada por razões evidentes: indústria é transformação, e por isso a manutenção traz lucros imediatos, proporcionando a

minimização de perdas e maior produtividade, enquanto a manutenção predial, especialmente de residências, é encarada como consumo, gasto.

2.2 HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO

O termo manutenção teve sua origem histórica junto aos militares, com o significado de manter, nas unidades de combate, o efetivo e os equipamentos bélicos em condições de combate. (FERREIRA, 2010)

A manutenção predial, como é compreendida atualmente, é um fato recente quando comparado ao tempo em que a humanidade vem edificando suas cidades. Mesmo em países mais antigos, como os europeus, ainda é recente o conceito de manutenção das edificações.

Seeley (1987) indica que a manutenção predial na Europa começou no final da década de 1950, ainda que de forma bastante modesta. Em 1965, a importância das pesquisas focadas neste assunto foi reconhecida pela criação do Comitê de Manutenção das Construções pelo Ministério de Construções e Serviços Públicos do Governo Britânico. A partir desse momento, o assunto ganhou muito destaque, em caráter mundial.

Em 1979, dando ainda mais importância aos estudos sobre manutenção predial, foi fundado o grupo de trabalho W70 do CIB (*International Council for Research and Innovation in Building and Construction*). (CASTRO, 2007). Este grupo voltou a reunir-se em Edimburgo no ano de 1983 para discutir o tópico "Sistemas de Manutenção Predial", depois em 1988 com o tema "Manutenção dos Estoques Prediais durante toda sua vida útil", já em 1992 em Rotterdam o assunto do encontro foi "Inovações em Manutenção, Gerenciamento e Modernização das Edificações". O W70 se tornou referência mundial nos estudos da área de manutenção predial.

No Brasil, o tema começou a ser discutido com a criação da NBR 5674 em 1977. Lopes (1993) verifica que a norma limitava-se a fornecer informações não muito precisas, incapazes de orientar a implantação de um sistema de manutenção predial. Entretanto Neto (2012) afirma que a publicação recente em Julho de 2012

da versão atualizada da NBR 5674 proporciona uma melhoria significativa na abordagem do assunto e avança ao esclarecer e delinear a metodologia de implantação além de explorar os aspectos associados à gestão do programa de manutenção.

Mesmo possuindo diversas lacunas, a criação da Norma estimulou a elaboração de trabalhos técnicos na área de manutenção, uma vez que diversos autores publicaram trabalhos técnicos no final da década de 1980, tais como CREMONINI (1989), DAL MOLIN (1988), HELENE (1988), IOSHIMOTO (1988) e LICHTENSTEIN (1986). Estes apresentam essencialmente estudos sobre durabilidade de materiais e componentes, bem como, manifestações patológicas com suas respectivas causas. (CASTRO, 2007)

Em 1988, foi realizado em Porto Alegre, o Seminário de Manutenção dos Edifícios, organizado pela UFRGS¹. E em 1989, ocorreu um Simpósio Nacional, realizado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), aumentando o interesse do público a respeito da Manutenção Predial.

A tragédia do desabamento do Edifício Palace II em 1998, no Rio de Janeiro, despertou a sociedade e o meio técnico para a importância de inspecionar a edificação visando detectar anomalias e falhas, bem como orientar a boa manutenção predial. Levando assim a criação em 2001 da Norma de Inspeção Predial, pelo IBAPE/SP², o objetivo dessa Norma é de preencher a lacuna deixada pela NBR 5674 com relação a avaliação técnica da qualidade da manutenção e sua aplicação direta na gestão patrimonial. Essa Norma é atualizada constantemente, sendo sua versão mais recente de outubro de 2012.

Outro passo importante para a regularização e melhoria da Manutenção predial no Brasil foi a aprovação em 1998 da NBR 14037, a qual aponta as diretrizes para a elaboração do Manual de Uso e Operação das Edificações, tendo sido atualizada pela última vez em 2011.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

2.3 PANORAMA MUNDIAL DA MANUTENÇÃO

Diferentemente do Brasil, nos países de primeiro mundo, manter o patrimônio imobiliário em boas condições de uso é uma questão cultural e rotineira, a contratação dos serviços de Inspeção Predial para elaboração de um plano para manutenção é realizada naturalmente, demonstrando a consolidação desta atividade nestes países. (NEVES; BRANCO, 2009)

Além disso, é possível notar uma participação efetiva da atividade de manutenção de edifícios dentro da cadeia produtiva da construção civil. Esta participação é evidenciada pela existência de normas específicas para o assunto, pela existência de diversas instituições voltadas para essa área e pela elevada participação da atividade da manutenção e reabilitação na estrutura de produção da construção civil desses países.

Nos EUA e no Canadá, a Inspeção Predial é considerada como pré-requisito em qualquer transação imobiliária, sendo obrigatória a presença do laudo de inspeção para possibilitar assinatura dos contratos. (NEVES;BRANCO, 2009) Segundo dados da *American Society of Home Inspectors*, 80% dos imóveis disponíveis para locação ou venda são previamente inspecionados por profissionais habilitados Nos prédios públicos desses países pode-se verificar o Certificado de Inspeção Predial nos quadros de avisos, e nos imóveis residenciais disponíveis para venda e locação, este certificado é geralmente fixado atrás da porta, permitindo em ambos os casos ao usuário ou ao futuro morador, avaliar as condições físicas e o estado de conservação destas edificações. (NEVES;BRANCO, 2009)

Além disso, nestes países a profissão de inspetor predial é regulamentada, existindo uma vasta literatura sobre o tema, cujos trabalhos e procedimentos são regularizados por normas, o que leva a um reconhecimento da importância e necessidade de sua realização.

Já no plano industrial dos países desenvolvidos, é bastante nítida a preocupação, que todos têm em situar suas empresas entre as empresas excelentes ou melhores do mundo. Em consequência a área de manutenção dessas empresas procura também a excelência. Pois não há empresa excelente sem que os seus diversos segmentos também não o sejam. Apoiados nessa necessidade, a manutenção nas

empresas, busca a melhoria de modo constante utilizando, simplesmente, as melhores práticas que são conhecidas mundialmente. (XAVIER, 2011)

2.4 PANORAMA BRASILEIRO DA MANUTENÇÃO

Como houve um expressivo crescimento da construção civil brasileira, na década de 1960 e 1970, em função do Milagre Econômico Brasileiro, existem nas nossas cidades muitos edifícios com mais de 40 anos, sendo essencial uma boa prática de manutenção, a fim de manter um nível de desempenho mínimo, dessas edificações, evitando assim uma deterioração precoce.

Entretanto no Brasil, os trabalhos e estudos sobre manutenção predial ainda são poucos e o conceito ainda é pouco difundido fora do meio acadêmico. Criando assim um ambiente no qual os síndicos das edificações residenciais desconhecem a real importância da manutenção predial, considerando-a um custo desnecessário, não se atentando para o grande custo socioeconômico e ambiental que a falta de a manutenção gera.

Diversas publicações importantes no Brasil colocam em xeque a nossa cultura de manutenção predial, afirmam que ainda estamos muito distantes da realidade dos países de primeiro mundo, e que há quase uma inexistência de manutenção preventiva nos edifícios residenciais.

Os acidentes prediais decorrentes de falhas na construção ou na manutenção predial vêm causando mortes e prejuízos injustificáveis, principalmente com o envelhecimento e desvalorização de nossas edificações. Desabamentos, incêndios, quedas de marquises e fachadas, vazamentos, infiltrações e tantas outras mazelas provenientes dos descuidos com as edificações podem ser evitadas com medidas preventivas, simples, de longo prazo, através de um planejamento que se inicia com a inspeção predial, para a posterior implantação do plano de manutenção, que garante a boa performance do prédio, a segurança e conforto dos seus usuários. (IBAPE/SP, 2005).

A prática da Manutenção Brasileira, atualmente, está focada em consertar o que está quebrado, sem a disponibilização de recursos necessários à implantação de plano de atividades particularizado a cada empreendimento, o qual de veria considerar alguns pontos fundamentais para o sucesso do programa de manutenção, quais sejam: vida transcorrida das instalações, tipos e frequências de uso, horas de funcionamento de máquinas e equipamentos,

operacionalidade e perdas de desempenho. (GOMIDE; PUJADAS; NETO, 2006)

A experiência prática de fiscalização do uso e manutenção por meio das inspeções prediais tem revelado que a maioria das edificações brasileiras apresenta anomalias e falhas enquadradas como críticas na classificação da norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP.

Tal constatação deriva do atual estágio da manutenção predial brasileira, em geral, baseada na desinformação e improvisação, com evidente gravidade de riscos e conseqüentes prejuízos materiais e humanos. Os recentes acidentes de incêndios e desabamentos de prédios, pontes, estradas e demais construções brasileiras comprovam tal gravidade.

A manutenção predial comercial e industrial ainda possui relativa visão técnica, ainda que incipiente, mas com a tendência de evolução. Quanto a manutenção predial residencial, a visão geral ainda é muito limitada, estacionada em nível corretivo e considerada pelos usuários como despesa inconveniente. Somente os grandes empreendimentos imobiliários privados possuem plano de manutenção, o que evidencia que o problema de manutenção predial brasileira é principalmente de gestão, político, visto não existir regras que determinem sua obrigatoriedade.

[...] A partir de 1999, com as recentes ações institucionais do IBAPE, Secovi e Sinduscon de São Paulo, principalmente após os lançamentos da norma de Inspeção Predial e Manuais de Uso Manutenção de áreas comuns e privativas de apartamentos, há maior mobilização e conscientização no meio técnico e condominial, quanto a importância da manutenção predial.

Assim sendo, não estando implantada a cultura da manutenção predial no Brasil, é compreensível, que em geral a mão-de-obra dessa manutenção seja oriunda da construção civil e dos próprios condomínios, com pouca ou nenhuma formação técnica. Raros os cursos de formação e treinamento de técnicos em manutenção predial e, mais raros ainda, aqueles de formação dos gestores da área.

Tal quadro revela situação preocupante, pois o fator humano da manutenção predial no Brasil, em geral, é despreparado intelectual e manualmente, o que favorece a ocorrência de erros, acidentes e desperdícios.

Recentes estudos e publicações técnicas, dentre os quais o nosso livro "Técnicas de inspeção e Manutenção Predial", destacam a importância da manutenção predial, não só quanto a segurança, mas como fator de investimento da valorização imobiliária. Tal evidencia tem servido de semente para implantar a cultura da manutenção predial no Brasil, fator político fundamental para a valorização do patrimônio imobiliário nacional e também do fator humano da manutenção predial." (Gomide, 2008)

Ao comparar o Brasil e países mais desenvolvidos, chega-se a uma preocupante conclusão, que ainda falta maior capacitação de profissionais na área predial e mais investimentos. Não é apresentado investimentos suficientes em áreas como engenharia de confiabilidade, técnicas preditivas e principalmente, na engenharia de manutenção. O Quadro 2 apresenta a comparação, dos diversos tipos de manutenções prediais existentes, a confrontação foi feita entre o Brasil e os países de primeiro mundo.

Quadro 2- Comparativo do emprego das diferentes estratégias de manutenção no Brasil e nos países desenvolvidos.

Tipo de Manutenção	Primeiro mundo em relação ao Brasil
Corretiva não planejada	Menor
Preditiva	Maior
Preventiva	Igual
Engenharia de Manutenção	Maior

Fonte: Construção Mercado, 2010

A principal justificativa para a falta de crescimento e evolução da área ainda é a acomodação e a alegação de que este mercado não arca com a despesa de serviços mais técnicos ou empresas mais estruturadas. A estruturação da atividade manutenção requer em sua base a definição de escopo, a elaboração de políticas e procedimentos e a organização de informações. A evolução da atividade de Operação & Manutenção dependerá da análise de históricos e estudos de tendências e a capacitação das equipes. Dado esse primeiro passo, restará ainda investir no controle e gestão de todo este processo, através de uma equipe experiente e bem treinada e investimentos na informatização da gestão.

2.5 A BUSCA PELO DESEMPENHO

A idéia de desempenho já faz parte da sociedade desde os tempos antigos. O primeiro registro remonta a época que rei Hammurabi reinou na Babilônia, entre

1955 e 1913 a.C., nesta época entrou em vigor um código que estabelecia que uma construção não poderia entrar em colapso durante seu uso, definindo assim o comportamento que ela deveria apresentar ao final da construção, ou seja, o desempenho mínimo da edificação. Sobre um obelisco no Louvre, pode se visto parte da inscrição do Código Hammurabi:

“Art. 229 – Se um arquiteto constrói para alguém e não o faz solidamente e a casa que ele construiu cai e fere de morte o proprietário, esse arquiteto deverá ser morto.”

Em 1970 o CIB começou o estudo de desempenho das construções, para tal, criou a Comissão de Trabalho W060. Este foi o marco para que a temática desempenho, fosse estudada de forma mais estruturada e com maior complexidade. Em 1982, o coordenador desta Comissão, foi responsável por apresentar uma simples definição para desempenho, porém este conceito ficou consolidado em todo o meio acadêmico e é considerado por muitos, como o melhor.

A abordagem de desempenho é, primeiramente e acima de tudo, a prática de se pensar em termos de fins e não de meios. A preocupação é com os requisitos que a construção deve atender e não com a prescrição de como essa deve ser construída. (Gibson, 1982.)

A partir dessa definição percebe-se que o processo adotado para a construção do empreendimento não é compreendido nas normas de desempenho, pois o desempenho é o comportamento do edifício durante o uso deste, ou seja, o resultado final do processo. Portanto independente do material empregado, ou técnica construtiva adotada o empreendimento deve obrigatoriamente atender os critérios de desempenho da norma.

O desempenho pode variar de um usuário para o outro, uma vez que este é um critério um tanto subjetivo, Borges (2008) afirma que o desempenho dependerá da percepção individual do usuário, ou seja, o desempenho se alterará de acordo com as exigências do mesmo e estas são subjetivas, crescentes, variáveis com o tempo e região, e baseadas ainda na expectativa que os usuários têm com relação ao produto. Porém o usuário não é a única variável do desempenho da edificação, ele também dependerá das condições de exposição do ambiente no qual a edificação

será construída, tal como temperatura, umidade, insolação, ações externas resultantes da ocupação e etc.

“O objetivo da avaliação de desempenho de uma edificação é verificar como o produto, quando submetido às condições de exposição e ao uso, comporta-se diante das necessidades de seus usuários. São considerados usuários todos os indivíduos envolvidos com o edifício; condições de exposição são todas as ações aplicadas sobre o prédio ou sobre o componente durante sua vida útil.” (Cremonini, 1988).

Mas como estabelecer então o desempenho de uma edificação? A NBR 15575/2013 conseguiu transformar o conceito de desempenho de algo subjetivo a algo palpável, definindo critérios qualitativos e quantitativos para o mesmo e criou métodos de avaliação, os quais sempre permitem a mensuração clara do seu cumprimento.

De acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), um marco importante mundialmente, para a aplicação do conceito de desempenho foi a elaboração da ISO 6241, em 1984, a qual definiu uma lista mestra de requisitos funcionais dos usuários de imóveis. Apesar de ter sido publicada há 24 anos, a ISO 6241 ainda é válida como referência e serviu como base para a elaboração da NBR 15575:2013.

2.6 IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO NO DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO

A importância da manutenção para a conservação do desempenho da edificação é inegável, é impossível manter desempenho da edificação acima do limite aceitável sem que haja intervenções de manutenção periodicamente.

Os edifícios, uma vez que estão submetidos a inúmeros agentes de deterioração tendem a deteriorar-se ao longo de sua vida útil, Assim para que essa deterioração seja minimizada e o edifício consiga atender, durante a sua vida útil, os requisitos de desempenho para os quais foi projetado, é necessário realizar atividades de manutenção nos vários componentes, elementos, subsistemas e sistemas do edifício. Entretanto, essas atividades não têm como objetivo repor o desempenho inicial do edifício, uma vez que sempre existe uma perda residual, ou seja, uma deterioração irreversível (LICHTENSTEIN, 1985).

Também se pode entender a Manutenção em Edificações como o conjunto de atividades técnicas, operacionais e administrativas que garanta o melhor desempenho da edificação para atender as

necessidades dos usuários, com confiabilidade e disponibilidade, ao menor custo possível. (GOMIDE; PUJADAS; NETO, 2006)

Todavia, apenas construir não é suficiente. É preciso, também, manter aquilo que foi construído para que essa edificação permaneça habitável pelo período para o qual foi projetada, atendendo a todos os requisitos para os quais foi criada. Além disso, dos pontos de vista econômico e ambiental, é inviável, e até mesmo inaceitável, que se considerem as edificações como produtos descartáveis, substituindo-as por construções novas quando as antigas já não atendem seus usuários (NBR 5674/99).

A degradação prematura das edificações ou suas partes, e a conseqüente redução de desempenho, é um problema frequente em todo o mundo. De forma geral, esta deterioração ocorre devido envelhecimento precoce das mesmas, o qual geralmente é desencadeado pela baixa qualidade dos materiais de construção empregados, por problemas de projeto e execução e falta de manutenção. Estudos do IBAPE constataam que 66% das prováveis causas e origens dos acidentes em edificações com mais de dez anos, estão relacionados à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada.

A garantia de maior vida útil e de satisfatório desempenho estrutural e funcional só será obtida através de uma manutenção adequada, a qual deverá fazer parte de uma gestão predial eficiente. Neste sentido, o desempenho das instalações e o perfeito funcionamento dos equipamentos, devem fazer parte das obrigações da gerência dos condomínios, que precisa conhecer e adotar os conceitos e métodos da manutenção preventiva, condicional ou preditiva e onde for aplicável, a manutenção produtiva total.

Do ponto de vista do proprietário, a manutenção adequada em seu imóvel traz inúmeros benefícios. Além de promover a valorização imobiliária do bem, a manutenção preventiva vai acarretar em um aumento da vida útil da edificação, melhoria no desempenho de equipamentos e instalações em geral, além de garantir a segurança, o conforto e a economia para o proprietário e para todos os indivíduos que utilizam o edifício. Após a fase da entrega da obra caberá ao(s) proprietário(s) ou condomínio(s), proceder às ações de manutenção, desenvolvendo e propiciando condições materiais e financeiras para sua implantação.

3 ASPECTOS RELEVANTES À MANUTENÇÃO E AO DESEMPENHO

3.1 REQUISITOS DE DESEMPENHO

3.1.1 Vida útil

Todo artefato produzido pela ação humana possui uma depreciação, seja por desgaste devido ao uso, por influências de condicionantes físicas e naturais do meio ambiente, por reações químicas, por agentes biológicos, intervenções do usuário, etc. Este processo de depreciação processa-se durante um período de tempo (entre a produção do artefato até sua obsolescência) o qual se pode chamar de vida útil (JOHN, 2006)

A norma NBR 15575 oferece uma definição para vida útil bem detalhada e realiza uma diferenciação do conceito de vida útil e vida útil de projeto.

“Vida Útil (VU): Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta Norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual).

Nota: Interferem na vida útil, além da vida útil projetada, das características dos materiais e da qualidade da construção como um todo, o correto uso e operação da edificação e de suas partes, a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção, alterações climáticas e níveis de poluição no local da obra, mudanças no entorno da obra ao longo do tempo (trânsito de veículos, obras de infraestrutura, expansão urbana), etc. O valor real de tempo de vida útil será uma composição do valor teórico de Vida Útil Projetada devidamente influenciado pelas ações da manutenção, da utilização, da natureza e da sua vizinhança. As negligências no cumprimento integral dos programas definidos no manual de operação, uso e manutenção da edificação, bem como ações anormais do meio ambiente, irão reduzir o tempo de vida útil, podendo este ficar menor que o prazo teórico calculado como Vida Útil Projetada.

Vida Útil de Projeto (VUP): Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção

(a VUP não deve ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada).

Nota: A VUP é uma estimativa teórica de tempo que compõe o tempo de vida útil. O tempo de VU pode ou não ser confirmado em função da eficiência e registro das manutenções, de alterações no entorno da obra, fatores climáticos, etc.(NBR15575/2013)

A partir das definições expostas, é possível perceber, que a vida útil é o período de tempo compreendido entre o início de operação e uso de uma edificação até o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências do usuário, sendo diretamente influenciado pelas atividades de manutenção, reparo e pelo ambiente de exposição.

Diferentemente da VU a VUP, possui predominantemente um caráter econômico, esta é adotada como uma referência técnica do projeto. De acordo com Neto³ a determinação da VUP é obrigação do projetista, de comum acordo com o empreendedor e usuário, esta tem de ser estabelecida inicialmente para balizar todo o processo de produção do bem.

Segundo a NBR 15575/2013 quando se projeta um sistema ou um elemento, é possível escolher entre uma infinidade de técnicas e materiais, logo a VUP deve especificar, para os diversos sistemas, os produtos e processos adotados, e estes devem atender ao desempenho mínimo estabelecido na norma. Observa-se que as normas prescritivas e as normas de produtos devem ser adotadas, conjuntamente, e respeitadas as suas exigência, prevalecendo quando for o caso, a de maior restrição.

Definida a VUP, estabelece-se a obrigação de que todos os intervenientes atuem no sentido de produzir o elemento com as técnicas adequadas para que a VU atingida seja maior ou igual à VUP. Sem este balizamento, quem produz o bem pode adotar qualquer das técnicas disponíveis e empregar qualquer produto normalizado sem que ele esteja errado, do ponto de vista técnico. É evidente que a tendência é optar pelo produto de menor custo inicial, ou seja, sem a definição da VUP, a tendência é de se produzir bens de menor custo inicial, porém menos duráveis, de maior custo de manutenção e provavelmente de maior custo global. (NBR15575/2013)

³ VIDA ÚTIL E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES na ABNT: NBR 15575/13 –Revista CONCRETO – IBRACON – Ano XLI – nº70

Um desafio inerente à previsão da vida útil é em relação ao custo global de um produto, especialmente em edificações, que constitui um produto de extrema complexidade. Todos os bens de consumo, quando ofertados no mercado, possuem preços e qualidades distintas, que variam de acordo com a forma de fabricação (JERNBERG, 2005).

Em suma, a norma 15575/2013, estabelece que, para que a VUP possa ser atingida é necessário que sejam atendidos simultaneamente todos os seguintes aspectos; emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VUP; execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VUP; cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva; atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício; utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.

É importante ressaltar, após a fase da entrega da obra, caberá ao usuário ou condomínio, realizar as ações de manutenção, desenvolvendo e propiciando condições materiais e financeiras para sua implantação. Essa condição é de importância fundamental para que a vida útil de projeto seja alcançada.

Na figura 1 pode-se verificar a influência das ações de manutenção em uma edificação, as quais são necessárias para garantir ou prolongar a vida útil de projeto (VUP).

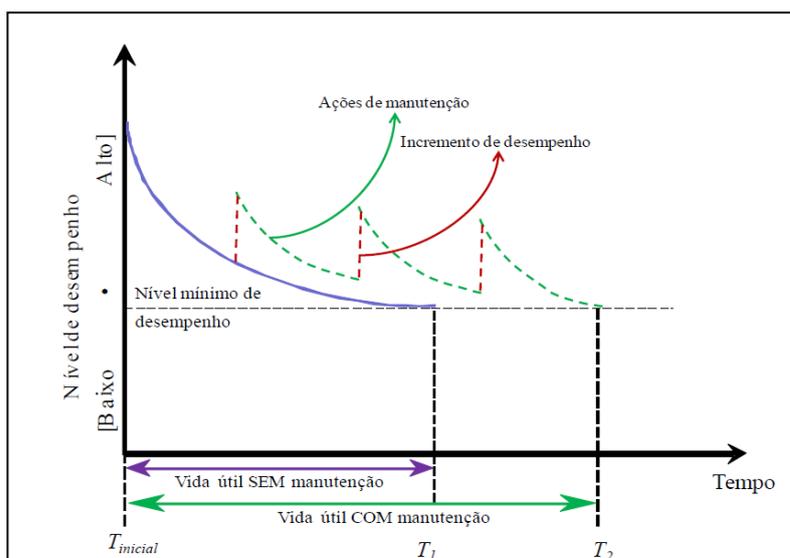


Figura 1- Desempenho com e sem manutenção

Fonte: creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/.../10

Sob a ótica da sustentabilidade, uma vida útil longa economizaria a retirada das matérias-primas da natureza, que seriam necessárias para a construção de uma nova edificação, beneficiando assim o meio ambiente e diminuindo assim o grande impacto que a construção civil causa ao meio ambiente

3.1.2 Prazo de garantia

“Um aspecto importante relativo à questão temporal e que também foi bastante debatido durante a elaboração da norma de desempenho, refere-se aos prazos de garantia e de responsabilidade de uma construção” (BORGES, 2008). A NBR 15575/2013 estabelece uma diferenciação entre o prazo de garantia legal, garantida por lei, e a certificada, estipulada pela construtora.

prazo de garantia legal: período de tempo previsto em lei que o consumidor dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis.

prazo de garantia certificada: período de tempo, acima do prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto a critério do fornecedor.

Segundo Borges (2008), a garantia tem um aspecto jurídico, que envolve prazos de responsabilidade legais estabelecidos conforme legislação de cada país, e um aspecto técnico e contratual, que regula a relação entre construtores e consumidores de imóveis. A questão da responsabilidade legal na construção civil é uma matéria complexa do ponto de vista jurídico, e envolve questões como prazos de prescrição, decadência, presunção, jurisprudências existentes, etc., além de vários tipos de dispositivos legais, tais como o Código de defesa do Consumidor e o Código Civil Brasileiro.

O Código de Defesa do Consumidor (CDC) prevê que o construtor é responsável pelo reparo de eventuais defeitos e anomalias do edifício por um período de cinco anos. Ainda segundo o CDC, esses defeitos podem ser decorrentes do projeto ou da

execução do mesmo, ou seja, fatores endógenos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização.

Artigo 618: Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá , durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo (Código Civil Brasileiro, 2003)

Artigo 12: O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos. [...]

§ 3º O fabricante, o construtor, o produtor ou importador só não será responsabilizado quando provar:

I - que não colocou o produto no mercado;

II - que, embora haja colocado o produto no mercado, o defeito inexiste;

III - a culpa exclusiva do consumidor ou de terceiro.

Podemos salientar a importância da manutenção preditiva e preventiva, e mais do que isso, do registro adequado de todas as atividades do plano de manutenção preventiva, ao considerarmos que a responsabilidade da construtora sobre o defeito desaparece ao se comprovar que essa falha foi originada a partir da negligência do usuário. Dessa maneira, com a realização de manutenções periódicas o proprietário se isenta de gastos com manutenção corretiva durante o período de garantia do imóvel. A figura 2 especifica todos os passos que devem ser seguidos para, que o usuário tenha sua garantia assegurada.

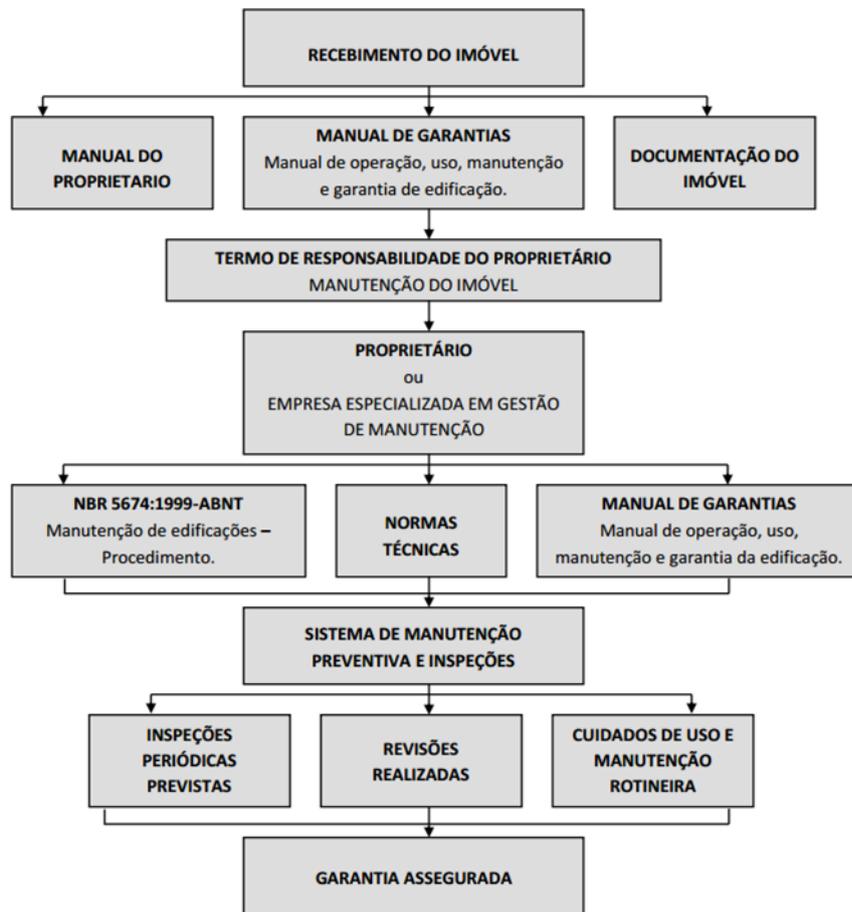


Figura 2 - Passos para assegurar a garantia do imóvel

Fonte: Sinduscon/PA, 2010

É recomendável que se realizem inspeções em marcos transitórios como, por exemplo: quando da entrega do edifício pela construtora, para que se tenha um registro do estado real em que o edifício foi entregue, um pouco antes do final da garantia da edificação, para que se avalie a existência de alguma anomalia de responsabilidade da construtora.(FERREIRA, 2010)

Muitos usuários confundem os conceitos de prazo de garantia e vida útil, sendo importante, do ponto de vista legal, a distinção destes. Prazo de Garantia envolve questões de responsabilidade legal, sendo definidas por leis e contratos. Durante o período do prazo de garantia, a responsabilidade sobre o produto, é inteiramente do construtor, caso o defeito ou perda desempenho tenha tido origem no usuário, cabe

ao construtor, provar essa hipótese. Já o período de Vida Útil é um período para o qual o construtor, do ponto de vista técnico, deve responder pelo desempenho da edificação. Contudo, a fim de manter um bom desempenho durante a vida útil da edificação, são necessárias diversas medidas, muitas das quais estão fora do alcance da construtora, tais como manutenção e inspeção predial. Sendo assim, ao ocorrer um defeito, concluído o prazo de garantia, porém ainda dentro da vida útil, cabe ao usuário provar que o problema foi decorrente de um vício de origem, ou seja, do construtor, invertendo assim o ônus da prova.

A Norma de Desempenho recomendou prazos de garantias que foram considerados, pelo meio especializado, justos ao consumidores e defensáveis tecnicamente. Os quais são contemplados no anexo A.

3.1.3 Durabilidade

É impossível pensar em um bom desempenho sem considerarmos o aspecto de durabilidade dos sistemas, já que uma boa durabilidade está intrinsecamente ligada a uma vida útil longa. Para Mehta e Monteiro (2008) “uma vida útil longa é considerada sinônimo de durabilidade”.

Apesar de durabilidade não ser um conceito novo, o mercado da construção civil só começou a dar uma maior importância a este recentemente, após a publicação da NBR 15575:2013. Entretanto é possível encontrar diversas definições para o termo durabilidade, entre elas podemos destacar:

“Durabilidade é a capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas.” (NBR 15575/2013)

“Durabilidade é a capacidade de uma estrutura ou de seus componentes de satisfazer, com dada manutenção planejada, os requisitos de desempenho do projeto, por um período específico de tempo sob influência das ações ambientais, ou como resultado do processo de envelhecimento natural.” (ISO 13823/ 2008)

É importante destacar que a durabilidade não é uma propriedade intrínseca dos materiais, mas sim uma função relacionada com o desempenho dos mesmos sob determinadas condições ambientais.

A durabilidade é essencialmente uma visão retrospectiva do desempenho de uma estrutura. A expectativa de que uma estrutura pode ser durável ou não só pode ser avaliada por meio da utilização de modelos que representem os processos de deterioração a que está suscetível, de forma que, para garantias do projeto, requer-se a utilização de metodologias de previsão de vida útil (FIB 53, 2010).

Para uma durabilidade longa é necessário além de uma escolha correta dos materiais empregados, uma correta utilização por parte do usuário durante a vida útil da edificação, bem como de realização de manutenções periódicas em estrita obediência às recomendações do fornecedor do produto, sendo que as manutenções devem recuperar parcialmente a perda de desempenho resultante da degradação.

Como já foi dito anteriormente, existem diversos fatores que devem ser considerados, quando se almeja uma boa durabilidade, em resumo os pontos essenciais estão presentes no quadro 3.

Quadro 3- Fatores que alteram a durabilidade

FATORES QUE ALTERAM A DURABILIDADE
Materiais Projeto Condições de uso Manutenção Condições de exposição

A NBR15575: 2013 estabelece que: “A durabilidade do edifício e de seus sistemas é uma exigência econômica do usuário, pois está diretamente associada ao custo global do bem imóvel.”

3.1.4 Mantenabilidade/ Manutenibilidade

As Normas Brasileiras definem Mantenabilidade como:

Mantenabilidade é a facilidade de um item em ser mantido ou recolocado no estado no qual pode executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a

manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos. (NBR 5462/94)

Manutenibilidade é o grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos. (NBR 15575/2013)

A partir das definições expostas podemos compreender a manutenibilidade como a facilidade de realizar a manutenção em um bem para que este possa executar as funções para as quais foi projetado. Os fatores que influenciam a manutenibilidade de um edifício são, basicamente, de ordem física, ou seja, as características físicas do imóvel podem facilitar ou não a manutenção do mesmo.

De acordo com Ferreira (2010) a importância da manutenibilidade deve ser pensada pelos projetistas em duas fases distintas do empreendimento, que são a concepção e projeto.

A Concepção é a fase do empreendimento, na qual são definidas as diretrizes, do projeto especificando as características gerais do mesmo, tais como: número de unidades, quantidade de pavimentos, padrão da construção, dentre outros. Muitas das decisões tomadas nessa etapa resultarão em maior ou menor facilidade de praticar a manutenção, melhorando ou piorando assim o nível de manutenibilidade do empreendimento.

Já na etapa de Projeto é realizada a definição dos materiais de acabamento e de construção. Estas decisões têm o poder de alterar drasticamente a manutenibilidade da edificação. A utilização de materiais adequados às condições ambientais nas quais o empreendimento está inserido e aos usos a que se destinam é de fundamental importância, para manter um alto nível de manutenibilidade.

Podemos perceber com o exposto que para garantir uma boa manutenibilidade do empreendimento, é necessário ter uma visão mais ampla para conceito de manutenção, uma vez que é essencial romper o paradigma, o qual estabelece que a manutenção é um item que só deve ser pensado na pós ocupação do edifício. É vital considerarmos a manutenção na fase de concepção e projetos, pois essas são as

duas únicas etapas nas quais se torna possível alterar a manutenibilidade, permitindo assim diminuir os custos e a necessidade de manutenção da edificação.

3.1.5 Confiabilidade e disponibilidade

As definições de confiabilidade e disponibilidade estão sendo dispostas conjuntamente, pois estes indicadores possuem uma relação intrínseca entre si de causa e efeito. Essa relação é evidente, ao considerarmos que quanto mais confiável é um sistema menor a probabilidade da necessidade de uma ação de manutenção devido a uma falha, aumentando assim a disponibilidade do mesmo.

Para Gomide (2006), a manutenção predial pode ser definida, em linhas gerais, 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”. A partir dessa definição, pode se perceber que confiabilidade e disponibilidade são parâmetros que fazem parte do cotidiano da manutenção. Sendo assim, é possível encontrar diversas definições para os tais termos.

“Confiabilidade é a probabilidade que um item possa desempenhar sua função requerida, por um intervalo de tempo estabelecido, sob condições definidas de uso.” (PINTO; XAVIER, 2001)

“Confiabilidade é a capacidade de um item desempenhar uma função específica, sob condições e intervalo de tempo pré determinados.” (NBR-5462/1994)

“Disponibilidade: é o tempo em que o equipamento, sistema ou instalação esta disponível para operar ou em condições de produzir.” (KARDEC; XAVIER)

“Disponibilidade é a capacidade de um item estar em condições de executar uma função em um dado instante ou intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua confiabilidade, manutenibilidade e suporte logístico, e supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados.” (DIAS; MATOS, 1999)

Portanto, pode-se concluir que confiabilidade é a capacidade expressa pela probabilidade de funcionar corretamente, durante um determinado período de tempo preestabelecido e em condições operacionais e ambientais específicas, enquanto a disponibilidade é o intervalo de tempo que o equipamento estará apto para operar, em um tempo aleatório refletindo assim a capacidade de utilização de um item.

Fundamentalmente, a teoria da Confiabilidade e Disponibilidade tem como objetivos principais, estabelecer as leis estatísticas da ocorrência de falhas nos dispositivos e nos sistemas e elaborar métodos que permitem melhorar os dispositivos e sistemas mediante a introdução de estratégias capazes da alteração de índices quantitativos e qualitativos relativos às falhas.⁴

A confiabilidade e disponibilidade em um sistema, bem ou serviço depende da política de manutenção adotada, esses elementos são fortemente afetados pela periodicidade das atividades de manutenção efetuadas, logo a escolha do tipo de manutenção adotado, dependerá do resultado esperado. Essa situação pode ser melhor compreendida a partir de exemplo apresentado por Pujadas (2007).

[...] ao considerarmos que um hospital possui necessidades de disponibilidade e confiabilidade de seus sistemas e equipamentos instalados, diferentemente de uma edificação residencial. Em um hospital, as ocorrências de paralisações não programadas, ou deficiências operacionais, incorrem em riscos maiores para as finalidades de uso deste empreendimento e seus usuários, que em uma edificação residencial. Portanto, preliminarmente, a estratégia de manutenção a ser empregada em um hospital possui uma “carga maior” nas atividades preditivas e preventivas do que em um edifício residencial. A correta utilização de indicadores, como confiabilidade e disponibilidade, auxiliam na avaliação do desempenho da manutenção e a tomada de decisões.

Uma política de manutenção estratégica voltada para Disponibilidade e Confiabilidade, é uma prática muito utilizada na indústria, por causa da grande dependência de maquinário que esse meio apresenta. Porém de forma errônea essa cultura é pouco disseminada nos empreendimentos imobiliários, ocasionando freqüentes defeitos em elevadores, bombas, alarmes e etc. Esse tipo de manutenção gera muitas vantagens, como pode ser visto no quadro 4.

⁴ Apostila Virtual Manutenção Elétrica Industrial, professor orientador: João Maria Camara - UFNR (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Quadro 4- Vantagens da manutenção voltada para disponibilidade e confiabilidade

VANTAGENS DA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA VOLTADA PARA DISPONIBILIDADE E CONFIABILIDADE
Aumento da disponibilidade e confiabilidade
Aumento da segurança pessoal e das instalações.
Redução da demanda de serviços.
Redução dos custos.
Preservação ambiental.

Assim é necessária uma nova postura para o homem de manutenção, exigindo novas atitudes e habilidades das pessoas, desde gerentes, engenheiros, supervisores e executantes, no que diz respeito à conscientização de: quanto uma falha de equipamento afeta a segurança e o meio ambiente, da relação entre manutenção e qualidade do produto, da maior pressão para se conseguir maior disponibilidade e confiabilidade da instalação, essa conscientização garantirá a Qualidade na Manutenção. (SILVA, 2004)

3.2 FATORES DE DEPRECIAÇÃO

De acordo com o Glossário de Terminologia Básica Aplicável à Engenharia de Avaliações e Perícias do IBAPE/SP tem-se que depreciação é a diminuição do valor econômico ou do preço de um bem, por alguma causa que lhe modificou o estado ou qualidade. Também pode ser entendida como a perda da plena aptidão da benfeitoria de servir ao fim a que se destina. No caso de imóvel, as depreciações das construções existentes no mesmo ocasionam perda de interesse, de comodidade, de procura e, portanto, de valor. Suas causas podem ser de ordem física e funcional.

Para Mascarenhas (2011) a depreciação de ordem física é proporcionada pelo desgaste das várias partes que compõem a edificação e suas causas podem ser devido ao uso, ausência de manutenção ou material sem qualidade e redundam em avarias bruscas e acidentais, deterioração, desgaste constante e decrepitude. Já a depreciação de ordem funcional abrange a inadequação (falhas de projeto e/ou execução) e superação (obsoletismo).

3.2.1 Desgaste natural/ Decrepitude

Com o decorrer do tempo, as partes da edificação, e por conseqüência o seu todo, apresentam uma natural queda de desempenho, cujo comportamento varia conforme as características dos componentes e a sua interação com o meio, as chamadas condições de exposição. Caso se considere um patamar mínimo de desempenho, abaixo do qual o edifício não mais cumprirá de forma adequada as suas funções, deve-se então evitar que a deterioração natural provoque uma queda suficiente para atingir esse nível mínimo. As intervenções servem para elevar o patamar de desempenho, mesmo considerando as quedas residuais, retardando a sua chegada ao patamar mínimo exigido. (Andrade; Silva, 2012)

O desgaste natural/decrepitude se trata de um fenômeno natural, o qual todas as edificações estão expostas, sendo assim impossível evitá-lo restando apenas tratar seus efeitos. Algumas definições para tal conceito são:

“Decrepitude: Desgaste de suas partes constitutivas, em conseqüência de seu envelhecimento natural, em condições normais de utilização e manutenção.” (IBAPE 2002)

“Decrepitude: Depreciação de um bem pela idade, no decorrer da sua vida útil, em conseqüência de sua utilização, desgastes e manutenções normais.” (ABNT NBR 13752).

O desgaste natural nas edificações é uma preocupação constante aos usuários, uma vez que é a causa de uma grande desvalorização imobiliária e perda de desempenho. Entretanto é possível retardá-lo, de acordo com a Cartilha do Síndico elaborada pelo CREA/DF (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia);

Para evitar as conseqüências do desgaste natural ou decorrente do uso, a alternativa para o proprietário e síndicos é a execução de manutenção preventiva ou corretiva em suas edificações. Para a execução dos serviços ou obras necessários, o síndico ou proprietário deve recorrer à profissional habilitado, condição primeira para a obtenção de um resultado que atenda a necessidade dos proprietários, síndicos e condôminos

3.2.2 Deterioração/Degradação

Segundo Gaspar e Brito (2005), a degradação nada mais é, que a perda de capacidade do material de responder às exigências, ao longo do tempo, devido aos agentes de deterioração, a natureza do material e, em certos casos, a própria maturação deste (como é o caso dos rebocos ou dos concretos). As várias formas de manifestações patológicas existentes, em geral, não se originam somente por uma causa, normalmente são resultantes da atuação simultânea de diversos fatores promotores de degradação.

Fator de degradação pode ser definido na visão de Bauer (2013) por qualquer agente que afete de maneira desfavorável o desempenho de um edifício ou de suas partes, podendo ser incluso nesses fatores as intempéries, agentes biológicos, esforços, incompatibilidade e fatores de uso. Ao se observar a curva de degradação dos materiais ou elementos do edifício evidencia-se que o desempenho cai ao longo do tempo, essa queda é devida a ação continuada ao longo do tempo dos fatores de degradação.

Como consequência da deterioração dos materiais e componentes do edifício, é natural que o edifício, em uma determinada época, não atenda ao desempenho mínimo exigido tanto pelos usuários quanto pela Norma. Dessa forma é necessário avaliar a viabilidade econômica de intervenções, que irão possibilitar que o edifício recupere o desempenho perdido, voltando assim ao patamar desejado. Na figura 3 mostra essa queda de desempenho ao longo do tempo, e a elevação do mesmo mediante intervenções programadas de manutenção.

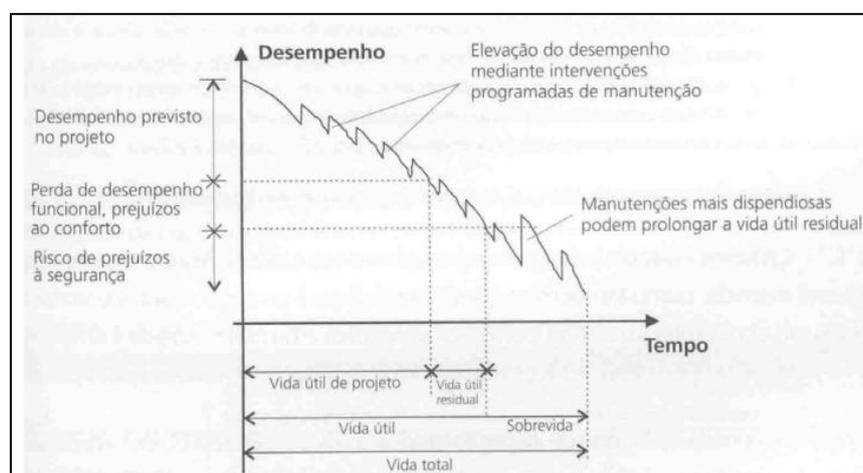


Figura 3 - Desempenho ao longo do tempo

Fonte: Pujadas, 2013.

Há uma crescente preocupação dos usuários com relação à degradação das edificações, pois os custos provenientes da reparação e manutenção dos mesmos têm sido bastante elevados. Visto os recursos financeiros serem limitados é necessário otimizar a utilização dos recursos existentes efetuando uma gestão racional e previamente planejada dos mesmos. (COSTA, 2011)

Em estudo realizado no Brasil, Meira e Padaratz (2002) observaram que os investimentos em intervenções de manutenção, em uma estrutura com alto grau de deterioração, podem chegar a aproximadamente 40% dos custos de execução do componente degradado.

A determinação dos fatores de degradação que influenciarão a vida útil de materiais ou componentes da edificação é muito importante para uma correta previsão da vida útil de projeto e para um planejamento eficiente da manutenção. De forma muito simples, é possível determinar os principais fatores de degradação dos edifícios existentes, conforme o quadro 5.

Quadro 5 - Fatores de degradação que afetam a vida útil dos materiais e componentes de construção

Natureza	Classe
Agentes mecânicos	Gravíticos Forças e deformações impostas ou restringidas Energia cinética Vibrações e ruídos
Agentes electromagnéticos	Radiação Electricidade Magnetismo
Agentes térmicos	Níveis extremos ou alterações bruscas de temperatura
Agentes químicos	Água e solventes Agentes oxidantes Agentes redutores Ácidos Bases Sais Quimicamente neutros
Agentes biológicos	Vegetais e microbiais Animais

Fonte: Costa, 2011 (adaptado da ISO 6241:1984)

A partir da informação exposta, pode ser observado que alguns fatores atuam de forma permanente (gravidade), outros fatores têm variação cíclica (radiação solar), e outros apresentam ação aleatória (chuva dirigida sobre as fachadas). A importância dos fatores é variável, a ação de determinados fatores leva a falhas mais graves ou maior intensidade de degradação do que outros.

De acordo com Bauer (2013) devem ainda ser identificados os mecanismos pelos quais estes fatores de degradação podem causar alterações nas propriedades do material ou componente e os possíveis efeitos da degradação nas características de desempenho escolhidas para o material ou componente. Para cada uma das características de desempenho selecionadas, deve optar-se por um método de ensaio que permita identificar, estimar, quantificar, e monitorizar de modo a determinar relações entre a degradação do material e o efeito desses fatores.

Podemos com o exposto, perceber a grande importância de se evitar a degradação das edificações, entretanto muito comumente no Brasil, existem edificações que mesmo que não estejam localizadas em meio tão agressivo, padecem, prematuramente, de deterioração. Esse quadro ocorre por conta dos critérios de especificações insuficientes sob a ótica da durabilidade, aliada, em alguns casos, a práticas construtivas que não buscam a qualidade e à inexistência de uma manutenção preventiva adequada, ao longo do ciclo de vida da estrutura.

3.2.3 Obsolescência

O conceito de obsolescência não é sinônimo de degradação física do bem ou imóvel, trata-se de um processo que ocorre devido a uma desatualização do empreendimento, que pode no limite, por obsolescência do projeto e dos métodos construtivos deixar de cumprir o nível de desempenho exigido, geralmente está relacionado ao fim da vida útil do empreendimento. (PEREIRA, 2003)

Apoiando esse ponto de vista Sarja (2004) define Obsolescência como “a incapacidade do edifício ou das suas partes de satisfazerem a evolução funcional, econômica e cultural ou as exigências ecológicas.”. E a ISO 15686 /2000 ainda

complementa a visão de Sarja ao afirmar que “a perda de aptidão de um determinado item para desempenhar satisfatoriamente as suas funções devido a alterações no nível de desempenho exigido”.

A Norma ISO 15686-1/2000, ainda diferencia em seu conteúdo três tipos de obsolescência possíveis de ocorrer nos edifícios, podendo ser elas de caráter funcional, tecnológico ou econômico.

A Obsolescência Econômica ocorre quando a manutenção/reabilitação se torna economicamente inviável. De acordo com (Brito, 2001), a definição do fim da vida útil de uma construção é na realidade muitas vezes mais um problema de índole econômica do que técnica.

Já a Obsolescência Funcional é caracterizada quando um elemento de construção pode ser substituído por outro que desempenhe a mesma função de forma semelhante, ou melhor.

E por último, a Obsolescência Tecnológica acontece sempre que o elemento ou construção seja suplantado em termos de desempenho por outra solução alternativa moderna.

A fim de facilitar a compreensão a cerca do tema, o quadro 6 exemplifica os três tipos de obsolescência expostos.

Quadro 6 - Tipos de obsolescência

Tipo de Obsolencia	Ocorrência Tipica	Exemplos
Funcional	A função em causa já não é requerida	Processo industrial obsoleto, instalações desnecessárias, divisória removida (em escritórios, por ex.)
Tecnológica	Alternativas atuais com melhor desempenho, mudança de padrões de uso	Mudança do isolamento térmico para um melhor desempenho, mudança para caixilharias mais estanques
Económica	Item ainda totalmente funcional mas menos eficiente e económico que novas alternativas	Mudança do sistema de aquecimento

Fonte: Adaptado da norma ISO-15686-1 (2000)

Lopes (2005) afirma que para se suprimir a obsolescência de um elemento ou edifício é necessário implementar uma ação de renovação, de modo a se voltar a atingir o nível de desempenho exigido.

Entretanto antes de se realizar intervenções drásticas na edificação, é de grande importância avaliar se é mais vantajosa a opção de realizar obras de reabilitação no imóvel, a fim de superar a obsolescência ou optar por comprar um imóvel novo dotado de outras características mais atuais não só do ponto de vista construtivo, mas também arquitetônico e funcional.

A obsolescência pode ocorrer devido a múltiplos fatores variáveis ao longo do tempo, do ritmo e conceitos sociais, tendências estéticas, entre outras. Trata-se por isso de um conceito relativo, de difícil mensuração e previsão a médio e longo prazo. No entanto a forma de evitar os seus efeitos passa pelo conhecimento e estudo destas tendências, prevendo-as e adotando medidas para minimizar e se possível anular os seus efeitos na vida útil do elemento ou bem. Sendo possível também a realização de manutenções/reabilitações periódicas, a fim de postergar a obsolescência da edificação, que em determinado momento passa a ser inevitável.

3.2.4 Anomalias Construtivas

Os edifícios podem apresentar deficiências (anomalias) que resultam de vários fatores: inadequação de determinada solução construtiva, obra má executada devido a falta de acompanhamento técnico, uso de materiais inapropriados e ausência de detalhes em projetos e no memorial descritivo.⁵ A existência destas anomalias nos edifícios resulta em desperdícios de tempo, mão de obra e materiais, que afetam a qualidade de vida dos seus usuários.

Para Gomide (2013) a causa primária das anomalias construtivas decorrem do imprevisto aliado ao despreparo técnico do operário e finalizado pelo imprevisto de execução. Entretanto o autor ressalta que não se deve atribuir a responsabilidade

⁵Texto retirado da apresentação de Silvania Miranda do Amaral no XVII COBREAP (2013) com o título "Má execução de obras de Engenharia com estudo de casos"

dessas anomalias, exclusivamente aos operários, pois em geral, eles não foram treinados adequadamente, além de receber forte pressão dos empreiteiros para grande produção, o que leva ao imprevisto inadequado. (Gomide, 2013)

Diante dessa realidade conclui-se que muitas das anomalias verificadas nos edifícios poderiam ser evitadas se fosse feito um investimento para uma maior especialização da mão-de-obra, o despreparo desses profissionais causa para a construção civil um grande prejuízo anual em indenizações e retrabalhos. Gomide (2015) declara que “No Brasil as despesas de reparação e indenizações decorrentes de anomalias construtivas chegam a alcançar a média de 5% do custo total da obra”

De uma forma mais técnica é possível definir anomalia como “o desvio da normalidade, caracterizando uma irregularidade ou ainda apresentada na forma de sintoma, lesão, defeito ou manifestação patológica.” (GOMIDE; NETO; PUJADAS, 2006)

As anomalias das edificações podem ser originárias de fatores Endógenos, Exógenos, Naturais e Funcionais.

As Anomalias Endógenas ou internas são intrínsecas ao próprio sistema edificante, é ocasionada por irregularidades de projeto, de execução, da baixa qualidade dos materiais empregados, ou ainda da combinação desses fatores. Como exemplo desse tipo de anomalia pode-se citar: infiltrações, trincas, portas empenadas, insuficiência de vagas de garagem e etc. As anomalias sendo elas aparentes ou ocultas, devem ser reparadas na fase inicial para evitar agravamentos posteriores. A responsabilidade de reparo fica por conta do construtor se o imóvel estiver dentro do prazo de garantia, de cinco anos, estabelecido pelo Código de Defesa do Consumidor. Recomenda-se, para estes casos, que sejam feitas inspeções técnicas e legais para devida apuração das falhas construtivas e respectivas recomendações corretivas.

Já as Anomalias Exógenas ou externas são provenientes da intervenção de terceiros no edifício, tais como os danos causados por obra vizinha, choques de veículos em partes da edificação, vandalismo e etc. Esse tipo de anomalia pode ameaçar seriamente o prédio, sendo assim necessária a imediata correção. As

anomalias de origem exógena devem ser reparadas pelos causadores destes danos, desde que sejam comprovados em Laudo Técnico Pericial.

As Anomalias Naturais tem sua origem na imprevisível ação da natureza; descargas atmosféricas excessivas, enchentes, tremores de terra e ventos fortes são alguns exemplos de ocorrências naturais que podem danificar a edificação. Esses fenômenos podem causar avarias ou alterar as condições de funcionamento dos sistemas projetados, colocando em risco as edificações. A reparação dos danos fica por conta do proprietário para evitar surpresas, é recomendada a aquisição de um seguro para o bem.

E por último as Anomalias Funcionais, surgem após significativo tempo de vida em uso repetitivo e inadequado, envelhecimento natural e falta de manutenção da edificação. Pode-se aplicar como exemplo de tal anomalia, as sujidades das fachadas, desgastes dos revestimentos, incrustações, corrosões, obsolescência, perda funcional, degradação e etc. A responsabilidade de reparação dos danos é do proprietário.

De acordo com diversas estatísticas sobre a incidência dos problemas na construção civil, a manifestação das anomalias se dá nas etapas de uso e operação das edificações, mesmo que estas tenham sua origem às etapas de projeto e execução. Com isso os gestores prediais não podem prescindir da obrigatoriedade da realização de inspeções prediais, periodicamente, pois estas têm a função de classificar os diferentes tipos e origens dos problemas constatados, a fim de proceder a orientações técnicas pertinentes à Manutenção ou ao Plano de Reparos, visando à boa manutenção e conseqüentemente à segurança e conforto de seus usuários.

3.2.5 Falha

As anomalias possuem origem nas etapas de projeto, execução ou especificação de materiais, já as falhas são as não conformidades decorrentes de ações de manutenção e, portanto possuem origem em atividades de manutenção, uso e

operação inadequada ou inexistente. A anomalia trata-se de vício construtivo e a falha trata-se de vício da manutenção. (NEVES; BRANCO, 2009)

Gomide et al. (2006), define que:

Falha é incorrer em erro, relacionado ao desvio de uma previsão técnica, ou ainda liga à interrupção de um processo operacional. A falha esta relacionada a procedimentos e processos sem aderência ou executados equivocadamente. Portanto, falhas vinculam-se a problemas decorrentes de serviço de manutenção, Operação das edificações.

Ainda segundo o autor as falhas podem ser classificadas de quatro maneiras distintas, de acordo com a sua origem. (quadro 7)

Quadro 7 - Classificação da Falhas

CLASSIFICAÇÃO DA FALHAS	
Falhas de planejamento	Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequadas do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso de operação, de exposição ambiental e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de manutenção. Além dos aspectos de concepção do plano, há falhas relacionadas às periodicidades de execução.
Falhas de execução	Provenientes de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais.
Falhas operacionais	Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes.
Falhas gerenciais	Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como falta de acompanhamento de custos da mesma.

Fonte: Gomide et al., 2006

A ausência da manutenção adequada em edificações é responsável por falhas das mais variadas, que por sua vez são causadoras de danos materiais e, às vezes, pessoais. Esses danos são significativos e atingem não apenas ao proprietário, mas também a sociedade em geral, já que é causa de deterioração urbana, o que, em logo prazo, favorece a criminalidade, afasta turistas e reduz a auto-estima do cidadão (IBAPE/SP, 2005).

Toda edificação é construída para atender durante a sua vida útil, às necessidades de seus usuários, entretanto, estes não se planejam para atender as necessidades da edificação ao longo desse tempo. É de fundamental importância o planejamento de sistemas de manutenção para corrigir e até mesmo antever falhas nos sistemas constituintes de cada edificação.

3.3 LEI DE SITTER

Em nosso país é clara a existência da cultura de só consertar o que está quebrado, como já foi citado anteriormente, esse comportamento é consequência da falta de fomentação do conceito de manutenção preventiva. A maior parte dos usuários só pondera sobre a importância da manutenção quando o problema já é existente, porém a demora em iniciar a manutenção torna os reparos mais trabalhosos e onerosos. A lei de evolução dos custos, conhecida como Lei de Sitter, mostra que os custos de correção crescem segundo uma progressão geométrica de razão cinco.

“Para cada real que eu gasto no planejamento/projeto eu economizo 5 reais para a execução, 25 reais para a manutenção preventiva e 125 reais em manutenção corretiva” Lei de Sitter

A figura 4 mostra graficamente a evolução exponencial dos custos de intervenção, ao longo das fases de um empreendimento.



Figura 4 - Evolução dos custos (Lei de Sitter)

Fonte: SITTER, 1984

Para melhor compreensão dessa Lei, podemos analisar o efeito preconizado por ela, fase a fase de um empreendimento.

Fase de Projeto - Toda medida tomada em nível de projeto com o objetivo de aumentar a manutenibilidade, a durabilidade, vida útil e etc, corresponde a um custo X reais do projeto.

Fase de Execução - Toda medida extra projeto, tomada durante a execução da obra, implica num custo cinco vezes maior ao custo que teria sido acarretado se esta medida tivesse sido tomada em nível de projeto, para obter o mesmo grau de proteção e durabilidade;

Fase de Manutenção Preventiva - Toda medida tomada com antecedência e previsão, durante o período de uso e manutenção do empreendimento, pode ser associado a um custo vinte e cinco vezes maior que aquele necessário se a decisão de obter certo grau de proteção e durabilidade tivesse sido tomada no projeto.

Fase de Manutenção Corretiva - Correspondem ao trabalho de diagnóstico, prognóstico reparo e proteção dos sistemas que já apresentam manifestações patológicas. A esta atividade pode associar um custo de cento e vinte e cinco vezes superior ao custo das medidas que poderiam ser tomadas em nível de projeto.

(Curso de Patologias das construções, UFMG/2011.)

A maior contribuição da “Lei de Sitter” não são os valores em si, mas a conscientização da cadeia produtiva de que, o foco da atenção deve ser

concentrado nas fases de projeto e construção e na manutenção preventiva para obtenção da durabilidade dos sistemas.

3.4 BENCHMARKING

Segundo Paschoal et al. (2009) a palavra japonesa *dantotsu* significa lutar para tornar-se o 'melhor do melhor' e esse princípio pode ser levado para prática através processo de procurar, encontrar e superar os pontos fortes dos concorrentes. Este conceito enraizou-se na nova abordagem de planejamento estratégico e, que hoje é conhecido como *Benchmarking*. O poder do *benchmarking* está no fato de que as decisões são tomadas com base em dados e não pela intuição ou percepção. (XAVIER, 2013)

Considera-se que o início formal do *benchmarking* ocorreu na empresa Xerox, em 1979, nos EUA, o processo empregado tinha como objetivo, examinar os custos unitários das operações industriais da empresa. O *benchmarking* se caracteriza por ser um processo positivo e pró-ativo por meio do qual uma empresa examina como a empresa líder nessa prática realiza um processo específico, a fim de melhorar na sua empresa essa mesma função ou uma função semelhante. Outras definições são:

Benchmarking é um processo ou técnica de gestão por meio do qual as empresas ou organizações avaliam o desempenho dos seus processos, sistemas e procedimentos de gestão, comparando-o com os melhores desempenhos encontrados em outras organizações. (Nunes, 2008, apud Franco, Rodrigues e Cazela, 2009).

Método para comparar desempenho de algum processo, prática de gestão ou produto da organização com o de um processo, prática ou produto similar, que esteja sendo executado de maneira mais eficaz e eficiente, na própria ou em outra organização, entender as razões do desempenho superior, adaptar à realidade da organização e implementar melhorias significativas. (FPNQ, 2005).

Qualquer organização, pública ou privada, com ou sem fins lucrativos, de qualquer setor ou porte pode utilizar o *Benchmarking* para entender e melhorar os seus processos

No Brasil essa prática ainda não é difundida entre as empresas, além disso, há uma cultura no país, de não divulgar, para o mercado, resultados e práticas da empresa.

Impedindo assim que as empresas realizem um estudo eficiente de *benchmarking*. Tentando contornar essa carência, profissionais, estudantes, pesquisadores e gerentes das maiores empresas nacionais e internacionais, adotam como referencial de *benchmarking*, o Documento Nacional⁶, o qual representa uma detalhada análise da situação da Manutenção em todo o Brasil.⁷ Informalmente, também é possível recolher informações a partir de matérias publicadas, informações obtidas em reuniões de negócios, conversas com especialistas do setor e clientes.

A cada dois anos, a Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos lança o Documento Nacional, medidor da situação da Manutenção no Brasil, a partir de ampla pesquisa realizada entre empresas representantes dos principais setores da economia de todo o país. Os dados e as informações do Documento são ferramentas que apoiam as decisões gerenciais e ainda servem de subsídios para trabalhos, palestras e artigos publicados no Brasil e no exterior. É uma pesquisa importante, pois permite uma visão sobre como se encontra a Manutenção no País e suas tendências.(Abraman, 2013)

A partir de um estudo do Setor de Manutenção, Xavier (2009) evidenciou os processos praticados pelas melhores empresas do segmento, e que podem consideradas, como as melhores práticas na manutenção (quadro 8) , servindo assim referencial de *benchmarking* para as empresas do setor.

Quadro 8 - Melhores práticas do setor de Manutenção

MELHORES PRÁTICAS NA MANUTENCAO
Eliminação das falhas ocorridas através da análise da causa básica (causa raiz da falha).
Atuação integrada com a Operação e a Engenharia na busca de soluções para as falhas ocorridas.
Ênfase na Inspeção e na Manutenção Preditiva em detrimento da Manutenção Corretiva não planejada e da Manutenção Preventiva em excesso.
Aplicação da técnica de Análise Preliminar de Riscos para os principais serviços de manutenção como prática para aumentar a confiabilidade e segurança das intervenções.

⁶ Documento Nacional - A Situação da Manutenção no Brasil, documento elaborado a cada dois anos pela Abraman

⁷ Análise Dos Indicadores De Qualidade E Produtividade Da Manutenção Nas Indústrias Brasileiras- The 4th International Congress on University-Industry Cooperation (2012)

Análise crítica das intervenções com foco na disponibilidade e na confiabilidade
Aplicação do TPM como premissa de que operador contribua para a disponibilidade ao mesmo tempo em que se libera a mão de obra de manutenção para tarefas mais complexas
Prática da multifuncionalidade (polivalência) para os serviços com pessoal próprio e pessoal terceirizado;
Contratação, sempre que possível, por resultados com indicadores de desempenho focados nas metas da manutenção e da empresa - disponibilidade, confiabilidade e etc.
Aplicação sistematizada de programas de capacitação de pessoal;
Aplicação sistêmica de programas de auditorias internas e externas como ferramenta para avaliação e divulgação das melhores práticas.

Fonte: Xavier, 2009.

As principais etapas da implantação do *benchmarking* são destacadas na figura 5.

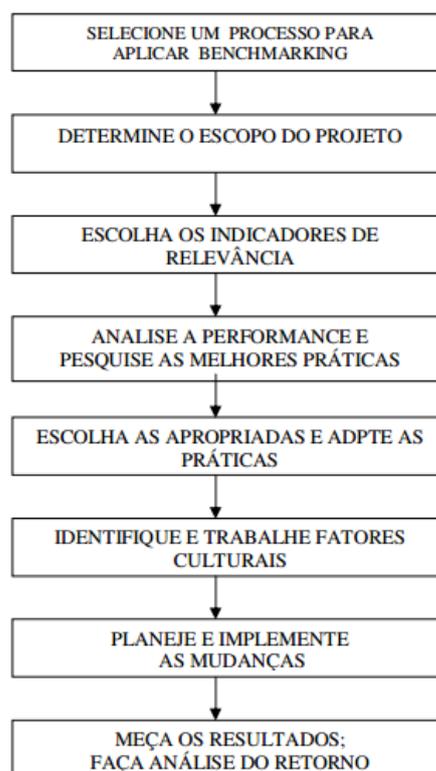


Figura 5 - Etapas implatação Benchmarking

Fonte: Xavier, 2010

Os princípios do *Benchmarking* formam a sua base metodológica. Caso esses princípios não sejam bem entendidos e adotados, o estudo de *Benchmarking* e os resultados decorrentes poderão ser desastrosos, comprometendo significativamente a instituição. São quatro os princípios fundamentais do *Benchmarking*. (CNC, 2011) (Quadro 9)

Quadro 9- Princípios Benchmarking

PRINCÍPIOS DO <i>BENCHMARKING</i>	
Reciprocidade	Processo baseado em troca, em relações recíprocas. As entidades ou organizações envolvidas em um <i>Benchmarking</i> devem estar dispostas a compartilhar suas informações. É uma relação de parceria, da forma “ganha-ganha”.
Analogia	Envolve comparações de processos, práticas, produtos e resultados que devem, necessariamente, ser similares para permitir a comparação e a adaptação dos resultados para as entidades ou organizações envolvidas. Os objetos da comparação são considerados similares se os conhecimentos relacionados a eles puderem, direta ou indiretamente, explícita ou implicitamente, ser transferidos aos parceiros de <i>Benchmarking</i> com a devida adaptação, considerando os contextos culturais, estruturais e organizacionais existentes.
Medição	Envolve comparações de desempenho. Assim, a capacidade de medir o desempenho de um processo, prática de gestão ou produto é essencial para poder identificar qual o parceiro possui o melhor resultado.
Validade	O processo de <i>Benchmarking</i> deve seguir o fundamento de gestão baseada em fatos. Para que se possam implementar melhorias significativas nos processos, os dados obtidos em qualquer estudo precisam ser válidos, sob pena de comprometer o estudo e, além de não gerar melhorias no processo, ainda piorá-lo

Fonte: CNC, 2011

O *benchmarking* vem acompanhado de um paradoxo, pois se todos os seus maiores concorrentes começarem a usar os mesmos processos e se tornarem muito

parecidos, então onde está a vantagem sobre a concorrência que você espera conseguir. O que significa que a chave do sucesso ainda será encontrada nas técnicas inovadoras.

3.5 NORMAS RELATIVAS AO TEMA

Com relação à normalização relativa ao assunto, dispõe-se, de forma geral, das normas NBR 14037 (Manual de operação, uso e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação), a NBR 5674 (Manutenção de edifícios - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção), a Norma Nacional de Inspeção Predial e por último a NBR 15575 (Edificações Habitacionais – Desempenho) .

3.5.1 NBR 14037:2011 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações

Segundo a CBIC (2013), a entrega dos manuais de uso e operação das edificações tem como função ressaltar que a durabilidade de uma edificação está ligada, não só aos fatores relacionados ao projeto e execução da obra, mas também ao correto uso e manutenção, principalmente a manutenção preventiva. Portanto, é importante realizar esforços conjuntos no sentido de mudar a cultura da falta de cuidados e atenção rotineiros com a edificação.

O processo de produção das edificações normalmente vinha sendo observado como constituído de apenas duas etapas: o projeto e a execução em canteiro. Entretanto, a edificação construída não pode ser entendida, ela própria, como a realização do objetivo do processo, pois é somente após a conclusão do projeto e da execução da edificação que ela pode ser colocada a serviço dos seus usuários e, servindo-os adequadamente em relação ao previsto, ou seja, realizar o motivo pelo qual a edificação foi produzida.

A qualidade da documentação técnica produzida ao longo das fases de projeto e execução e seu direcionamento para esclarecer dúvidas relativas às etapas de conservação, uso e manutenção, e da operação dos equipamentos sistematizadas na forma de manuais das edificações tem sido outro instrumento para melhorar a comunicação no processo, e este é o foco desta Norma.

[...] Esta Norma estabelece os requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das edificações elaborado e entregue pelo construtor/incorporador. (NBR 14037:2011)

Os manuais de uso, operação e manutenção possuem grande importância, pois é através destes manuais que ficam explícitas as condições de uso do imóvel. Desta forma a construtora pode garantir que não será responsável por vícios ou defeitos decorrentes do mau uso, ou da não manutenção correta e prevista. Além disso, a existência do manual inibe a degradação precoce da edificação, preservando a vida útil de projeto. Neste capítulo será feita uma análise sucinta, apenas dos principais itens da norma NBR14037: 2011.

Esta norma tem como seu Objetivo informar aos proprietários e ao condomínio as características técnicas da edificação construída, descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação da vida útil de projeto, informar e orientar os usuários com relação às suas obrigações no tocante à realização de atividades de manutenção, assim como prevenir a ocorrência de falhas ou acidentes por falta de informação. Além de contribuir para que a edificação atinja a vida útil.

A Linguagem Utilizada no Manual deverá ser simples e direta, utilizando-se de recursos como ilustrações, desenhos esquemáticos, fotografias e tabelas. As informações devem ser colocadas de forma didática e o nível de detalhamento deverá ser compatível com a complexidade do sistema e/ou da edificação. O manual deve ser produzido em meio físico durável e acessível aos seus leitores. O uso de meios eletrônicos é permitido, desde que possuam a alternativa de fácil reprodução dos conteúdos em meios impressos convencionais.

Para a Estrutura Mínima do Manual, é sugerida uma tabela com a estrutura de disposição de conteúdos dos capítulos, contendo algumas subdivisões básicas que o manual deverá apresentar, a tabela poderá ser complementada e adaptada conforme necessidade e complexidade de cada edificação.

Deve fazer parte do conteúdo do manual uma relação dos componentes e equipamentos utilizados, assim como sua descrição e também a Relação de seus Fornecedores em geral e dados para contato de cada um. Também deve estar contido no manual a relação dos responsáveis pela elaboração dos projetos e seus dados para contato, e as concessionárias (utilidade pública) juntamente com os dados de contato.

O Manual deve conter informações sobre os Prazos de Garantia, vida útil, e caso exista, contratos de garantia preexistentes. É necessário explicitar aos usuários as condições de perdas de garantias. O Manual deve conter ainda o procedimento que o construtor e/ou incorporador adotará para o atendimento ao cliente, para orientações e esclarecimentos de dúvidas referentes a manutenção, garantias e Assistência Técnica.

A Norma estabelece os requisitos básicos que devem estar presentes no Memorial Descritivo (Quadro 10).

Quadro 10- Requisitos do Memorial Descritivo

REQUISITOS DO MEMORIAL DESCRITIVO
Informações como propriedades especiais previstas em projeto e sistema construtivo;
Desenhos esquemáticos cotados, que representem a posição das instalações;
Descrição sucinta dos sistemas e quando aplicável dos elementos e equipamentos;
Cargas máximas admissíveis nos circuitos elétricos;
Cargas estruturais máximas admissíveis;
Relação dos componentes utilizados para acabamentos com as suas especificações;
Sugestão ou modelo do programa de manutenção preventiva.

Fonte: ABNT, 2011

O manual deve apresentar informações sobre os procedimentos para a Operação e Uso da edificação, contendo descrição clara dos procedimentos para solicitação de ligação dos serviços públicos, instruções sobre onde e como os usuários devem instalar os equipamentos previstos em projetos e recomendações para a movimentação horizontal e vertical nas áreas comuns do edifício, identificando as dimensões e cargas máximas de móveis e equipamentos dentro da edificação construída.

A Elaboração do Manual deve ser feita por uma empresa ou responsável técnico. A Entrega do Manual deve ser feita pela incorporadora ou construtora, em edificações condominiais devem ser entregues, no ato da entrega das chaves.

Aos primeiros proprietários, deve ser entregue um exemplar do manual com informações sobre cada área de uso privativo, contendo também informações julgadas necessárias sobre sistemas, elementos e componentes, instalações e equipamentos de uso comuns. Já para o representante legal do condomínio, será entregue um exemplar do manual específico às áreas comuns e seus equipamentos, incluindo o conjunto completo de projetos atualizados e especificações técnicas.

Caso o proprietário não seja ocupante efetivo da edificação, ele deverá entregar cópia do manual para o usuário, de forma que este atenda às instruções e prescrições contidas no manual.

O manual deve recomendar um modelo de programa de Manutenção preventiva, que poderá ser adotado pelo empreendimento. O programa de manutenção recomendado deve conter informações sobre procedimentos, roteiros e periodicidades das atividades e descrever as condições de manutenibilidade previstas no projeto. É necessário que seja destacada no manual a importância da manutenção ser efetuada por pessoal qualificado e/ ou empresa especializada.

As normas, os materiais, os componentes e os sistemas de manutenção estão em constante processo de evolução, portanto é essencial a Atualização dos Manuais De Uso, Operação e Manutenção sempre que houver uma alteração da unidade e/ou

edificação. O manual deverá conter uma advertência explícita e grifada ao proprietário ou condomínio a respeito de sua responsabilidade pela atualização obrigatória do manual, e toda e qualquer modificação na edificação em relação ao originalmente construído deverá ser registrado em nova versão do manual atualizado e documentado no manual original.

3.5.2 NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção

A publicação recente em Julho de 2012 da versão atualizada da NBR 5674 da ABNT proporciona, em relação à versão anterior de 1999, uma melhoria significativa na abordagem do assunto e avança ao esclarecer e delinear a metodologia de implantação além de explorar os aspectos associados à gestão do programa de manutenção nas edificações em geral, não contemplado objetivamente na norma anterior. A metodologia da norma atual é desenvolvida através da apresentação de um fluxograma de documentos e detalhamento das etapas de trabalho, incluída a indicação da documentação necessária a ser produzida para implantação do plano, seus respectivos controles e condições para o seu arquivamento, sempre sob a responsabilidade direta de proprietários ou síndicos. (Neto, 2012)

Destaca-se que mesmo as edificações mais antigas, anteriores à NBR 5674 de 2012, devem adequar ou criar seus programas de manutenção, visando a preservação das características originais da edificação, sem embargo da necessidade de reformas ou modernização das mesmas ao longo dos tempos, em atendimento à necessidade dos usuários em relação às inovações tecnológicas e exigências do próprio mercado imobiliário para os respectivos produtos disponíveis e em uso regular.

Em sua introdução a Norma ressalta a importância da manutenção declarando ser inconcebível do ponto de vista sustentável e econômico que uma edificação seja descartada ao atingir baixos níveis de desempenho em consequência da falta de manutenção predial.

A manutenção de edificações é um tema cuja importância supera, gradualmente, a cultura de se pensar o processo de construção limitado até o momento quando a edificação é entregue e entra em uso.

[...] É inviável, sob o ponto de vista econômico, e inaceitável, sob o ponto de vista ambiental, considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando os requisitos de desempenho atingem níveis inferiores àqueles exigidos pela ABNT NBR 15575 (Partes 1 a 6). Isto exige que a manutenção das edificações seja levada em conta tão logo elas sejam colocadas em uso.

A omissão em relação à necessária atenção para a manutenção das edificações pode ser constatada nos frequentes casos de edificações retiradas de serviço muito antes de cumprida a sua vida útil projetada(VUP), causando muitos transtornos aos seus usuários e um sobrecusto intensivo dos serviços de recuperação ou construção de novas edificações.

Significando custo relevante na fase de uso da edificação, a manutenção não pode ser feita de modo improvisado, esporádico ou casual. Ela deve ser entendida como um serviço técnico perfeitamente programável e como um investimento na preservação do valor patrimonial.(NBR 5674 :2012)

Os tópicos presentes na Norma serão amplamente explorados e aprofundados no decorrer desse capítulo, logo nessa seção será apresentada apenas uma visão superficial do conteúdo da norma.

Em seu escopo é estabelecido que a Norma é responsável por definir os requisitos para a gestão do sistema de manutenção de edificações. E ainda é determinado que a gestão do sistema de manutenção deve preservar as características originais da edificação além de prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes.

Na seção Requisitos para a Manutenção, a norma aponta quais características das edificações devem ser consideradas, na gestão de um sistema de manutenção , além de estabelecer quais as diretrizes que devem orientar a Manutenção Predial, sendo essas: preservar o desempenho previsto, minimizando assim a depreciação patrimonial; estabelecer as informações pertinentes e o fluxo de comunicação; estabelecer as incumbências e autonomia de decisão dos envolvidos.

A Norma discorre sobre a necessidade da organização de gestão do sistema de manutenção prever a infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos que será capaz de atender as diferentes tipologias de manutenção, tais como: rotineira, corretiva e preventiva. É ressaltado ainda o fato que a gerência da Manutenção deve promover a realização coordenada dos diferentes tipos de manutenção das edificações.

É recomendado no texto da Norma que os indicadores de desempenho da gestão do sistema de manutenção, sejam periodicamente avaliados, de forma que contemplem os seguintes parâmetros: atendimento ao desempenho conforme a NBR 15575; prazo acordado entre a observação da não conformidade e intervenções de emergência; periodicidade das inspeções prediais de uso e manutenção estabelecidas no manual de operação, uso e manutenção da edificação; registros das inspeções. Esses parâmetros podem se alterar de acordo com a complexidade da edificação.

A Norma contempla ainda a parte de Inspeção Predial, a qual foi negligenciada na sua versão anterior. Segundo a Norma devem fazer parte do Conteúdo básico do relatório de Inspeção relatório, os seguintes itens: descrição da degradação de cada sistema, subsistema, elemento ou componente e equipamento da edificação; recomendação das ações para minimizar os serviços de manutenção corretiva; o prognóstico de ocorrências; e por último é necessário estimar, sempre que possível a perda do seu desempenho. Além disso, a Inspeção deve considerar um roteiro de inspeções dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação; as formas de manifestação esperadas da degradação natural dos sistemas, conforme indicações do manual e que resultem em risco à saúde e segurança dos usuários; as solicitações e reclamações dos usuários ou proprietários.

Na seção 4.3 a Norma aborda o Programa de Manutenção que de acordo com a mesma, este “” consiste na determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, responsáveis pela execução, documentos de referência,

referências normativas e recursos necessários, todos referidos individualmente aos sistemas e, quando aplicável, aos elementos, componentes e equipamentos.”. Todos os tópicos presentes na Norma relacionados a esse tema foram tratados na seção 4.4.2, do presente trabalho.

São estabelecidos os Requisitos do Planejamento Anual das Atividades, os quais estão listados no quadro 11.

Quadro 11- Aspectos a serem considerados no planejamento anual

ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS NO PLANEJAMENTO ANUAL
Prescrições e especificações técnicas para as edificações;
Disponibilidade de recursos humanos;
Disponibilidade de recursos financeiros, incluindo previsão de contingência;
Sequência racional e duração das atividades;
Cronograma físico x financeiro;
Necessidades de haver desenhos, incluindo seus detalhes;
Procedimentos de execução ou referência às normas técnicas e legislação;
Especificações detalhadas dos insumos e materiais;
Manutenibilidade;
Dispositivos de sinalização e proteção dos usuários;
Previsão de acessos seguros a todos os locais da edificação onde sejam realizadas inspeções e atividades de manutenção;
Minimização de interferência nas condições de uso normal da edificação durante a sua execução

Fonte: ABNT, 2012.

O sistema de manutenção deve possuir, de acordo com a Norma, mecanismos capazes de prever os recursos financeiros necessários para a realização dos serviços de manutenção em período futuro definido. As Previsões Orçamentárias

Anuais devem incluir uma reserva de recursos destinada à realização de serviços de manutenção corretiva, devem ser flexíveis, de modo a assimilar uma margem de erro em estimativas físicas, de custos além de expressar claramente a relação custo x benefício dos serviços de manutenção.

Quando o gestor da manutenção faz um orçamento com uma empresa terceirizada para a realização de um serviço de manutenção, ele deve se atentar ao fato que o orçamento, segundo a Norma, deve conter diversos requisitos, os quais podem ser visualizados no quadro 12. Para balizar a escolha da empresa, após a realização dos orçamentos, o gestor deve se atentar para: a qualificação da empresa, experiência profissional na área, referência de outros clientes, proposta técnica apresentada, habilitação jurídica, regularidade fiscal e capacidade financeira da empresa, além do prazo para execução e cronograma físico financeiro.

Quadro 12 - Pontos que devem estar presentes nos orçamentos de serviços

OS ORÇAMENTOS DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DEVEM CONTER:
Dados do cliente;
Escopo dos serviços ou objeto;
Descrição de cada atividade, com os respectivos prazos;
Especificações técnicas de execução e de manutenção futura, desenhos, cálculos ou projetos, quando aplicável;
Condições comerciais, valor, forma de pagamento e validade da proposta;
Responsabilidades legais e obrigações de cada parte, incluindo o atendimento à legislação pertinente quanto à segurança do trabalho;
Indicação do responsável técnico pela atividade, quando aplicável;
Garantias e exclusões;
Previsão de seguros, se aplicável.

Fonte: ABNT, 2012.

O gestor de manutenção deve exigir do executante de serviços, que antes que comecem os serviços de manutenção, ele providencie meios que assegurem condições necessárias à realização segura dos serviços de manutenção; meios que protejam os usuários das edificações de eventuais danos ou prejuízos decorrentes da execução dos serviços de manutenção; delimitações, informações e sinalização de advertência aos usuários sobre eventuais riscos.

A Norma ainda observa que durante a realização dos serviços de manutenção, todos os sistemas de segurança da edificação devem permanecer em funcionamento ou, se necessário, devem ser previstos sistemas alternativos. Não é permitida a obstrução, mesmo que temporária ou parcial, das saídas de emergência e caso seja necessária, é imprescindível criar rotas ou providências compatíveis que devem ser implementadas, antes da obstrução.

Caso os serviços resultem em mudança de características técnicas da edificação, o memorial descritivo, as especificações, os respectivos projetos e o manual de uso, operação e manutenção da edificação devem ser adequados.

Todos os documentos que o Programa de Manutenção de incluir, estão listados na Norma, como exemplo, têm o manual de uso e operação, relatório de inspeção, contratos firmados e etc. E o condomínio deve dispor de um fluxo, escrito e aprovado, de documentação (figura 6).

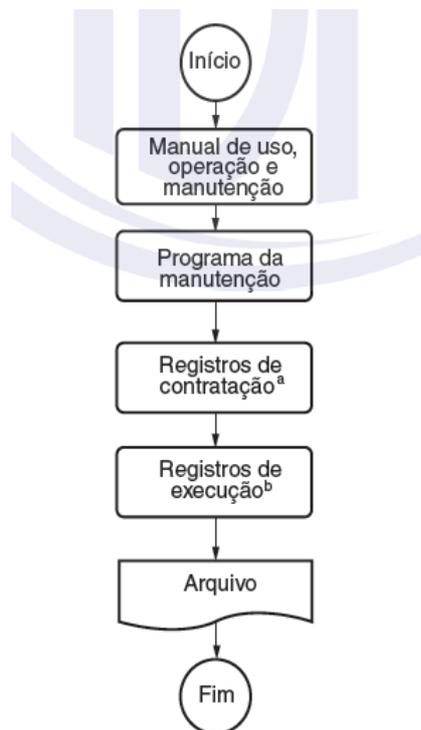


Figura 6 - Fluxo de documentação

Fonte: ABNT,2013

Devem ser mantidos registros legíveis e disponíveis para prover evidências da efetiva implementação do programa de manutenção, do planejamento, das inspeções e da efetiva realização das manutenções. A organização e a coleta de dados devem ser registradas de forma a indicar os serviços de manutenção preventiva e corretiva, bem como alterações realizadas. E toda a documentação dos serviços de manutenção executados deve ser arquivada como parte integrante do manual de uso, operação e manutenção da edificação.

A Norma ainda recomenda que o sistema de gestão da manutenção disponha de indicadores de eficiência da gerência.

Na parte de Incumbências ou Encargos, a Norma estabelece que o proprietário de uma edificação, o síndico ou a empresa terceirizada responsável pela gestão da manutenção deve atender a esta Norma, às normas técnicas aplicáveis e ao manual

de uso, operação e manutenção da edificação; o proprietário de uma edificação ou o condomínio deve fazer cumprir e prover os recursos para o programa de manutenção preventiva das áreas comuns; o construtor ou incorporador deve entregar ao proprietário do imóvel o manual de uso, operação e manutenção da edificação; no caso de propriedade condominial, os condôminos respondem individualmente pela manutenção das partes autônomas e solidariamente pelo conjunto da edificação, de forma a atender ao manual de uso, operação e manutenção de sua edificação; o proprietário ou o síndico pode delegar a gestão da manutenção da edificação à empresa ou profissional contratado.

Em seu anexo a Norma mostra exemplos de Modelo para a elaboração do programa de manutenção preventiva, a fim de orientar o gestor da Manutenção para a correta execução do mesmo.

3.5.3 Norma Nacional de Inspeção Predial- IBAPE: 2012

O conceito de Inspeção Predial foi introduzido no Brasil no ano de 1999, através de um trabalho técnico apresentado no X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - COBREAP, após esta data, os estudos sobre o tema foram aprofundados, novas técnicas foram introduzidas e algumas adaptações foram realizadas, com o objetivo de adequar a Inspeção Predial às necessidades do nosso mercado.

Para fins de padronizar a Inspeção Predial, no ano de 2001, o IBAPE/SP lançou a primeira norma técnica sobre o tema, proporcionando ao profissional responsável pela elaboração do serviço, um balizador das atividades a serem executadas. A aplicação dessa norma foi amplamente difundida no meio técnico pericial, com excelentes resultados. Desde seu lançamento a Norma de Inspeção Predial, sofre constantes atualizações, a fim de acompanhar a evolução do mercado.

A ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas disponibilizou a sociedade texto normativo voltado para Manutenção de Edificações – Procedimentos (ABNT NBR 5674). Verifica-se, entretanto, lacuna que esta norma vem preencher, além de disciplinar a atividade técnica denominada Inspeção Predial. Ou seja, orientar o profissional

para proceder às avaliações necessárias ao diagnóstico do estado da qualidade de manutenção, bem como indicar as criticidades e providências que deverão ser encaminhadas no âmbito da manutenção e segurança patrimonial das edificações

Esta norma fixa as diretrizes, conceitos, terminologia, convenções, notações, critérios e procedimentos relativos à inspeção predial.[...]

- a) Classifica a sua natureza;
- b) Institue a terminologia, as convenções e as notações a serem utilizadas;
- c) Define a metodologia básica aplicável;
- d) Estabelece os critérios a serem empregados nos trabalhos;
- e) Prescreve diretriz para apresentação de laudos e pareceres técnicos. (Norma de Inspeção Predial Nacional, 2012)

Neste capítulo, é feita uma síntese sobre aspectos considerados importantes da Norma de Inspeção Predial Nacional, elaborado pelo IBAPE Nacional, com base na Norma de mesma natureza do IBAPE/SP.

As Inspeções Prediais deverão ser realizadas apenas por profissionais, engenheiros e arquitetos, devidamente registrados no CREA e CAU e dentro das respectivas Atribuições Profissionais, preferencialmente membros do IBAPE, treinados e capacitados.

O Nível da Inspeção Predial é determinado quanto à complexidade de sua realização, são consideradas as características técnicas da edificação, manutenção e operação existentes e necessidade de formação de equipe multidisciplinar para execução dos trabalhos. Os níveis de inspeção predial podem ser classificados em nível 1, nível 2 e nível 3. A classificação da inspeção é realizada pelo inspetor predial, após análises das características da edificação e de acordo com a finalidade da mesma.

A Metodologia que deve ser aplicada na inspeção predial é explorada na Norma, essa discrimina todas as etapas que devem fazer parte de uma inspeção predial adequada (quadro 13). A inspeção predial deverá ser planejada conforme o tipo da edificação, consideradas suas características construtivas, qualidade da documentação entregue ao inspetor e nível de inspeção a ser realizado.

Quadro 13 -Metodologia a ser empregada na Inspeção Predial

METODOLOGIA
Determinação do nível e tipo de inspeção
Verificação da documentação
Obtenção de informações dos usuários, responsáveis, proprietários e gestores das edificações
Inspeção dos tópicos da listagem de verificação
Classificação das anomalias e falhas
Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco
Ordem de prioridades
Indicação das orientações técnicas
Classificação do estado de conservação
Recomendações gerais e de sustentabilidade
Tópicos essenciais do laudo
Responsabilidades

Fonte: IBAPE, 2012

A Norma estabelece a relação das Documentações que uma edificação deve possuir, porém essa relação pode se alterar de acordo com o nível de complexidade do empreendimento, portanto a listagem completa de documentos, deve ser adequada pelo inspetor predial, conforme o tipo e a complexidade da edificação e suas instalações e sistemas construtivos. A norma divide os documentos em três tipologias: Administrativos, Técnicos e Manutenção e Operação (quadro 14).

Quadro 14 - Documentações da Inspeção Predial

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS
Regimento Interno do Condomínio;
Auto de Conclusão;

IPTU;
Certificado de Manutenção - Ficha de cadastro de Manutenção (FICAM);
Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB);
Alvará de funcionamento;
Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança;
Certificado de treinamento de brigada de incêndio;
Licença de funcionamento CETESB ou órgão estadual competente;
Cadastro no sistema de limpeza urbana;
Comprovante da destinação de resíduos sólidos, etc;
Contas de consumo de energia elétrica, água e gás.
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA
Memorial descritivo dos sistemas construtivos;
Projeto executivo;
Projeto de estruturas;
Projeto de Instalações Prediais;
Instalações Hidráulico-sanitárias, e de água pluviais;
Instalações de gás;
Instalações elétricas;
Instalações de cabeamento e telefonia;
Instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas;
Instalações de ar condicionado;
Projeto de Impermeabilização;
Projeto de Revestimentos;
Projeto de Pintura;
Projeto de Paisagismo.
DOCUMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO
Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios;
Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e rede;
Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras;

Laudos de Inspeção Predial anteriores;
Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores;
Relatório do acompanhamento de rotina da Manutenção Geral;
Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos;
Relatórios de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central;
Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás;
Relatórios de ensaios preditivos;
Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos;
Cadastro de equipamentos e máquinas.

Fonte: IBAPE, 2012

A Norma apresenta uma Classificação das Anomalias e Falhas (quadro 15) passíveis de serem encontradas pelo inspetor durante uma inspeção predial:

Quadro 15 - Classificação das Anomalias e Falhas

ANOMALIA	FALHA
Endógena	Planejamento
Exógena	Execução
Natural	Gerenciais
Funcional	Operacionais

Fonte: IBAPE, 2012

A classificação quanto ao Grau de Risco de uma anomalia ou falha deve sempre ser fundamentada, conforme limites e os níveis da Inspeção Predial realizada, considerando o grau de risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio. Pode ser classificado como: Crítico, Médio e Mínimo.

Quanto à ordem de Prioridades de execução das correções necessárias, recomenda-se que seja disposta em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias e falhas, apurada através de metodologias técnicas apropriadas ou ainda, pela listagem de criticidade decorrente da Inspeção Predial.

De acordo com a Norma as Recomendações Técnicas para as anomalias e falhas constatadas na inspeção predial devem ser apresentadas de forma clara e simples, possibilitando ao gestor, síndico ou proprietário a fácil compreensão destas. Recomenda-se indicar manuais, ilustrações e normas pertinentes para facilitar as futuras providências do contratante.

A Classificação da Qualidade da Manutenção e Uso deve sempre ser fundamentada, considerando os graus de risco e perdas precoce de desempenho dos sistemas, frente as constatações das anomalias e, especialmente das falhas encontradas. Além disso, na avaliação da Manutenção, o inspetor deverá analisar o plano de manutenção para a edificação e as respectivas condições de execução das atividades propostas no Plano de Manutenção. A classificação da Qualidade da Manutenção poderá ser: Atende; Atende Parcialmente ou Não Atende.

Já a avaliação das Condições de Uso, é parametrizada pela análise das condições de uso da edificação e de seus sistemas construtivos; consoante aspectos técnicos previstos em projeto e conforme níveis de desempenho estimados. A eventual inexistência de qualquer parâmetro de referência que impossibilite a análise do inspetor deverá ser devidamente registrada no Laudo Final. A classificação é da condição de uso poderá ser: Regular ou Irregular.

Considerando a definição de Sustentabilidade, recomenda-se indicar todos os dados administrativos, de gestão e outros que possam favorecer a melhor habitabilidade da edificação. Importante se consignar as medidas de correção e melhoria da edificação que possam favorecer a sustentabilidade.

A Norma também estabelece quais são os Tópicos Essenciais do Laudo de inspeção Predial (quadro 16).

Quadro 16 -Tópicos Essenciais do Laudo de Inspeção

TÓPICOS ESSENCIAIS DO LAUDO
Identificação do solicitante;
Classificação do objeto da inspeção;
Localização;
Data da Diligência;
Descrição Técnica do objeto;
Tipologia e Padrão Construtivo;
Utilização e Ocupação;
Idade da edificação;
Nível utilizado;
Documentação analisada;
Critério e Metodologia adotada;
Das informações;
Lista de verificação dos elementos construtivos e equipamentos vistoriados com a descrição e localização das respectivas anomalias e falhas;
Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco;
Indicação da ordem de prioridade;
Classificação do estado de conservação geral do imóvel;
Lista de recomendações técnicas;
Lista de recomendações gerais e sustentabilidade;
Relatório Fotográfico;
Recomendação do prazo para nova Inspeção Predial;
Data do LAUDO;
Assinatura do(s) profissional (ais) responsável (eis), acompanhado do N ^o . do CREA e N ^o . do IBAPE;
Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Fonte: IBAPE, 2012

O profissional de Inspeção Predial tem a Responsabilidade única e exclusivamente pelo escopo e pelo nível de inspeção contratada. Este se exime de qualquer responsabilidade técnica, quando as observações e orientações existentes no Laudo, não forem implementadas pelo responsável legal da edificação, bem como por qualquer anomalia e falha decorrente de deficiências de: projeto, execução, especificação de materiais, e/ou deficiência de manutenção, bem como qualquer outra alheia ao trabalho de inspeção procedido. O profissional se exime também, sobre a análise de elementos, componentes, subsistemas e locais onde não foi possível executar a Inspeção Predial.

3.5.4 NBR 15575:2013- Edificações Habitacionais – Desempenho

A discussão sobre o tema qualidade e desempenho acontece já há algum tempo no Brasil, quando a norma foi emitida pela primeira em 2008, de acordo com a *Téchne*⁸ houve uma grande aversão por parte dos construtores, projetistas e indústria de materiais, pois a norma apresentava muitos requisitos inéditos à época e representaria um grande aumento de custo na construção, caso entrasse em vigor. Em conjunto, as principais entidades da indústria da construção conseguiram estender o prazo de exigibilidade. Para o CBIC (2013) nesse período a norma teve que sofrer algumas alterações, havendo assim avanços significativos tanto na qualificação e aprimoramento de seu conteúdo, quanto no envolvimento e resolução consensual dos agentes interessados e na adequação à realidade do país. Após essas modificações a Norma se tornou mais palpável ao mercado da construção civil, possibilitando sua aplicação nos empreendimentos habitacionais, assim entrou em vigor em julho de 2013.

Segundo o portal da revista *Téchne*, o conceito de normalizar o desempenho segue uma vertente internacional, iniciada na década de 1980. Em 1992 foi criada uma norma britânica (BS 7543), que versa sobre a durabilidade para edifícios e elementos componentes, com conceitos de desempenho. Essa norma britânica, segundo Battagin, guiou os critérios de durabilidade e vida útil da NBR 15.575.

⁸ HOLTZ,M., Ruído mapeado. [S.I.]:Téchne,2013.

Especialistas defendem que apesar da NBR 15575 ter se guiado em normas internacionais de desempenho, a norma brasileira deu um passo a mais, ao ser a primeira impor limites mínimos de vida útil da edificação, enquanto as internacionais focam no desempenho acústico e térmico, deixando de lado a VU.

O foco desta Norma está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos.

A forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação, os quais sempre permitem a mensuração clara do seu cumprimento.

As Normas assim elaboradas visam de um lado incentivar e balizar o desenvolvimento tecnológico e, de outro, orientar a avaliação da eficiência técnica e econômica das inovações tecnológicas.

As Normas prescritivas estabelecem requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando o atendimento às exigências dos usuários de forma indireta.

Por sua vez, as Normas de desempenho traduzem as exigências dos usuários em requisitos e critérios, e são consideradas como complementares às Normas prescritivas, sem substituí-las. A utilização simultânea delas visa atender às exigências do usuário com soluções tecnicamente adequadas. No caso de conflito, diferença ou divergência de critérios ou métodos entre as normas prescritivas e esta norma, deve-se atender a todos os critérios e métodos de todas as normas.

A abordagem desta Norma explora conceitos que muitas vezes não são considerados em Normas prescritivas específicas, como, por exemplo, a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação e o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários. (NBR 15575/2013)

Segundo o CBIC (2013), o mercado, o meio técnico e as associações de profissionais, esperam que a aplicação desta norma implique numa melhoria da qualidade das construções, representando um novo marco, definindo, no momento, o limite mínimo esperado para a produção habitacional brasileira, tendendo a evoluir para condições de qualidade intermediária e superior, conforme o decorrer do tempo e a autorregulação do mercado que passará a adotar a evolução da melhoria da

qualidade como um diferencial, expurgando os maus fornecedores, diminuindo a ilegalidade, além de beneficiar toda a população.

A Norma estabelece critérios e métodos de avaliação de Desempenho para os principais sistemas que compõem um edifício. A Norma divide-se em seis partes. (quadro 17)

Quadro 17 - Divisão da NBR 15575:2013

DIVISÃO DA NBR 15575:2013
NBR 15575-1 – Requisitos gerais.
NBR 15575-2 – Requisitos para os sistemas estruturais.
NBR 15575-3 – Requisitos para os sistemas de pisos.
NBR 15575-4 – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas.
NBR 15575-5 – Requisitos para os sistemas de cobertura.
NBR 15575-6 – Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Fonte: ABNT, 2013

Cada um desses itens traz requisitos de Desempenho com critérios e métodos para se fazer avaliações, com seus parâmetros preestabelecidos. O foco desta Norma está na evolução e a forma de incidir em menos erros, propiciando a ausência ou pelo menos a não constância de sinistros, queda de estruturas, incêndios e colapsos. Com base nos requisitos de desempenho dos sistemas, foi elaborada uma descrição simplificada de cada uma das seis partes da Norma.

Nos Requisitos Gerais a Norma define as exigências dos usuários que se transformaram em requisitos de desempenho. São eles: segurança (estrutural, contra o fogo, no uso e na operação), habitabilidade (estanqueidade; conforto térmico; conforto acústico; conforto lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental). Cada requisito tem seus critérios mínimos definidos ou, se for o caso, são indicadas as normas a serem

consideradas.

Na parte da Norma dedicada aos Sistemas Estruturais, são tratados os requisitos para os sistemas estruturais, analisados do ponto de vista dos estados-limites último e de serviço pelo método semi probabilístico de projeto estrutural. O estado-limite de serviço tem como premissa assegurar a durabilidade quando da utilização normal da estrutura, limitando a formação de fissuras, a magnitude das deformações e a ocorrência de falhas localizadas que possam prejudicar os níveis de desempenho previstos para a estrutura e os demais elementos e componentes que constituem a edificação. Os principais requisitos de desempenho desse sistema estão representados no quadro 18.

Quadro 18 - Requisitos Sistemas Estruturais

PRINCIPAIS REQUISITOS DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS
Apresentar um nível específico de segurança contra a ruína, considerando-se as combinações de carregamento de maior probabilidade de ocorrência, ou seja, aquelas que se referem ao estado-limite último;
Não ocasionar deslocamentos ou fissuras excessivas aos elementos de construção vinculados ao sistema estrutural, levando-se em consideração as ações permanentes e de utilização, nem impedir o livre funcionamento de elementos e componentes da edificação, tais como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento das instalações;
Sob ação de impactos de corpo mole e duro, os componentes da estrutura, não devem sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto, sendo tolerada a ocorrência de fissuras, escamações, delaminações e outros danos em impactos de segurança, respeitados os limites para deformações instantâneas e residuais dos componentes;
Conservar a segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil;
Devem ser previstas e realizadas manutenções preventivas sistemáticas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo. As manutenções devem ser realizadas obedecendo-se ao manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo incorporador ou construtora.

Fonte: ABNT, 2013

Na parte dos Sistemas de Pisos a Norma trata do desempenho dos sistemas de pisos, destinados as áreas de uso privativo ou de uso comum do edifício. Acidentes relacionados ao sistema de pisos são previsíveis e, portanto evitáveis, exigindo apenas atenção a alguns requisitos. Não é contemplado nessa parte, os requisitos de limpabilidade ou manchamento. São complementares a esta, as Normas Brasileiras prescritivas aplicáveis a diferentes materiais utilizados na produção de sistema de pisos. Os principais requisitos de desempenho desse sistema estão representados no quadro 19.

Quadro 19 - Requisitos Sistemas de Pisos

PRINCIPAIS REQUISITOS DOS SISTEMAS PISOS
Não apresentar ruína, seja por ruptura ou perda de estabilidade, e nem falhas que coloquem em risco a integridade física do usuário;
Limitar os deslocamentos verticais da camada estrutural do sistema de piso, bem como a ocorrência de fissuras ou quaisquer falhas, de forma a atender às exigências dos usuários da edificação habitacional;
Resistir a cargas verticais concentradas previsíveis nas condições normais de serviço, sem apresentar ruína ou danos localizados nem deslocamentos excessivos;
Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio e não gerar fumaça excessiva capaz de impedir a fuga dos ocupantes em situações de incêndio;
Tornar segura a circulação dos usuários, evitando escorregamentos e quedas;
Os sistemas de pisos de áreas molhadas não podem permitir a passagem de umidade;
Os sistemas não podem apresentar excessiva sensibilidade às condições de serviço previsíveis, alterando suas características funcionais ou estéticas além do esperado em função de seu envelhecimento natural ao longo da vida útil, exigindo maior esforço e investimento dos usuários em atividades de manutenção ou impondo restrições ao uso normal do ambiente construído;

A planeza da camada de acabamento ou superfícies regularizadas para a fixação de camada de acabamento das áreas comuns e privativas deve apresentar valores iguais ou inferiores a 3 mm com régua de 2 metros em qualquer direção.

Fonte: ABNT, 2013

Esta Parte da Norma estabelece os requisitos, os critérios e os métodos para a avaliação do desempenho de sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE) de edificações habitacionais ou de seus elementos. Os Sistemas de Vedações Verticais, além da volumetria e da compartimentação dos espaços da edificação, integram-se de forma muito estreita aos demais elementos da construção, recebendo influências e influenciando o desempenho da edificação habitacional. Os principais requisitos de desempenho desse sistema estão representados no quadro 20.

Quadro 20 - Requisitos dos Sistema de Vedações Verticais

PRINCIPAIS REQUISITOS DOS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS
Apresentar nível de segurança considerando-se as combinações de ações passíveis de ocorrerem durante a vida útil da edificação;
Resistir às solicitações originadas pela fixação de peças suspensas. Resistir a ações transmitidas por portas;
Resistir aos impactos de corpo duro e mole. Sob a ação de impactos, as paredes verticais externas e as vedações verticais internas não devem apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano, sendo admitidas mossas localizadas, para os impactos de corpo duro;
Resistir à ação das cargas de ocupação que atuam nos guarda-corpos e parapeitos da edificação habitacional;
Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio e não gerar fumaça excessiva capaz de impedir a fuga dos ocupantes em situações de incêndio;
Ser estanques à água proveniente de chuvas incidentes ou de outras fontes. E não permitir infiltração de água, através de suas faces, quando em contato com áreas molháveis e molhadas;

Apresentar transmitância térmica e capacidade térmica que proporcionem pelo menos desempenho térmico mínimo estabelecido na NBR 15220-3;
Apresentar aberturas, nas fachadas das habitações, com dimensões adequadas para proporcionar a ventilação interna dos ambientes;
Devem ser limitados os deslocamentos, fissurações e falhas nas paredes externas, incluindo seus revestimentos, em função de ciclos de exposição ao calor e resfriamento que ocorrem durante a vida útil do edifício;
Manter a capacidade funcional e as características estéticas, ambas compatíveis com o envelhecimento natural dos materiais durante a vida útil de projeto.

Fonte: ABNT, 2013

A Norma trata da resistência e durabilidade dos Sistemas de Coberturas considera ainda a ação do granizo, deslizamento de componentes, arrancamento pelo vento, escoamento de águas pluviais, estanqueidade, absorvância térmica, estabilidade da cor de telhas, entre outros. Os principais requisitos de desempenho são estão representados no quadro 21.

Quadro 21 - Requisitos dos Sistemas de Cobertura

PRINCIPAIS REQUISITOS DOS SISTEMAS DE COBERTURA
Não sofrer avarias sob a ação de granizo e de outras pequenas cargas acidentais;
Dificultar a propagação de chamas no ambiente de origem do incêndio e não criar impedimento visual que dificulte a fuga dos ocupantes em situações de incêndio. A estrutura do SC deve resistir ao fogo por no mínimo de 30 minutos;
Propiciar condições seguras para sua montagem e manutenção, bem como para a operação de dispositivos instalados sobre ou sob o SC;
Ser estanques à água de chuva, evitar a formação de umidade e evitar a proliferação de insetos e micro-organismos;
Apresentar vida útil de projeto conforme períodos mínimos especificados, desde que o SC seja submetido a intervenções periódicas de manutenção.

Fonte: ABNT, 2013

Os Sistemas Hidrossanitários são responsáveis diretos pelas condições de saúde e higiene requeridas para a habitação, além de apoiarem todas as funções humanas nela desenvolvidas. As instalações devem ser incorporadas à construção, de forma a garantir a segurança dos usuários, sem riscos de queimaduras (instalações de água quente), ou outros acidentes. Devem ainda harmonizar-se com a deformabilidade das estruturas, interações com o solo e características físico-químicas dos demais materiais de construção. Os principais requisitos de desempenho desse sistema apresentados na Norma estão representados no quadro 22.

Quadro 22 - Requisitos dos Sistemas Hidrossanitários.

PRINCIPAIS REQUISITOS DOS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS
Os sistemas hidrossanitários devem resistir às solicitações mecânicas, dinâmicas e não devem provocar golpes e vibrações que impliquem risco à sua estabilidade estrutural.
As instalações devem ter reservatório de água fria com volume necessário para o combate a incêndio, além do necessário para o consumo;
Evitar a propagação de incêndio entre pavimentos;
Evitar queimaduras e choques elétricos em sistemas de equipamentos de aquecimento quando em operação e uso normal;
Não apresentar riscos de explosão ou intoxicação, aos usuários;
As peças e os componentes dos sistemas hidrossanitários manipulados pelos usuários não podem possuir cantos vivos ou superfícies ásperas;
Quando houver sistema de água quente, devem ser previstas formas de limitar a temperatura da água na saída do ponto de utilização. E apresentar estanqueidade quando sujeitos às pressões previstas no projeto;
Manter a capacidade funcional durante vida útil de projeto conforme períodos especificados na ABNT NBR 15575-1, desde que o sistema hidrossanitário seja submetido às intervenções periódicas de manutenção e conservação;
Evitar a introdução de substâncias tóxicas ou impurezas. Não utilizar material ou componente que permita o desenvolvimento de bactérias ou outras atividades biológicas, as quais provocam doenças;
Coletar e afastar, até a rede pública ou sistema de tratamento e disposição privados, os efluentes gerados pela edificação habitacional;
Coletar e conduzir água de chuva.

Fonte: ABNT, 2013

4 GESTÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA MANUTENÇÃO

É importante entender que existem diversas formas de classificação dos tipos de manutenção.

Segundo Gomide et al. (2006), uma possibilidade de classificação é com relação a estratégia de manutenção a qual é, basicamente, a ideologia do plano, ou seja os aspectos teóricos que são considerados para que seja definida uma forma de materialização de objetivos, baseados em etapas de planejamentos. Outra forma é de acordo com o tipo de intervenção de manutenção adotada.

4.1.1 Tipo de Estratégia

De acordo com Pinto & Xavier (2001), existe uma variedade muito grande de denominações para classificar a estratégia de manutenção adotada pelo edifício, contudo os conceitos são análogos, muitas vezes divergindo apenas na terminologia ou nomenclatura adotada. Gomide et al (2006) aponta como as principais estratégias de manutenção : a manutenção corretiva não planejada, a manutenção corretiva planejada, a manutenção preventiva, a manutenção preditiva e a manutenção detectiva.

É importante evidenciar a particularização da estratégia a fim de permitir uma melhor identificação e detalhamento da manutenção, a escolha da estratégia definirá o grau de sofisticação do programa de manutenção adotado. (FERREIRA, 2010)

A coerência entre a estratégia de manutenção, o uso da edificação e as expectativas do usuário é pautada na análise e verificação da aderência entre as atividades e intervenções realizadas com as necessidades da operação dos sistemas, equipamentos e máquinas existentes no empreendimento. (PUJADAS, 2009)

O Documento Nacional de 2011 realizou uma pesquisa, a fim de determinar qual estratégia de manutenção era a mais adotada nas indústrias brasileiras, chegando ao resultado apontado na figura 7.

Aplicação dos Recursos na Manutenção (%)				
Ano	Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva	Manutenção Preditiva	Outros
2011	27,40	37,17	18,51	16,92
2009	29,85	38,73	13,74	17,68
2007	25,61	38,78	17,09	18,51
2005	32,11	39,03	16,48	12,38
2003	29,98	35,49	17,76	16,77
2001	28,05	35,67	18,87	17,41
1999	27,85	35,84	17,17	19,14
1997	25,53	28,75	18,54	27,18
1995	32,80	35,00	18,64	13,56
Hh (serviços de manutenção) / Hh (total de trabalho)				

Figura 7 - Aplicação de recursos na Manutenção

Fonte: Abraman, 2011

4.1.1.1 *Manutenção Corretiva*

Como foi dito anteriormente, a manutenção corretiva foi a primeira estratégia de manutenção a ser adotada pelo meio profissional, esta pode ser definida pelo ciclo “esperar quebrar para consertar”, ou seja, o reparo dos equipamentos apenas após a ocorrência da falha. Constitui a forma mais cara de manutenção quando encarada do ponto de vista global da manutenção do sistema.

E impossível eliminar completamente este tipo de manutenção, em vista da imprevisibilidade de certos eventos, entretanto pode-se observar que existem ações a fim de reduzi-las, tal como, pessoal previamente treinado para atuar com rapidez e proficiência em todos os casos de defeitos previsíveis.

Esse tipo de manutenção é amplamente difundida no Brasil, em função do seu custo com peças e materiais até a falha ser zero, gerando uma falsa noção de economia. Porém geralmente o custo após a falha é muito maior que na manutenção preventiva e em outros tipos de manutenção, devido a compras e contratação de profissionais em caráter emergencial.

Gomide et al. (2006) define Manutenção Corretiva: como sendo a atividade que visa à reparação ou restauração de falhas ou anomalias, seja ela planejada ou não.

Implica, necessariamente, a paralisação total ou parcial de um sistema. É o tipo de manutenção que apresenta os custos mais elevados de execução.

A partir de um ponto de vista mais técnico a NBR 5674:2012 estabelece que a Manutenção Corretiva é caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários

A Manutenção Corretiva pode ser classificada de duas formas distintas, de acordo com a estratégia adotada. (quadro 23)

Quadro 23 - Classificação Manutenção Corretiva

Estratégia Adotada	Característica
Manutenção corretiva planejada	Correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo, ou até pela decisão gerencial de se operar até a falha. Esta decisão, para ser eficaz, deve ser calcada em estudos técnico-financeiros. Decide-se pela manutenção corretiva porque, no equipamento ou componente específico, o custo será menor que outros métodos.
Manutenção corretiva não planejada	Correção da falha de maneira aleatória, , ou seja, é a manutenção atuando no momento da falha do equipamento, agindo de forma impulsiva. Caracteriza-se pela ação, sempre após a ocorrência da falha, que é aleatória, e sua adoção leva em conta fatores técnicos e econômicos.

Fonte: Marques, 2010

Segundo Silva (2004), é comum a adoção da manutenção corretiva para algumas partes menos críticas dos equipamentos, porém é preciso dispor dos recursos necessários – peças de reposição, mão-de-obra e ferramentas para agir rapidamente, ou seja, a manutenção corretiva pode ser aplicada para equipamentos que não comprometam o sistema ou a integridade física do usuário.

Entretanto Xenos (1998) repudia essa visão ao afirmar que mesmo que a manutenção corretiva tenha sido a adotada por ser mais vantajosa, não podemos simplesmente nos conformar com a ocorrência de falhas como um evento já esperado e, portanto, natural.

Araujo e Santos⁹, afirmam que a manutenção corretiva conduz a uma baixa utilização anual dos equipamentos e máquinas, a uma diminuição da vida útil dos equipamentos, máquinas e instalações além de paradas para manutenção em momentos aleatórios e, muitas vezes, inoportunos. Portanto essa estratégia se constitui como a menos vantajosa devendo ser evitada quando o gestor visa adoção de uma gestão estratégica da Manutenção Predial.

4.1.1.2 Manutenção Preventiva

Manutenção preventiva é uma manutenção planejada, que é baseada nos históricos de quebras em funcionamento, ou das revisões periódicas realizadas. A idéia central é reduzir, evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo, que geralmente são estabelecidos em manuais técnicos. A Manutenção Preventiva estabelece paradas periódicas com a finalidade de permitir a troca de peças gastas por novas, assegurando assim o funcionamento perfeito do equipamento por um período pré-determinado.

Segundo Martins (2008), a manutenção preventiva representa um conjunto de atividades que visa evitar falhas nas instalações, com o comprometimento do seu desempenho. Ela depende diretamente de informações a respeito da edificação, sendo alimentados por dados dos fabricantes, históricos de manutenção e avaliações das instalações através de rotinas periódicas e de vistorias de inspeção predial.

⁹ Projeto Apostila virtual. Disponível em: <<http://www.caee.ufrn.br/manut/cap03.htm>>

Para a NBR 5674:2012 Manutenção Preventiva é caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação.

Gomide et al. (2006), além de elaborar uma completa definição da manutenção preventiva, este ressalta a importância de se fazer o registro de todas as atividades de manutenção realizadas, a fim de criar um histórico, o qual seja possível usar como base para a elaboração de um plano de manutenção preventiva, a fim de otimizar a mesma.

Manutenção preventiva é a atividade que atua antecipadamente para que não haja a reparação. São atividades programadas em datas preestabelecidas obedecendo, portanto, a critérios técnicos e administrativos, baseados em dados estáticos ou do próprio histórico da manutenção realizada.

Pode ser determinada, também, através das horas de funcionamento dos sistemas e equipamentos, mediante parâmetro de confiabilidade e disponibilidade das instalações.

A manutenção preventiva pode ser definida, também, como o conjunto de atividades que visa evitar problemas (falhas) nos componentes das máquinas e equipamentos, comprometendo sua performance.

A manutenção preventiva feita sem critérios de análises e estudo de históricos, bem como falta de atividades preditivas, pode gerar custos elevados; sendo assim, efetuar substituições antecipadas de componentes, sem análise de desempenho e de causas, é uma solução inadequada ao plano de manutenção.

Parâmetros de programação das manutenções preventivas podem ter origens nas informações dos fabricantes, históricos de manutenção e, ainda, na avaliação sistêmica das instalações, através de rotinas periódicas simples e de vistorias de Inspeção predial abrangentes.

Com o emprego da manutenção preventiva, estima-se aumentar a vida útil das partes do edifício, suas instalações e equipamentos. Pode-se, também, reduzir o custo final dos serviços de manutenção, se esta estiver associada a aspectos de manutenção Proativa.(Gomide, Neto, Pujadas; 2006)

Procedimentos regulares e programados de manutenção são essenciais para a conservação e eficácia da destinação da edificação. Evitam o surgimento dos problemas e deteriorações inesperadas, permitindo previsão segura de gastos

periódicos. Há, portanto, que estabelecer-se um programa sistemático de manutenção predial que ao mesmo tempo em que reponha os sistemas deteriorados, permita o prolongamento da vida útil dos edifícios, através de serviços periódicos e de sua conservação global. Para alcançar tal objetivo, deve-se designar um funcionário que seja capacitado. Os trabalhos programados de Manutenção Preventiva consistem, em muitos casos, em inspeções e verificações que, apesar de aparentemente simples, podem evitar altos custos de reforma. (RODRIGUES, 2009)

Ainda de acordo com essa apostila se o controle desses serviços puder ser informatizado, haverá um ganho sensível em termos de rapidez, eficiência e redução de custos. Quando não for possível, deve ser adotado um bom controle através de quadros, cronogramas e fichas são aceitáveis. Serviços que ultrapassem o âmbito da manutenção preventiva devem ser contratados com firmas especializadas.

Araujo e Santos listam como vantagens, da Manutenção Preventiva a diminuição do numero total de intervenções corretivas, reduzindo o custo da corretiva; a grande diminuição do numero de intervenções corretivas ocorrendo em momentos inoportunos como, por exemplo: em períodos noturnos, em fins de semana, durante períodos críticos de produção e distribuição; além do aumento considerável da taxa de utilização anual dos sistemas de produção e de distribuição.

4.1.1.3 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva é uma filosofia ou atitude que usa a condição operacional real de equipamentos e sistemas para otimizar a operação total. O objetivo deste tipo de manutenção é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de diversos parâmetros, assim quando o grau de degradação se aproxima ou atinge o limite estabelecido para a variável monitorada, é tomada a decisão de intervenção. Normalmente esse tipo de acompanhamento permite a preparação prévia do serviço, além de outras decisões e alternativas. Trata-se de um meio de se melhorar o desempenho do empreendimento, reduzir os prazos e custos de manutenção e prever falhas com maior antecedência.

Desse modo, Corrêa e Corrêa (2006) explicam que a manutenção preditiva é geralmente aplicada quando existe a possibilidade de monitoramento de condições que determinem a falha, como ruídos, temperaturas ou vibrações, ou ainda, quando a manutenção for excessivamente dispendiosa.

Com relação ao aspecto econômico desse tipo de manutenção, Assis (2010) , afirma que a manutenção preditiva preza pela realização do menor número possível de intervenções, programando tarefas específicas de manutenção somente quando forem de fato necessárias, reduzindo assim o custo global da manutenção. Essa situação é possível, pois ao monitorar regularmente as condições reais dos sistemas e seu rendimento/desempenho, com o uso de programas e equipamentos específicos, o processo assegurará o intervalo máximo das ações de manutenção e reduzirá as paradas não programadas.

A PINI Serviços de Engenharia realizou um estudo a fim quantificar uma possível economia na adoção da manutenção preditiva, diante das informações estudadas, a revista chegou a conclusão que a economia gerada pela adoção de processos de gestão de Manutenção Preditiva não será inferior a 30%. (Revista Construção e Mercado, 2006)

A diferença entre a manutenção preventiva e preditiva, como destaca Resende (2004), é que a primeira é realizada de maneira rotineira, obedecendo a uma periodicidade estabelecida previamente conforme as características de cada componente, enquanto a preditiva possui um caráter mais ativo, dinâmico, pois as ações são tomadas a partir do monitoramento contínuo do estado de conservação, diminuindo as perdas devidas a substituições prematuras.

Já Viana (2002) enquadra a manutenção preditiva como sendo uma vertente da manutenção preventiva ao afirmar que a primeira consiste em uma seqüência de tarefas da manutenção preventiva que juntas, visam acompanhar um determinado equipamento, por monitoramento, medições ou ainda, através de um controle estatístico com a intenção de prever a proximidade da ocorrência da falha. Ainda dentro desta lógica, Tavares (1987), define controle preditivo da manutenção, como

sendo a determinação do ponto ótimo para execução da manutenção preventiva num determinado equipamento. Assim, muitos autores estabelecem que a Manutenção Preditiva também pode ser denominada como Manutenção Preventiva baseada na condição.

O mecanismo da manutenção preditiva pode ser dividido em três etapas distintas. (figura 8)

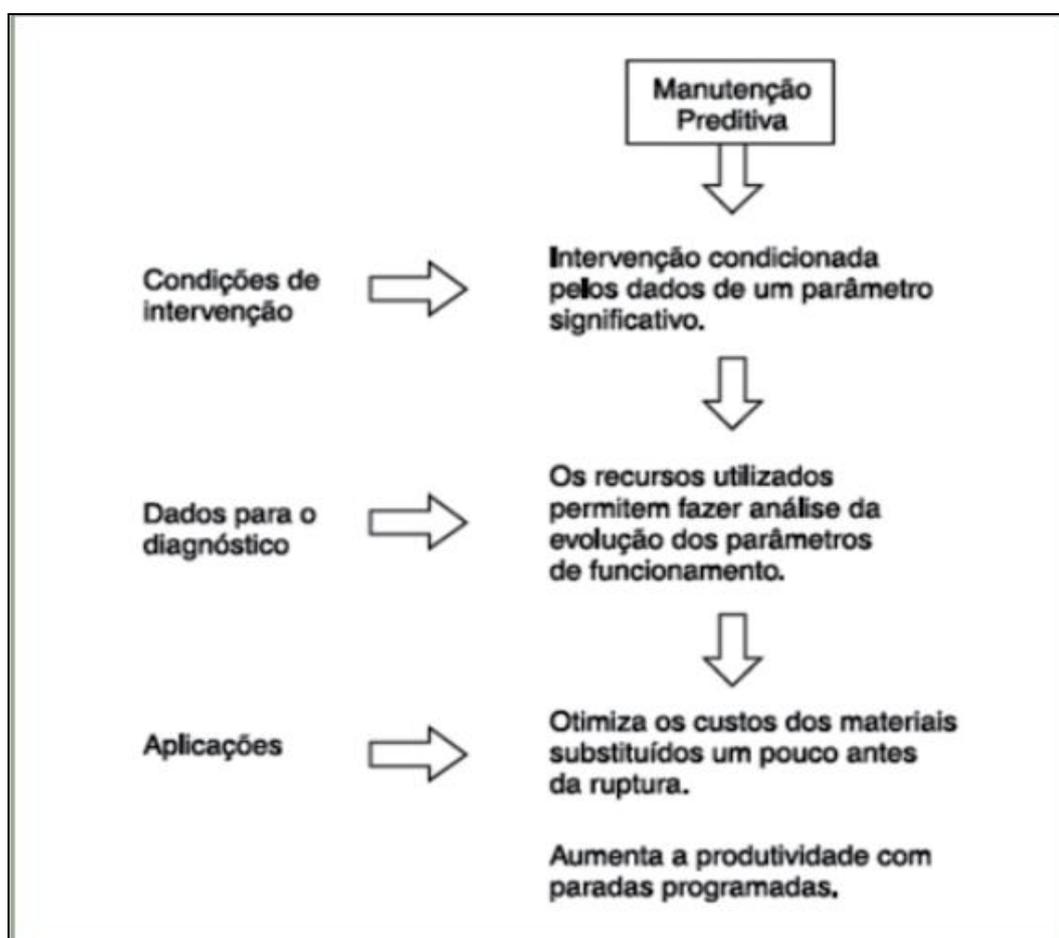


Figura 8 - O funcionamento da Manutenção Preventiva

Fonte: Araújo e Câmara, 2010

Para a implementação de uma manutenção preditiva na edificação os objetivos e resultados esperados de cada sistema predial instalado devem ser claros, para que assim seja assegurada a qualidade da instalação, operação e desempenho.

4.1.1.4 Manutenção Detectiva

Esse tipo de manutenção (detectiva) é relativamente nova, surgiu a partir da década de 90, e por isso mesmo ainda é muito pouco conhecida no Brasil. Assim como a manutenção preditiva, a manutenção detectiva gera corretiva planejada, ou seja, uma vez detectada a falha, é programada a sua correção

A Manutenção Detectiva é focada em sistemas de proteção, que não podem falhar quando solicitados, visando a aumentar sua confiabilidade. São sistemas que, geralmente, se falharem, colocam em risco a segurança ou a continuidade operacional. Um exemplo simples e objetivo de aplicação da Manutenção Detectiva é o teste de lâmpadas de sinalização e alarme em painéis. (SENAI, 2008)

“A identificação de falhas ocultas é primordial para garantir a confiabilidade. [...] O que diferencia a manutenção preditiva da manutenção detectiva é o nível de automatização.” (KARDEC; XAVIER).

Gomide et al. (2006) define a Manutenção Detectiva como sendo a atividade que visa identificar as causas de falhas e anomalias, auxiliando nos planos de manutenção, com o objetivo de atacar a origem do problema, e não apenas o sintoma do mesmo.

Já de acordo com Pinto & Xavier (2001), a Manutenção Detectiva: é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Caracteriza-se por permitir a detecção e correção das falhas, mantendo o sistema operando. Sua importância cresce a cada dia, em virtude da maior automação dos sistemas.

Em suma pode-se dizer que a manutenção detectiva é uma ação que analisa as causas de falhas e problemas, com o objetivo de auxiliar os planos de manutenção. Tem uma ação efetiva na gênese do problema, para que este não ocorra novamente, antecedendo a própria manutenção preditiva. Uma das grandes dificuldades na implantação da Manutenção Detectiva é a definição da periodicidade das verificações. Isto porque o que se pretende é detectar falhas ocultas de equipamentos que falham aleatoriamente.

4.1.2 Tipo de Intervenção

Gomide et al. (2006) estabelece que a manutenção pode ainda ser classificada com relação ao tipo de intervenção realizada, podendo essas ser denominadas de: conservação, reparação, restauração e modernização. A figura 9 busca facilitar a compreensão a cerca do tema, elucidando a diferença entre estas intervenções, a partir de um gráfico de desempenho x idade da edificação.

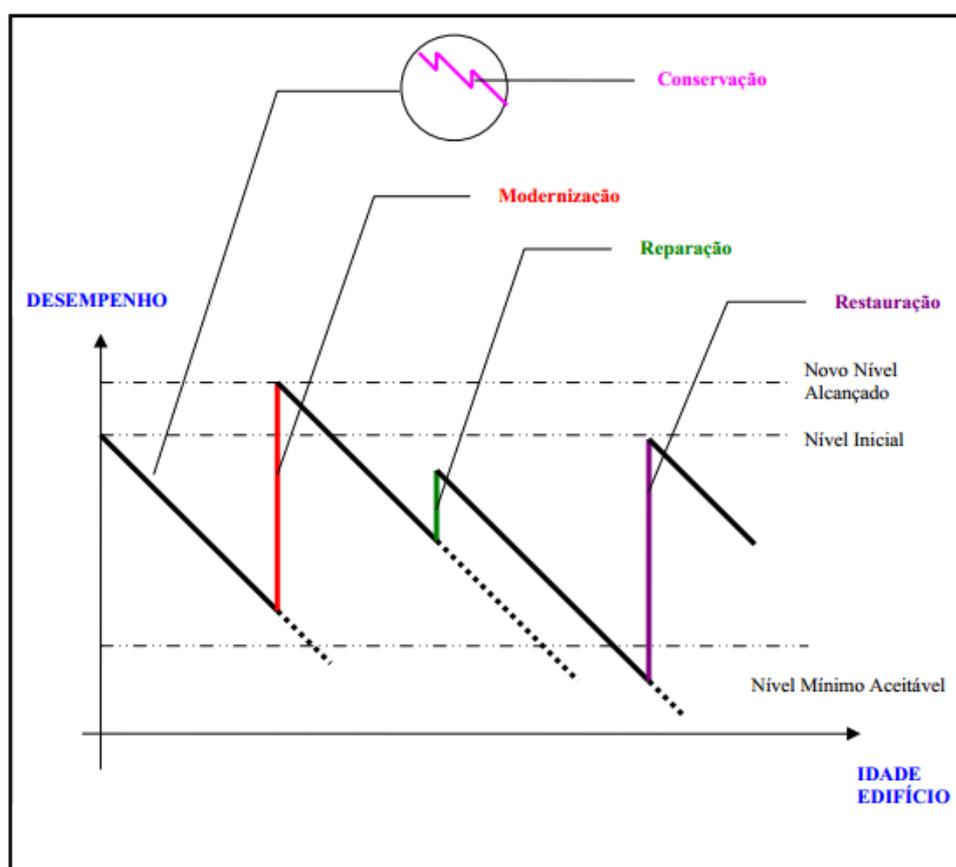


Figura 9 - Diferenças dos tipos de Manutenção

Fonte: Bonin, 1988

4.1.2.1 Conservação

Segundo Barbosa e Pusch (2011), no dia- a- dia proprietários ou síndicos devem tomar ações de conservação do edifício, que se configuram como atividades simples, de operação diária, como limpeza e remoção de resíduos, e nem sempre são consideradas como atividades de manutenção. No entanto, tais atividades são

importantes quando integradas aos demais tipos de manutenção, e contribuem para a obtenção de bons resultados na conservação do ambiente construído. O texto ainda ressalta que infelizmente, é comum que os proprietários e síndicos não sejam devidamente orientados quanto aos procedimentos mais eficientes e recomendáveis.

Na definição dada por Gomide et al. (2006) para esse tipo de atividade, se estabelece que a Conservação é a atividade rotineira, realizada diariamente ou com pequenos intervalos de tempo, relacionada com a operação e limpeza dos edifícios. Ainda é destacado que na conservação pode-se estabelecer os procedimentos para que o operário esteja atento a outras falhas, observando se os procedimentos relacionados a reparação estão ou não apresentando o desempenho esperado. O autor aponta também a importância desse tipo de *feedback* da equipe de conservação, uma vez que essa atitude proporcionará avaliações e análise, além de tempos de atuação mais eficientes e redução de retrabalhos. Entretanto Quando a conservação é improvisada, poucas são as informações fornecidas quanto ao *feedback* e, as vezes, a equipe de manutenção não esta preparada para a realização dos procedimentos, resultando em problemas e atritos entre cada responsável das etapas de manutenção.

Portanto a conservação está relacionada com aquelas atividades rotineiras realizadas diariamente ou então, com pequenos intervalos de tempo entre intervenções, diretamente relacionada à operação e à limpeza do edifício, criando condições adequadas para seu uso. (BONIN, 1988)

4.1.2.2 Reparação

Segundo Gomide et al. (2006) Reparação é a atividade preventiva ou corretiva, realizada antes de se atingir em um sistema, instalação ou elemento o nível de qualidade mínimo aceitável, o qual está vinculado com parâmetros de desempenho estabelecidos pela manutenção, observando aspectos de disponibilidade e confiabilidade dos sistemas, além de parâmetros de projeto. Essa atividade envolve substituições localizadas de antigos elementos e componentes das instalações com

planejamento e controle detalhado, vinculados ao prolongamento da vida útil do edifício.

Numa definição mais simplificada Bonin (1988), interpreta a Reparação como atividades preventivas ou corretivas realizadas antes que o edifício ou seus sistemas atinjam o nível de desempenho mínimo aceitável, estabelecendo ainda, que não se deve ultrapassar o nível de qualidade inicialmente construído.

4.1.2.3 Restauração

Segundo uma reportagem de maio de 2013 do site da revista *Infra*, é comum que se confunda “retrofit”, “reforma” e “restauração”, pois esses conceitos têm uma essência em comum, porém há diferenças substanciais entre eles. A restauração consiste na restituição do imóvel à sua condição original, a reforma por sua vez visa a realização de melhorias, sem compromisso com as características anteriores. Já no retrofit a intenção é conciliar ambos, renovação e manutenção, pois ao mesmo tempo em que se deve manter características originais da edificação é preciso modernizá-la.

A partir de um conceito mais amplo Vale (2006) define Restauração como um conjunto de ações desenvolvidas de modo a recuperar a imagem, a concepção original ou o momento áureo da história da edificação em questão. A expressão tem sua utilização no que se refere a intervenções em obras de arte.

Já com o foco na área de manutenção, Bonin (1998) conceitua a Restauração, como sendo um conjunto de atividades corretivas que são realizadas quando o elemento esta abaixo do nível mínimo de qualidade aceitável. Também ressalta que neste tipo não se deve ultrapassar o nível de qualidade inicialmente construído.

De acordo com Barbosa e Pusch (2011), os serviços de conservação e restauração de edifícios históricos demandam técnicas especiais de planejamento, projeto, execução e conservação, que necessariamente devem ser realizadas por profissionais de diversas áreas especializadas. Para que seja possível a execução

dos serviços de conservação e restauração, é necessário que o projeto de intervenção seja precedido por uma vasta pesquisa, tanto histórica, cronológica, iconográfica e até mesmo arqueológica, quando necessária..

A restauração é um tipo de intervenção predial que tem como objetivo possibilitar a readequação e a reinserção de edifícios antigos à estrutura da cidade, contribuindo para a maximização e otimização do espaço construído. Assim como a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

É possível concluir assim que a maior parte das restaurações é realizada em prédios com valor histórico que foram deteriorados pela ação do tempo, a restauração pode ser caracterizada por um conjunto de intervenções que visa conservar tanto quanto possível suas características formais e construtivas originais, porém permitindo que a edificação possa apresentar um bom desempenho e condições próprias de ser utilizada.

4.1.2.4 Modernização

De acordo com a Revista Infra (2012), a modernização predial é caracterizada como uma busca da atualização dos equipamentos e sistemas de um edifício, para tal realiza as reformas necessárias para manter tudo atualizado, substituindo aparelhos desgastados e obsoletos por novos e mais eficientes, possuindo assim uma liberdade de ação maior do que a restauração e o retrofit por exemplo. A revista ainda ressalta que esse processo auxilia na redução de gastos com água e energia e em resíduos gerados, além de atrair novos investidores e prolongar a vida útil da edificação.

O conceito de manutenção de edifícios não pode ser definido apenas no objetivo de manter as condições de desempenho originais do edifício construído, mas também em acompanhar a dinâmica das necessidades dos seus usuários, incluindo também a consideração de aspectos de modernização e desenvolvimento da edificação. E

quando fala-se em modernização, pode-se entender que está se superando o desempenho original do edifício.(SEELY apud BONIN ,1988)

Compartilhando a visão apresentada por Seely, Gomide et al.(2006), define modernização como sendo uma a atividade preventiva e corretiva, visando que a recuperação de qualidade ultrapasse o nível inicialmente construído e projetado, fixando um novo patamar de qualidade e desempenho para a edificação e seus sistemas. É a atividade que envolve estreito acompanhamento das necessidades dos usuários e do desenvolvimento tecnológico, procurando manter atualizado o edifício com suas condições de uso. Essa atividade, normalmente não está vinculada diretamente à rotina de manutenção, a fim de possibilitar estudos e avaliações quanto a sua viabilidade.

Portanto, a modernização tem o objetivo de atender a evolução das necessidades do usuário, retardando a obsolescência da edificação e aumentando assim a vida útil da edificação.

4.2 GESTÃO DA MANUTENÇÃO

“A gestão da manutenção de edifícios se refere a todas as atividades de gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades que dizem respeito à manutenção.” (SILVA, 2011).

O Gerenciamento da Manutenção foi criado a partir da necessidade de planejar e avaliar os procedimentos, reduzir custos, aumentar a disponibilidade, evitar o acaso, reduzir a manutenção corretiva, reduzir desperdícios e administrar estoques. (MORILHA, 2011)

De acordo com a NBR 5674:2012, a gestão da manutenção deve considerar a tipologia da edificação, o uso efetivo da mesma, o tamanho e a complexidade do ambiente construído, incluindo considerações relacionadas à localização e implicações com o entorno. A norma ainda aponta que na organização da gestão do sistema de manutenção deve ser prevista infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos, capaz de atender aos diferentes tipos de manutenção necessários, a saber:

A gestão da manutenção de uma edificação é responsabilidade do proprietário ou do síndico do condomínio. É recomendável que esta tarefa seja realizada por pessoas qualificadas, isto porque uma gestão eficiente do sistema de manutenção requer tempo, conhecimento técnico e multidisciplinar e capacidade de gerenciamento.

A NBR 5674:2012 estabelece uma série de responsabilidades, pelas quais o gestor de manutenção deve responder o quadro 24, mostra um resumo de todas as incumbências presentes na norma.

Quadro 24 - Incumbências do Gestor de Manutenção

Incumbências do Gestor de Manutenção
Assessorar o proprietário ou o síndico nas decisões que envolvam a manutenção da edificação;
Providenciar e manter atualizados os documentos e registros da edificação e fornecer documentos que comprovem a realização dos serviços de manutenção;
Implementar e realizar as verificações ou inspeções previstas no programa de manutenção preventiva;
Elaborar as previsões orçamentárias;
Supervisionar a realização dos serviços de acordo com as Normas Brasileiras, projetos e orientações do manual de uso, operação e manutenção;
Orçar os serviços de manutenção;
Assessorar o proprietário ou o síndico na contratação de serviços de terceiros para a realização da manutenção da edificação;
Estabelecer e implementar uma gestão do sistema dos serviços de manutenção;
Orientar os usuários sobre o uso adequado da edificação ;
Orientar os usuários para situações emergenciais.

Fonte: ABNT , 2012

Os requisitos que a gestão do sistema de manutenção de edificações deve atender, também são estabelecidos na NBR 5674:2012, são eles: preservar as características originais da edificação; e prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes

Além dos aspectos já citados, a gestão da manutenção também deve visar à sustentabilidade do empreendimento. O conceito de sustentabilidade é sistêmico, e abrange questões relacionadas à continuidade de aspectos econômicos, sociais e ambientais da sociedade humana. A sustentabilidade aplicada à manutenção de edificações traz preocupações com a utilização racional dos recursos naturais e a minimização da geração de resíduos durante o uso do edifício, com a otimização de recursos, e também com a conscientização dos usuários quanto à importância destas ações. (CREA-PR, 2011)

Várias ferramentas gerenciais são colocadas à disposição do gestor de manutenção, tais como: CCQ (Circulo de Controle de Qualidade), TPM (Manutenção Produtiva Total), GQT (Gestão de Qualidade Total), PDCA (Método de Controle de Processos), MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), FMEA (Análise de Modo de Falha), RCFA (Análise de Causa Raiz de Falha), MCC (Manutenção Centrada em Confiabilidade), Análise de Pareto, CEP (Controle Estatístico do Processo), Programa "5S", 5W1H, Método dos Porquês.

Entretanto é importante perceber que são simplesmente ferramentas e sua simples utilização não é sinônimo de resultados. Conforme Pinto e Xavier (2001), o uso de instrumentos gerenciais que o homem de manutenção tem a sua disposição, como por exemplo, as ferramentas de qualidade, por serem somente ferramentas, por si só não garantem qualidade, porém a aplicação correta destas ferramentas pode levar a excelentes resultados.

“A Gerência da Manutenção estará cumprindo o seu papel, na medida em que conseguir acompanhar os principais eventos do dia a dia, cuidar do fator humano e pensar o amanhã da manutenção. ” (XAVIER; DORIGO, 2010)

4.2.1 Sistemas de Manutenção

Os sistemas de manutenção fazem parte da gestão da manutenção. A NBR 5674:2012 define sistema de manutenção como sendo: “conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção”. A Norma ainda ressalta em sua introdução que “Para atingir maior eficiência na administração de uma edificação ou de um conjunto de edificações, é necessária uma abordagem fundamentada em procedimentos organizados em um sistema de manutenção, segundo uma lógica de controle de qualidade e de custo.”

Quando se trata de um conjunto de edifícios, a problemática de gerir as atividades de manutenção é maior, porque além da necessidade e complexidade de gerenciar um grande número de atividades distintas ainda precisa conciliar diversos interesses e conflitos dos intervenientes nas atividades de manutenção. Neste caso, justifica-se o desenvolvimento de sistemas de manutenção visando planejar, gerenciar e prever as necessidades de manutenção. [...] sistema de manutenção é uma estrutura capaz de permitir a realização e o controle dos trabalhos necessários para manter os edifícios aptos para atenderem às necessidades dos usuários, de maneira a obter o menor custo global. (JONH; BONIN, 1998)

Cremonini (1988) afirma que um sistema de manutenção está ligado a manutenção preventiva, ou seja, as intervenções são realizadas antes que o desempenho caia a um nível menor que o mínimo aceitável e para que essas ações preventivas sejam possíveis, é necessário ter conhecimento dos possíveis defeitos dos componentes, os quais podem ocorrer devido à degradação natural ou causas externas. Este conhecimento das possíveis patologias é adquirido a partir de estudos de durabilidade dos materiais e levantamentos de campo, de modo que se identifique as causas e origens dos defeitos, subsidiando assim procedimentos de identificação e correção.

Lönn (1983) estabelece que o sistema de manutenção deva objetivar a manutenção ou aumento de um padrão de desempenho estabelecido; minimização de custos; e satisfação dos requisitos dos usuários.

A NBR 5674:2012 estabelece que:

O sistema de manutenção deve possuir mecanismos capazes de prever os recursos financeiros necessários para a realização dos serviços de manutenção em período futuro definido.

As previsões orçamentárias devem incluir uma reserva de recursos destinada à realização de serviços de manutenção corretiva.

As previsões orçamentárias devem ser flexíveis, de modo a assimilar uma margem de erro em estimativas físicas, de custos.

As previsões orçamentárias devem expressar claramente a relação custo x benefício dos serviços de manutenção, devendo constar em ata as deliberações sobre a realização ou não destas intervenções

O treinamento específico dos recursos humanos envolvidos nos serviços de manutenção é fundamental, uma vez que os conhecimentos exigidos na manutenção são diferenciados dos serviços convencionais utilizados na construção civil. São fontes de informações para o sistema de manutenção, as solicitações e reclamações dos usuários e as inspeções técnicas.

4.2.1.1 Tipos de Sistemas de Informação da Manutenção

Dependendo da complexidade existente para realizar a gestão da manutenção predial, torna-se essencial pensar numa organização eficiente das informações. Para tal existem diversas opções de Sistemas de Informação da Manutenção, podendo-se adotar desde o sistema manual até os informatizados, deve-se balizar a escolha pela solução de maior coerência com a estratégia de manutenção adotada.

A velocidade das tomadas de decisões e o volume de informações a se considerar é hoje muito superior ao que se verificava no passado, por isso somente com informações precisas e no tempo adequado, o gestor da manutenção poderá atingir os objetivos estratégicos da organização. (MORILHA,2011)

A forma como uma empresa obtém e trabalha as informações, define o sistema utilizado pela mesma, segundo Tavares (1996) os sistemas se distinguem entre si por seus elementos constituintes e pela natureza do processo de transformação das informações, sendo possível afirmar que existem, basicamente, quatro sistemas de controle de dados da manutenção.

O Primeiro é o Sistema de Controle Manual que se caracteriza por ser um sistema rudimentar, ainda é utilizado em pequenas empresas e por empresas prestadoras de serviços de manutenção de pequeno porte. Todas as informações relacionadas às atividades de manutenção, aos equipamentos ou a qualquer outro item, são anotadas manualmente e guardadas fisicamente pelas empresas (papéis, pastas, etc).

Já nos Sistemas de Controle Automatizado, o computador recebe diretamente as informações relevantes sobre as ações de planejadas e não planejadas da manutenção possibilitando a obtenção de relatórios periódicos e não periódicos, com dados precisos para a tomada de decisões. A transferência das informações é feita para o banco de dados do sistema por meio de formulários padronizados, programas específicos ou coletores de dados.

O terceiro tipo é o Sistema de Controle Semi-Automatizado, o qual as atividades de manutenção predial planejadas têm o auxílio da tecnologia e as atividades de manutenção predial não planejada são controladas e arquivadas fisicamente e em sua maioria de forma manual.

E por último o Sistema de Controle Computadorizado, nesse tipo as informações são transferidas e obtidas diretamente do computador por via online, possibilitando o acesso às informações com maior agilidade e rapidez. Dependendo da abrangência que se quer do sistema de gerenciamento de manutenção, dados podem estar armazenados em um banco do mainframe da empresa, em uma rede de computadores ou até mesmo em um simples computador de grande porte dedicado a essa tarefa.

Na atualidade se torna cada vez mais difícil um Planejamento e Controle da manutenção trabalhar sem o auxílio de um software, diante do volume de informações a serem processadas; os controles manuais e as planilhas eletrônicas são ineficazes, acarretando em atrasos e pobreza da qualidade de dados fornecidos para tomada de decisão gerencial.

Um sistema de manutenção informatizado permite a interligação da manutenção com as demais áreas da empresa, tornando o gerenciamento de custos, materiais e pessoal mais ágil e seguro. O fator primordial da informatização da manutenção é o gerenciamento dos equipamentos e instalações, visando possibilitar a formação de um banco de dados histórico dos equipamentos, o planejamento e programação de recursos para a manutenção, orientar atividades e estabelecer o panorama das condições dos equipamentos. (BRANCO FILHO, 2005)

De acordo com Carvalho et al. (2009):

“O uso de sistemas informatizados no gerenciamento da manutenção é fundamental para a execução da política de manutenção, em razão do alto volume de informações manuseado pela equipe e do pequeno número de profissionais envolvidos. Dessa forma, pode-se dizer que um sistema de manutenção informatizado possui um papel importante na evolução do processo de manutenção, dinamizando o mesmo, através do fluxo rápido das informações, sendo utilizado como ferramenta para o gerenciamento, além de formar um banco de dados, permitindo o uso de históricos na busca de informações para o planejamento e para o rastreamento de problemas que já ocorreram. ”

Diante do exposto é possível perceber a vantagem de implementar um sistema de manutenção informatizado, o quadro 25 expõe as principais vantagens deste.

Quadro 25 - Vantagens dos Sistemas Informatizados

VANTAGENS DOS SISTEMAS INFORMATIZADOS
Organizar e padronizar os procedimentos ligados a serviços de manutenção;
Facilitar a obtenção de informações da manutenção;
Gerenciar a estratégia de manutenção através dos planos preventivos, de forma a garantir que as tarefas planejadas sejam automaticamente emitidas em forma de Ordem de Manutenção;
Aumentar a produtividade da manutenção através de informações, otimização de mão-de-obra e/ou priorização dos serviços;
Controlar o estado dos equipamentos;
Fornecer relatórios de histórico dos equipamentos, bem como de índices consolidados, como backlog, índice de corretiva, MTTR, etc.

Fonte: Carvalho et al., 2009

De acordo com Morilha (2011):

Antes de decidir pela implantação dessa nova ferramenta de gestão, é importante considerar que a implantação de qualquer nova tecnologia, metodologia e, principalmente, de um novo software vai ter seu sucesso relacionado com o atendimento de algumas necessidades:

- a) avaliação rigorosa e divulgação das reais necessidades;
- b) apoio da alta direção da empresa;
- d) elaboração do Plano Diretor da implantação;
- c) envolvimento do usuário final.

O mercado tem se desenvolvido de forma tão impressionante que há produtos para todas as necessidades, cabendo assim, a cada empresa interessada, verificá-las e decidir pela melhor opção. Por isso é necessário definir muito bem o que esperar do programa que se deseja adquirir, afinal a escolha errada irá, fatalmente, gerar perda de dinheiro, tempo, confiança, compromisso e poderá tornar a implantação impraticável.

4.2.2 Programa/Plano de Manutenção

A partir de definições anteriores, pode-se dizer que Sistema de Manutenção é o conjunto de informações e procedimentos necessários para realizar a gestão da manutenção, quando individualizados os procedimentos e as informações para apenas um sistema ou elemento, passa-se então a ser chamado de Programa de Manutenção

Para Castro (2007), é fundamental que haja um plano de manutenção a ser seguido. E esse plano deve ser constituído de um conjunto de informações e procedimentos, os quais vão orientar as atividades de manutenção e as rotinas de operação de sistemas, de acordo com uma estratégia de ação estabelecida. Segundo o autor o

programa deve considerar as orientações do fabricante relacionadas ao uso e inspeção rotineira de cada componente.

A partir de uma definição mais completa a NBR 5674:2012 estabelece que:

“O programa consiste na determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, responsáveis pela execução, documentos de referência, referências normativas e recursos necessários, todos referidos individualmente aos sistemas e, quando aplicável, aos elementos, componentes e equipamentos. O programa de manutenção deve ser atualizado periodicamente.”

É importante ressaltar que todo o registro e histórico de atividades de manutenção também deverão ser inseridos no programa, onde poderão se encontrar também os dados de referência quanto ao custo médio de cada atividade. Desta forma, o programa de manutenção deve conter todos os dados relativos à estratégia de manutenção implantada no empreendimento.

O Plano de Manutenção e Conservação de Edificações, da FAF¹⁰ estipula que como passo inicial para a implementação de um programa de manutenção, é necessário analisar criteriosamente a função do edifício, determinando todos os sistemas que o compõem. A partir desse levantamento, recolhe-se o maior número possível de informações existentes a respeito desses sistemas. Em seguida, determina-se as funções de todas as suas partes. Essas partes devem ser relacionadas e estudadas separadamente a partir de suas características construtivas, tipo de uso, situação atual, necessidade de intervenção imediata ou reforma geral. A partir da reunião de todas essas informações, é possível organizar os trabalhos de forma sistemática, determinando-se assim a periodicidade de cada inspeção e os custos globais dos serviços.

A NBR 5674:2012 estabelece uma relação completa de todos os aspectos que devem estar contidos no Programa da manutenção, além de todas as obrigаторiedades que devem ser considerados na hora de elaborar um programa de manutenção (quadro 26).

Quadro 26 - Obrigаторiedades do Plano de Manutenção

¹⁰ Faculdade Alta Floresta

OBRIGATORIEDADES DO PLANO DE MANUTENÇÃO SEGUNDO A NBR 5674:2012
Características específicas da edificação que devem ser consideradas no plano
Tipologia, complexidade e regime de uso da edificação;
Sistemas, materiais e equipamentos;
Idade das edificações;
Expectativa de durabilidade dos sistemas
Relatórios das inspeções, constando comparativos entre as metas previstas e as metas efetivas
Relatórios das inspeções constando as não conformidades encontradas;
Relatórios das inspeções sobre as ações corretivas e preventivas;
Solicitações e reclamações dos usuários ou proprietários;
Histórico das manutenções realizadas;
Rastreabilidade dos serviços;
Impactos referentes às condições climáticas e ambientais do local da edificação;
Escala de prioridades entre os diversos serviços;
Previsão financeira.
O plano de manutenção deve conter
Designação do sistema, quando aplicável aos elementos e componentes;
Descrição da atividade;
Periodicidade
Identificação dos responsáveis;
Documentação referencial e formas de comprovação;
Modo de verificação do sistema;
Custo.
A documentação do programa de manutenção deve incluir:
Manual de uso, operação e manutenção das edificações conforme NBR 140377;

Manual dos fornecedores dos equipamentos e serviços;
Programa da manutenção;
Planejamento da manutenção contendo o previsto e o efetivo, tanto do ponto de vista cronológico quanto financeiro;
Contratos firmados;
Catálogos, memoriais executivos, projetos, desenhos, procedimentos executivos dos serviços de manutenção e propostas técnicas;
Relatório de inspeção;
Documentos mencionados na ABNT NBR 14037:2011, Anexo A, em que devem constar a qualificação do responsável e os comprovantes da renovação;
Registros de serviços de manutenção realizados;
Ata das reuniões de assuntos afetos à manutenção;
Documentos de atribuição de responsabilidade de serviços técnicos.

Fonte: ABNT, 2012

De acordo com a NBR 5674:1999:

O planejamento deve ser definido em planos de curto, médio e longo prazo, de maneira a: coordenar os serviços de manutenção para reduzir a necessidade de sucessivas intervenções; minimizar a interferência dos serviços de manutenção no uso da edificação e a interferência dos usuários sobre a execução dos serviços de manutenção; otimizar o aproveitamento de recursos humanos financeiros e equipamentos.

A garantia de bons resultados da manutenção é assegurada pelo caráter estruturado de seus processos de trabalho, que permite a definição, o planejamento e a avaliação de todas as atividades, bem como tomadas de decisões oportunas para o aperfeiçoamento de seus fatores de produção ou de seu universo de atuação.

Ferreira (2010) defende que para reduzir custos na manutenção, deve-se adequar o programa de manutenção a fim de evitar ações corretivas em componentes que poderiam sofrer ações programadas de manutenção. Para que isto ocorra, é fundamental que o planejamento seja entendido como um serviço técnico,

executado por empresas especializadas e/ou por profissionais treinados adequadamente.

Em suma “A elaboração e a implantação de programa de manutenção preventiva nas edificações, além de ser importante para a segurança e qualidade de vida dos usuários, é essencial para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da vida útil.” (NBR 5674: 2012)

4.2.3 Terceirização da manutenção

Amato Neto (1995) define Terceirização como ato de transferir a responsabilidade por um determinado serviço ou operação/fase de um processo de produção ou de comercialização de uma empresa para outra(s), nesse caso conhecida(s) como terceira(s).

Em uma entrevista dada a Revista Construção Mercado, em junho de 2010, Alexandre Lara afirma que:

“A manutenção predial no país vem passando por algumas transformações desde a década de 1980, quando era predominantemente desenvolvida por equipes próprias, no final da década houve um princípio de terceirização em alguns prédios corporativos ou monousuários. No entanto, foi na década de 1990 que esta relação começou a mudar, juntamente com a chegada de um novo conceito de gerenciamento de facilidades trazido por empresas norte-americanas. A terceirização com empresas especialistas ganhou espaço.”.

Bezerra (2000) defende a adoção terceirização como uma forma de melhorar o desempenho da gestão da manutenção.

É evidente que para o condomínio oferecer sempre as melhores condições de habitabilidade e uso, deve ter uma gestão eficiente e eficaz. Isto exige disponibilidade integral de tempo e conhecimentos técnicos e administrativos, que os condôminos, entre eles, o síndico, normalmente não dispõem.

A solução é entregar estas tarefas a empresas administradoras de condomínios, cabendo ao síndico a tarefa de supervisionar os gastos e avaliar os resultados, ou seja, terceirizar a administração, incluindo a manutenção do prédio, seus equipamentos e instalações.

A terceirização se já é uma realidade em todas as atividades da economia e cresce sem parar em todos os ramos da economia, nas atividades rotineiras dos condomínios é atualmente, quase uma

unanimidade, exceto, talvez, para os pequenos condomínios de baixa renda.

[...] A diminuição das responsabilidades com encargos sociais e querelas trabalhistas, o alívio da gerência dos pagamentos, facilidade de substituição, seleção e treinamento da mão-de-obra, são vantagens da terceirização. (Bezerra, 2000)

Moraes (2011) aponta a grande adesão das empresas à terceirização da Manutenção e cita que o objetivo principal desta atividade é reduzir custos e melhorar a qualidade. Entretanto o autor ainda aponta que apesar das vantagens, quando indevidamente administrada a subcontratação pode acarretar perdas financeiras por reclamações trabalhistas, dentre outras consequências.

Com o exposto, é possível perceber que mesmo que a terceirização apresente uma série de vantagens, é necessário que a decisão por sua adoção não seja tomada de forma precipitada. Com a intenção de auxiliar a decisão final do gestor, a Revista Construção e Mercado (2009), propõe uma série de questionamentos que devem ser feitos pelo síndico/gestor, antes de realizar a contratação da empresa terceirizada, a fim que assim possa ser tomada a melhor decisão possível, as perguntas são: Quantas pessoas vamos ter que demitir? Quanto essas demissões vão nos custar? Vamos reduzir custos com a terceirização ou não? Quais as vantagens do processo? Estamos pensando somente em reduzir custos ou em contar com um parceiro de longo prazo, que disponibilize pessoal sempre atualizado e treinado? Quanto vamos reduzir por mês em nosso atual custo de manutenção?

Com o objetivo de também orientar o gestor de manutenção, com relação ao contrato de terceirização, a NBR 5674: 2012, recomenda avaliar os seguintes pontos na a avaliação das propostas das empresas terceirizadas:

- a) qualificação da empresa ou profissional em termos de capacidade técnica, recursos humanos e equipamentos necessários ao desenvolvimento dos serviços;
- b) experiência da empresa ou profissional na área, incluindo a menção de outros serviços em andamento ou já concluídos, e o eventual fornecimento de acervo técnico;
- c) referências de outros clientes;
- d) proposta técnica apresentada, incluindo atendimento às normas aplicáveis e legislação;
- e) habilitação jurídica, regularidade fiscal, idoneidade e capacidade financeira da empresa ou profissional, avaliadas em relação ao porte de serviço contratado; e

f) prazo para a execução, preço, condições de pagamento, cronograma físico-financeiro com base no contrato

De acordo com Medeiros et al. (2005) inicialmente no Brasil , a terceirização era realizada apenas por contratação de mão- de- obra ,posteriormente se evoluiu para a forma de serviços e por último por performance. A contratação por performance ainda se encontra em fase experimental e de amadurecimento no Brasil. Esse fato é corroborado a partir das estatísticas apresentadas no tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das formas de contratação no Brasil

Forma de Contratação	Existente (%)	Ideal(%)
Mão- de- obra	65	5
Serviço	30	30
Resultado/Desempenho	5	65

Fonte: Kardec; Carvalho, 2002

O quadro 27 apresenta um panorama geral da terceirização no Brasil.

Quadro 27 - Panorama Geral da Terceirização

PANORAMA GERAL DA TERCEIRIZAÇÃO	
DIFICULDADES PARA A TERCEIRIZAÇÃO	Poucas empresas vocacionadas e capacitadas para a atividade de manutenção.
	Legislação trabalhista, ainda restritiva.
	Baixa integração entre contratantes e contratadas com prática da política perde-ganha.
	Pouca mão de obra qualificada no mercado
	Baixo índice de treinamento e qualificação entre as empresas prestadoras de serviço.
	Possibilidade de cartelização em alguns setores
	Não cumprimento (ainda) de obrigações trabalhistas por parte de algumas prestadoras de serviço.
	Maior taxa de acidentes entre os contratados

	Cultura gerencial, média gerência, em manter pessoal próprio
CONDIÇÕES BÁSICAS PARA TERCEIRIZAR	Definir quais atividades podem ou devem ser terceirizadas no todo ou em parte tomando especial cuidado com as atividade fim e estratégicas, onde se inclui parte da manutenção.
	Verificar a existência, no mercado, de empresas prestadoras de serviço ou mesmo a possibilidade de serem desenvolvidas.
	Procurar resultados de médio e longo prazo ao invés de redução de custo no curto prazo
	Estabelecer relações de parceria (as duas partes ganham)
	Procurar a melhoria contínua dos resultados, com ganhos divididos entre as duas partes
	Estabelecer indicadores de resultados
	Desenvolver um instrumento contratual claro e justo. Lembrar que o instrumento contratual não deve ser uma fonte de ameaça para a contratada nem para a tomadora de serviços.
	Exigir a qualificação necessária para as funções que estão sendo contratadas.
VANTAGENS DA TERCEIRIZAÇÃO	Aumento da qualidade;
	Redução de custos;
	Transferência de processos suplementares a quem os tenha como atividade fim;
	Aumento da especialização;
	Flexibilidade organizacional;
	Redução de áreas ocupadas;
	Melhor atendimento;
	Melhor administração do tempo para gestão do negócio.
DESvantagens DA TERCEIRIZAÇÃO	Aumento da dependência de terceiros;
	Aumento de custos quando se empreiteira;
	Aumento do risco empresarial pela possibilidade de queda na qualidade;
	Aumento do risco de acidentes pessoais;
	Aumento do risco de passivo trabalhista, função da baixa qualidade de contratação;
	Perda de know-how.

Fonte: Xavier, 2001

4.2.3.1 Contratação por mão de obra

Como foi mostrado anteriormente, esse modelo de contratação é o mais adotado no setor de manutenção no Brasil, o principal motivo é a sua facilidade de aplicação, uma vez que não exige uma elaboração contratual muito complexa. Entretanto é também, o modelo de terceirização que recebe mais críticas por parte dos estudiosos do assunto, na literatura podemos encontrar diversas citações que corroboram a falta de eficiência deste tipo de contratação:

Contrato por mão de obra é a forma mais antiga e incorreta de se efetuar a contratação, pois tem a finalidade de mascarar a relação de emprego com a mão de obra. Neste tipo de contratação as empresas fornecem mão de obra não qualificada para a função, sendo a mais barata. Com isso os índices de produtividade, qualidade, atendimento e comprometimento tendem a cair. Este tipo de contrato tem uma relação de alto risco empresarial e normalmente a relação cresce unilateralmente, é uma política “perde-perde”. (KARDEC; XAVIER, 2001)

Esta forma de contratação possui produtividade baixa, já que o ônus é exclusivo do contratante, não tendo a contratada interesse em aumentar esta produtividade, por razões óbvias: menor produtividade significa maior utilização de recursos humanos, de equipamentos e materiais, que resultam em maior faturamento e lucro da contratada; o que é mais grave: não há qualquer compromisso com os resultados. (KARDEC; XAVIER, 1998)

O contrato por mão de obra é uma relação de alto risco empresarial e trabalhista e que não deve ser praticada por qualquer empresa que tenha uma visão de futuro moderna, e que queira sobreviver por longo prazo no mercado. É uma relação de crescimento unilateral, do ganho imediato, enfim, é a política do “perde-ganha”. Para ser mais preciso pode-se afirmar que, a médio e longo prazo, é uma política do “PERDE-PERDE”. (KARDEC; CARVALHO, 2002)

Medeiros et al. (2005) ainda chama a atenção para o fato do “supervisor acumular a função de preposto da contratada, descaracterizando quanto as suas reais atribuições, evidenciando duplo papel que afeta seu desempenho. De modo usual, os executantes acabam respondendo tanto ao supervisor da contratada quanto a fiscalização, não considerando aqui as intervenções dos usuários, provocando um conflito pessoal que prejudica o bom andamento das tarefas do dia a dia.”

Como fica claro no exposto acima, a forma de contratação por Mão de Obra de uma maneira geral é a última alternativa a ser aplicada por empresas que desejam

manter a sua competitividade no mercado. Em suma pode-se afirmar que é um modelo de fácil elaboração contratual, carrega possíveis riscos de passivos trabalhistas, o contratante arca com a tarefa de fiscalizar a mão-de-obra, caracterizando um vínculo de supervisão, além de comumente não possuir parâmetros de resultados e qualidade. Os efeitos desse tipo de contratação podem ser visualizados no quadro 28.

Quadro 28 - Efeito da Contratação por Mão de Obra

Efeitos da Contratação por Mão de Obra
Mão de obra menos qualificada;
Mão de obra mais barata;
Baixa produtividade (o ônus é exclusivamente da contratante);
Não há qualquer compromisso com os resultados;
Maior índice de acidentes;
Baixa qualidade final do trabalho;
Menor comprometimento dos empregados (não têm identidade com nenhuma das duas empresas);
Tendência de descumprimento de obrigações trabalhistas (como fonte de aumento de renda);
Interferência da contratante na administração da atividade da contratada;
Pagamento por homem hora ou homem dia;
A disponibilidade, que é o grande resultado da manutenção, é afetada negativamente;
Para a contratada quanto mais gente tiver melhor;
Para a contratante o excesso de gente tumultua a instalação, e não significa maior volume

Fonte: Xavier,2001

4.2.3.2 Contratação por Serviço

Nessa modalidade de contratação é necessário que a contratante estabeleça os serviços de manutenção necessários, depois define um escopo de atividades específicas e delimitadas, e após esses pontos definidos contrata a empresa prestadora de serviços para realizá-lo, com custo previamente definido. Esta modalidade apresenta queda na utilização sendo que 25,2% das empresas praticavam esta modalidade em 1997 contra 27,2 % em 1995 (ABRAMAM, 1997)

Canhada e Lima (2000) ao realizarem uma análise desse método de contratação, estabeleceram que a principal vantagem desta modalidade é a possibilidade de se minimizar os riscos trabalhistas, uma vez que há a contratação de um serviço e não de uma pessoa, sendo os serviços coordenados por uma liderança do contratado.

Entretanto, os autores apontam também uma série de desvantagens do método, tais como, necessitar de escopo muito bem definido e equalização apurada de propostas, com clareza de responsabilidades e obrigações, já que situações não acordadas podem gerar grandes conflitos durante e ao final do trabalho, principalmente no que se refere a adicionais. Além disso, a avaliação de desempenho é pouco satisfatória.

Além das desvantagens já citadas, Medeiros et al. (2005) consegue identificar nesse método um claro conflito de interesses, uma vez que para alcançar um lucro maior:

[...] as contratadas procuram executar o máximo de serviços no menor prazo possível, às vezes esquecendo às questões de qualidade e segurança, para aumentar ao extremo seu faturamento. Buscam uma maior produtividade, já que o ônus da baixa produtividade passa a ser um problema da contratada. Porém essa baixa qualidade interfere negativamente os interesses do contratante.

Esse antagonismo de objetivos é corroborado por Kardec e Carvalho (2002).

A contratante está à procura de uma maior disponibilidade e para se conseguir isto é necessário uma série de ações envolvendo, inclusive, mudanças de paradigmas, e a resultante de tudo isto é uma redução na demanda de serviços.[...] Por outro lado, quanto maior a demanda de serviços maior será a remuneração da contratada e, conseqüentemente, o seu lucro. É muita ingenuidade por parte da contratante julgar que a contratada será uma parceira

sua na busca de maior disponibilidade, que reduzirá a demanda de serviços e, por conseqüência, o faturamento e o lucro da contratada.

Como pode ser observado, embora o avanço seja considerável em relação ao método anterior, o modelo ainda apresenta claras deficiências, porém mesmo que haja inconvenientes é mais vantajoso aplicá-lo quando se compara este ao modelo de contratação por mão- de- obra, como pode ser observado no quadro 29.

Quadro 29 - Comparativo entre Contratação por Serviço e por Mão de obra

Vantagens da Contratação por Serviço em relação a Contratação por Mão de Obra
Menor desperdício;
Melhor aplicação da mão de obra existente;
Quadro mais enxuto;
Pessoal mais qualificado, serviço de maior qualidade;
Supervisão da contratada experiente capaz de tomar decisões para continuidade do serviço e preocupada com a produtividade;
Redução significativa de retrabalhos.

Fonte: Xavier, 2001

4.2.3.3 - Contratação por Desempenho/Resultado

Medeiros et al. (2005) estabelece que nesta forma de contratação, as empresas contratante e contratada desempenham um papel essencialmente de parceria na obtenção de avanços de desempenho dos equipamentos e sistemas, medidos através de resultados dos indicadores negociados. Quanto melhores forem os resultados, maiores são os ganhos financeiros para ambas as empresas. A empresa contratante ganha com o aumento natural da disponibilidade e a redução das intervenções corretivas que normalmente são mais caras, sendo que a contratada é beneficiada com o aumento de sua margem de lucro propiciada pelo tipo de contrato característico, onde melhores resultados implicam em maiores remunerações.

Nesse tipo de contrato o objetivo estratégico não é contratar serviços de manutenção e, sim, contratar soluções de manutenção. No contrato de risco deve-se, inicialmente, estabelecer os parâmetros de disponibilidade mínima dos equipamentos e um teto dos recursos contratados e, com base nestes indicadores, a contratada será remunerada [...] O contrato por resultados estimula para que não haja quebra de equipamento, e assim leva as empresas a fazerem o serviço bem feito, assegurando que o equipamento permaneça em funcionamento o maior tempo possível. Normalmente este tipo de contrato está amarrado ao faturamento da empresa. (PINTO; XAVIER, 2000)

A Contratada, na busca da meta comum da Contratante, que é a maior disponibilidade, terá maior lucro, ainda que menor faturamento decorrente da menor demanda de serviços, pois parte dos recursos não despendidos será dividida entre as partes, o que aumentará o lucro.” Ou seja, haverá a seguinte tendência: (Demanda de serviços – Queda) / (Faturamento: Queda) / (Lucro: Aumento). (KARDEC; CARVALHO,2002)

Esse modelo de contratação, conforme exposto anteriormente, é o que apresenta menor aderência entre setor de manutenção predial Brasileiro. Entretanto ele representa um grande avanço nas relações contratante x contratada comparados as formas anteriores, e é o método que mais se aproxima do ideal da terceirização, pregado por Kardec e Carvalho (2002).

Terceirizar passa pelo pressuposto básico de uma relação de parceria, por uma atuação semelhante com a contratante, sobretudo, que seja uma relação de resultados empresariais para as partes envolvidas, trazendo uma vantagem competitiva para a empresa contratante, através de uma economia de escala e para a Empresa contratada através de uma maior especialização, comprometimento com resultados e autonomia gerencial. [...] A contratação por resultado é a verdadeira essência da terceirização, é a materialização da parceria entre duas empresas que produzem resultados positivos para ambas, é a relação “GANHA-GANHA”.

Entretanto Medeiros et al. (2005) ressalta o fato que para esse método funcionar, as empresas Contratante e Contratada devem procurar se conhecer mutuamente para ficar bem clara a meta a serem atingidas, seus pontos fortes e limitações para que possam, em um esforço de parceria, definir quais os resultados a serem atingidos, garantindo a performance a ser alcançada nos equipamentos e instalações, tornando as unidades competitivas.

Em suma esse método oferece liberdade de atuação da contratada no objeto contratado, permitindo ganhos diferenciados baseados na sua competência para

atingir metas negociadas; A responsabilidade técnica passa a ser totalmente assumida pela contratada; Há uma tendência de redução de custos da manutenção; Aumenta a disponibilidade das instalações; A contratada tem um foco maior no atendimento das metas negociadas; Além do aumento da vida útil dos equipamentos.

Diante das vantagens expostas é inegável o efeito positivo que a adoção desse método trará para manutenção da edificação, como pode ser verificado no quadro 30. Entretanto para que ele ganhe mais adeptos, será imprescindível uma mudança de paradigma.

Quadro 30 - Efeitos da Contratação por Desempenho

Vantagens da Contratação por Serviço em relação a Contratação por Mão de Obra
Menor desperdício;
Melhor aplicação da mão de obra existente;
Quadro mais enxuto;
Pessoal mais qualificado, serviço de maior qualidade;
Supervisão da contratada experiente capaz de tomar decisões para continuidade do serviço e preocupada com a produtividade;
Redução significativa de retrabalhos.

Fonte: Xavier, 2001

4.2.4 Indicadores de Desempenho

Medeiros et al. (2005) ressalta que com a implementação maciça da terceirização na manutenção, houve necessidade das empresas contratantes buscarem formas adequadas de se relacionarem com suas contratadas para que se atingissem os objetivos traçados. Resultando nos dias atuais em uma relação de metas comuns com foco no desempenho das unidades operacionais, com a aferição dos resultados alcançados através de indicadores, previamente estabelecidos.

Segundo Sink e Tuttle (1993),

“A essência do gerenciamento é: não podemos gerenciar aquilo que não podemos medir. Os melhores sistemas de medição são um

misto de objetivo e subjetivo, quantitativo e qualitativo, intuitivo e explícito, difícil e fácil, bom-senso e regras de decisão ou mesmo inteligência artificial. O principal objetivo da medição, muitas vezes desprezado, é melhorar. Por que medir? Medir para melhorar. Medir para fornecer à equipe gerencial, novas percepções, como: por que o sistema está ou não sob controle”.

É comprovada, a partir do exposto, a importância que os indicadores representam na busca de uma gestão da manutenção mais eficiente. Por ser um assunto que se encontra em voga entre os profissionais do setor de manutenção, é possível encontrar diferentes definições para o termo, tais como:

Indicadores de Manutenção são dados estatísticos relativos a um ou diversos processos de manutenção que desejamos controlar. Usa-se para comparar e avaliar situações atuais com situações anteriores. Servem para medir o desempenho contra metas e padrões estabelecidos. (BRANCO FILHO, 2006)

Como definição, um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal poder sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (MITCHELL, 2004).

Os indicadores mostram a solução para os possíveis problemas e ainda são guias que permitem medir a eficácia das ações tomadas, bem como medir os desvios entre o programado e o realizado. Com a utilização dos indicadores é possível comparar ao longo do tempo, com relação a dados internos e externos, sem eles é praticamente impossível avaliar o desempenho de uma organização e identificar os seus pontos fracos (SEIXAS; FLORES; KARDEC, 2005).

Somente os indicadores permitem a quantificação e o acompanhamento dos processos, controlando a participação da subjetividade do decisor e propiciando as correções necessárias. Ou seja, os indicadores são dados chave para a tomada de decisão. (XAVIER, 1999).

Indicador de desempenho é o que mostra o nível no qual uma meta é atingida. Para saber se as metas da empresa estão ou não sendo atingidas, devem-se comparar os indicadores de desempenho com outras empresas do mesmo setor e que sejam de excelência. (DWIGHT; MARTIN, 1995)

Os indicadores permitem uma quantificação e acompanhamento dos processos, banindo a subjetividade e propiciando as correções necessárias. Ou seja, os indicadores são dados chaves para a tomada de decisão. (XAVIER, 2002)

Segundo Seixas, Flores e Kardec (2005), os indicadores de manutenção são desenvolvidos e utilizados pelos gestores, para avaliar o desempenho dos

processos e planejar ações a fim de atingir as metas operacionais definidas pelas empresas. Devem indicar onde e quais melhoramentos podem ser conduzidos de modo a otimizar os processos, assim como destacar as áreas onde o desempenho é satisfatório. São, portanto, instrumentos de análise fundamentais para o executivo de manutenção na avaliação do desempenho de sua planta.

Portanto as medidas de desempenho devem ser utilizadas para indicar os pontos fracos e analisá-los para identificar os possíveis problemas que estão causando resultados não desejados. Um bom monitoramento do índice de desempenho do setor de manutenção é um ponto importante no gerenciamento das organizações. Os indicadores de desempenho nos permitirão gerenciar a manutenção de modo eficaz, sintonizados com os objetivos estratégicos da empresa.

Seixas et al. (2005) estabelece que “o tipo e a eficiência dos indicadores são influenciados pela necessidade da organização e pelo conhecimento disponível”. O desenvolvimento e análise desses fatores são a chave para que os indicadores possam ser implementados com sucesso. Esse ponto de vista apresentado por Seixas et al. é compartilhado por diversos estudiosos do tema , como pode ser constatado através das seguintes citações:

Fatores como simplicidade e clareza, acessibilidade, pontualidade, baixo custo e abrangência são essenciais para formação dos indicadores e para que os mesmos atendam as expectativas da empresa. A necessidade da organização definirá o tipo e nível de eficiência dos indicadores. (BARRETO, 1999 apud SANTOS, 2004)

“Os indicadores necessitam ser corretamente especificados, para que forneçam resultados confiáveis. Esses resultados estão relacionados ao que as pessoas, ou máquinas, estão fazendo, como estão fazendo e se estão funcionando como parte de um todo, além de mostrar quais as áreas que necessitam de melhorias e mostrar como está o controle, qualidade e desempenho dos bens e serviços.”(NEGREIROS et al., 2013)

Os indicadores na expectativa da manutenção devem retratar aspectos importantes ocorridos nos processos, e eles variam de acordo com a organização. Sendo assim, deve haver uma análise para determinar quais indicadores são recomendados para cada tipo de empresa. Logo, o mais importante é acompanhar tudo aquilo que agrega valor ao processo. (VIANA, 2012).

Assim, o uso de indicadores tem sido uma valiosa ferramenta para gerentes avaliarem o desempenho de suas áreas e no planejamento estratégico a fim de se alcançar metas. A tarefa de avaliar o desempenho torna-se crucial para tomar novas decisões. Só devemos tomar decisões baseados em fatos e dados. (DEMING, 1986)

Medeiros et. al. afirma que a gestão de manutenção “deve selecionar indicadores que meçam a eficácia de seus processos, tais como, disponibilidade, confiabilidade e segurança. As metas estabelecidas devem se basear em *benchmarking*, preferencialmente a nível internacional ou na pior das hipóteses, superar os valores praticados pelo concorrente. Outros indicadores técnicos, tais como, tempo médio entre falhas (TMEF) e tempo médio para reparo (TMPR) são necessários para subsidiar o monitoramento e a gestão de manutenção. [...] Indicadores hoje que não podem faltar nas empresas estão relacionados a questões de Segurança, Meio Ambientes e Saúde Ocupacional.”

A partir do texto de Medeiros et al, percebe-se a existência de mais de uma categoria de indicador, ele diferencia os indicadores entre os que apontam a eficácia da empresa e os técnicos. Juran (1992) realiza uma divisão distinta da apresentada por Medeiros et al., segundo ele existem dois vetores de medidas de desempenho distintos. O primeiro tem unidades objetiva de medida, onde as medidas são estabelecidas por unidades de tempo, temperatura, etc. O segundo tem unidades abstratas de medida, tais como cortesia, presteza, pontualidade, flexibilidade, credibilidade, onde os indicadores vão depender da avaliação individual dos clientes envolvidos, sendo, invariavelmente, resultantes de uma análise momentânea.

Com o intuito de facilitar a escolha dos indicadores a NBR 5674:20127 recomenda que o sistema de gestão da manutenção disponha de indicadores de eficiência com a finalidade de avaliar: a relação entre custo e tempo estimados e efetivamente realizados; a taxa de sucesso das intervenções, medida pela incidência de retrabalho necessário; a relação ao longo do tempo do custo x benefício gerado pelas manutenções; a preservação do valor da edificação ao longo de sua vida útil.

Sucintamente, é importante destacar que é imprescindível para uma gestão estratégica da manutenção, o uso de indicadores, uma vez que eles permitem

identificar os processos falhos da gestão e possibilitam uma mudança de estratégia para que seja alcançado resultados mais favoráveis. Entretanto é importante destacar que a adoção dos indicadores é uma decisão individualizada, ou seja, cada empresa deve realizar um estudo a fim de estipular qual indicador se encaixa melhor na política e cultura da mesma.

4.2.4.1 Custo

Antigamente, quando se falava em custos de manutenção, a maioria dos gerentes acreditava que era impossível controlar os custos desta atividade, que os custos de manutenção oneravam o produto final e que a manutenção em si, tinha um custo muito alto, conforme afirmam (PINTO; XAVIER, 2001).

“O planejamento da manutenção é a base para o dimensionamento correto dos recursos materiais, mão-de-obra e serviços subcontratados.” (XENOS, 1998).

De acordo com Xavier (2002):

Custo de mão de obra (mão-de-obra própria) é o número de horas alocadas ao serviço x salário médio mensal, incluindo encargos sociais

$$MO = \frac{\text{Custo da mão de obra}}{\text{Custo total da manutenção}} \times 100(\%)$$

Custo de materiais é o custo de sobressalentes (custo da peça aplicada que pode ser dado pela nota fiscal, se a compra for para aplicação imediata) e custo de materiais de consumo (óleo, graxa, produtos químicos, lixa e similares);

$$\text{Materiais} = \frac{\text{Custo Total de Materiais aplicados pela Manutenção}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100(\%)$$

Custo de serviços de terceiros são serviços comprados externamente e realizados por terceiros.

$$\text{Serviço de terceiros} = \frac{\text{Custo Total com Serviços de Terceiros}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100 (\%)$$

Nesse custo estão incluídas todas as contratações para realizar trabalhos dentro da planta e todos os serviços contratados fora, como usinagem, recuperação de peças, aferição e calibração, enrolamento de motores, reforma de equipamentos etc.

Outro aspecto relacionado ao acompanhamento de custos na manutenção é a quantificação de resultados positivos obtidos pela introdução, melhoria ou adoção de técnicas preditivas, análise de falhas etc.

Esses resultados positivos, quando bem quantificados e acompanhados, demonstram para a gerência superior o acerto da medida e permite novos investimentos com vistas à melhoria da confiabilidade e disponibilidade da planta, traduzidos pela melhor atuação da manutenção.

4.2.4.2 Taxa de Falhas

De acordo com Ávila (2007) Taxa de Falha é:

[...] a relação entre o número total de itens com falha (Manutenção Corretiva), e o tempo total acumulado no qual esse conjunto foi observado. Esse índice deve ser acompanhado em períodos fixos, semanais, quinzenais ou mensais, de modo a permitir a análise dos dados, pois o objetivo da equipe deve ser a “TXFO – Taxa de Falha Observada” mais baixa possível, de preferência tendendo para zero.

Esse indicador é empregado, com o objetivo de reduzir ao máximo o número de quebras dos equipamentos.

$$\text{Taxa de Falha} = \frac{\text{Número de falhas observadas}}{\text{Tempo de Operação}}$$

4.2.4.3 TMEF (MTBF)

O Tempo Médio Entre Falhas (TMEF) ou *Mean Time Between Failures* (MTBF) é um tipo de indicador bastante utilizado no setor industrial, especialmente nas áreas de

produção e manutenção, para que se possa mensurar a confiabilidade de uma máquina e também o tempo em que uma determinada falha ou pane ocorre em um equipamento entre o período de manutenção. Este indicador tem sido usado por gestores há quase 60 anos como parâmetro para as tomadas de decisões, especialmente no segmento de manutenção.¹¹

O TMEF é uma métrica para medir e relatar a confiabilidade. O TMEF é o tempo médio em que um equipamento/sistema consegue realizar a sua função acordada sem interrupção. É medido a partir do momento em que o item começa a funcionar, até sua próxima falha.¹²

A taxa de falhas é o número de falhas observadas em um determinado intervalo de tempo. O Tempo Médio Entre Falhas (TMEF) é o inverso da taxa de falha e determina a confiabilidade de equipamentos e sistemas em um determinado intervalo de tempo. Podem ser apresentados por meio de gráficos em evolução histórica, semanal ou mensalmente. A redução do TMEF ocorrerá através de um projeto voltado à manutenibilidade. Seu cálculo se dá por:

$$TMEF = \frac{\text{Somatório dos tempos em funcionamento}}{\text{Número de intervalos com falha}}$$

Essa equação indica ao gestor que, em média, naquele equipamento ou sistema uma falha ocorre a cada “X” horas.

4.2.4.4 TMPR

Relação entre o tempo total de intervenção corretiva em um conjunto de itens com falha e o número total de falhas detectadas nesse item, no período observado. Tempo Médio Para Reparo (TMPR) deve ser utilizado para itens para os quais o

¹¹ <http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/1928-tempo-medio-entre-falhas-mtbf/>

¹² <http://www.pmgacademy.com/pt/glossario-itil/324-tempo-medio-entre-falhas-tmef>

tempo de reparo ou substituição é significativo em relação ao tempo de operação. E pode ser calculado pela equação:

$$TMPR = \frac{\text{Somatório dos tempos de reparo}}{\text{Número de intervenções observadas}}$$

A Taxa de Reparo determina o número de reparos efetuados em um período de tempo. O Tempo Médio Para Reparos (TMPR) é definido como o inverso da taxa de reparo, determinando a manutenibilidade de equipamentos e sistemas, Isto significa que: quanto menos reparos for efetuado em um equipamento, maior será o TMRP.

[...] Calculado semanal ou mensalmente e apresentado por meio de uma série histórica, a taxa de reparo tem por finalidade determinar a manutenibilidade de equipamentos e sistemas. O TMPR permite visualizar o tempo gasto para as ações de reparo de modo que possamos avaliar se este tempo é condizente com as metas operacionais e de segurança das empresas. (MIRANDA, 2007)

Aumento do TMDR (Tempo Médio de Reparo) ocorrerá através do projeto voltado à confiabilidade.

Todo o processo que envolve a reparação de um elemento pode ser visualizado na figura 10.

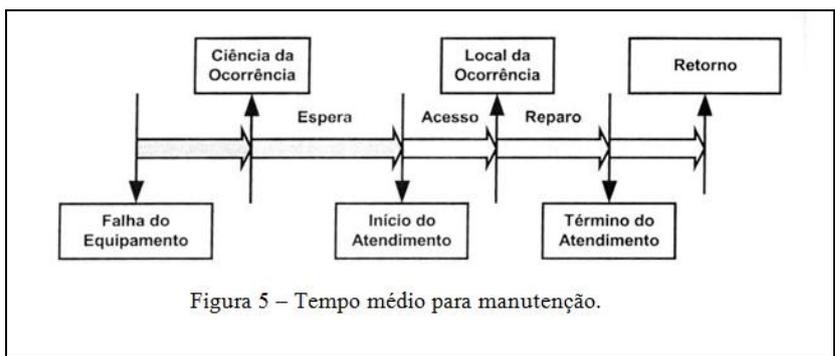


Figura 5 – Tempo médio para manutenção.

Figura 10 - Processo de Reparação de um elemento

Fonte: Miranda, 2007

4.2.4.5 Satisfação do Cliente

A análise dos resultados das pesquisas de satisfação com o usuário torna possível a visualização dos pontos vulneráveis do relacionamento entre o cliente interno e o prestador de serviços da gestão da manutenção

Cabe salientar que deve se tomar o cuidado de apresentar os itens de forma clara e simples ao público-alvo, evitando-se a utilização de tabelas, quadros ou qualquer outra representação em que o público-alvo pudesse não estar familiarizado.

4.2.4.6 Disponibilidade

Nagao (1998) define disponibilidade como:

“a probabilidade de que um item possa estar disponível para utilização em um determinado momento ou durante um determinado período de tempo, sendo que a disponibilidade de um item não implica necessariamente em estar funcionando, mas que se encontre em condições de funcionar”

A disponibilidade é a relação entre a diferença do número de horas do período considerado e o número de horas de intervenção pelo pessoal manutenção, (manutenção preventiva, manutenção corretiva e outros serviços) para cada item observado, e o número total de horas do período considerado.

Uma vez que tenhamos os valores do TMEF e do TMPR, podemos calcular a disponibilidade que é dada pela seguinte equação:

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR} \times 100$$

Convém relembrar que proporcionar a Disponibilidade dos equipamentos e instalações é o principal objetivo da manutenção.

O *Benchmarking* para a disponibilidade pode ser um valor estabelecido objetivando comparação ou um valor definido segundo as metas da produção. Deve-se levar em consideração a confiabilidade (número de falhas ou número de paradas) e a manutenibilidade (tempo para reparo ou tempo de paralisação), que interferem na disponibilidade dos equipamentos.

4.2.4.7 Retrabalho

De acordo com Xavier (2002):

Retrabalhos são repetições ocasionadas por problemas ligados às seguintes falhas: Mão de Obra; Material; Problemas de Projeto; Problemas de Operação. O acompanhamento dos retrabalhos permite rastrear sua causa e corrigi-la. Levantamentos levados a efeito no Brasil dão conta que a maior causa dos retrabalho está relacionada a problemas de mão de obra, o que reforça a necessidade de se investir no treinamento e capacitação.

O indicador de retrabalho deve ser tomado em relação ao total de serviços executados.

$$\text{Retrabalho}(\%) = \frac{\text{Total de trabalho repetido}}{\text{Total de trabalho realizado}} \times 100$$

Essa forma de medir não leva em conta o porte do serviço, nem a indisponibilidade do equipamento. Desse modo, outras maneiras de medir são:

$$\text{Indisponibilidade por retrabalho}(\%) = \frac{\text{Horas de indisponibilidade por retrabalho}}{\text{total de Horas de indisponibilidade da manutenção}} \times 100$$

O índice de re-trabalho representa o percentual de horas trabalhadas em Ordens de Manutenção encerradas, reabertas por qualquer motivo, em relação ao total geral trabalhado no período.

Esse indicador tem a finalidade de verificar a quantidade dos serviços de manutenção, se as intervenções vêm sendo definitivas, ou paliativas gerando um constante retorno ao equipamento. O ideal é que o valor desse índice seja zero.

A observação dos resultados referentes a este indicador sugere a necessidade ou não de melhorias no PCM, a mudança ou não de abordagens na prática da manutenção. (VIANA, 2002)

Em suma, a meta do indicador de retrabalho é atingida a partir do momento em que se determinou a quantidade estimada de retrabalho do serviço apresentado. De

posse da quantidade de retrabalho detectada no empreendimento, o gerente pode tomar decisões baseadas em fatos.

4.2.4.8 Back log

O *Back Log* ou simplesmente a carga futura de trabalho, indica quantos homens hora ou quantos dias, para aquela determinada força de trabalho, serão necessários para executar todos os serviços solicitados. (XAVIER, 2002) A literatura internacional considera que o *back-log* não deve ser superior a 15 dias.

O *Back Log* é a relação entre o tempo total estimado para a realização dos serviços de manutenção em carteira e o tempo total disponível na manutenção, por período. Ele pode ser calculado como um todo ou subdividido por especialidades.

$$\text{Back Log} = \frac{\text{Total de HH necessário para executar os serviços}}{\text{Total de HH disponível para executar os serviços}}$$

De acordo com Silveira (2012),

O valor ideal do *backlog* seria que o mesmo fosse sempre igual a 1. Assim o quadro da empresa estaria exatamente dimensionado para atender as necessidades de manutenção em carteira. Um *backlog* menor do que 1 indica que o quadro está superdimensionado. Por outro lado, um *backlog* maior do que 1 indica que existem mais serviços para serem executados do que a mão-de-obra em carteira consegue executar. O ideal é que o *backlog* seja calculado diariamente e avaliado mensalmente, pois com o passar dos dias o *backlog* sofre variações (determinados dias podem haver menos necessidades de serviços do que em outros dias por exemplo).

5 ESTUDO DE CASO

Será feito no Estudo de Caso a avaliação da Gestão da Manutenção empregada no prédio da administração do Parque Tecnológico UFRJ, e a partir das informações avaliadas serão propostas melhorias, baseadas na revisão bibliográfica apresentada, as quais permitirão que a Gestão do presente estudo ganhe uma maior eficiência gerando assim indicadores melhores.

O Parque possui sob sua administração quatro prédios, são eles: o Prédio da Administração, Prédio de Acesso, CETIC (Centro de Excelência em Tecnologia da Informação e Comunicação) e MP(Módulo de Prototipagem); sendo os dois últimos de uso compartilhado com empresas locatárias do espaço. Portanto por mais que o estudo de caso seja focado no prédio da administração, alguns pontos na análise da manutenção serão de caráter geral, uma vez que certos aspectos globais, interferem diretamente na manutenção de um prédio específico.

Os dados do estudo foram coletados a partir de entrevistas com os coordenadores de manutenção e conservação do Parque tecnológico UFRJ além de dados coletados no *software* utilizado para a gestão da Manutenção do Parque.

5.1 APRESENTANDO O PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ

O Parque é um projeto da UFRJ que está subordinado diretamente ao gabinete do Reitor da Universidade. O diretor executivo é necessariamente um servidor da UFRJ. Localizado dentro do campus da UFRJ, o Parque Tecnológico UFRJ, tem objetivo de estimular a interação entre a universidade e empresas que fazem da inovação o seu cotidiano. A estimativa é que mais de 200 empresas se instalem em toda a área do Parque. (PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ, 2014)

São 350 mil metros quadrados, destinados a abrigar empresas de setores intensivos em conhecimento, com prioridade para as áreas de energia, meio ambiente e tecnologia da informação. Este ambiente de convivência entre empresários, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação, além de estimular o empreendedorismo entre os alunos e gerar programas de estágio, garante às empresas um acesso privilegiado a laboratórios, profissionais de alta qualificação e novas oportunidades de negócios. O Parque Tecnológico UFRJ já abriga inúmeras empresas de base tecnológica além de laboratórios e centros de excelência, como o Laboratório de Tecnologia Oceânica da COPPE. (PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ, 2014) (figura 11)



Figura 11 - Panorama Parque Tecnológico UFRJ

Fonte: Diário Oficial. 2011

5.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O objeto do estudo de caso é um edifício de escritórios de dois pavimentos com uma área construída de aproximadamente 500m² (figura12), o prédio situa-se no Parque Tecnológico UFRJ, o qual está localizado na Cidade Universitária, na Rua Paulo Emídio Barbosa 485, Rio de Janeiro. A edificação em questão concentra toda a parte administrativa do Parque Tecnológico no escritório do segundo pavimento, além de realizar frequentemente eventos, palestras, e etc., para as empresas

localizadas no Parque, nos dois auditórios existentes no primeiro pavimento. O detalhamento do prédio pode ser visto nas plantas da edificação (figuras 13 e 14).



Figura 12 - Prédio Adm Parque tecnológico

Fonte: IFRJ, 2011

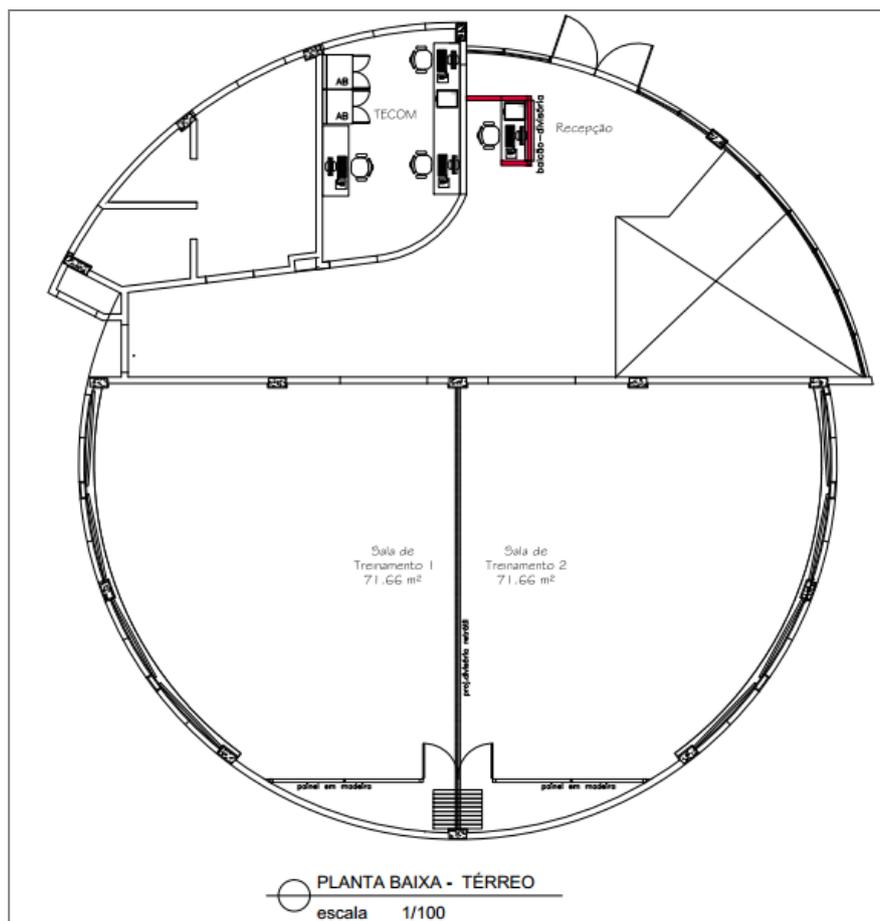


Figura 13 - Planta Adm 1 pavimento

Fonte: Acervo Parque tecnológico UFRJ, 2010

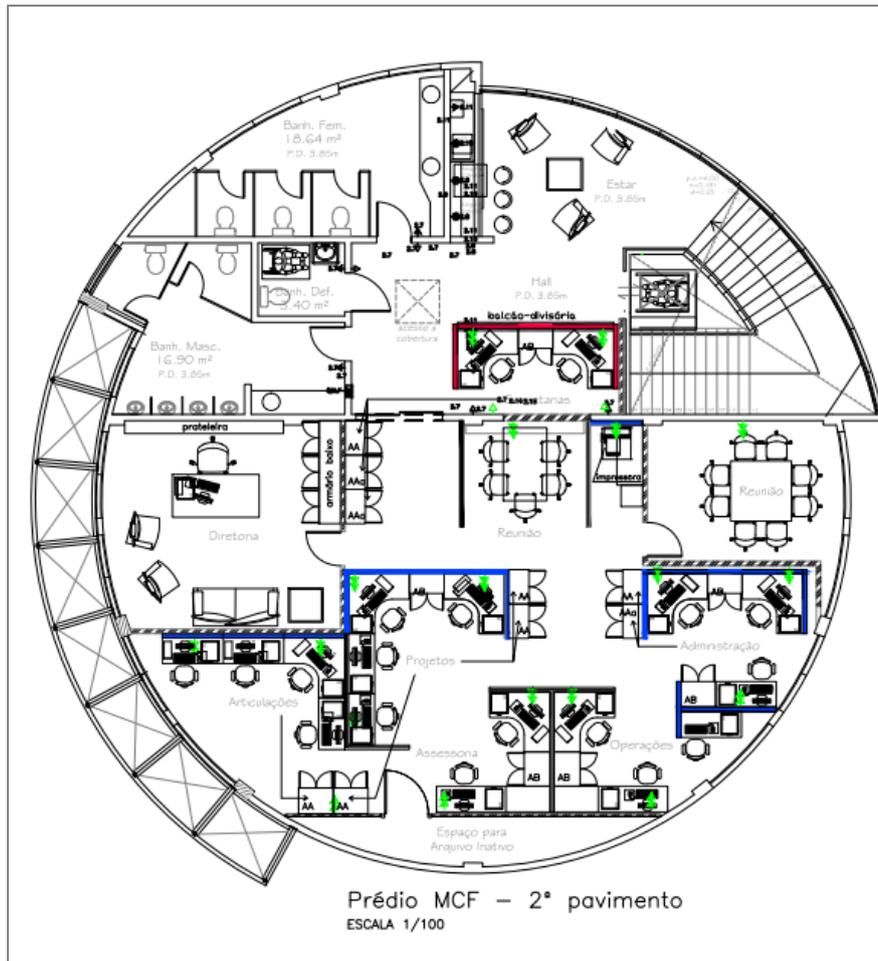


Figura 14 - Planta Adm 2 pavimento

Fonte: Acervo Parque tecnológico UFRJ, 2010

5.3 PANORAMA GERAL

A Gerência de Operações do Parque Tecnológico da UFRJ tem como responsabilidade a manutenção da infraestrutura urbana do Parque, a manutenção dos prédios pertencentes a este e toda a parte operacional do Parque. Essa gerência é dividida nas seguintes áreas: Segurança, Manutenção, Conservação e TI. (figura 15)

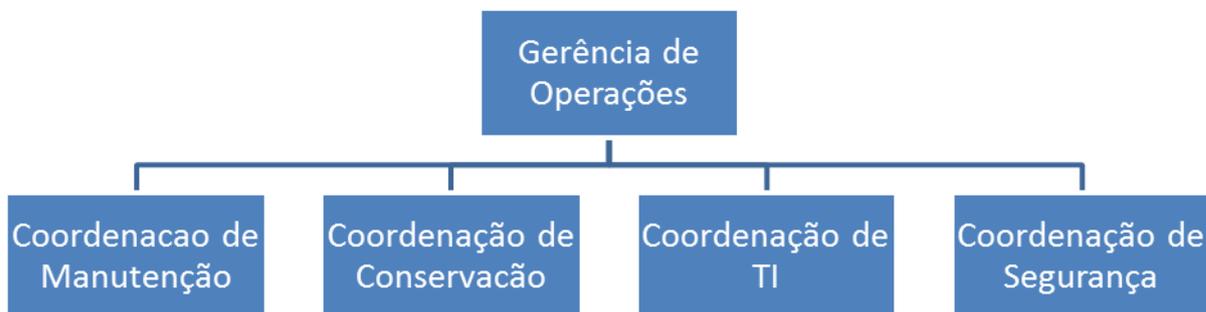


Figura 15 - Organograma Gerência Operações

A gestão da manutenção predial é englobada pelas coordenações de Manutenção e Conservação, suas funções abrangem algumas das seguintes tarefas: elaborar planejamentos, realizar levantamento dos materiais necessários, definir o escopo dos serviços terceirizados de manutenção, realizar as manutenções corretivas, preventivas e rotineiras, supervisionar as intervenções realizadas por empresas terceirizadas, manter os documentos técnicos atualizados, atualização dos dados no *software* de Manutenção entre outras. O quadro 31 mostra as equipes correspondentes a cada coordenação.

Quadro 31 - Relação equipe Operações

MANUTENÇÃO	
Profissional	Cargo
Carlos	Coordenador
Alexandre	Supervisor
Gelson	Auxiliar técnico de manutenção
Mendes	Auxiliar técnico de manutenção
Benedito	Técnico em eletrônica
Evandro	Eletricista
Marcos	Técnico em refrigeração
CONSERVAÇÃO	
Profissional	Cargo
Helena	Coordenadora
Rosângela	Supervisora
Solange	Aux. de Serviços Gerais
Ariana	Aux. de Serviços Gerais

Penha	Aux. de Serviços Gerais
Valéria	Aux. de Serviços Gerais
Wellington S.	Aux. de Serviços Gerais
Wellington M.	Aux. de Serviços Gerais

Com o objetivo de trazer uma maior eficiência para a Gestão da Manutenção do Parque, a gerência incentiva a realização de cursos de especializações por parte dos funcionários. Essa preocupação pode ser comprovada com o fato do atual coordenador de manutenção, estar realizando uma pós-graduação na área, a partir de um incentivo da gerência, a fim de ampliar seus conhecimentos e aplicá-los na realidade do Parque. Além disso, diversos cursos técnicos e congressos são realizados pelos funcionários da gerência de operações, como pode ser verificado na figura 16, que contém os cursos realizados pela equipe no ano de 2014.

GERÊNCIA	FUNCIÓNÁRIO	CURSO
Articulações	Leonardo	Gestão Responsável para a Sustentabilidade
Articulações	Leonardo	Inglês
Articulações	Leonardo	Inscrição ANPROTEC
Articulações	Denise	Fronteiras em Gestão Pública
Articulações	Denise	Inscrição ANPROTEC
Articulações	Paula	Inscrição ANPROTEC
Operações	Carlos Alberto	MBA-ENGEMAN
Operações	Ismael	Inspeção Predial
Operações	Ismael	Greenbuilding Brasil- Congresso
Operações	Ismael	11º Congresso Infra
Operações	Ismael	Curso de Inglês
Operações	Marcos	Mecânico de Refrigeração Sistema de água gelada-Chiller
Operações	Helena	Elaboração de orçamentos p/ Obras Civis
Operações	Rosangela	Gestão de Equipe
Operações	Gelson	Supletivo 2º grau
Operações -TI	Roney	Pen test: Redes corporativas
Operações -TI	Roney	Segurança em Servidores Linux
Operações -TI	Bruno	Linux Fundamentals in Cloud
Operações -TI	Bruno	Linux Security SysAdmin in Cloud EaD
Operações -TI	Bruno	Linux Security Servers in Cloud EaD
Secretaria	Isabela	SINSERJ-Secretariado
Secretaria	Isabela	Curso de Inglês
Secretaria	Simone	SINSERJ-Secretariado
Secretaria	Lucia	Curso de Inglês
Administração	Fabio	Gestão e Fiscalização de Contratos Administrativos

Figura 16 - Cursos Equipe Operações

Fonte: Acervo Parque 2014

O Sistema de Informação de Manutenção utilizado pelo Parque é o *Leankeep* o qual, segundo o site deste, se caracteriza por ser um *software* de manutenção predial usado para gestão da manutenção de qualquer tipo de estrutura, de forma leve ou

*Lean-maintenance*¹³. O *Leankeep* é um *software* disponibilizado via web com o objetivo de aumentar a vida útil das edificações e equipamentos por meio do processo de melhoria contínua além de maior controle dos processos. A figura 17 mostra a interface do *software*.

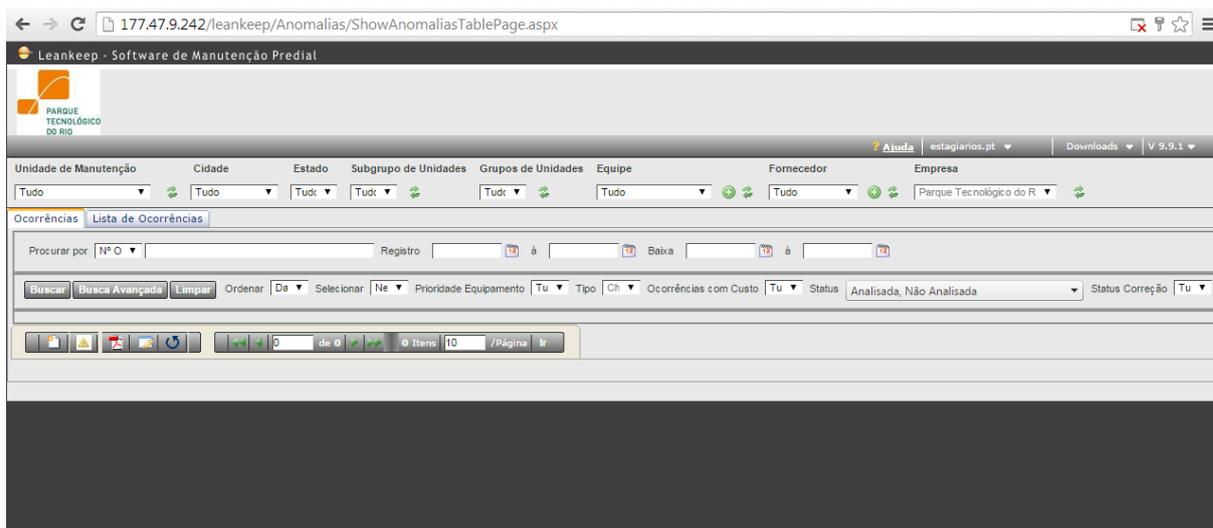


Figura 17 - Interface Leankeep

Atualmente o registro de uma falha no *Leankeep* se dá pelo seguinte procedimento: dada uma falha em certo sistema ou equipamento do prédio em questão, existem duas possibilidades destas serem identificadas, pelo usuário ou pelo funcionário do gerência de operações, viabilizando assim dois caminhos possíveis para o fluxo de informação. Caso a falha seja identificada pelo usuário, a reclamação deverá ser dirigida a recepcionista do prédio, a qual registrará a falha via o sistema de intranet (*Leankeep*). Por outro lado se a falha for identificada por um funcionário da gerência de operações, tanto da parte de conservação quanto da parte de manutenção, deverá ser comunicado ao seu devido supervisor e este será responsável pelo registro da falha no sistema.

A falha é captada pelo Engenheiro responsável pela área de manutenção predial, que analisará a ocorrência, e encaminhará a ordem de serviço para o funcionário designado a executar o serviço, porém caso a ocorrência não apresente grande urgência, esta é colocada em espera. Depois de executado o serviço, o papel com a

¹³ *Lean-Maintenance* é a operação proativa que emprega atividades planejadas de manutenção através de práticas de TPM usando estratégias de manutenção centrada na confiabilidade, recorrendo a equipes autônomas através do uso correto de sistemas informáticos de apoio à manutenção. (J. PINTO, 2010)

respectiva solicitação, com o tempo necessário para a resolução da falha, mais possíveis observações além da assinatura do executante é encaminhado de volta ao gestor da manutenção para posterior baixa na rede. O procedimento para a abertura de chamado é representado a partir do fluxo da figura 18.

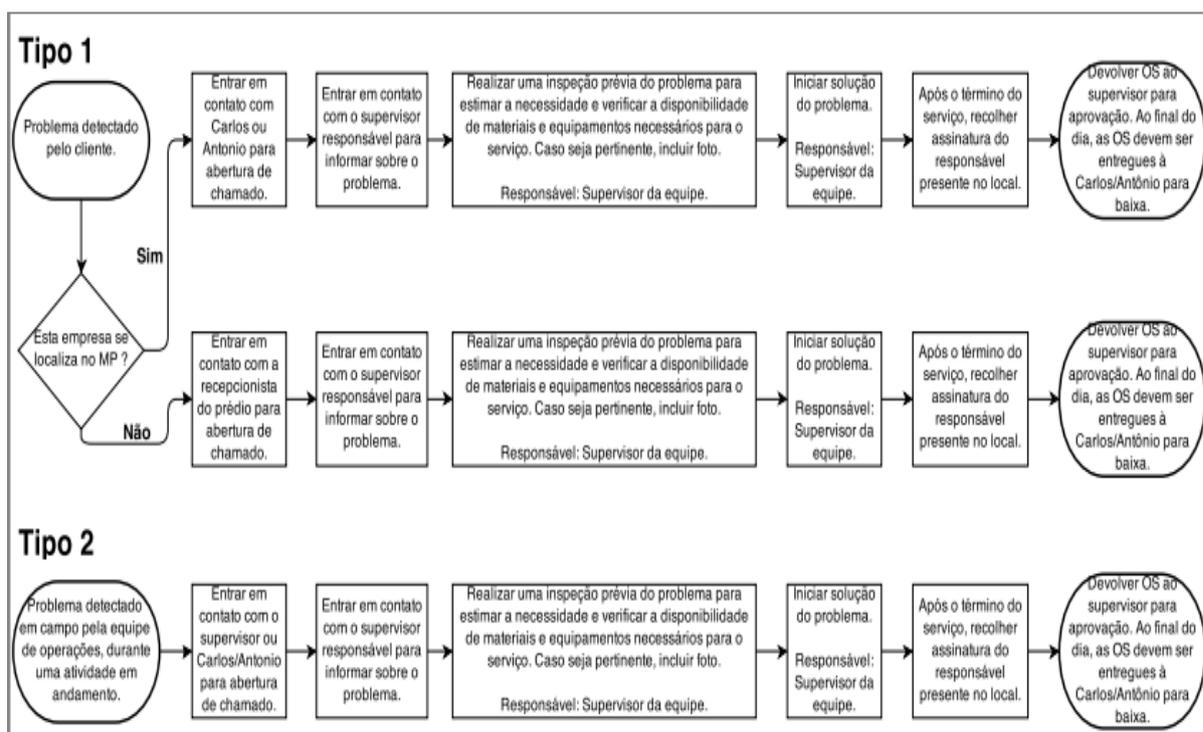


Figura 18 - Fluxo Abertura de Chamado

Fonte: Acervo Parque 2014

A manutenção do Parque é composta por uma equipe mista, ou seja, alguns serviços são realizados de forma orgânica, ou seja, pela própria equipe do parque, tal como as atividades de conservação, já os serviços de manutenção de maior complexidade são terceirizados, como por exemplo a manutenção dos elevadores. Os serviços terceirizados aplicados no prédio em questão são apresentados no quadro 32.

Quadro 32 - Serviços Terceirizados

SERVIÇOS TERCEIRIZADOS
Manutenção elevador
Paisagismo
Dedetização
Limpeza de Reservatório

Coleta de resíduos
Teste de Medição Ôhmica
Teste de Mangueira de Incêndio
Recarga do extintor
Segurança

Ainda com relação à terceirização, a política de contratação praticada pela administração do Parque é a de Contratos por Serviço, definindo o escopo do serviço e contratando a empresa terceirizada. Por apresentar características de uma empresa pública, dependendo do valor do serviço é necessário realizar uma licitação. A terceirização é empregada tanto para serviços de curta duração, como também para serviços de caráter permanente, tais como paisagismo e segurança.

A estrutura da manutenção, ainda conta com uma oficina, onde é possível realizar pequenos consertos de equipamentos que apresentaram alguma falha durante o funcionamento e estejam fora do prazo de garantia. Além da oficina o Parque ainda conta com um depósito onde se pode armazenar peças sobressalentes, as ferramentas necessárias para realizar o serviço de manutenção e os materiais para conservação, tais como, lixeiras, produtos de higiene, produtos de limpeza e etc.

Com relação à estratégia adotada, o sistema de manutenção atual contempla basicamente a estratégia de manutenção corretiva, apresentando intervenções preventivas somente no sistema de refrigeração, através do PMOC (Plano de Manutenção Operação e Controle). Em função da alta carga de tarefas, a equipe de manutenção atua sob a filosofia de “apagar os incêndios” constatados. Diminuindo a disponibilidade e confiabilidade dos sistemas, que são de grande importância para esse prédio, em função dos inúmeros eventos que recebe.

Pode ser apontado como um dos motivos para o grande volume de atividades o fato da equipe realizar reformas e obras civis, apesar destas não estarem dentro do escopo da manutenção predial. Esse cenário pode ser explicado pela demora em realizar a contratação de serviços, em função da burocracia existente. Como muitos desses serviços apresentam caráter emergencial acaba não restando outra solução a não ser passar a tarefa para a equipe de manutenção.

A alta carga de trabalho cria um grande desafio para o gestor de manutenção, pois se torna impossível absorver a demanda de ordens de serviço de caráter corretivo e ainda realizar intervenções preventivas. No atual cenário mesmo que não seja implementado um Sistema de Manutenção preventiva, já existe um alto *backlog*. (figura19)

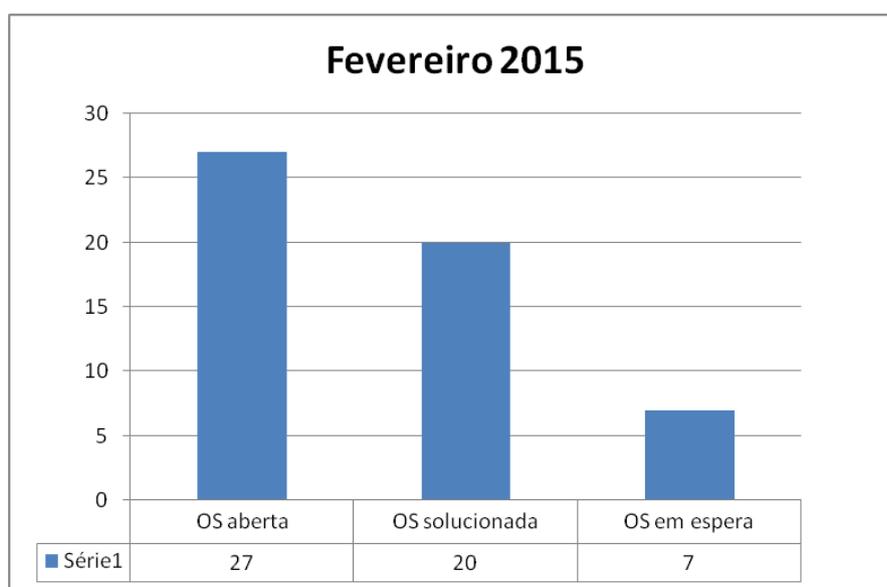


Figura 19 - *Backlog* Parque

Fonte: Acervo Parque, 2015

Um aspecto positivo presente na manutenção é o constante acompanhamento das medições de água, energia elétrica e resíduos figuras 20 e 21. A medição de água é conferida diariamente com o objetivo de identificar algum vazamento ou desperdício de água antes que este se torne um grande problema, a partir desse controle é possível contornar facilmente a falha com a adoção de intervenções de manutenção. Além do acompanhamento diário, são criados relatórios mensais, a partir dos dados coletados, nos quais são elaboradas estatísticas de consumo e são feitas comparações de consumo entre os meses. A partir desse histórico de consumo foi possível criar soluções de diminuição de consumo, tal como a adoção de redutores de vazão nas torneiras, resultando em uma redução de 20% quando comparado com o mesmo período do ano anterior a implementação dos arejadores, conforme a figura 22.

CONTROLE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DO PRÉDIO ADM											
N° DO MEDIDOR: 7581603							ANO REF: 2014				
MÊS DE REFERÊNCIA	LEITURA ANTERIOR		LEITURA ATUAL		CONSUMO	CONSTANTE DO MEDIDOR	CONSUMO REAL (kWh)	VALOR UNITÁRIO DE kWh (R\$)	CONSUMO (R\$)	OUTRAS COBRANÇAS (R\$)	TOTAL (R\$)
	(kWh)	DATA	(kWh)	DATA							
JANEIRO	1016	02/01/14	1123	03/02/14	107	80	8560	0,47207	R\$ 4.040,92	R\$ 26,33	R\$ 4.067,25
FEVEREIRO	1123	03/02/14	1238	10/03/14	115	80	9200	0,47092	R\$ 4.332,46	R\$ 76,68	R\$ 4.409,14
MARÇO	1238	10/03/14	1332	10/04/14	94	80	7520	0,46666	R\$ 3.509,28	R\$ 76,68	R\$ 3.585,96
ABRIL	1332	10/04/14	1380	09/05/14	48	80	3840	0,48619	R\$ 1.866,97	R\$ 140,93	R\$ 2.007,90
MAIO	1380	09/05/14	1431	06/06/14	51	80	4080	0,46302	R\$ 1.889,12	R\$ 38,82	R\$ 1.927,94
JUNHO	1431	06/06/14	1472	03/07/14	41	80	3280	0,46184	R\$ 1.514,84	R\$ 38,82	R\$ 1.553,66
JULHO	1472	03/07/14	1513	01/08/14	41	80	3280	0,45471	R\$ 1.491,45	R\$ 37,85	R\$ 1.529,30
AGOSTO	1513	01/08/14	1576	02/09/14	63	80	5040	0,45112	R\$ 2.273,64	R\$ 76,68	R\$ 2.350,32
SETEMBRO	1576	02/09/14	1641	03/10/14	65	80	5200	0,45225	R\$ 2.351,70	R\$ 76,68	R\$ 2.428,38
OUTUBRO	1641	03/10/14	1707	03/11/14	66	80	5280	0,45849	R\$ 2.420,83	R\$ 127,47	R\$ 2.548,30
NOVEMBRO	1707	03/11/14	1779	02/12/14	72	80	5760	0,55367	R\$ 3.189,14	R\$ 76,68	R\$ 3.265,82
DEZEMBRO	1779	02/12/14	1853	05/01/15	74	80	5920	0,56234	R\$ 3.329,05	R\$ 72,01	R\$ 3.401,06

Figura 20 - Controle Energia Elétrica Parque

Fonte: Acervo Parque, 2014

CONTROLE CONSUMO DE ÁGUA 2014						
FEVEREIRO	leitura anterior		leitura anterior		leitura anterior	
	Administração		CETIC		MP	
	Nr. do hidrometro: F08C001935		Nr. do hidrometro: E09L001903		Nr. do hidrometro: E060C000037	
DIA	leitura	consumo	leitura	consumo	leitura	consumo
3	281	-	631	-	3351	-
4	283	2	645	14	3365	14
5	288	5	660	15	3374	9
6	294	6	674	14	3386	12
7	298	4	683	9	3395	9
10	299	1	698	15	3404	9
11	305	6	710	12	3410	6
12	308	3	721	11	3416	6
13	311	3	730	9	3423	7
14	316	5	746	16	3425	2
17	321	5	768	22	3431	6
18	321	0	776	8	3439	8
19	322	1	787	11	3445	6
20	323	1	797	10	3451	6
21	325	2	806	9	3462	11
24	328	3	822	16	3477	15
25	334	6	843	21	3511	34
26	337	3	852	9	3526	15
27	341	4	860	8	3534	8
28	343	2	869	9	3541	7
	Consumo total	62	Consumo total	238	Consumo total	190

Figura 21 - Controle Água Parque

Fonte: Acervo Parque, 2014

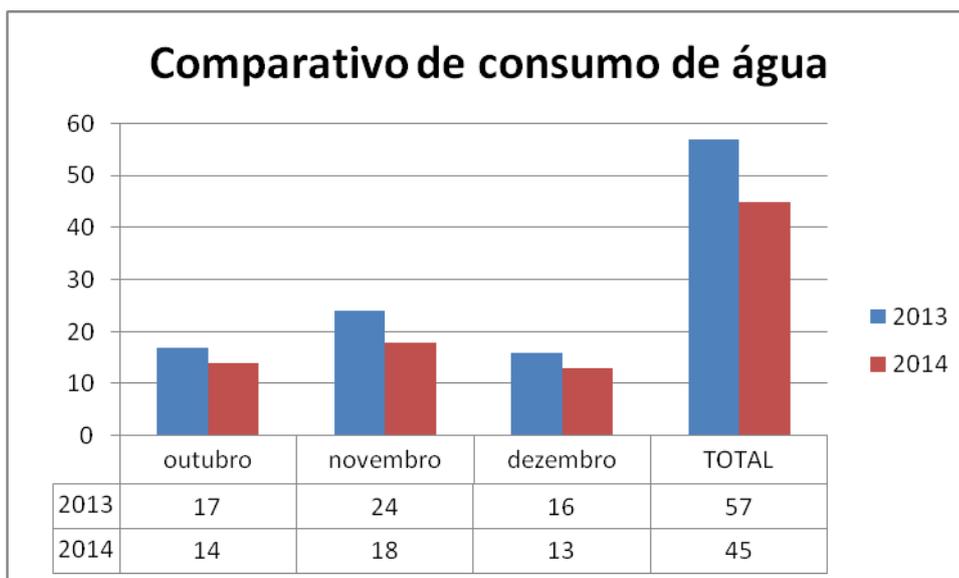


Figura 22 - Comparativo de consumo de água

Fonte: Acervo Parque, 2014

Apesar de não existir um Sistema estruturado de Manutenção Preventiva, há uma preocupação de manter atualizados os certificados prediais obrigatórios, tais como SPDA, Limpeza de Reservatório e Potabilidade, Dedetização e etc. Além disso, todos os certificados são fixados no quadro de avisos, possibilitando que o usuário possa verificar sua validade (figura 23). A listagem completa de certificados pode ser vista no quadro 33.

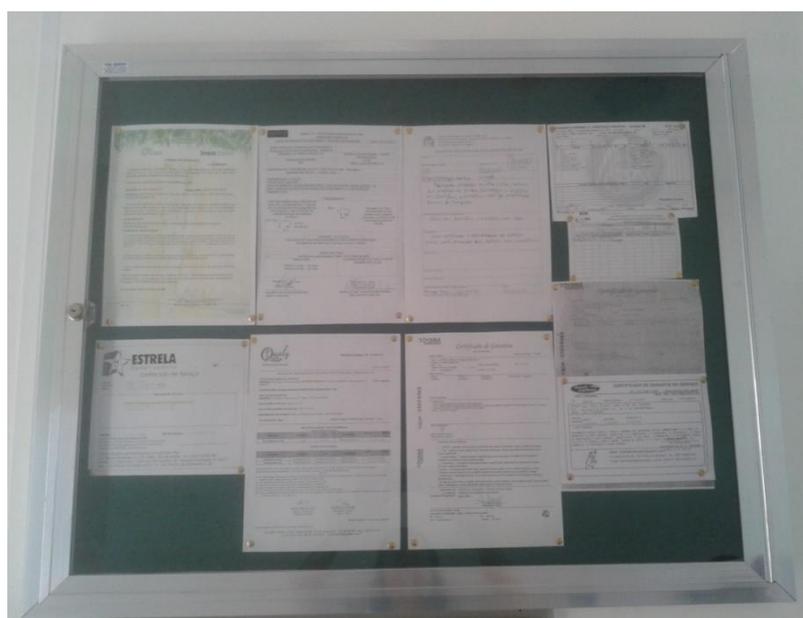


Figura 23 - Quadro de Avisos do prédio

Quadro 33 - Certificados Prediais

CERTIFICADOS PREDIAIS
Laudo de Medição Ôhmica
Teste de Mangueira de Incêndio
Limpeza de Reservatório
Potabilidade
Manutenção de Elevadores
Dedetização
Controle de Dengue
Certificado de Coleta de Resíduo

5.4 PRINCIPAIS PROBLEMAS DA GESTÃO

A partir do Panorama Geral da área de Manutenção Predial do Prédio da Administração do Parque Tecnológico UFRJ é possível perceber os principais problemas vivenciados pelos Gestores de Manutenção.

A equipe de manutenção pode até ser apontada como excessiva quando considerada a baixa complexidade do objeto estudado, entretanto quando se considera a manutenção global do Parque, percebe-se a partir do *backlog* que o número de colaboradores não é o suficiente para atender a demanda de serviços.

Apesar de existir um depósito para armazenar os materiais sobressalentes das coordenações de manutenção e conservação, a instalação não é organizada, sendo inexistente um inventário dos itens presentes no depósito. Esse cenário gera uma extensa lista de problemas, tais como, perda de tempo procurando peças, sumiço de peças, peças danificadas por armazenamento inadequado, baixa otimização do espaço, atrasos no reparo, uma vez, só é percebida a falta de determinada peça ao necessitar dela para algum conserto.

Quando foi adquirido o *software* foi dispensado o suporte técnico para auxiliar na compreensão acerca do funcionamento do programa, em razão do custo. Essa

decisão resultou em um grande atraso na implementação do programa, pois era necessário descobrir os recursos existentes, o funcionamento, a lógica utilizada pelo programa, se adaptar a interface do *software* e etc. Depois de mais de um ano de funcionamento a equipe ainda apresenta dificuldades em emitir alguns relatórios ou para cadastrar sistemas/equipamentos. Em entrevista o coordenador revelou como sendo esse um dos principais problemas enfrentados por ele.

Outro problema enfrentado pela gestão é o fato das licitações de contratação de serviço levarem em conta apenas o aspecto econômico das propostas, desconsiderando a parte técnica. Tornando necessária a supervisão constante durante a realização do serviço pela empresa terceirizada, a fim de garantir que as intervenções estejam sendo realizadas da maneira correta, para que assim possa ser assegurada a durabilidade e confiabilidade do sistema/equipamento. Entretanto essa atividade de supervisão gera um desvio de mão de obra para este fim, diminuindo a disponibilidade da equipe para outras atividades de manutenção.

Uma reclamação constante da equipe é o fato de apesar de existir um contrato de manutenção para o elevador de PNE, frequentemente este se encontra indisponível. Em inúmeras situações nas quais se mostrou necessária a utilização do elevador por um portador de deficiência o transporte foi impossibilitado por algum problema técnico. Evidenciando-se assim, a necessidade de uma manutenção preventiva voltada para a confiabilidade, sendo essencial realizar um estudo da causa raiz da falha, possibilitando a extinção da mesma.

Como apontado anteriormente é essencial a existência de um Manual de Uso, Operação e Manutenção para orientar as atividades de manutenção e conservação. Entretanto nas entrevistas não foi confirmada a existência de um manual, destacando dessa maneira que as intervenções não são balizadas por intrucoes pré-definidas pela empresa responsável pela construção da edificação, diminuindo assim a eficiência dessas intervenções.

Entretanto diante de todos os problemas apresentados o que apresenta maior gravidade é o fato da Gestão não ser guiada por um Sistema estruturado de manutenção, apresentando como único Programa/Plano de Manutenção, o PMOC. Dessa maneira a equipe fica constantemente num ciclo de consertar o que está

quebrado, diminuindo a disponibilidade, confiabilidade e durabilidade. A ausência da manutenção adequada em edificações é responsável por falhas das mais variadas, que por sua vez são causadoras de danos materiais. Além disso, segundo os princípios da Lei de Sitter, a prevalência da manutenção corretiva gera um aumento do custo da Manutenção.

5.5 PROPOSTAS DE MELHORIA

Utilizando a revisão bibliográfica como embasamento técnico, serão propostas melhorias de acordo com a realidade do Parque tecnológico UFRJ.

Como visto anteriormente a elaboração de um Manual de Uso e Operação e Manutenção é essencial para guiar a manutenção da edificação além de reunir informações técnicas importantes tais como Prazos de Garantia, vida útil, e caso exista, contratos de garantia preexistentes. Segundo a NBR 14037 o Manual esclarece dúvidas relativas às etapas de conservação, uso e manutenção, e da operação dos equipamentos, sendo assim um instrumento para melhorar a comunicação no processo.

Portanto é essencial para a gestão da manutenção do Parque organizar as informações técnicas da edificação, na forma de um Manual. A NBR 14037:2011 relaciona os principais documentos que devem fazer parte da documentação de um Manual, sendo que alguns deles são entregues pela construtora ou incorporadora e os demais devem ser providenciados pelo condomínio. A autora adaptou essa relação de documentos para se adequar a realidade do edifício. (quadro 34) ¹⁴

¹⁴ O conteúdo original do quadro presente na norma se encontra no anexo 4

Quadro 34- Principais documentos do Manual de Uso, Operação e Manutenção

Documento	Incumbência pelo fornecimento inicial	Incumbência pela renovação	Periodicidade da renovação
Manual do proprietário	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Quando houver alteração na fase de uso
Manual das áreas comuns	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Quando houver alteração na fase de uso ou legislação
Certificado de garantia dos equipamentos instalados	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada nova aquisição/ manutenção
Notas fiscais dos equipamentos	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada nova aquisição/ manutenção
Manuais técnicos de uso, operação e manutenção dos equipamentos instalados	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada nova aquisição/ manutenção
Auto de conclusão (habite-se)	Construtora ou incorporadora	Não há	Não Há
Alvará de aprovação e execução de edificação	Construtora ou incorporadora	Não há, desde que inalteradas as condições do edifício	Não Há
Alvará de instalação de elevadores	Construtora ou incorporadora	Não há, desde que inalteradas as condições do edifício	Não Há
Alvará de funcionamento de elevadores	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Não Há
Auto de vistoria de corpo de bombeiros (AVCB)	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Verificar legislação estadual específica
Projetos legais	Construtora ou incorporadora	Não Há	Não Há
Projetos aprovados em concessionárias	Construtora ou incorporadora	Não Há	Não Há
Projetos executivos	Construtora ou incorporadora	Não Há	Não Há
Licenças ambientais	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Quando necessário
Termos de ajustamento de conduta ambientais (TAC	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Quando necessário

Recibo de pagamento do IPTU do último ano de obra, boletos de IPTU a serem pagos, cópia do processo de desdobramento do IPTU e carnês IPTU desdobrado	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Não há
Recibo de pagamento da concessionária de energia elétrica (último pagamento)	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Não há
Recibo de pagamento da concessionária de água e esgoto (último pagamento)	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Não há
Certificado de limpeza, desinfecção e potabilidade dos reservatórios de água potável	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada seis meses
Declaração de limpeza do poço de esgoto, poço de água servida, caixas de drenagem e esgoto	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Relatório de vistoria de entrega de obra	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Relação de equipamentos, móveis, eletrodomésticos, objetos de decoração	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Atestado de instalação de gás e instalações hidráulicas e outras instalações prediais	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Verificar legislação específica
Atestado de instalações elétricas	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Verificar legislação específica
Atestado – Sistema de proteção a descarga atmosférica (SPDA)	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Medição ôhmica	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada cinco anos para edificações residenciais ou comerciais e três anos para edificações com grandes concentrações públicas
Sugestão ou modelo de programa de manutenção preventiva	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Sugestão ou modelo de lista de verificação do programa de manutenção preventiva	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há

Apólice de seguro de incêndio ou outro sinistro que cause destruição	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Documentos de registros de funcionários do condomínio de acordo com a CLT	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada alteração de funcionário, quando aplicável
Cópia dos documentos de registro dos funcionários terceirizados	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada alteração de funcionário, quando aplicável
Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO)	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Atestado de brigada de incêndio	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Relatório de inspeção anual dos elevadores (RIA)	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Contrato de manutenção de elevadores	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Validade do contrato
Contrato do sistema e instrumentos de prevenção e combate a incêndio	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ano
Certificado de teste dos equipamentos de combate a incêndio	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Verificar legislação vigente
Livro de ocorrências da central de alarmes	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada ocorrência
Certificado de desratização e desinsetização	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	A cada seis meses
Cadastro do condomínio junto às concessionárias de serviços	Construtora ou incorporadora	Gerência Operações Parque Tecnológico UFRJ	Não há (desde que inalteradas as condições do edifício)

Além do Manual de Uso, Operação e Manutenção, para atingir maior eficiência na manutenção de uma edificação é necessária uma abordagem fundamentada em procedimentos organizados em um sistema de manutenção, segundo uma lógica de controle de qualidade e de custo. Portanto é fundamental que haja um plano de manutenção para cada sistema/equipamento existente no prédio. Esse plano se constitui por um conjunto de informações e procedimentos, que orientarão as atividades de manutenção e as rotinas de operação, de acordo com uma estratégia de ação estabelecida pelo gestor. De acordo com a NBR 5674:2012 a gestão eficiente do sistema de manutenção deve promover a realização coordenada dos diferentes tipos de manutenção das edificações.

Além disso, a realização das manutenções corretivas, preventivas e rotineiras é a alternativa mais eficiente para evitar as consequências do desgaste natural ou decorrente do uso. Sendo importante também a determinação dos fatores de degradação que influenciarão a vida útil de materiais ou componentes da edificação para um planejamento eficiente da manutenção.

A confiabilidade e disponibilidade em um sistema, bem ou serviço depende da política de manutenção adotada, esses elementos são fortemente afetados pela periodicidade das atividades de manutenção efetuadas, logo ao elaborar um plano de manutenção deve-se levar em consideração o resultado esperado. Por ser uma edificação que recebe inúmeros eventos uma manutenção periódica é relevante não somente para aumentar a confiabilidade e disponibilidade, mas também é importante a fim de postergar a obsolescência principalmente dos equipamentos.

Em função dos aspectos considerados acima, a autora elaborou um plano de manutenção simplificado (quadro 35)¹⁵ a partir do modelo preconizado na NBR 5674:2012. Procurou-se adequar o Plano a realidade do prédio da Administração, eliminando equipamentos e sistemas que não existem na edificação.

¹⁵ O conteúdo original do quadro presente na norma se encontra no anexo 2

Quadro 35- Modelo para elaboração do programa de manutenção

Periodicidade	Sistema	Elemento/Componente	Atividade	Responsável
A cada Ssemana	Sistemas Hidrossanitários	Reservatórios de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das bóias	Equipe de manutenção local
A cada 15 dias	Sistemas Hidrossanitários	Bombas de água potável	Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio, quando aplicável	Equipe de manutenção local
	Equipamentos industrializados	Iluminação de emergência	Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local
A cada mês	Jardim		Manutenção geral	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Equipamentos industrializados	Ar-condicionado	Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente	Empresa especializada
	Sistema de automação	Dados, informática, voz, telefonia, vídeo, TV, CFTV	Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local/Empresa capacitada
	Revestimentos de parede e piso e teto	Mármore, granito e etc.	Verificar e se necessário, encerar as peças polidas	Equipe de manutenção local
	Sistemas Hidrossanitários	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais e ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas	Equipe de manutenção local
A cada três meses	Esquadrias de Alumínio		Efetuar limpeza geral das esquadrias e seus componentes	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Sistemas Hidrossanitários	Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas	Efetuar limpeza geral	Equipe de manutenção local
A cada ano	Estrutural	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural conforme ABNT NBR 15575	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistema de segurança	Manutenção recomendada pelo fornecedor	Empresa capacitada/ especializada

	SPDA	Inspecionar sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente	Empresa especializada
Desratização e Desinsetização		Aplicação de produtos químicos	Empresa especializada
Impermeabilização	Áreas molhadas internas, reservatórios, coberturas e jardins	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Equipe de manutenção local
Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, grelhas de ventilação, e outros elementos	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
Revestimentos de parede, piso e teto	Paredes externas/fachadas	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Piso acabado, revestimento de parede e teto	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
Instalações elétricas	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada
Esquadrias em geral		Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo os drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação.	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
Vidros e seus sistemas de fixação		Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
Sistemas hidrossanitários	Tubulações	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Metais, acessórios e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção local

	Equipamentos de incêndio		Recarregar os extintores	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspeccionar periodicamente de acordo com a legislação vigente Em locais expostos à corrosão severa, reduzir os intervalos entre verificações.	Empresa especializada
	Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
A cada dois anos	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada
A cada três anos	Fachada		Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada

Entretanto para uma real eficiência do Sistema de Manutenção, é importante que sejam estipulados indicadores de desempenho para avaliar a gestão do sistema, e estes devem contemplar os seguintes parâmetros: atendimento ao desempenho conforme a NBR 15575:2013; prazo acordado entre a observação da não conformidade e intervenções de emergência; periodicidade das inspeções prediais de uso e manutenção estabelecidas no manual de operação, uso e manutenção da edificação; registros das inspeções.

É imprescindível ainda a realização de um estudo aprofundado a respeito do dimensionamento ideal da equipe de manutenção. No dimensionamento de equipes busca-se uma abordagem que trate os indicadores do atendimento das necessidades de uma unidade de manutenção, ou seja, deseja-se determinar o tamanho ótimo da equipe necessário para proporcionar a disponibilidade e confiabilidade do sistema desejada a um custo mínimo. Deve ser levado em consideração tanto o custo de contratação de técnicos quanto o custo estimado da consequência pela indisponibilidade do sistema, o estudo deve ser baseado na disponibilidade e confiabilidade desejada.

Para o aumento da eficiência do sistema de manutenção, é importante também explorar o potencial do Parque, realizando um *benchmarking* na área, a partir de reuniões com os *facilities* das empresas presentes no Parque. A partir dessa ação será possível entrar em contato além de adotar as melhores práticas de manutenção empregadas pelos gestores destas empresas, possibilitando assim a melhoria dos indicadores de desempenho da manutenção do Parque.

Muitas anomalias poderiam ser evitadas caso fosse realizada a contratação de uma empresa terceirizada com melhor habilidade técnica. O despreparo desses profissionais causa um grande prejuízo anual em retrabalhos. Essa realidade só poderia ser modificada, a partir de uma mudança no perfil de licitação praticada. Um modelo de contratação para empresas terceirizadas indicado é o de Contratação por Resultado/Desempenho, uma vez que, esse método oferece liberdade de atuação da contratada no objeto contratado, permitindo ganhos diferenciados baseados na sua competência para atingir metas negociadas; há uma tendência de redução de custos da manutenção; aumenta a disponibilidade das instalações; a contratada tem um foco maior no atendimento das metas negociadas; além do aumento da vida útil dos equipamentos. Entretanto esse aspecto é de difícil ou impossível mudança em função da política de licitação adotada na Universidade.

A NBR 5674 apresenta uma lista com o modelo de registros que convém que estejam disponíveis, a fim de evidenciar que as atividades de manutenção foram levadas a efeito, sendo necessário. Essa lista foi adaptada pela autora e se encontra no quadro 36¹⁶.

Quadro 36- Registros da Manutenção

Gerais
Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)
Programa de manutenção preventiva
Planilha ou lista de verificações da execução do programa de manutenção preventiva
Relatório de verificações das manutenções corretivas executadas

¹⁶ O conteúdo original do quadro presente na norma se encontra no anexo 3

Sistemas eletromecânicos	
Relatório anual de verificações dos elevadores (RIA)	
Relatório de verificações da manutenção dos elevadores	
Verificações e relatório das instalações elétricas	
Verificações e relatório de medição ôhmica	
Verificações e relatório de manutenção das bombas	
Atestado SPDA – Sistema de Proteção e Descarga Atmosférica	
Proteção contra descargas atmosféricas	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatório da empresa contratada
Automação de dados, informática, voz, telefonia, vídeo e televisão	
Ar-condicionado	
Circuito fechado de TV	
Quadro de distribuição de circuitos	Verificações com registros no livro de manutenção
Tomadas, interruptores e pontos de luz	
Elevadores	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatório da empresa contratada
Exaustão mecânica	
Equipamentos em geral	
Relação de equipamentos	
Certificado de garantia dos equipamentos instalados	
Manuais técnicos de uso, operação e manutenção dos equipamentos instalados	
Livro de registro das atividades da manutenção	
Instalações hidráulico-prediais e gás	
Instalações hidráulicas/ esgotos / águas pluviais/ louças/ metais/ bombas	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatórios e certificado da empresa contratada/ certificado e atestado de potabilidade da água
Verificações de limpeza dos reservatórios com registro no livro de manutenção	
Verificações da limpeza do poço de esgoto, poço de água servida, caixas de drenagem e esgoto, com registro no livro de manutenção	
Sistemas de combate a fogo ou incêndios	
Auto de verificação do corpo de bombeiros (AVCB) (quando obrigatório)	
Certificado de recarga de extintores	
Atestado da brigada de incêndio	
Ficha de inscrição no cadastro de manutenção (FICAM) do sistema de segurança contra incêndio das edificações	
Apólice de seguro de incêndio ou outro sinistro que cause destruição (obrigatória) e outros opcionais	
Certificado de ensaio hidrostático de extintores	
Livro de ocorrências da central de alarmes	

Sprinklers e seus componentes industrializados (bombas, válvulas de fluxo, detectores de fumaça etc.)	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatórios, como certificado da empresa contratada
Equipamentos de incêndio	
Iluminação de emergência	
Revestimentos de paredes / pisos e tetos	
Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos
Azulejo/cerâmica/pastilha	
Paredes e tetos internos revestidos de argamassa/gesso liso/ou executado com componentes de gesso acartonado	
Paredes externas/fachada	
Rejuntamento e tratamento de juntas	
Paredes externas/fachada	
Forros de gesso	
Esquadrias	
Vidros	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos
Lazer	
Desratização e desinsetização	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos. Convém que os registros incluam referências às condições de higiene

As necessidades de materiais nem sempre são imediatas e quase nunca são constantes. Enquanto os materiais não são necessários ao processo de manutenção, eles precisam ser armazenados. Entretanto os materiais sobressalentes são estocados atualmente de maneira inadequada, gerando perda de material e tempo. É necessária uma reestruturação do depósito, adotando as diretrizes utilizadas nos almoxarifados, já que estes criam condições para assegurar que o material adequado, na quantidade devida, estará no local certo, quando necessário, por meio da armazenagem de materiais, de acordo com a normas adequadas. Resguardando as quantidades exatas e preservando a qualidade dos materiais. O fluxo de ações, que são adotadas no almoxarifado são demonstrados na figura 24.

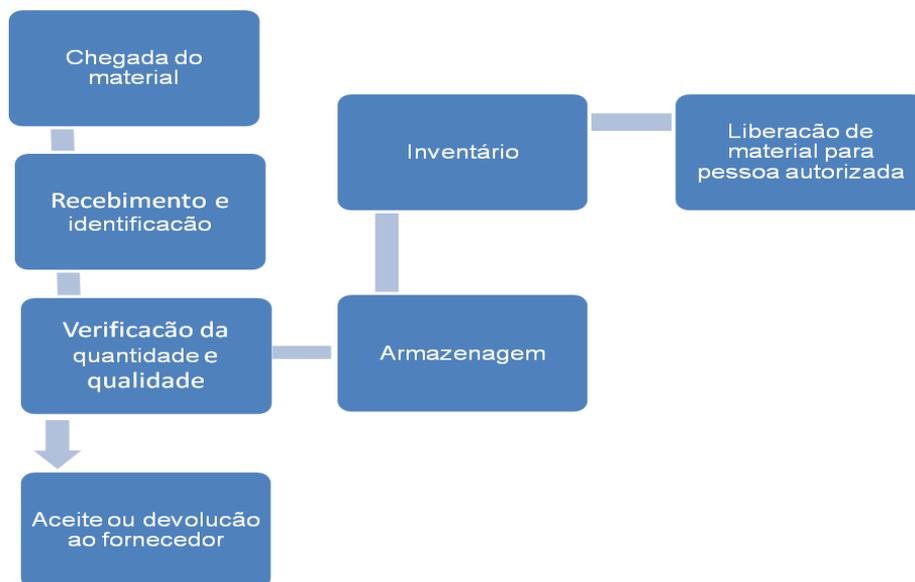


Figura 24 - Fluxo Almojarifado

A fim de otimizar a utilização do *software* de manutenção é importante a contratação de um consultor, com o objetivo que ele ensine a correta utilização, aponte o melhor caminho e sane dúvidas da equipe. A consultoria poderá ser realizada a partir da realização de cursos e palestras com a equipe de manutenção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de analisar a questão da manutenção predial sob as diversas perspectivas apresentadas, é pertinente concluir que a prevenção é a solução mais eficaz contra os fatores de depreciação que afetam uma edificação, além de ser a mais econômica, e de garantir outros benefícios para a edificação e seus usuários, tais como, segurança, valorização imobiliária, manutenção do prazo de garantia etc.

A garantia de maior vida útil e de satisfatório desempenho estrutural e funcional só será obtida através de uma manutenção adequada, a qual deverá fazer parte de uma gestão predial eficiente. Neste sentido, o desempenho das instalações e o perfeito funcionamento dos equipamentos, devem fazer parte das obrigações da gerência dos condomínios.

É de fundamental importância a definição de um sistema de manutenção que abranja o planejamento, os projetos e a programação de todos os serviços de manutenção para intervalos de pequeno, médio e longo prazo, dando também a previsão orçamentária dos serviços de manutenção necessários.

Os construtores exercem um papel essencial dentro do processo de manutenção predial, uma vez que para essa atividade alcançar a maior eficiência possível, os conceitos de manutenção predial devem nascer ainda durante à concepção do projeto, ao invés de serem pensados somente na pós-ocupação, e estes conceitos devem ainda seguir princípios que visem uma maior mantabilidade. Além disso, os construtores são responsáveis também na questão educativa, ou seja, eles devem ensinar e dar as ferramentas necessárias ao usuário, através da entrega do manual do proprietário, para que este possa praticar a manutenção de maneira correta e eficaz.

A edificação deve apresentar sempre um nível adequado de desempenho, para tal é essencial uma gestão eficiente e eficaz. Entretanto isto exige disponibilidade integral de tempo além conhecimentos técnicos e administrativos, que o síndico

normalmente não dispõe. Portanto uma solução possível e eficiente é entregar estas tarefas a empresas terceirizadas especialistas no assunto. A terceirização já é uma realidade em todas as atividades da economia e apresenta uma grande aderência nas atividades rotineiras dos condomínios de grande porte. Essa prática precisa ser, no entanto, divulgada com mais entusiasmo para que possa se tornar uma atitude natural por parte dos proprietários de imóveis residenciais.

Como foi dito anteriormente, com relação ao estudo de caso, o problema detectado que apresenta maior gravidade é o fato da Gestão não ser guiada por um Sistema estruturado de manutenção, apresentando como único Programa/Plano de Manutenção, o PMOC. Dessa maneira a equipe fica constantemente num ciclo de consertar o que está quebrado, diminuindo a disponibilidade, confiabilidade e durabilidade. A ausência da manutenção adequada em edificações é responsável por falhas das mais variadas, que por sua vez são causadoras de danos materiais. Além disso, segundo os princípios da Lei de Sitter, a prevalência da manutenção corretiva gera um aumento do custo da Manutenção.

Para atingir maior eficiência na manutenção de uma edificação é necessária uma abordagem fundamentada em procedimentos organizados em um sistema de manutenção, segundo uma lógica de controle de qualidade e de custo. Portanto é fundamental que haja um plano de manutenção para cada sistema/equipamento existente no prédio. Esse plano servirá de orientação para as atividades de manutenção e as rotinas de operação, de acordo com uma estratégia de ação estabelecida pelo gestor.

Portanto, com a introdução nos últimos anos, dos conceitos de desempenho dos sistemas e sua definição clara dos prazos de garantia e vida útil, se faz necessário uma alteração do modelo mental da importância das manutenções para que se possa atingir a vida útil e manutenção do desempenho inicial previsto a um edifício, sistema ou subsistema.

6.1 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

De acordo com o pesquisado, o uso de indicadores de desempenho se mostrou a melhor ferramenta para avaliar a gestão da manutenção, uma vez que os indicadores mostram a solução para os possíveis problemas e ainda são guias que permitem medir a eficácia das ações tomadas, bem como medir os desvios entre o programado e o realizado. Com a utilização dos indicadores é possível comparar ao longo do tempo, com relação a dados internos e externos, sem eles é praticamente impossível avaliar o desempenho de uma organização e identificar os seus pontos fracos. Portanto torna-se importante que se amplie o conhecimento acerca dessa ferramenta em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 5674 -- Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro Julho de 2012

ABNT NBR 5674 -- Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro Setembro de 1999

ABNT NBR 14.037-- Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT NBR 15575-1 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 15575-2 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas estruturais, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 15575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas de pisos, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 15575-4 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 15575-5 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas de coberturas, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 15575-6 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas hidrossanitários, Rio de Janeiro, 2013.

ABRAMAM - DOCUMENTO NACIONAL : **A Situação da Manutenção do Brasil** . Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Manutenção , 1997

ABRAMAM - DOCUMENTO NACIONAL : **A Situação da Manutenção do Brasil** . Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Manutenção , 2011

AMATO NETO, J. **Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, mar/abr 1995

ARAUJO, I. M.; SANTOS, C. K. S. **Projeto Apostila virtual**. Disponível em: <http://www.caee.ufrn.br/manut/cap03.htm>; Acesso em: Março de 2015.

ARAÚJO, Igor M.; Câmara, João M. **Manutenção elétrica industrial**, 2010. Disponível em: <http://www.osetoreletrico.com.br/web/documentos/fasciculos/Ed50_fasc_manutencao_industrial_cap3.pdf>

ASSIS, Andrea. **40 perguntas: manutenibilidade**. Revista Técnica, edição 162, São Paulo, setembro de 2010

BEZERRA, J. E. A.; TUBINO, D. F. **A Manutenção de Condomínios em Edifícios, TPM, Terceirização e o JIT/TQC.** In: XX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2000, São Paulo - SP. Anais do XX ENEGEP. São Paulo - SP : EPUSP, 2000.

BONIN, Luis Carlos. **Manutenção de edifícios: uma revisão conceitual.** In: Seminário Sobre Manutenção de Edifícios, 1988, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: UFRGS/PPGEC, 1988. v. 1. p. 1-31.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho das edificações e a sua importância para o setor da construção civil.** Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

CANHADA, Marcos A.; LIMA, Carlos R.C.; **Indicadores de Avaliação de Desempenho da Manutenção Industrial Terceirizada.** ENEGEP, São Paulo , 2000

CASTRO, U. R. **Importância da manutenção predial preventiva e as ferramentas para sua execução.** Monografia. Curso de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007, 44f.

CARVALHO, A.M.;BORGES, M. C.;GOMES, M.G;JUNIOR, N.B.F. **Implantação de Sistema Informatizado para Planejamento e Controle da Manutenção –Empresa Vileflex.** 2009, 91p. Curso Superior de Tecnologia – Manutenção Industrial, Universidade Vale do Rio Doce - Univale, Minas Gerais, 2009.

CNC – Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo. **Orientador para a prática de Benchmarking,** 2011. Disponível em: http://www.cnc.org.br/central-doconhecimento/apostila/orientador-para_benchmarking

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea-DF). **Cartilhas dos síndicos: obras e serviços de Engenharia e Agronomia: o que é preciso saber.** 2014.

Revista Construção Mercado. **Entendendo O Mercado De Manutenção Predial,** 2010. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao.aspx>>

Revista Construção Mercado. **Terceirização da manutenção,** 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacaoconstrucao/94/engenharia-de-manutencao-o-processo-de-contratacao-no-mercado-281829-1.aspx>>

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CREMONINI, R.A. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares na região de Porto Alegre: recomendações para projeto, execução e**

manutenção. Porto Alegre, 1988. Dissertação (Mestrado) – CPGEC / Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da administração.** Tradução de Clave Comunicações. Título original “Out of Crisis”. Editora Marques – Saraiva. Rio de Janeiro, 1990.

DWIGHT, R. A.; MARTIN, H. H. **Concepts for measuring maintenance performance. New Developments in maintenance: An International View, Moret Ernest and Young, 1995.**

GOMIDE, Tito L. F., PUJADAS, Flávia Z. A., NETO, Jerônimo C. P. F. **Técnicas de inspeção e manutenção predial: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco.** São Paulo, Editora PINI, 2006.

GOMIDE, Tito L. F., **Profissionalismo na Construção Civil em tempos de Certificação do Desempenho Edilício,** 2015. Disponível em: <http://www.institutodeengenharia.org.br/site/noticias/exibe/id_sessao/70/id_colunista/22/id_noticia/8932/Profissionalismo-na-Constru%C3%A7%C3%A3o-Civil-em-tempos-de-Certifica%C3%A7%C3%A3o-do-Desempenho-Edil%C3%ADcio >.

JURAN, Joseph M. **A Qualidade Desde o Projeto - Os novos Passos Para o Planejamento da Qualidade de Produtos e Serviços.** São Paulo : Pioneira, 1992

KARDEC, Alan e CARVALHO, Cláudio. **Gestão Estratégica e Terceirização.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KARDEC, Alan e XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção – Função Estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998

KARDEC, Alan e XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção – Função Estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001

MIRANDA, Marco M. **Indicadores de desempenho da manutenção,** Pós Graduação Lato Sensu, Engenharia de Manutenção, ICAP, 2007.

MEDEIROS, F. W. A.; MENDES, M.; FERRAZ, S. **Contratação por Performance para Serviços de Manutenção Industrial.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 20, 2005, Belo Horizonte. Anais.

MORAES, G.A. **Legislação de segurança e saúde ocupacional.** Editora GVC, 2 ed., v.1, Rio de Janeiro, 2011a.

MORILHA, Aparecido M. **Gerenciamento da Manutenção Predial: escolha e implantação de um sistema informatizado.** Anais... 11ª Conferência Internacional da LARES – Latin American Real Estate Society. São Paulo, 14 a 16 de setembro de 2011.

NEVES, Daniel R. R., BRANCO, Luiz Antônio M. N. **Estratégia de Inspeção Predial**. Belo Horizonte: Construindo, v.1, n.2, p. 12-19, jul./dez. 2009.

NETO, Jerônimo C. P. F., **NBR 5674 - Julho 2012 – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção – CONSIDERAÇÕES**, 2012. disponível em <http://ie.org.br/site/noticias/print/id_sessao/5/id_noticia/6921 >

PEREIRA, António José de Sousa – **Avaliação Imobiliária e a sua relação com a Depreciação dos Edifícios**. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil, Especialização em construções.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta XIV COBREAP, **“INSPEÇÃO PREDIAL – Ferramenta de Avaliação da Manutenção”**, 2007.

RODRIGUES, J. F. A; **Manutenção Preventiva e Corretiva**, Apostila do Curso Técnico em Segurança do Trabalho. SENAC-PA, 2009.

SANTOS, J. F. S. **Seleção de indicadores da qualidade do transporte público urbano de passageiros**. Rio de Janeiro, RJ, Tese de Mestrado em Engenharia de Transportes. 2004

SILVA, Romeu Paulo. **Gerenciamento do Setor de Manutenção**. Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté. Taubaté – SP. 2004. 92p.

SINK, D. Scott e TUTTLE, Thomas C. **Planejamento e Medição para a Performance**. Rio de Janeiro: Qualitymark editora, 1993.343p

VIANA, HERBERT RICARDO GARCIA. PCM- **Planejamento e Controle de Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2002.

XAVIER, J. A. N. E DORIGO, L. C., **A importância da gestão da manutenção**, Apostila do Curso de Metodologia Moderna de Manutenção. TECEM, 2010,

XAVIER, J.N. Indicadores de Manutenção. Portal da manutenção, Minas Gerais, 2001. Disponível em: <<http://www.manter.com.br>>.

ANEXO

Tabela A.1- Prazos de Garantia presentes na NBR 15575:2013

Sistemas, elementos, componentes e Instalações	Prazos de garantia recomendados			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arrimos				Segurança e estabilidade global Estanqueidade de fundações e contenções
Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados				Segurança e integridade
Equipamentos industrializados (aquecedores de passagem ou acumulação, motobombas, filtros, interfone, automação de portões, elevadores e outros) Sistemas de dados e voz, telefonia, vídeo e televisão	Instalação Equipamentos			
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial	Instalação Equipamentos			
Porta corta-fogo	Dobradiças e molas			Integridade de portas e batentes
Instalações elétricas tomadas/interruptores/disjuntores/fios/cabos/eletrodutos/caixas e quadros	Equipamentos		Instalação	
Instalações hidráulicas e gás - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto, colunas de gás				Integridade e vedação
Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metals sanitários/sifões/ligações flexíveis/válvulas/registros/ralos/tanques	Equipamentos		Instalação	
Impermeabilização				Estanqueidade
Esquadrias de madeira	Empenamento Descolamento Fixação			
Esquadrias de aço	Fixação Oxidação			
Esquadrias de alumínio e de PVC	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)	Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas		Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio

Sistemas, elementos, componentes e Instalações	Prazos de garantia mínimos			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fechaduras e ferragens em geral	Funcionamento Acabamento			
Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso acartonado		Fissuras	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes, pisos e tetos em azulejo/cerâmica/pastilhas		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	
Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros)		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	
Pisos de madeira – tacos, assoalhos e <i>decks</i>	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Piso cimentado, piso acabado em concreto, contrapiso		Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo	Estanqueidade de pisos molháveis	
Revestimentos especiais (fórmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)		Aderência		
Forros de gesso	Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação			
Forros de madeira	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Pintura/verniz (interna/externa)		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento		
Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos	Aderência			
Vidros	Fixação			

ANEXO 2

Tabela A.2- Modelo para a elaboração do programa de manutenção preventiva de acordo com a NBR 5674

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada três meses	Esquadrias de alumínio		Efetuar limpeza geral das esquadrias e seus componentes	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Sistemas hidrossanitários	Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas	Efetuar limpeza geral	Equipe de manutenção local
A cada ano	Estrutural	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural conforme ABNT NBR 15575	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistema de segurança	Manutenção recomendada pelo fornecedor	Empresa capacitada/ Empresa especializada
		Gerador de água quente	Verificar sua integridade e reconstituir o funcionamento do sistema de lavagem interna dos depósitos de água quente e limpeza das chaminés conforme instrução do fabricante	Empresa capacitada
		Sistema de aquecimento individual	Verificar o funcionamento, limpeza e regulagem, conforme legislação vigente	Empresa capacitada
		Banheira de hidromassagem/ spa	Limpar e manter o sistema conforme instruções do fornecedor	Empresa capacitada
		Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspeccionar sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente	Empresa especializada
A cada ano	Desratização e desinsetização (Residencial)		Aplicação de produtos químicos	Empresa especializada
	Impermeabilização	Áreas molhadas internas e externas, piscinas, reservatórios, coberturas, jardins, espelhos d'água	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Equipe de manutenção local
	Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
Acada ano	Revestimentos de parede, piso e teto	Paredes externas /fachadas e muros	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Piso acabado, revestimento de paredes e tetos	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Deck de madeira	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada
	Esquadrias em geral		Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
			Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo os drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação Observar a tipologia e a complexidade das esquadrias, os projetos e instruções dos fornecedores	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Vidros e seus sistemas de fixação		Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Sistemas hidrossanitários	Tubulações	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Metals, acessórios e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção local
	Equipamentos de incêndio		Recarregar os extintores	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspeccionar periodicamente de acordo com a legislação vigente Em locais expostos à corrosão severa, reduzir os intervalos entre verificações	Empresa especializada

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
A cada dois anos	Esquadrias e elementos de madeira		Verificar e, se necessário, pintar, enocerar, envernizar ou executar tratamento recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Esquadrias e elementos de ferro		Verificar e, se necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada
A cada três anos	Fachada		Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada

ANEXO 3

Tabela A.3- Lista dos principais registros de manutenção da NBR 5674:2012

Gerais	
Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)	
Programa de manutenção preventiva	
Planilha ou lista de verificações da execução do programa de manutenção preventiva	
Relatório de verificações das manutenções corretivas executadas	
Atas de assembleias com aprovação do programa de manutenção	
Sistemas eletromecânicos	
Relatório anual de verificações dos elevadores (RIA)	
Atestado de inicialização do gerador	
Relatório de verificações da manutenção dos elevadores	
Verificações e relatório das instalações elétricas	
Verificações e relatório de medição ôhmica	
Verificações e relatório de manutenção das bombas	
Atestado SPDA – Sistema de Proteção e Descarga Atmosférica	
Proteção contra descargas atmosféricas	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatório da empresa contratada
Automação de dados, informática, voz, telefonia, vídeo e televisão	
Gerador de água quente	
Ar-condicionado	
Aquecedor coletivo	
Circuito fechado de TV	
Antena coletiva	
Grupo gerador	Verificações com registros no livro de manutenção
Quadro de distribuição de circuitos	
Tomadas, interruptores e pontos de luz	
Elevadores	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatório da empresa contratada
Exaustão mecânica	

Equipamentos em geral	
Relação de equipamentos	
Certificado de garantia dos equipamentos instalados	
Manuais técnicos de uso, operação e manutenção dos equipamentos instalados	
Livro de registro das atividades da manutenção	
Sistemas de segurança	
Automação de portões	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatórios da empresa contratada
Instalações de interfone	
Sistemas de segurança específicos	Certificado da empresa contratada
Instalações hidráulico-prediais e gás	
Instalações hidráulicas/esgotos/águas pluviais/louças/metals/bombas	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatórios e certificado da empresa contratada/ certificado e atestado de potabilidade da água
Atestado de instalação de gás	
Verificações de limpeza dos reservatórios com registro no livro de manutenção	
Revestimentos de paredes / pisos e tetos	
Revestimentos especiais (fórmica, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos
Forros madeira	
Esquadrias	
Alumínio	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos
Ferro	
Madeira	
Vidros	
Lazer	
Jardim	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos. Convém que os registros incluam referências às condições de higiene
<i>Playground</i>	
Quadra poliesportiva	
Piscina	
Sauna seca	
Sauna úmida	
SPA	
Desratização e desinsetização	
Pintura e Impermeabilização	
Pintura/verniz (internamente e/ou externamente)	Verificações com registro no livro de manutenção ou em formulários específicos
Impermeabilização	

Instalações hidráulico-prediais e gás	
Verificações da limpeza do poço de esgoto, poço de água servida, caixas de drenagem e esgoto, com registro no livro de manutenção	
Banheira de hidromassagem	
Sistemas de combate a fogo ou Incêndios	
Auto de verificação do corpo de bombeiros (AVCB) (quando obrigatório)	
Certificado de recarga de extintores	
Atestado da brigada de incêndio	
Ficha de inscrição no cadastro de manutenção (FICAM) do sistema de segurança contra incêndio das edificações	
Apólice de seguro de incêndio ou outro sinistro que cause destruição (obrigatória) e outros opcionais	
Certificado de ensaio hidrostático de extintores	
Livro de ocorrências da central de alarmes	
<i>Sprinklers</i> e seus componentes industrializados (bombas, válvulas de fluxo, detectores de fumaça etc.)	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos ou, dependendo do caso, em relatórios, como certificado da empresa contratada
Pressurização de escada	
Equipamentos de incêndio	
Iluminação de emergência	
Revestimentos de paredes / pisos e tetos	
Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Verificações com registros no livro de manutenção ou em formulários específicos
<i>Deck</i> de madeira	
Azulejo/cerâmica/pastilha	
Paredes e tetos internos revestidos de argamassa/gesso liso/ou executado com componentes de gesso acartonado (<i>drywall</i>)	
Paredes externas/fachada	
Piso cimentado, piso acabado em concreto, contrapiso	
Rejuntamento e tratamento de juntas	
Paredes externas/fachada	
Forros de gesso	
Pisos de madeira, tacos e assoalhos	

ANEXO 4

Tabela A.4- Lista dos principais documentos de do Manual de Uso, Operação e Manutençãoda NBR 5674:2012

Documento	Incumbência pelo fornecimento Inicial	Incumbência pela renovação	Periodicidade da renovação
Recibo de pagamento da concessionária de energia elétrica (último pagamento)	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Não há
Recibo de pagamento da concessionária de água e esgoto (último pagamento)	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Não há
Atestado do <i>start-up</i> do gerador	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Certificado de abrangência do grupo gerador	Construtora ou incorporadora	Condomínio	No primeiro ano e depois a cada três anos para edifícios residenciais e comerciais e a cada dois anos para locais de reunião de público
Certificado de limpeza, desinfecção e potabilidade dos reservatórios de água potável	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada seis meses
Declaração de limpeza do poço de esgoto, poço de água servida, caixas de drenagem e esgoto	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada ano
Relatório de vistoria de entrega de obra	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Relação de equipamentos, móveis, eletrodomésticos, objetos de decoração entregues ao condomínio (quando aplicável)	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Cadastro do condomínio no sindicato patronal	Condomínio	Condomínio	Não há
Atestado de instalação de gás e instalações hidráulicas e outras instalações prediais (quando aplicável)	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Verificar legislação específica
Atestado de instalações elétricas	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Verificar legislação específica
Atestado – Sistema de proteção a descarga atmosférica (SPDA)	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada ano

Documento	Incumbência pelo fornecimento Inicial	Incumbência pela renovação	Periodicidade da renovação
Medição ôhmica (com terrômetro calibrado e aferido pelo Inmetro)	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada cinco anos para edificações residenciais ou comerciais e três anos para edificações com grandes concentrações públicas
Sugestão ou modelo de programa de manutenção preventiva	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Sugestão ou modelo de lista de verificação do programa de manutenção preventiva	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Livro de atas de assembleias/ presença	Condomínio	Condomínio	A cada alteração
Livro do conselho consultivo	Condomínio	Condomínio	A cada alteração
Inscrição do edifício na Receita Federal (CNPJ)	Condomínio	Condomínio	A cada alteração do síndico
Inscrição do condomínio no ISS	Condomínio	Condomínio	Não há
Inscrição do condomínio no sindicato dos empregados	Condomínio	Condomínio	Não há
Apólice de seguro de incêndio ou outro sinistro que cause destruição (obrigatório) e outros opcionais	Condomínio	Condomínio	A cada ano
Relação de moradores	Condomínio	Condomínio	A cada alteração
Procurações (síndico, proprietários etc.)	Condomínio	Condomínio	A cada alteração
Documentos de registros de funcionários do condomínio de acordo com a CLT	Condomínio	Condomínio	A cada alteração de funcionário, quando aplicável
Cópia dos documentos de registro dos funcionários terceirizados	Condomínio	Condomínio	A cada alteração de funcionário, quando aplicável

Documento	Incumbência pelo fornecimento inicial	Incumbência pela renovação	Periodicidade da renovação
Manual do proprietário	Construtora ou incorporadora	Proprietário	Pelo proprietário quando houver alteração na fase de uso
Manual das áreas comuns	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Pelo condomínio quando houver alteração na fase de uso ou legislação
Certificado de garantia dos equipamentos instalados	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada nova aquisição/manutenção
Notas fiscais dos equipamentos	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada nova aquisição/manutenção
Manuais técnicos de uso, operação e manutenção dos equipamentos instalados	Construtora ou incorporadora	Condomínio	A cada nova aquisição/manutenção
Auto de conclusão (habite-se)	Construtora ou incorporadora	Não há	Não há
Alvará de aprovação e execução de edificação	Construtora ou incorporadora	Não há, desde que inalteradas as condições do edifício	Não há
Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)	Condomínio	Condomínio	A cada ano
Programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO)	Condomínio	Condomínio	A cada ano, quando aplicável
Atestado de brigada de incêndio	Condomínio	Condomínio	A cada ano
Relatório de inspeção anual dos elevadores (RIA)	Condomínio	Condomínio	A cada ano
Contrato de manutenção de elevadores	Condomínio	Condomínio	Validade do contrato
Contrato de manutenção de gerador	Condomínio	Condomínio	A cada ano
Contrato do sistema e instrumentos de prevenção e combate a incêndio	Condomínio	Condomínio	A cada ano
Certificado de teste dos equipamentos de combate a incêndio	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Verificar legislação vigente
Livro de ocorrências da central de alarmes	Condomínio	Condomínio	A cada ocorrência
Certificado de desratização e desinsetização	Condomínio	Condomínio	A cada seis meses
Cadastro do condomínio junto às concessionárias de serviços	Construtora ou incorporadora	Condomínio	Não há (desde que inalteradas as condições do edifício)