



Universidade Federal do Rio De Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

Flavia do Nascimento Vieira

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE PLANO DE MANUTENÇÃO PARA
EDIFICAÇÕES A PARTIR DA OBRIGATORIEDADE LEGAL DA INSPEÇÃO
PREDIAL NO CONTEXTO URBANO DAS CIDADES**

Rio de Janeiro

2015



Flavia do Nascimento Vieira

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE PLANO DE MANUTENÇÃO PARA
EDIFICAÇÕES A PARTIR DA OBRIGATORIEDADE LEGAL DA INSPEÇÃO
PREDIAL NO CONTEXTO URBANO DAS CIDADES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana

Orientadora
Elaine Garrido Vazquez.

Rio de Janeiro
2015

do Nascimento Vieira, Flavia

Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das cidades/Flavia do Nascimento Vieira. – 2015.

f.:126; 30cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2015.

Orientador: Elaine Garrido Vazquez

1. Inspeção Predial. 2. Plano de Manutenção. 3. Anomalias. I. Vazquez, Elaine. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. III. Título.



**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE PLANO DE MANUTENÇÃO PARA
EDIFICAÇÕES A PARTIR DA OBRIGATORIEDADE LEGAL DA INSPEÇÃO
PREDIAL NO CONTEXTO URBANO DAS CIDADES.**

Flavia do Nascimento Vieira

Elaine Garrido Vazquez

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Prof. Elaine Garrido Vazquez, D.Sc., UFRJ

Prof. Rosane Martins Alves, D.Sc, UFRJ

Prof. Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc, UFRJ

Rio de Janeiro

2015

Dedico este trabalho aos meus familiares, em especial aos meus pais Edson e Mirian, ao meu marido Marcio Luiz e aos meus filhos Rafael, Daniela e Frederico que me acompanharam e me incentivaram ao longo dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me presentear com saúde e capacidade para concluir mais uma etapa importante da minha vida.

A D.Sc Elaine Garrido Vazquez na qualidade de minha orientadora científica pelo apoio e disponibilidade dispensados em toda a trajetória do programa de mestrado e em especial na conclusão da minha dissertação.

Aos coordenadores e professores do Programa de Engenharia Urbana que me deram a oportunidade de usufruir e compartilhar experiências e conhecimentos diversos.

Em especial aos meus familiares, pais, marido e filhos, que compreenderam a importância dessa etapa da minha vida e me apoiaram e incentivaram ao longo de todo o trabalho.

RESUMO

VIEIRA, Flavia do Nascimento. **Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das Cidades**. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Os edifícios têm um papel essencial na construção das cidades e constituem uma importante parcela do patrimônio edificado de uma nação. Muitos estão atingindo idades elevadas, que superam a vida útil de projeto, ou apresentam degradação precoce por falta de manutenção, interferindo negativamente na paisagem e valorização do ambiente urbano. Sendo assim, demandam obras de reparo ou reconstrução, que podem acarretar custos bastante elevados, diretos e indiretos, e não raramente colocar em risco a segurança de quem neles vivem e do seu entorno. No Brasil, a mudança de paradigma cultural quanto a manutenção preventiva se faz necessário e a implantação de legislações que obriguem aos responsáveis pela edificação fazer inspeções prediais periódicas se tornam de suma importância para a conservação e garantia do desempenho desse patrimônio. O objetivo da dissertação é apresentar a metodologia de inspeção predial para ser aplicada no primeiro momento como verificação de anomalias e a partir daí como ferramenta para as ações de manutenção, auxiliando o gerenciamento das edificações, propondo a elaboração de um plano de manutenção. Para o desenvolvimento do estudo foi feita uma revisão bibliográfica sobre o tema e analisado os aspectos mais relevantes das legislações e normas pertinentes. Como exemplo, são apresentadas as etapas de uma inspeção predial realizada em um edifício residencial no Rio de Janeiro que tem como meta o atendimento a legislação do Estado e a partir daí a elaboração de um plano de manutenção que atenda as expectativas tanto da administração do prédio como as dos seus usuários. O presente trabalho pretende contribuir para o aprimoramento dos profissionais quando da realização de inspeções prediais trazendo para discussão as metodologias aplicadas tanto na inspeção predial como na elaboração de um plano de manutenção. Conclui-se que a partir de uma inspeção predial criteriosa com metodologia bem definida se pode propor planos de manutenção em edifícios contribuindo para a segurança e recuperação do patrimônio edificado no ambiente urbano das Cidades.

Palavras-chave: Inspeção Predial. Plano de Manutenção. Anomalias

ABSTRACT

VIEIRA, Flavia do Nascimento. **Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das Cidades.** Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

The buildings have an essential role in the construction of cities and constitute an important part of the built heritage of a nation. Many are reaching high ages, that exceed the lifetime of the project, or have early degradation due to lack of maintenance, requiring repair or reconstruction works, which can lead to very high costs, direct and indirect, and security not rarely puts risks who lives in them and their surroundings. In Brazil, the change of cultural paradigm as preventive maintenance is needed and the implementation of laws that oblige those responsible for building make periodic building applications become extremely important for conservation and guarantee the performance of this heritage. The purpose of this work is to present the building inspection methodology to be applied in the first instance as a check anomaly and from there as a tool for maintenance actions, assisting the management of buildings, proposing the development of a maintenance plan. To develop the study was done a literature review on the subject and analyzed the most relevant aspects of the laws and relevant regulations. As an example, the steps of a building inspection performed in a residential building in Rio de Janeiro that is targeting the assistance to State legislation and the preparation of a maintenance plan that meets the expectations of both the administration building as the are presented its members. This work aims to contribute to the improvement of the professionals when carrying out building applications bringing to discuss the methodologies applied in both land inspection in the preparation of a maintenance plan and concluding that from a thorough building inspection with well-defined methodology can propose a methodology for the development of maintenance plans for buildings contributing to the safety and recovery of the built heritage of Cities..

Keywords: Building Inspection. Maintenance Plan. Anomalies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	O custo da negligência	20
Figura 2-	Desempenho ao longo do tempo	37
Figura 3-	Influência da manutenção na vida útil	37
Figura 4-	Fluxo de documentação	59
Figura 5-	Auditoria Técnica	67
Figura 6-	Orientação da informação ao longo de um diagnóstico	72
Figura 7-	Relação e metodologia de planejamento das operações de manutenção	83
Figura 8-	Desempenho de um edifício	84
Figura 9-	Orientação da informação ao longo de um diagnóstico	86
Figura 10-	Proposta de medidas de manutenção	87
Figura 11-	Modelo de ficha de manutenção	90
Figura 12-	Planejamento das operações de manutenção	91
Figura 13-	Organograma de uma equipe técnica de manutenção	92
Figura 14-	Localização do edifício Myrtle Beach	94
Figura 15-	Fachada do edifício Myrtle Beach	94
Figura 16-	Deterioração da camada cimentícia	101
Figura 17-	Manchas no teto da garagem	101
Figura 18-	Deslocamento do granito	102
Figura 19-	Corrosão nos pontaletes	102
Figura 20-	Material orgânico na junta de assentamento	102
Figura 21-	Fissura na cerâmica	103
Figura 22-	Vidro do guarda corpo solto	104

Figura 23- Janela com puxador quebrado	104
Figura 24- Aquecedor de agua dentro do armário	105
Figura 25- Tubo de saída do gás danificado	105
Figura 26- Abrigo de incêndio	106
Figura 27- Antecâmara das escadas	106
Figura 28- Ficha de manutenção	112
Figura 29- Exemplo de plano de manutenção	113
Figura 30- Exemplo de mapa de plano de manutenção	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Objetivos específicos do trabalho	19
Quadro 2- Anomalias construtivas	43
Quadro 3- Patologias frequentes	44
Quadro 4a- Cidades Brasileiras com Leis de Inspeção	52
Quadro 4b- Cidades Brasileiras com Leis de Inspeção	53
Quadro 4c- Cidades Brasileiras com Leis de Inspeção	54
Quadro 5- Diretrizes para orientar a manutenção predial	60
Quadro 6- Conteúdo do relatório de inspeção predial	61
Quadro 7- Normas de desempenho	62
Quadro 8- Metodologia de diagnóstico	71
Quadro 9a- Metodologia para a inspeção predial	72
Quadro 9b- Metodologia para a inspeção predial	73
Quadro 10- Documentos administrativos	74
Quadro 11- Documentação técnica	75
Quadro 12a -Documentação de manutenção e operação	75
Quadro 12b -Documentação de manutenção e operação	76
Quadro 13a-Nível de complexidade da edificação	76
Quadro 13b-Nível de complexidade da edificação	77
Quadro 14- Classificação das anomalias e falhas	77
Quadro 15a-Itens básicos do Laudo de Inspeção	79
Quadro 15b-Itens básicos do Laudo de Inspeção	80

Quadro 16- Objetivos do Plano de Manutenção	81
Quadro 17a-Lista de elementos fonte de manutenção	88
Quadro 17b-Lista de elementos fonte de manutenção	89
Quadro 18a- Check list de documentos administrativos	95
Quadro 18b- Check list de documentos administrativos	96
Quadro 19- Check list de documentos técnicos	96
Quadro 20- Checklist de Documentos de Manutenção e Operação	97
Quadro 21a-Questionário para síndico	98
Quadro 21b-Questionário para síndico	99
Quadro 22- Subsolo	101
Quadro 23a- Fachada/empenas	102
Quadro 23b- Fachada/empenas	103
Quadro 24- Esquadrias	104
Quadro 25- Instalações de gás	105
Quadro 26-Instalação de Prevenção a Fogo e Escape	106
Quadro 27a-Prioridades de manutenção	107
Quadro 27b-Prioridades de manutenção	108
Quadro 28- Resumo dos sistemas	109
Quadro 29a-Lista de Elementos Fonte de Manutenção	110
Quadro 29b-Lista de Elementos Fonte de Manutenção	111

Sumário

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Contexto	16
1.2. Objetivo	18
1.3. Justificativa	19
1.4. Metodologia	21
1.5. Estruturação do Trabalho	22
2. MANUTENÇÃO PREDIAL	23
2.1. Conceito	23
2.2. Manutenção no Contexto Geral	24
2.3. O Papel das Ações Preventivas na Conservação Predial	30
2.4. Estratégias de Manutenção	32
2.4.1. Manutenção Corretiva	32
2.4.2. Manutenção Proativa	33
2.4.3. Manutenção Integrada	33
2.5. Desempenho e Vida Útil	34
2.6. Durabilidade	38
2.7. Confiabilidade e Manutenibilidade	38
2.8. Falhas e Defeitos	40
2.9. Patologias	40
2.10. Anomalias Construtivas	41
3. LEGISLAÇÕES E NORMAS PERTINENTES	45
3.1. Cenário Adequado para Aplicação das Leis de Inspeção Predial	45
3.2. Leis de Inspeção Periódicas	46
3.3. Histórico da Criação de Leis de Inspeções Periódicas	47
3.4. Implantação da lei de Inspeção nas Cidades Brasileiras	48
3.5. Legislações do Rio de Janeiro	54
3.5.1. Lei Estadual N° 6400, de 05 de março de 2013.	54
3.5.2. Lei Municipal – Lei Complementar 126/13 (26/03/13)	55
3.5.3. Decreto Municipal RJ 37.426/13 (11/07/13)	56
3.6. Normas Pertinentes ao Tema	56
3.6.1. NBR 5462:1994 - Confiabilidade e Manutenibilidade	56
3.6.2. NBR 14.037:2011 - Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações – Conteúdo e Recomendações para Elaboração e Apresentação	57

3.6.3.	NBR 5674:1999 - Manutenção de Edificações – Procedimento / NBR 5674:2012 - Manutenção de Edificações - Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção.	58
3.6.4.	NBR 15575:2013- Edificações Habitacionais – Desempenho.....	61
4.	INSPEÇÃO PREDIAL	64
4.1.	Conceitos sobre Inspeções em Edificações.....	64
4.2.	A Importância das Inspeções Periódicas	65
4.3.	Inspeção Predial e Manutenção.....	66
4.4.	Diagnóstico	69
4.4.1.	Metodologia de Diagnóstico	70
4.5.	Metodologia para a Inspeção Predial.....	72
4.6.	Conteúdo Básico do Laudo de Inspeção	79
5.	PLANO DE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS	81
5.1.	Inspeção.....	82
5.2.	Limpezas	83
5.3.	Pro Ação.....	83
5.4.	Reparação	85
5.5.	Substituição.....	85
5.6.	Medidas de Manutenção	85
5.7.	Instrumentos Fundamentais	86
5.7.1.	Elementos Fonte de Manutenção – EFM.....	87
5.7.2.	Fichas de Manutenção.....	89
5.7.3.	Planejamento das Operações de manutenção.....	90
5.8.	Quadro Técnico de Manutenção	92
5.9.	Introdução.....	93
5.10.	Apresentação do Edifício	93
5.11.	Inspeção Predial	95
5.11.1.	Etapa 1: Levantamento de Dados e Documentos da Edificação	95
5.11.2.	Etapa 2: Entrevista com o Síndico	97
5.11.3.	Etapa 3: Realização das Vistorias	99
5.11.4.	Etapa 4 e 5: Classificação das Deficiências por Sistema Construtivo e de Acordo com o Grau de Risco	100
5.11.5.	Etapas 6 e 7: Lista de Prioridades e Orientações Técnicas.....	107
5.11.6.	Etapa 8: Avaliação da Qualidade de Manutenção	109
5.11.7.	Etapa 9: Avaliação do Uso da Edificação	110

5.12.	MODELO DE PLANO DE MANUTENÇÃO	110
5.12.1.	Elementos Fonte de Manutenção do Edifício	110
5.12.2.	Ficha de Manutenção	112
5.12.3.	Planejamento das Operações de Manutenção	113
5.12.4.	Mapa do Plano de Manutenção	116
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
	REFERÊNCIAS.....	122

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contexto

Quando se pensa em cidade, pensa-se em funcionalidade. As vias públicas, os edifícios, e todos os equipamentos que compõem o cenário urbano devem ser concebidos para o eficiente exercício de funções como moradia, trabalho, circulação e lazer.

Conservar, manter, reparar, restaurar e reabilitar edifícios são formas de manter o passado presente, e permitir tornar o patrimônio edificado presente no futuro. O perfil materialista do ser humano e a vontade de passar testemunhos a gerações futuras, contribui para a implementação de ações de preservação de edifícios. LEITE (2009).

A cidade contemporânea evolui segundo um sistema de intervenções sucessivas que forma verdadeiras colagens, incluindo desde a reabilitação de tecidos urbanos antigos entremeados da produção de construções, e de um mobiliário urbano nem sempre de boa qualidade. Entretanto, a relevância de certos objetos arquitetônicos de valor simbólico para a cidade ainda demonstra que patrimônio e heranças de cada época devem ser preservadas ainda que a trama urbana seja heterogênea em sua morfologia. CUIILLER (2008).

A edificação é parte de um conjunto mais complexo que envolve os sistemas urbanos das cidades e a população que nelas habitam.

No espaço residencial se desenvolve grande parte do cotidiano dos moradores de uma cidade, se mostrando importante a análise do seu estado de conservação e segurança, considerando a relação que as edificações residenciais mantêm com o seu entorno. De acordo com Pedro (2002) "[...] a habitação influencia sobre múltiplos aspectos o dia a dia dos moradores, marcando a sua qualidade de vida e as suas expectativas e possibilidades de desenvolvimento futuro".

Os edifícios existentes constituem uma importante parcela do patrimônio edificado de uma nação. Muitos estão envelhecendo, superando a vida útil de projeto, ou mesmo apresentando degradação precoce. Com isso esses edifícios necessitam de obras de reparo ou reconstrução, ocasionando custos bastante elevados, diretos e indiretos, e ainda colocando em risco a segurança de quem neles vivem e do seu entorno.

O ambiente urbano se valoriza quando o seu material edificado se mantém em condições belas, seguras e desempenhando as funções conforme a expectativa de seus usuários. Segundo Harvey (apud Santos, 2005), a cidade “ é a expressão concreta de processos sociais na forma de um ambiente físico construído sobre o espaço geográfico”, onde nesse contexto entra a manutenção, reparo e conservação das edificações.

A ausência de manutenção aumenta o risco de acidentes, tanto de colapsos totais que podem afetar seus usuários, como de desprendimento de partes, principalmente de elementos de fachadas, que, devido à localização sobre passeios públicos, podem representar sério perigo para os passantes. OLIVEIRA (2013).

Como está descrito na norma NBR 5674,

“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 (pontes, viadutos, escolas), causando muitos transtornos aos seus usuários e um sobre custo em intensivos serviços de recuperação ou construção de novas edificações. Seguramente, pior é a obrigatória tolerância, por falta de alternativas, ao uso de edificações cujo desempenho atingiu níveis inferiores ao mínimo recomendável para um uso saudável, higiênico ou seguro. Tudo isto possui um custo social que não é contabilizado, mas se reflete na qualidade de vida das pessoas.” (ABNT,1999)

Existe a necessidade, tanto econômica como técnica, de uma mudança cultural em relação aos hábitos de manutenção das edificações. A questão é que mudanças naturais de conduta envolvem um processo educacional demorado e gradual, que não se compatibiliza com a situação de algumas de nossas edificações. Normalmente, as mudanças de conduta podem ser aceleradas através da imposição de leis.

Segundo Silva Filho (2008), a adoção de leis claras, que tornem obrigatória a execução de inspeções periódicas em edificações ou elementos mais expostos a riscos de colapso ou mau funcionamento, pode se constituir em um forte incentivo à adoção de estratégias de manutenção preventiva, contribuindo para melhorar o estado de conservação do patrimônio edificado e para incrementar a segurança de usuários.

Acontecimentos como, explosões, quedas e incêndios, envolvendo edificações regularizadas e formais em grandes centros urbanos, com graves consequências, reforçam a importância de se discutir a relevância do planejamento e estratégias de manutenção, bem como a aplicação de leis que obrigam a vistoria periódica das edificações.

Como é mencionado na NBR 14037/1998, a edificação construída não deve ser entendida como o produto final de um processo, pois somente a partir do final de sua execução é que ela será colocada a serviço de seus usuários com o propósito de atender adequadamente o que foi previsto para o seu desempenho.

Para Leite (2009), a manutenção de edifícios é muitas vezes caracterizada apenas pela existência de intervenções imediatas atendendo às necessidades urgentes consequentes das reclamações dos

utilizadores, é uma atividade muitas vezes desenvolvida sem planejamento e previsão de encargos, contribuindo, em muitos casos, para um acréscimo significativo dos custos globais.

Cada elemento constituinte de um edifício tem um envelhecimento específico, com formas e ritmos diferentes. Para que todos os elementos não deixem de cumprir a sua função dentro das exigências funcionais atribuídas é necessário a criação de uma metodologia objetiva de políticas de intervenção, mediante critérios fundamentados em bases técnicas e científicas.

Para Oliveira (2013), as leis são instrumentos que obrigam os responsáveis a atentar para o estado de suas edificações, sob pena de responsabilização civil. As mesmas muitas vezes são o primeiro e indispensável passo para promover mudanças culturais. Acredita-se que, ao se dotar o Brasil de leis adequadas, tecnicamente e financeiramente viáveis, se pode gerar uma maior consciência nos gestores e usuários sobre a importância de adotar políticas de conservação e manutenção.

Políticas baseadas no monitoramento contínuo e manutenções preventivas, vão beneficiar a sociedade através da redução de custos e riscos aumentando a vida útil do seu patrimônio. Essa é uma mudança necessária para permitir que se faça o melhor uso da infraestrutura existente, aumentando a segurança dos usuários das edificações e colaborando para a sustentabilidade.

Partindo desse contexto se faz importante a necessidade de inspeções prediais para a identificação de problemas e patologias já existentes na edificação e da sistematização de conceitos e metodologias de manutenção, valorizando medidas preventivas, propondo medidas corretivas, visando à otimização da vida útil, alcance do desempenho esperado, redução de custos diferidos e com isso alcançar bons níveis de satisfação dos usuários.

1.2. Objetivo

O objetivo geral do trabalho é fazer uma revisão bibliográfica sobre os conceitos relacionados a manutenção de edificações, analisando a experiência da aplicação da metodologia de inspeção predial como ferramenta para as ações de manutenção auxiliando o gerenciamento das edificações. Fundamentado em normas e pesquisas, propor a elaboração de um plano de manutenção para as edificações no Estado do Rio de Janeiro, usando como exemplo o edifício Myrtle Beach, situado em um condomínio na Barra da Tijuca. Tal proposta não objetiva contemplar o plano de custos.

Os objetivos específicos podem ser definidos conforme quadro 1:

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.
Abordar a importância da inspeção predial para a elaboração de um plano de manutenção que atenda a gestão da edificação.
Realizar um estudo das principais leis de inspeção predial e seus históricos e das Normas pertinentes ao tema, apresentando seus pontos principais e seus efeitos no tema estudado
Apresentar uma metodologia para inspeção predial e o conteúdo básico de um laudo de vistoria
Apresentar um modelo de Plano de manutenção.
Apresentar um exemplo sobre a inspeção predial realizada no Edifício Myrtle Beach em um condomínio no Rio de Janeiro e a metodologia para a elaboração de um plano de manutenção.
Sensibilizar e contribuir para a alteração de comportamentos culturais no âmbito da inspeção predial e manutenção de edifícios residenciais através de orientações metodológicas.

1.3. Justificativa

Para justificar a importância desse trabalho que trata sobre a inspeção predial como ferramenta para auxiliar a elaboração de planos de manutenção para a edificação, cabe fazer um breve relato sobre os danos e acidentes ocorridos nas edificações e suas causas.

Desde que começou a construir seus abrigos, o homem vem tentando explicar a razão dos acidentes que os atingem, buscando responsabilidades. Ninguém faz uma obra, uma modificação, um acréscimo imaginando sua possível queda. Da mesma forma, ninguém, propositadamente, deixa de fazer as manutenções necessárias a um imóvel para que ele venha ruir.

Segundo a cartilha do IBAPE/SP (2014), muitas das tragédias ocorreram e ocorrem em edificações com mais de 20 anos, onde se verifica a baixa (ou quase nenhuma) qualidade nas atividades de manutenção. Habitualmente, proprietários de imóveis, usuários e gestores prediais negligenciam, ou mesmo ignoram, atividades preventivas, corretivas, reformas e outras que, por definição, deveriam alavancar uma melhor performance de desempenho nos sistemas e elementos construtivos. Essas negligências traduzem-se em prejuízo e, em alguns casos, em acidentes.

Segundo Parahyba e Oliveira, (2013) através de pesquisas realizadas em jornais de grande circulação, entre novembro de 1990 a abril de 2003, foram catalogados 87 casos de desabamentos totais ou de partes de edificações de usos diversos. Esses acidentes foram classificados e contabilizados quanto aos tipos de danos e quanto a origem.

O resultado da pesquisa aponta que os fatores de maior contribuição para a ocorrência dos danos nas edificações estão relacionados à falta de informações, sugerindo a necessidade de adoção de providências mais eficientes na informação e na orientação aos usuários quanto à utilização e à manutenção de seus imóveis. (PARAHYBA E OLIVEIRA, 2013).

Pode-se também concluir que há meios de se diminuir o colapso e a deterioração precoce das edificações com a implementação de um sistema de manutenção predial e realizar avaliações periódicas das condições técnicas, de uso e de manutenção dos edifícios.

É de conhecimento técnico que os sistemas e elementos construtivos necessitam de atividades de manutenção ao longo de sua vida útil, para garantir níveis aceitáveis de desempenho e de segurança, originalmente previstos em projeto para atendimento às exigências dos usuários dessas edificações. (IBAPE/SP, 2014).

A figura 1, foto da revista veja, ilustra o alcance da tragédia ocorrida com um prédio de vinte andares no Centro do Rio de Janeiro que ruiu e levou abaixo duas construções vizinhas. A reportagem da revista destaca o custo para a sociedade de não se ter a cultura de preservação e manutenção do parque edificado da Cidade, onde o fato foi atribuído a negligência tanto dos gestores da cidade que não fiscalizam como dos usuários de cada edificação. Esse custo não é só monetário, mas de vidas humanas.



Figura 1: O custo da negligência
Fonte: Acervo digital Veja, (2012)

Pouco se discute sobre os riscos que envolvem a execução e uso de uma obra de engenharia, e como o planejamento da manutenção preventiva da edificação permitiria a minimização destes riscos, principalmente quando executadas em conjunto com inspeções periódicas regulares.

Através de conscientização da importância da manutenção preventiva ou mesmo corretiva como estratégia de conservação das edificações para que as mesmas atinjam a vida útil esperada, podem-se obter ganhos em economicidade e segurança, evitando que a degradação de componentes das edificações acarrete em perdas de desempenho. Para tanto é necessário reverter a característica cultural de não valorizar as operações de manutenção e inspeção das edificações.

Aliar as leis que obrigam a inspeção periódica da edificação a um plano de manutenção que possa não só cumprir uma obrigação legal, mas auxiliar o planejamento da manutenção de modo a possibilitar a uma equipe de manutenção seguir estratégias para as ações preventivas e corretivas, se faz necessário partindo do princípio que para a cidade, em seu conceito mais amplo envolvendo os sistemas urbanos e a sociedade, é importante manter seu patrimônio edificado em condições de pleno desempenho.

1.4. Metodologia

Foi realizada uma revisão da bibliografia existente de assuntos direta e/ou indiretamente correlatos a respeito do tema em questão.

Foram utilizados como referencial teórico, os trabalhos de autores reconhecidos no meio acadêmico por sua contribuição para os temas abordados, São adotadas também como referenciais teóricos as normas técnicas referentes ao tema, trabalhos de conclusão de graduação, dissertações e teses de mestrado e de pós-graduação, matérias de importantes revistas do setor, apostilas de cursos da área, apresentações em congressos e cartilhas de orientações.

Além da revisão bibliográfica foi apresentado um exemplo com o objetivo de elaborar um modelo de plano da manutenção onde o ponto de partida foi a inspeção predial realizada no prédio residencial em um condomínio no Rio de Janeiro por conta da obrigatoriedade legal da autovistoria das edificações multifamiliares. A inspeção predial foi realizada em todas as áreas da edificação, unidades privativas e unidades comuns.

A metodologia usada para a inspeção predial apresentada no exemplo de aplicação foi a sugerida pela norma de inspeção predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, IBAPE, onde será revisada neste trabalho.

A partir das informações levantadas na inspeção predial foi elaborado um modelo de estrutura de plano de manutenção que permita a equipe de manutenção gerenciar e programar suas ações de correção e prevenção das patologias e não conformidades encontradas.

1.5. Estruturação do Trabalho

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

O segundo capítulo oferece uma visão mais ampla do tema estudado. É apresentado o contexto geral da manutenção no Brasil e no mundo e nesse capítulo são inseridos conceitos como desempenho e vida útil, durabilidade, confiabilidade e manutenibilidade dentro da realidade da manutenção bem como conceitos relacionados a falhas e defeitos, patologias e anomalias construtivas.

O terceiro capítulo é feita uma revisão das legislações pertinentes e principais Normas Brasileiras relacionadas à manutenção da edificação e inspeções prediais. 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 uma revisão bibliográfica acerca da teoria sobre a inspeção predial como uma ferramenta de auxílio a manutenção englobando a metodologia proposta para a inspeção predial

O quinto capítulo aborda a estrutura e elaboração de um plano de manutenção a partir de uma revisão bibliográfica.

O sexto capítulo ilustra o trabalho com um exemplo de aplicação da inspeção predial, usando a metodologia da revisão bibliográfica apresentada, com a proposta de elaboração de um plano de manutenção que atenda as expectativas da administração do prédio e de seus usuários.

O sétimo 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. MANUTENÇÃO PREDIAL

2.1. Conceito

De acordo com a nova revisão da norma NBR 5674 - 2012, Manutenção é definida como “o conjunto de atividades que devem ser realizadas ao longo da vida total da edificação para conservar ou recuperar a capacidade funcional e de seus sistemas constituintes para atender às necessidades e a segurança dos seus usuários”.

Conforme o Committee on Building Maintenance (CBM), “manutenção predial são todas as atividades conduzidas para manter, restabelecer ou melhorar cada instalação, isto é, cada componente de um edifício, seus serviços e tudo aquilo que circunda de acordo com padrões aceitáveis de uso, de modo a preservar a utilidade e o valor da instalação”.

Segundo, Resende (2004), o ciclo de vida de uma edificação contempla duas fases, a de produção e a de uso. A fase de produção engloba o planejamento, projeto e a execução e a fase de uso a operação e manutenção.

As duas fases citadas mantem uma relação de interdependência, onde as decisões assumidas na fase de produção vão influenciar de maneira significativa a fase de uso, no que diz respeito ao desempenho do edifício, na capacidade deste em satisfazer as necessidades e expectativas dos usuários.

De acordo com a norma ISO 6241 (ISO,1984), as necessidades dos usuários podem ser resumidas em segurança estrutural, segurança ao fogo, segurança em uso, estanqueidade, conforto higrotérmico, pureza do ar, conforto acústico, conforto visual, conforto tátil, conforto antropodinâmico, higiene, adaptação ao uso, durabilidade e economia.

Grande parte dos responsáveis pela construção dos edifícios desconsidera essa interdependência entre as fases, buscando o menor custo inicial ignorando o custo global da edificação durante todo o seu ciclo de vida, se preocupando somente com a fase de produção. (RESENDE, 2004).

Desta forma, o custo das atividades de manutenção, que tem por objetivo manter ou repor a capacidade do edifício de atender as necessidades dos usuários são desconsiderados durante as etapas de especificação de materiais e detalhes construtivos a serem usados na edificação.

Para Antunes (2010), a manutenção deve ser preconizada na fase de projeto, durante a concepção arquitetônica dos elementos de modo a estabelecer as condições e periodicidade em que devem ser realizadas, garantindo a durabilidade da edificação.

Pela norma, NBR 5674 (ABNT, 2012), manutenção é um procedimento técnico-administrativo que visa levar a efeito as medidas necessárias à conservação de um imóvel e à permanência de suas instalações e equipamentos, de modo a mantê-lo em condições funcionais normais, tais como as que resultaram de sua construção, em observância ao que foi projetado, e durante sua vida útil.

Com a definição de manutenção fica claro o objetivo principal de não deixar que os componentes da edificação percam seu desempenho, através de intervenções que visem manter pelo menos o desempenho mínimo de cada componente, evitando que entrem em colapso. Este procedimento mostra o caráter preventivo da atividade de manutenção, que deve ser o objetivo principal. Esta definição deveria nortear os administradores responsáveis pela manutenção das edificações.

Nos últimos anos, com a introdução 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 de promover as manutenções para que se possa garantir o desempenho e a vida útil projetada a um edifício, sistema ou subsistema.

Sendo assim é adequado refletir sobre a lei de Sitter (1984), formulada originalmente para estruturas de concreto, mas que pode ser aplicada a outros sistemas construtivos, que diz: “Um dólar bem aplicado na fase de concepção de projeto é equivalente a cinco na fase de manutenção preventiva, vinte e cinco na de manutenção corretiva e a cento e vinte e cinco na reabilitação ou construção”.

2.2. Manutenção no Contexto Geral

O termo ‘manutenção’ tem origem no vocabulário militar com o sentido de manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material em um nível constante. A prática é histórica, mas apenas com o emprego da mecanização nas indústrias, o uso das máquinas nos processos produtivos, pensou-se na manutenção de forma mais específica, cujo impulso ocorreu após a Revolução Industrial. (MONCHY, 1989).

A manutenção é, portanto, atividade que teve origem na Era Industrial e sua história acompanha o desenvolvimento técnico-industrial. (MUNRÓ et al, 2008; SOUZA, 2007).

Segundo Andrade e Costa e Silva (2009), o conceito de manutenção remonta ao século XIX, quando as atividades desenvolvidas no âmbito de uma industrialização ainda incipiente exigiram

níveis de produção, para o atendimento de demandas, incompatíveis com as paradas constantes das máquinas para reparos e consertos.

Já no século XX, até 1914, a manutenção tinha importância secundária nas indústrias, caracterizando-se por serviços repetitivos de troca de peças, pouca técnica, improvisação e ações emergenciais, sob a responsabilidade do próprio pessoal que operava os equipamentos.

Com o advento da Primeira Guerra Mundial (aumento da demanda por equipamentos bélicos) e a implantação da produção em série instituída por Henry Ford, as ações de manutenção passam a ser mais ativas na busca pela otimização de processos.

As fábricas passam a adotar manutenções de rotina através de equipes que efetuassem reparos e corrigissem falhas no menor tempo possível. (SOUZA, 2007; ANDRADE E COSTA E SILVA, 2009).

No pós-segunda Guerra, por volta dos anos 1950, a manutenção, antes restrita às Forças Armadas, consolida-se nas indústrias dos Estados Unidos, passando a ocupar posição estratégica na sua estrutura organizacional. Neste momento foram instituídos os primeiros departamentos de Engenharia de Manutenção. Na França, nesta época, o termo ‘manutenção’ foi progressivamente substituindo o termo ‘conservação’. (MONCHY, 1989).

Daí em diante e ao longo de algumas décadas, o conceito predominante de manutenção foi o de restabelecer as condições originais dos equipamentos e sistemas. (KARDEC e NASCIF, 2006).

Em fins do século XX houve novo redirecionamento do conceito, a exemplo do adotado no Brasil pela NBR 5462, que definiu a manutenção como:

A combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em estado no qual possa desempenhar uma função requerida. Manutenção pode incluir como atividade a modificação de um item ou de um processo. (ABNT, 1994).

Mais recentemente, segundo Kardec e Nascif (2006), a manutenção passou a significar a garantia da disponibilidade da missão de equipamentos e instalações “[...] de modo a atender um processo de produção ou de serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequados”.

Na construção civil, o interesse sobre a manutenção teve início na Europa ao final da década de 1950, diferentemente do observado em âmbito industrial. Segundo Freitas (2009), este interesse ocorreu principalmente na Inglaterra e em países escandinavos, onde o estoque predial era consideravelmente mais antigo do que o de outros países como os Estados Unidos e Japão.

Em 1953, foi criada a CIB, International Council for Research and Innovation in Building and Construction, com o apoio da Organização das Nações Unidas, como uma associação cujo objetivo era estimular e facilitar a colaboração e informação internacional intercâmbio entre institutos governamentais de pesquisa no setor da construção. Naquela época, existia também um objetivo implícito que era ajudar a reconstruir a infraestrutura europeia após as devastações da Segunda Guerra Mundial.

No início, eram 43 os institutos de pesquisa membros da CIB e a maioria destes eram europeus. Com isso, nos programas dos institutos naquela época, havia uma forte ênfase em assuntos técnicos.

Em 1965, como reconhecimento da importância de pesquisas direcionadas para a manutenção predial, foi criado o Comitê de Manutenção das Construções pelo Ministério de Construções e Serviços Públicos do governo britânico. Com este Comitê, o tema ganhou importância em nível mundial. (FREITAS, 2009).

Em 1979, foi criado o Grupo de Estudos W70, que dirigiu seus estudos principalmente para a parte técnica, analisando o desempenho das edificações durante o uso e as falhas geradas pela falta de manutenção. (FREITAS, 2009).

Na década de 80, o W70 realizou importantes encontros internacionais, abordando sistemas de manutenção predial e a manutenção no contexto da vida útil do edifício, desde a fase de projeto até o final da vida útil. (FREITAS, 2009).

Nesta época, Seeley (apud LIMA, 2007; SANCHES e FABRICIO, 2009) definiu a manutenção predial como a preservação do edifício construído em condições semelhantes àsquelas de seu estado inicial. Ou seja, o trabalho realizado para manter, restaurar ou melhorar todas as partes de um edifício e seus serviços para um padrão atualmente aceito de modo a sustentar sua utilização e valor.

Meseguer (apud LIMA, 2007) considerou que o desempenho das edificações apresentado no final da construção só seria mantido se asseguradas operação e manutenção adequadas durante a fase de uso, a de maior duração.

O W70 tornar-se-ia uma das principais fontes de pesquisa na área, sendo que, a cada congresso realizado por este grupo de estudos, novos e importantes aspectos da manutenção no âmbito da construção civil são abordados. (MEIRA e HEINECK, 2000).

Esta realidade ocorre porque a manutenção predial pode ser estudada sob diferentes dimensões. Werczberger e Ginsberg (apud MEIRA e HEINECK, 2000) citam as dimensões econômica, social, administrativa e física.

Na dimensão econômica, os estudos analisam os custos de manutenção. Numa linha mais ampla, há estudos voltados aos custos de manutenção ao longo do ciclo de vida da construção (Life Cycle Cost – LCC), inclusive desde a etapa do projeto até a operação e manutenção da edificação. (MEIRA e HEINECK, 2000);

Na dimensão social e administrativa/organizacional a manutenção predial é observada levando-se em conta aspectos demográficos, de distribuição ocupacional, relativos à renda, índice de pobreza e escolaridade, bem como percepções sobre o bairro que influenciam na manutenção das moradias. Tais estudos são relativamente escassos no Brasil enquanto que na Europa as questões sociais e organizacionais são fortes determinantes nas atividades de manutenção. (MEIRA e HEINECK, 2000).

Já na dimensão física, também chamada técnica, ressaltam-se os estudos relativos à qualidade dos produtos e materiais usados e às patologias das construções, um problema que serve de retroalimentação para novos processos construtivos. (MEIRA e HEINECK, 2000).

Segundo Sanches e Fabricio (2009), uma das variáveis envolvidas nos custos de manutenção é a manutenabilidade, conceito que traduz a maior ou menor facilidade de executar as atividades de intervenção nos equipamentos. A manutenabilidade é um parâmetro de projeto que incorpora função, acessibilidade, confiabilidade, facilidade de uso e reparo em todos os componentes dos sistemas, maximizando custos e benefícios do ciclo de vida do edifício.

Conforme cita Meira e Heineck (2000), apesar de cada uma dessas dimensões proporcionar a análise da manutenção de forma diferenciada, todas podem associar-se em pesquisas e estudos específicos.

Data de fins da década de 1980 o interesse acadêmico pela manutenção predial no Brasil. Os primeiros trabalhos se concentraram principalmente no levantamento das manifestações patológicas dos edifícios e sobre a durabilidade de materiais. Posteriormente, as abordagens recaíram sobre sistemas de manutenção nas edificações e gerenciamento de manutenção. (FREITAS, 2009).

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.

Lima (2007) observa que o volume de recursos bancários no financiamento para o setor imobiliário brasileiro leva a concluir que deve ser mais rentável a produção de novas edificações do que a reforma de edificações antigas; é praticamente inexistente o financiamento para reformas. Nesse sentido, a falta de manutenção deve-se também ao mercado, que prioriza sempre a maior rentabilidade do capital imobiliário. Entre os produtores de ativos imobiliários prevalece o foco nos custos de produção e quase nenhuma atenção é dada aos custos de uso, operação e manutenção.

Outro aspecto cultural que predomina no Brasil diz respeito à desinformação de síndicos e usuários das edificações sobre a necessidade de manutenção e sobre a necessidade de periodicidade dos serviços de manutenção. Quando os problemas surgem, em geral eles os confundem com falha técnica construtiva e tendem a responsabilizar as empresas construtoras. Também boa parte das empresas especializadas em administração de condomínios é desinformada sobre a sua responsabilidade técnica pelo sistema de manutenção, conforme prevê a NBR 5674. (LIMA, 2007).

Gomide (2007) relata que, não estando implantada a cultura da manutenção predial no Brasil, a mão de obra de manutenção em geral é oriunda da construção civil e dos próprios condomínios,

com pouca ou nenhuma formação técnica. São raros os cursos de formação e treinamento de técnicos em manutenção predial e mais raros ainda os de formação de gestores na área.

O quadro é 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.

Várias consequências advêm da ausência de manutenção ou da manutenção inadequada ou incorreta dos edifícios, todas elas influenciando sensivelmente na sua depreciação física, na diminuição de sua vida útil, na depreciação funcional e econômica do prédio e no seu valor patrimonial.

Nos países mais desenvolvidos a definição de mecanismos de apoio para a implementação da manutenção e reabilitação (M&R) é uma preocupação há muito estabelecida, no sentido de responder às necessidades de conservação das edificações.

Através do desenvolvimento de políticas de financiamento para o sector da M&R, a atividade de manutenção é motivada em detrimento da nova construção permitindo simultaneamente o desenvolvimento sustentável das cidades. FLORES (2001),

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. LEITE (2009).

Vários governos Europeus apresentam medidas de incentivo ao setor da M&R implementando políticas de atribuição de subsídios ao parque habitacional construído. Muitos países estão mesmo a introduzir programas de M&R urbana com incentivos fiscais e financiamento público e privado.

O forte incentivo à poupança energética por questões ambientais e econômicas, têm vindo a influenciar o mercado da M&R residencial.

Associado ao elevado preço da energia surgiu uma maior preocupação em poupar energia. Assim incentivou a M&R habitacional com a implementação de medidas eficientes no ponto de vista energético. Vários países já tomaram medidas neste sentido (especialmente incentivos através de

benefícios de redução de impostos) e é previsível que os outros países vão seguir esta tendência num futuro próximo.

Segundo Leite (2009), a ausência de ações de manutenção nas edificações promove a existência de obras de reabilitação. Em Portugal, grande parte do patrimônio edificado principalmente nos centros históricos das cidades, estão abandonados. Contudo já se verificam estratégias voltadas para a procura de novas respostas para este problema. Na última década verificou-se uma vontade política na inversão desta situação, através da criação de alguns incentivos fiscais.

Portugal apresenta índices de reabilitação de edifícios muito baixos resultantes da promoção de construção nova em detrimento da anterior. Segundo dados do Euroconstruct, em 2002, Portugal era o país que menos reabilitava. O parque edificado de Portugal carece de grandes ações de manutenção, reabilitação e de investimento público e privado para inverter o estado de desempenho dos edifícios. Somente assim será possível se aproximar dos níveis de atividade do setor da M&R aos níveis médios europeus.

2.3. O Papel das Ações Preventivas na Conservação Predial

A ideia de considerar manutenções e inspeções periódicas como ferramentas dentro de uma estratégia de promoção e garantia da obtenção da vida útil esperada vem se consolidando no setor da construção civil.

Segundo Frangopol et al. (2012), para manter ou melhorar a confiabilidade e funcionalidade das estruturas deve-se adotar um planejamento integrado de gestão, adequado a todo o ciclo de vida da edificação.

O maior empecilho para a adoção de tal conceito seria um problema cultural de não realização de manutenções nas edificações. Hoje, os administradores responsáveis pela conservação das edificações compreendem, como conceito de manutenção, apenas a execução de serviços mínimos que possibilitem que os sistemas da edificação não entrem em colapso, não compreendendo a ideia de manutenção preventiva. Com isso, o termo manutenção é associado à ideia de despesas inesperadas, e não à ideia de preservação do patrimônio.

Segundo Ceotto et al. (2005), a edificação é planejada, projetada e construída para atender à necessidade de seus usuários por muitos anos. Para que isso ocorra, deve-se levar em conta a manutenção/conservação dela. A manutenção, no entanto, não deve ser realizada de modo

improvisado e casual, e sim como um serviço técnico, executado por empresas especializadas e por profissionais treinados e capacitados.

Os resultados apresentados pela pesquisa realizada por Meira (2002) com condomínios residenciais, mostram que a manutenção realizada nos condomínios é preferencialmente do tipo corretiva. No âmbito dos serviços corretivos, as empresas que trabalham com a parte elétrica são as mais solicitadas pelos condomínios. Isto se deve ao fato dos portões e interfones serem alvos constantes de problemas, causando incomodo aos usuários, e, conseqüentemente, ocorrendo a necessidade de manutenção.

Nos condomínios que apresentam elevadores, nota-se uma preocupação ostensiva por parte dos usuários com a manutenção destes. Esta situação marca bem a influência da percepção de risco do usuário em relação à disponibilidade de custear a manutenção, pois o uso do elevador induz o usuário a pensar em segurança.

Manutenção de edificações é considerada como uma atividade de menor expressão dentro dos diversos setores da construção civil, sendo inclusive negligenciado dentro dos estudos tecnológicos. Segundo Seeley (1987) a manutenção é uma atividade de pouca expressividade, geralmente atraindo pouca atenção e frequentemente associada a uma ação improdutiva por não agregar valor ao produto. Mas o gerenciamento de um sistema de manutenção muitas vezes exige mais técnica do que o desenvolvimento de um novo projeto.

Oliveira (2013) destaca a importância da conservação predial, tendo em vista os altos valores envolvidos nesta atividade ao longo da vida útil das edificações. Esses valores acumulados ao longo do tempo tomam proporções significativas quando comparados com os investimentos iniciais de construção.

Na fase de concepção do empreendimento, os profissionais responsáveis devem se atentar para a importância do sistema de manutenção dentro do gerenciamento de risco que envolve as atividades da construção civil. Muitos dos materiais que compõe o sistema construtivo não possuem a durabilidade necessária para que a vida útil seja plenamente atingida. Os sistemas de manutenção da edificação irão garantir a durabilidade dos componentes dos diversos sistemas, impedindo que pela falha no desempenho de um ou mais elementos, o todo não seja prejudicado.

A NBR 5674 (ABNT, 2012) esclarece e delinea a metodologia de implantação de um programa de manutenção nas edificações em geral. A metodologia da norma 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.

Fagundes (2012) salienta os benefícios gerados pela implantação de um programa de manutenção predial, pelo fato de retardar ou minimizar os gastos em obras de reposição dos edifícios ao longo da vida útil das construções.

Matos e Lima (2006) destacam que os custos da manutenção tenderão a crescer quanto maior for o período de descaso e abandono da edificação. Deve-se, portanto, incentivar a manutenção preventiva que além de exigirem recursos muitas vezes inferiores, proporcionam a construção, uma valorização comercial e favorecimento da segurança.

2.4. Estratégias de Manutenção

Por meio de ações de manutenção é possível otimizar o desempenho de um edifício através de sistemas de gestão, minimizando os seus custos, prolongando o seu tempo de vida útil e condicionando a degradação precoce.

Existem diferentes tipos de manutenção. Na bibliografia, é possível encontrar várias denominações e divisões por vários autores para os tipos de manutenção. (SANCHES e FABRICIO, 2009).

Autores como Flores (2002) e Calejo (2002) defendem que a manutenção pode ser implementada mediante as seguintes medidas estratégicas: manutenção corretiva, manutenção pro ativa e manutenção integrada.

2.4.1. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva consiste em deixar acontecer o mecanismo de degradação do elemento e depois intervir com ações de reparações de anomalias ou restauração de falhas, seja ela planejada ou não. Implica, necessariamente, a paralisação total ou parcial de um sistema.

Esta estratégia de manutenção de carácter reativo provoca uma maior perda de desempenho dos edifícios e provável agravamento de custos a longo prazo, o qual não favorece a qualidade de vida dos seus usuários e o bom estado de conservação. (FLORES, 2002).

A manutenção corretiva destina-se à correção de falha ou desempenho menor do que o esperado. (KARDEC e NASCIF, 2006). Para Xenos (2004), a manutenção corretiva é feita sempre após a ocorrência de defeito.

2.4.2. Manutenção Proativa

A manutenção proativa é definida como o patamar superior em relação à estratégia corretiva (FLORES, 2002), que permite corrigir defeitos com base em sinais pré-patológicos, sem que estes cheguem a comprometer o desempenho do edifício.

Esta estratégia de manutenção entra no planejamento da intervenção, antes da ocorrência de anomalias, reduzindo a probabilidade de determinado elemento apresentar deteriorações que conduzam ao seu desempenho abaixo das exigências estabelecidas. A norma [ISO, 2000], refere-se a esta estratégia de manutenção como “manutenção planejada”.

Com base em Falorca (2004), definiu-se que este tipo de manutenção pode se dividir em três processos distintos, com critérios sustentados em exigências diferentes: A manutenção sistemática ou preventiva que consiste em executar operações de manutenção, com base num planejamento e em periodicidades fixas; a manutenção condicionada ou preditiva que consiste em executar atividades de manutenção após a análise do estado dos diversos elementos, planejando as inspeções e não as atividades a executar e a manutenção de melhoramento onde consiste em executar atividades que promovem a melhoria das características iniciais, através da modificação de alguns elementos constituintes do edifício.

2.4.3. Manutenção Integrada

Com as exigências socioeconômicas da sociedade atual e com base nas evoluções tecnológicas, é imprescindível a implantação de medidas estratégicas de manutenção mais rigorosas e eficazes para empreendimentos de maior dimensão e complexidade. A manutenção integrada, muitas vezes intitulada por outros autores por manutenção evoluída, é a mais atual e evoluída estratégia de gestão de edifícios porque unem em simultâneo ações e informações de operações de manutenção corretiva, bem como de manutenção pró ativa, através de sistemas de gestão integrada.

Esta alternativa pretende desenvolver métodos adequados a cada elemento construtivo no sentido de otimizar aspectos econômicos e sociais, tornando as intervenções de manutenção mais eficazes.

2.5. Desempenho e Vida Útil

Desde a década de 60, nos países desenvolvidos, a definição de desempenho de edificações está associada ao comportamento dos mesmos quando em utilização (BLACHERE, 1974 apud BORGES, 2008). O edifício é um produto que deve apresentar determinadas características que o capacitem a cumprir objetivos e funções para os quais foi projetado, quando submetido a determinadas condições de exposição e uso.

A ideia de normas de desempenho surgiu na Europa, no pós-guerra, iniciando seu uso de forma mais sistematizada nos anos 60 e 70. A necessidade de industrialização da construção gerou a necessidade de avaliação de desempenho e controle de qualidade na produção de edificações (MITIDIERI, 1998). Nas últimas décadas, várias entidades importantes no mundo estudaram e continuam a estudar o tema desempenho, com especial destaque para o CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction). O CIB é uma organização internacional dedicada ao avanço da tecnologia da construção através de estudos de pesquisa e disseminação de informação, e é protagonista nos estudos voltados ao tema desempenho de edificações.

O CIB começou a trabalhar na área de Desempenho de Construções no ano de 1970, com a criação da Comissão de Trabalho W060, abordando o Conceito de Desempenho para Construções e, a partir dessa época, o tema passou a ser estudado de maneira mais estruturada e profunda.

Em 1982, o coordenador da Comissão W060 definiu tal conceito como se segue:

“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 esta deve ser construída.” (GIBSON, 1982).

No Brasil, uma das primeiras apresentações do conceito de desempenho ocorreu através do trabalho acadêmico do Professor Teodoro Rosso, na década de 70, na Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo (ROSSO, 1980).

Segundo Borges (2008), nesta década, época de grande crescimento da economia brasileira e de grandes investimentos na construção civil, houve um estímulo à racionalização e industrialização da construção, que se traduziu no surgimento de novos sistemas construtivos como alternativas aos produtos e processos tradicionais até então utilizados.

Os agentes envolvidos no setor perceberam que, ao mesmo tempo em que surgiam propostas de soluções inovadoras, tornava-se fundamental a criação de instrumentos para avaliá-las tecnicamente, com base em critérios que permitissem prever o comportamento das edificações durante a sua vida útil esperada.

A escassez de referências e a consequente dificuldade de avaliação desses sistemas inovadores restringiram sua utilização na escala prevista e da forma tecnicamente correta. Na prática, houve a implementação de tecnologias ainda não suficientemente consolidadas ou desenvolvidas para as necessidades específicas do Brasil, e com resultados, na maioria dos casos, desastrosos, gerando prejuízos a todos os agentes envolvidos no processo da construção. Patologias precoces e altos custos de manutenção e reposição foram transferidos ao próprio estado e aos usuários de imóveis, que acabaram arcando com os prejuízos.

O próprio setor da construção civil também foi bastante prejudicado, pois a sucessão de experiências fracassadas na utilização de soluções inovadoras criou um círculo vicioso, que o tornou menos receptivo às inovações tecnológicas e ainda mais desatualizadas tecnologicamente, se comparado a outros setores produtivos da economia.

Somente a partir do início da década de 90, quando a Caixa Econômica Federal (CEF), junto com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), investiu em pesquisa para definição de parâmetros de desempenho, com o objetivo de nortear a seleção dos projetos de financiamento do banco, que a norma brasileira de avaliação de desempenho começou a virar realidade.

A primeira versão do texto da pesquisa, onde tratava de casas térreas, foi concluída em 1994. Em 1999, após alguns anos, a CEF, interessada em aplicar as normas para avaliar projetos de habitações populares, decidiu dar outro rumo à pesquisa. Em 2001, a ABNT, através do Comitê Brasileiro de Construção Civil (COBRACON), se juntou à proposta e formou-se um novo grupo, com a participação do SINDUSCON, CEF, IPT, construtores e outros, para adaptar os documentos a um formato de norma técnica.

Neste momento, evidenciou-se que os sistemas convencionais não devem ser tomados como parâmetros de desempenho de produtos inovadores, pois a princípio não se conhece precisamente este seu desempenho. (ZIGMANTAS, 2005). Muitos elementos e componentes convencionais têm sua origem fabril baseada em situações de comercialização e não se submeteram a condições de desempenho.

A partir daí iniciou-se um período de intensas negociações com a participação de profissionais, juristas, peritos, entidades, fabricantes e representantes de todos os elos da cadeia de construção. Passados três anos, o texto da norma foi finalmente concluído e entrou em consulta nacional, como projeto de norma identificado pelo número da sua comissão de estudos 02:136.01. Finalmente, a norma foi aprovada sob o número ABNT NBR 15575 e em 12 de maio de 2008 sua primeira edição foi editada sob o título geral de Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho e é constituída por um conjunto de 6 partes.

A norma NBR 15575 (ABNT, 2008) estabelece critérios e requisitos para a mensuração do desempenho dos sistemas construtivos. Esta norma é a primeira, no Brasil, a definir não o tipo de material que se deve usar, mas sim o que esse material deve desempenhar. A norma estabelece padrões diferenciados de desempenho: mínimo (M), intermediário (I) e superior (S). A classificação mínima refere-se apenas às condições básicas de salubridade, de saneamento e de segurança.

A norma esclarece o conceito de vida útil, entendido como o período estimado de tempo durante o qual o sistema pode ser utilizado sob condições satisfatórias de segurança, saúde e higiene, e em conformidade com os desempenhos esperados.

Segundo a norma NBR 15575 (ABNT, 2008), vida útil subdivide-se em vida útil de projeto e vida útil residual.

Vida útil de projeto é o período estimado de tempo onde um sistema é projetado para atender os requisitos de desempenho estabelecido, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual de operação, uso e manutenção. Vida útil residual é o período de tempo, contado após a vida útil de projeto, em que o sistema apresenta decréscimo continuado de desempenho em função do uso e/ou do envelhecimento natural. Vida total do empreendimento é o período de tempo que compreende a vida útil de projeto, a vida útil residual e uma sobrevida na qual passa a existir a possibilidade de que os níveis de segurança comecem a ser perigosamente afetados.

Na Figura 2, ilustra-se um comportamento do desempenho ao longo do tempo de vida de um projeto, com as suas diversas fases de vida. Esta figura fazia parte do projeto de norma ABNT 02:136.01 (ABNT, 2005), tendo sido retirada na versão de 2007. Porém ilustra-se, nesta figura, que a vida útil residual é o período de tempo, contado após a vida útil de projeto, em que o sistema ainda não expõe riscos de prejuízos e de segurança, entretanto apresenta decréscimo contínuo de desempenho em função do uso e do envelhecimento natural.

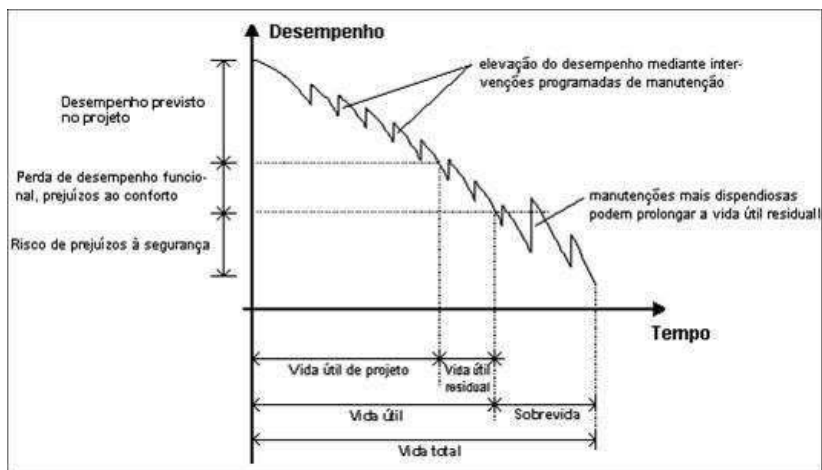


Figura 2 - Desempenho ao longo do tempo.

Fonte: ABNT (2005).

A vida útil de um projeto e seus elementos é influenciada pelo desempenho de seus elementos e componentes, pela qualidade do seu plano de manutenção e pelo comprometimento do usuário em cumprir esse plano. Ela é influenciada e prorrogada pela manutenção atuante na edificação, como esquematizado na Figura 3.

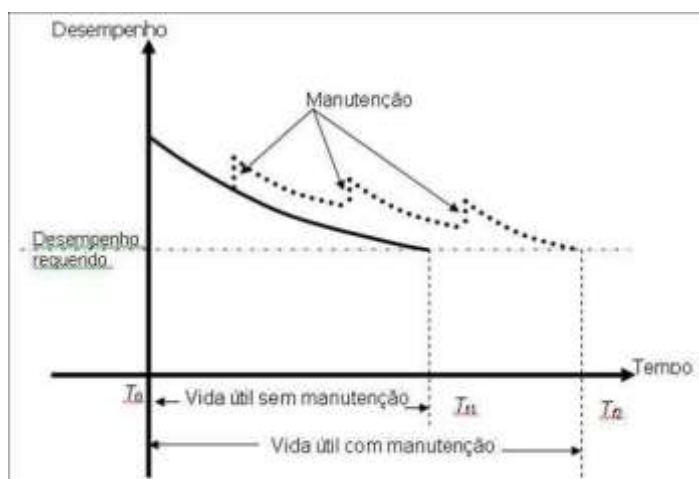


Figura 3 – Influência da manutenção na vida útil.

Fonte: ABNT (2008)

É importante observar que a passagem do tempo exerce influência sobre a vida útil de uma edificação, bem como sobre o seu desempenho. Depois de um certo tempo, a edificação pode não satisfazer mais às exigências do usuário e ao desempenho (novo) requerido, além de não atender aos requisitos estabelecidos pelas alterações das normas vigentes. Desta forma, mesmo que a edificação esteja tecnicamente útil, sua vida funcional ou econômica foi excedida (HENDRIKS, 2000).

Os desempenhos dos componentes e dos elementos determinam a vida útil da edificação, que somente será adequadamente atingida com uma manutenção eficiente.

2.6. Durabilidade

A durabilidade e o desempenho dependem das decisões tomadas nas diversas etapas do processo de uma edificação, tanto na fase de produção como na fase de uso, ou seja, no planejamento, projeto, especificação, materiais, execução, operação e manutenção. O bom andamento desse processo deve levar a uma série de atividades programadas que prolongam a sua vida útil a um custo compensador. (CONSOLI, 2006).

Segundo Resende, Barros e Medeiros (2002), a ausência de projetos, concepção inadequada, insuficiência de detalhes, especificação incorreta de materiais e técnicas construtivas contribuem para o decréscimo da durabilidade dos componentes e das partes do edifício.

Para Flauzino e Uemoto (1981), a durabilidade de um produto pode ser definida como a capacidade deste de manter suas propriedades ao longo do tempo sob condições normais de uso. A durabilidade está associada à vida útil do produto, ou seja, o período de tempo durante o qual suas propriedades permanecem acima de limites mínimos admissíveis, quando submetidos a serviços normais de uso e manutenção. A vida útil de um edifício é condicionada pela vida útil de seus constituintes onde tais componentes devem ser especificados considerando as facilidades de manutenção, os custos, o grau de importância que cada componente exerce dentro do sistema, os inúmeros fatores de degradação e a complexidade dos mecanismos de interferência.

A durabilidade é verificada pelo tempo de vida útil em que um conjunto de componentes cumpre suas funções para a obtenção de uma construção sustentável, e para tal está subentendida a ocorrência periódica de manutenção. Para John et al (2002) a durabilidade depende muito mais de conhecimento do que dos próprios recursos, não é uma qualidade intrínseca dos materiais. Muitas vezes a produção do componente e os detalhes de projeto podem proporcionar maior proteção contra os fatores de degradação, aumentando a vida útil e minimizando o custo com a manutenção.

2.7. Confiabilidade e Manutenibilidade

As Normas Brasileiras definem Manutenibilidade 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).

Segundo Almeida (2001), Manutenibilidade é um índice que mede o tempo médio que se gasta para consertar um determinado equipamento ou instalação. Quando a falha pode ser rapidamente eliminada e o serviço de manutenção corretiva rapidamente concluído isto representa alta manutenibilidade.

Corresponde ao atendimento das manutenções corretivas ou aleatórias, estando associada à duração das falhas, compreende o trabalho envolvido para garantir a disponibilidade do sistema. Quanto menos tempo se gasta em determinado serviço, mais rapidamente o equipamento volta a operar, e logo maior a sua manutenibilidade.

A manutenibilidade está ligada a uma característica mais global de desempenho chamada disponibilidade, pois um equipamento estará mais provavelmente disponível se tiver uma boa confiabilidade (falhar pouco) e uma boa manutenibilidade (quando falhar seja reparado rapidamente).

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).

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 e confiabilidade como sendo a capacidade expressa pela probabilidade de funcionar corretamente, durante um determinado período de tempo preestabelecido e em condições operacionais e ambientais específicas.

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.

2.8. Falhas e Defeitos

Falha é definida como a cessação da função de um item ou sua incapacidade de satisfazer a um padrão de desempenho previsto, ou seja, falha é a perda de uma função e implica a parada de um equipamento. (KARDEC e NASCIF, 2006; ABNT, 1994; XENOS, 2004).

Qualquer problema que provoque a perda imediata do equipamento. Ocorre uma falha quando a missão à qual se destina o sistema/item não pode mais ser atendida, as falhas podem ser classificadas em função de seus efeitos (sistêmico, parcial), sua origem (configuração, composição material) ou sua causa (anormalidade de fabricação, condições operacionais ou operação indevida). (ALMEIDA, FERREIRA e CAVALCANTI, 2001)

Segundo a norma brasileira, NBR 5462/ 1994, que trata sobre confiabilidade e manutenibilidade, defeito é conceituado como sendo qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos e falha como término da capacidade de um item desempenhar a função requerida. (ABNT, 1994).

Defeito é qualquer problema que não paralisa imediatamente o equipamento, mas altera seu desempenho, reduzindo-lhe a vida útil. (LESSA e SOUZA, 2010).

2.9. Patologias

O termo ‘patologia’ é originado da área de saúde para referir o estudo das doenças, seus sintomas e natureza das modificações que provocam no organismo humano. (ANDRADE E COSTA E SILVA, 2009).

Na Engenharia Civil, segue a mesma linha conceitual, podendo ser considerado, conforme Helene (2003, p. 19), como “[...] a parte da Engenharia Civil que estuda os sintomas, mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema”.

Nas edificações, a patologia corresponde à perda ou mesmo à queda de desempenho, originando-se na fase de concepção do projeto, na de execução construtiva e mesmo na de utilização da

edificação. Segundo Helene (2003) os agentes causadores dos problemas patológicos podem ser vários, por exemplo, “[...] cargas, variação da umidade, variações térmicas intrínsecas e extrínsecas ao concreto, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, agentes atmosféricos e outros”.

Em geral, os fenômenos patológicos, cujo tipo e incidência são variáveis, apresentam manifestações externas características, a partir das quais se pode deduzir sua natureza, origem e mecanismos envolvidos, bem como suas prováveis consequências. (HELENE, 2003).

O estudo dessas manifestações envolve a observação de sintomas que comprometem algumas exigências das construções, seja no que concerne à estabilidade, capacidade mecânica, situação funcional e de serviço, estética e na durabilidade. Como a avaliação das patologias depende do comportamento do edifício em uso, tal função abrange aspectos que lhe são essenciais, como tempo e condições de exposição, o que a torna associada aos conceitos de durabilidade, vida útil e desempenho das edificações. (ANDRADE E COSTA E SILVA, 2009).

Segundo Helene (2003), os fenômenos patológicos são evolutivos e tendem a se agravar com o tempo. As correções serão mais efetivas, mais fáceis de execução e mais baratas quanto mais cedo forem realizadas.

A necessidade de manutenção predial surge em função da perda de durabilidade, da presença de patologias e de mudanças para atender as demandas dos usuários. (BONIN apud FREITAS, 2009).

Para Kardec e Nascif (2006), tipo de manutenção é a maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações. Há diferentes tipos de manutenção, para atender a diferentes equipamentos, instalações ou sistemas e aos problemas detectados, que podem consistir em falhas, defeitos ou anomalias.

2.10. Anomalias Construtivas

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 autoestima do cidadão (IBAPE/SP, 2005).

Afirma Gomide (apud SANTUCCI, 2012, p. 6), que “a manutenção predial é atividade constante, que deve ser incorporada no dia-a-dia da edificação”, devendo ser planejada no curto, médio e longo prazo. Atividades rotineiras como limpeza e tratamento de água, por exemplo, devem constar de programas de manutenção, bem como repinturas de fachadas a cada cinco anos, substituições parciais das impermeabilizações e instalações elétricas e hidráulicas a cada 10 anos, reformas das esquadrias a cada 15 anos e *retrofits* dos elevadores a cada 20 anos.

Apesar das recomendações dos especialistas, que procuram inserir a manutenção das edificações como um aspecto fundamental da construção civil e do ciclo de vida das edificações, está ainda não recebe atenção compatível com a sua importância. Muito frequentemente, desde as fases iniciais de estudos e elaboração de projetos até a fase de uso das unidades construídas, ela é ou ignorada ou negligenciada, relegada a um segundo plano sob o argumento de que se trata de uma atividade improdutiva e geradora de despesas. (TAVARES, 2009).

Tavares (2009) admite que a manutenção predial possua um peso importante nas despesas globais durante o ciclo de vida dos edifícios. Informa que, para um empreendimento com vida útil de 50 anos, as despesas relacionadas com a fase de concepção e de execução representam cerca de 20 a 25% dos custos totais enquanto que na fase de exploração a manutenção constitui cerca de 75% a 80% desses mesmos custos. E que, para manter um edifício em condições de desempenhar as funções para as quais ele foi concebido ao longo de sua vida útil, é preciso investir por ano 0,5% a 1% do valor do edifício, a partir do período de garantia construtiva (de cinco anos).

No entanto, observa o autor que:

“Considerar a manutenção de edifícios como um encargo financeiro improdutivo e de baixa prioridade é um paradoxo, visto que o edifício construído é um bem de alto valor de uso e de elevado valor de troca, constituindo-se normalmente em um dos maiores patrimônios de qualquer entidade individual ou coletiva, pública ou privada”. (TAVARES, 2009, p. 30).

Com igual perspectiva, Gomide (apud SANTUCCI, 2012) afirma que a manutenção predial tem custos/benefícios e que os principais deles se referem à boa segurança e habitabilidade do edifício, além da consequente valorização do imóvel.

De acordo com Graziano (apud SANTOS, 2007), em geral, um edifício é projetado para ter uma vida útil de 50 anos. Depois de 20, já tendo enfrentado várias intempéries, precisa de reparos que, entretanto, costumam ser negligenciados.

Particularmente no Brasil, este é um problema crônico, pois a cultura de manutenção é ainda incipiente e a gestão dos orçamentos não costuma prever esse tipo de gasto. Costuma prevalecer a menor percepção em relação à necessidade de manutenção, especialmente nas grandes cidades e nas cidades litorâneas, onde o ambiente é mais agressivo pelas condições climáticas (poluição e maresia, respectivamente). (GRAZIANO apud SANTOS, 2007).

As anomalias construtivas têm, basicamente, quatro fontes originárias (CASTRO, 2007), sendo elas: endógenas ou internas, exógenas ou externas, naturais e funcionais conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Anomalias Construtivas

ANOMALIAS CONSTRUTIVAS		
FONTE ORIGINARIA	CARACTERISTICAS	RESPONSABILIDADE
Endógenas ou internas	Causadas por irregularidades de projeto, de execução, dos materiais empregados, ou da combinação desses fatores. Como exemplo pode ser citado: infiltrações, trincas, portas empenadas, insuficiência de vagas de garagem e outros problemas, sejam aparentes ou ocultos.	A responsabilidade de reparo fica por conta do construtor se o imóvel estiver dentro do prazo de garantia estabelecido pelo Código de Defesa do Consumidor (cinco anos).
Exógenas ou externas	Provenientes da intervenção de terceiros no edifício, tais como os danos causados por obra vizinha, choques de veículos em partes da edificação, vandalismo etc	A reparação dos danos é de responsabilidade do causador dos mesmos.
Naturais	Provenientes da imprevisível ação da natureza, tais como descargas atmosféricas excessivas, enchentes, tremores de terra, etc.	A reparação dos danos fica por conta do proprietário.
Funcionais	São aquelas provenientes do uso inadequado, da falta de manutenção e do envelhecimento natural da edificação, tais como sujidades, desgastes dos revestimentos e fachadas, incrustações, corrosões, pragas urbanas etc	A responsabilidade de reparação dos danos é do proprietário

Fonte: Castro (2007)

Segundo Gomide (2007), a maioria dos edifícios brasileiros apresentam anomalias e falhas enquadradas como críticas na classificação da norma de Inspeção Predial do IBAPE (Instituto

Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia), segundo a qual o estado crítico corresponde a impacto irreversível, relativo ao risco contra a saúde, segurança do usuário e do meio ambiente, bem como perda excessiva de desempenho, motivo pelo qual recomenda intervenção imediata. Para Gomide, tal constatação deriva do atual estágio da manutenção predial brasileira, em geral, baseada na desinformação e improvisação, com evidente gravidade de riscos e consequentes prejuízos materiais e humanos. Dentre as patologias mais frequentes, destacam-se os descritos no quadro 3:

Quadro 3: Patologias mais frequentes

PATOLOGIAS FREQUENTES
Danificação ou desagregação de elementos estruturais;
Trincas, fissuras e rachaduras visíveis, causadas pelo desgaste natural de materiais;
Carbonatação (reação ao gás carbônico que conduz a microfissuras);
Infiltrações, que causam patologias na pintura, como descascamento e bolhas;
Corrosão e erosão (devido principalmente a infiltrações, retenção de água e umidade);
Ataque de agentes agressivos, por exemplo, agentes biológicos como fungos, que se interceptam nas fissuras da edificação.

Fonte: Souza e Ripper, (2005).

3. LEGISLAÇÕES E NORMAS PERTINENTES

3.1. Cenário Adequado para Aplicação das Leis de Inspeção Predial

É comum ocorrer uma cobrança da sociedade por atitudes do governo para evitar novas tragédias quando um acidente, envolvendo uma edificação, é divulgado pela mídia.

Nestes momentos, os representantes políticos acabam encaminhando medidas legislativas visando evitar novos acidentes, exigindo inspeções por parte dos órgãos responsáveis ou promulgando leis de inspeção de edificações. (OLIVEIRA, 2013)

A elaboração destas leis de inspeção exige muito cuidado por parte das autoridades, pois ao se tratar de uma abordagem técnica, pode ocorrer a elaboração de uma legislação mal embasada, que não atenda a demanda real de controle dos acidentes com edificações e cause uma falsa impressão de segurança na população.

Oliveira (2013) cita:

“ A lei de inspeção ideal envolveria custos improváveis para o mercado imobiliário absorver, pois exigiria ensaios com altos custos e profissionais com especialização em diversas áreas. Esta situação ideal também geraria para o órgão fiscalizador uma demanda muito grande, pois a periodicidade das inspeções teria intervalos muito pequenos. ”

“Na atual situação socioeconômica brasileira, seria mais lógico a criação de leis de inspeção de edificações menos complexas, abrangendo partes da edificação que estão sujeitas a maiores riscos, com periodicidade que gerem demandas facilmente absorvidas pelos órgãos de fiscalização. O objetivo destas leis não tão abrangentes seria a criação de uma cultura da manutenção na sociedade, trazendo a conscientização da necessidade da preservação do patrimônio construído, permitindo que se perceba que a manutenção preventiva tem um custo menor que a manutenção corretiva, sendo este o único caminho economicamente viável para a efetiva minimização de riscos envolvendo edificações. ”

Para a elaboração de uma lei de inspeção, vários atores deverão ser envolvidos. Primeiro ocorrer, por parte da sociedade, a demanda pela preservação da segurança dos usuários das edificações, para despertar o interesse dos legisladores para este tema. A partir daí, ocorrer a elaboração da lei por uma equipe técnica, conhecedora das características da região onde será aplicada a lei. Essas características regionais precisam ser tanto das edificações inspecionadas, como dos profissionais que executarão as inspeções e dos responsáveis pelas edificações.

No início do processo de implantação da lei, a regionalização torna-se um fator de aceitação da obrigatoriedade muito importante, pois não acarretará em demandas implausíveis de serem atendidas pelos contratantes ou pelos contratados pela inspeção, o que justifica a dificuldade da elaboração de uma única lei de inspeção que atenda a todo o país, pois além de apresentar

diferenças de concentração populacional, em cada região do Brasil se adotam tipologias de edificações com métodos construtivos diferenciados justificados pelas diferentes condições ambientais, disponibilidade de mão de obra e materiais de construção.

3.2. Leis de Inspeção Periódicas

Para diminuir o risco de colapso das edificações, ou de partes delas, em função da falta de manutenção, torna-se necessário a criação de mecanismos que obriguem os responsáveis pelas edificações a executarem as inspeções periódicas necessárias, gerando a demanda de ações de manutenção, permitindo a permanência do grau de desempenho previsto.

O mecanismo mais lógico seria a demanda gerada pelos usuários da edificação, que ao perceberem a sua perda de desempenho, podendo levar até a comprometer a segurança, cobrariam dos responsáveis pelas edificações, ações que levariam a minimização dos danos.

Os responsáveis pela edificação por sua vez, tendo consciência dos riscos envolvidos e do grau de responsabilidade que cabe a eles, providenciariam as inspeções e manutenções necessárias.

No atual cenário da sociedade brasileira, este mecanismo lógico não está ocorrendo devido a falhas no processo. A falta de conhecimento dos riscos envolvidos na utilização de uma edificação é o maior fator negligência do processo, pois tanto os usuários como os responsáveis pelas edificações não têm a percepção do envelhecimento e do desgaste das estruturas.

O governo, cumprindo sua função de gerenciar o patrimônio da nação e proteger seus cidadãos, passa a ter um papel muito importante para acionar o mecanismo de manutenção das edificações, criando leis que obriguem os responsáveis a executarem inspeções periódicas obrigatórias das edificações e, como consequência, realizariam as manutenções necessárias, pois seriam notificados da necessidade destas.

Muitas cidades brasileiras atualmente já possuem leis de inspeção de edificações. Para que estas leis tenham resultados satisfatórios, não basta apenas sua promulgação. Outras ações passam a ser necessárias para que todos os envolvidos desempenhem papéis adequados, garantindo o atendimento dos itens previstos na lei.

Para que se possam estabelecer os contornos de uma lei de inspeção federal adequada, considera-se fundamental olhar para as experiências já coletadas, identificando boas práticas e analisando as dificuldades, obstáculos e soluções implantadas. Desde a década de 80, diversas cidades adotaram leis de inspeção, visando minimizar os riscos associados à perda de desempenho das

edificações, devido à degradação provocada pelo envelhecimento ou falta de manutenção. Esse trabalho é motivado pela noção de que é possível e necessário aprender com os resultados positivos e negativos do processo de implantação destas leis. A cidade de Porto Alegre foi a primeira cidade brasileira a normatizar o processo de inspeção de marquises de suas edificações. (OLIVEIRA, 2013).

3.3. Histórico da Criação de Leis de Inspeções Periódicas

A estratégia do poder público de instituir leis para buscar assegurar que a sociedade seja protegida de danos devido a colapsos, totais ou parciais, de edificações, não é recente. De fato, o renomado Código de Hamurabi (1700 a.C.) já trazia uma série de medidas punitivas em relação à falta de segurança em edificações, frequentemente citadas (OLIVEIRA, 2013).

Entretanto, as leis de inspeção predial vigentes atualmente têm origem bem mais recente. Nos Estados Unidos, a primeira cidade a considerar a adoção de uma lei de inspeção foi Chicago, no ano de 1976. Infelizmente devido a problemas burocráticos, que talvez denotem a falta de importância dada ao tema naquele momento, a lei não foi promulgada. O motivo que provocou a discussão do tema e a quase aprovação da lei, que era específica para inspeção de elementos de fachada, foi a morte de um pedestre em 1974, ferido pela queda de um tijolo da fachada de um dos edifícios da região central de Chicago (PETERMANN; ERDLY, 2003). Foi necessário que outros acidentes ocorressem para que uma nova lei fosse promulgada na cidade, em 1996, prevendo inspeções periódicas em elementos de fachada.

Este não é um problema localizado. Segundo Grimm apud Oliveira (2013), membro da ASTM – *American Society for Testing and Materials*, tijolos caem das fachadas em algum lugar nos Estados Unidos a cada três semanas, muitas vezes causando graves consequências à população. Um destes tijolos provocou a morte de um pedestre na cidade de Nova Iorque, em 1979. Após este acidente, a cidade aprovou a primeira lei de inspeção de fachadas dos Estados Unidos, que está em vigor desde 1980.

Na cidade de Columbus, em 1984, o pedestre atingido foi um vereador, Ben Espy, que teve parte de sua perna amputada devido à queda de um pedaço de concreto que se desprende da fachada de um edifício. A lei de inspeção de fachadas promulgada logo após o incidente ficou localmente conhecida como “lei de Espy” (PETERMANN; ERDLY, 2003).

Desde então, as cidades de Boston, Milwaukee, Pittsburgh, Detroit e Saint Louis já adotaram leis de inspeção de fachadas (FACADE, 2011). A lei promulgada na cidade de Boston tem uma

abordagem diferente das demais leis, em relação à periodicidade das inspeções dos elementos de fachada. A lei estabelece que a execução das vistorias deva ser efetuada a cada cinco anos, mas para as edificações que estão desocupadas, a periodicidade deve ser anual (BOSTON, 1995).

O estado de Nova Jersey tem uma lei de inspeção (BUREAU, 2012) que visa garantir que hotéis e prédios multifamiliares de três ou mais unidades habitacionais sejam devidamente mantidos e não representem uma ameaça para a saúde, segurança e bem-estar de seus moradores, nem da comunidade em geral. A garantia de manutenção é assegurada por inspeções cíclicas a cada cinco anos.

Em Buenos Aires, na Argentina, após dois acidentes que causaram a morte de pedestres, foi criada uma lei de inspeção em 1999, que obriga os proprietários a realizarem vistorias periódicas, proporcionais à idade da construção, em sacadas, marquises e demais elementos de fachada, considerando inclusive a inspeção de elementos que não façam parte da estrutura fixa da edificação, como toldos e letreiros (BUENOS AIRES, 1999).

3.4. Implantação da lei de Inspeção nas Cidades Brasileiras

Legislação sobre manutenção predial, que obrigue a realização de inspeções em edificações públicas e privadas, já existe também em algumas cidades do Brasil. Porto Alegre foi o primeiro município brasileiro a implantar uma lei de inspeção específica de elementos de fachada.

A Prefeitura Municipal de Porto Alegre outorgou a lei nº 6.323, em 30 de dezembro de 1988, complementada pelo Decreto nº 9.425 de 29 de abril de 1989 que estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios.

Esta lei foi outorgada após alguns acidentes fatais com marquises, ocorridos em Porto Alegre. Em 1986, ocorreu a queda da marquise Banco Lloyds, localizada na região central da cidade. O sinistro resultou na morte de uma pessoa. Já em 6 de outubro de 1988, ocorreu nova queda de marquise na região central de Porto Alegre. Desta vez, comemorava-se o dia da criança e embaixo da marquise havia uma grande concentração de pessoas. Ficaram feridas 10 pessoas e ocorreram 9 mortes (SILVA FILHO e CAMPAGNOLO, 2005).

A lei de Porto Alegre, popularizada como “Lei das Marquises”, estabelece que os responsáveis pelas edificações, sejam os proprietários ou síndicos, deverão apresentar à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, laudo de estabilidade estrutural das marquises projetadas sobre logradouros públicos. A lei não faz exigência de

inspeção em relação aos demais elementos de fachada, mas estabelecendo a responsabilidade de conservação aos proprietários, automaticamente passa-lhes a necessidade de que façam esta inspeção (PORTO ALEGRE, 1988,1989).

Em São Paulo, em 2002, o IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia local propôs a elaboração de uma lei para estabelecer a obrigatoriedade de obtenção periódica de uma certificação de inspeção predial. A proposta, que logo se transformou em projeto de lei, foi aprovada pela Câmara Municipal, mas vetada pela Prefeitura (NAKAMURA, 2005).

A ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - entregou uma minuta de projeto de lei à Câmara Municipal de São Paulo nas últimas três legislaturas (CRUZ, 2006), alertando para a importância da implantação de uma sistemática para assegurar as condições adequadas de conservação das marquises e sacadas quanto aos aspectos de segurança estrutural e durabilidade das mesmas. A ABECE propõe obrigatoriedade de um parecer técnico para as marquises, feito por engenheiros capacitados, sendo a realização da primeira vistoria no máximo dez anos após a conclusão da obra e, a partir daí, a cada cinco anos.

Foi criado na cidade do Rio de Janeiro, em 1937, o Dec. 6000/37, que impôs condições para construção de marquises e tornou obrigatória a sua construção em prédios comerciais e em outras edificações, dependendo do zoneamento. O motivo desta obrigatoriedade era justificado pela preocupação com o risco que a queda de objetos de grande altura traria para os transeuntes. Em 1988, com o Dec. 8272/88 e em 1991 com o Dec. 10426/91 extingue-se a obrigatoriedade da construção de marquises. A partir da década de 90, em Copacabana, foram registrados diversos casos de desabamentos de marquises na cidade.

No Rio de Janeiro, a resolução SMU 013 de 07 de abril de 1994 determina que, a cada três anos, os proprietários das edificações apresentem um laudo técnico a Secretaria Municipal de Urbanismo, atestando a segurança das marquises. Mesmo com a adoção desta resolução, duas marquises que caíram na cidade não apresentavam situação regular em relação à apresentação dos laudos técnicos. Em 2006, o proprietário da edificação, da qual desabou a marquise, causando a morte de três pessoas, tinha sido multado por duas vezes nos anos anteriores por não ter realizado as obras de manutenção.

Em fevereiro de 2007, ocorreu o desabamento de outra marquise de um hotel, em Copacabana, na Zona Sul do Rio. O acidente matou duas pessoas e feriu outras oito. Reformas malfeitas, falta de manutenção e de avaliação técnica periódica, conforme o determinado pela resolução de 1994,

foram os problemas apontados pelos peritos do Instituto de Criminalística Carlos Éboli (ICCE) como as causas que levaram ao desabamento da marquise. (OLIVEIRA, 2013).

Em julho de 2007, ocorreu nova queda de marquise no Rio de Janeiro, mas sem vítimas fatais.

A marquise ficava na área pertencente ao prédio e não sobre logradouro público, por isso a fiscalização por parte da prefeitura não era obrigatória. Mas o próprio síndico admitiu que a marquise não recebia manutenção a anos (OLIVEIRA, 2013).

Devido à queda da marquise em fevereiro de 2007, a Prefeitura do Rio de Janeiro publicou, em 12 de março de 2007, no "Diário Oficial" um decreto que proíbe a construção de marquises de concreto ou metal sobre calçadas (RIO DE JANEIRO, 2007). A medida visa evitar novos acidentes com marquises, divergindo completamente do decreto supracitado de 1937.

Segundo Alencar (2007), as marquises são criadas para proteger o transeunte do sol e da chuva tanto quanto da eventual queda de objetos dos andares superiores, são parte relevante da arquitetura dos edifícios e são elementos de segurança da edificação estando presentes nas construções ao longo da história das cidades, nas mais distintas sociedades culturais.

Alencar (2007) afirma que a proibição de projetar novas marquises e a determinação para que haja demolição das existentes, não atinge os pretensos objetivos de garantir a segurança dos pedestres. Outros itens presentes nas fachadas dos edifícios podem ser, tanto quanto as marquises, causadores de desastres, bastando para isso que estejam em condições precárias de manutenção. Assim não se diferenciam das marquises, os peitoris, as sacadas, as varandas, os revestimentos de fachada, os aparelhos de ar condicionado, os letreiros, além de vasos de plantas e até animais de estimação (ALENCAR, 2007).

Elaborar as leis torna-se uma tarefa relativamente fácil quando comparada com a dificuldade de fazer cumprir as leis. Muitas vezes a lei existe, mas não há um órgão na prefeitura da cidade com perfil adequado para implantá-la, além de muitas cidades terem edificações muito antigas, que exigem maiores atenções e maiores recursos para sua adequada manutenção.

Estes fatores, somados a falta de recursos tanto do poder público como dos condomínios responsáveis pelas edificações, dificultam que a lei seja obedecida.

Para Oliveira (2013), o difícil é fazer cumprir as leis, e não as fazer. Muitas vezes a lei existe, como no caso da cidade de Salvador, mas não há um órgão na prefeitura desta cidade com perfil adequado para implantá-la, além de a cidade ser muito antiga. Estes fatores, somados a falta de

recursos tanto do poder público como dos condomínios responsáveis pelas edificações, dificultam que a lei seja obedecida.

Silva Filho e Campagnolo (2005) citam que após a implementação da lei que determinava a inspeção de marquises em Porto Alegre, o grande número de laudos emitidos nos primeiros anos dificultou bastante a operação de fiscalização. Muitos laudos foram recebidos e ficaram sem análise. Inúmeras obras foram mal avaliadas ou sofreram intervenções errôneas e inadequadas. Mas a lei começou a mudar a forma como a segurança de elementos de fachada era vista na cidade, apesar dos percalços associados a sua implantação. Aos poucos foi se difundindo a mentalidade de que era necessário acompanhar a deterioração e intervir antes que os problemas se agravassem.

Segundo os autores, ao longo deste período, vários profissionais foram sendo treinados e se acostumaram com as formas de deterioração típicas de elementos desta natureza. O poder público, aos poucos, também foi se adaptando para fiscalizar as obras. Uma das adaptações necessárias, dada a escassez de mão de obra, foi focar a atenção da fiscalização no centro da cidade e nas principais vias, onde o número de prédios com marquises é grande.

De fato, parece que a simples criação de uma lei, em resposta a um sinistro, não é suficiente para garantir a segurança. Leis de inspeção predial precisam ser constantemente avaliadas e aperfeiçoadas, acompanhando a evolução das técnicas de inspeção e a realidade da comunidade em que está inserida. A promulgação de leis ineficientes ou de difícil cumprimento, somado as dificuldades de fiscalização, pode gerar uma falsa sensação de segurança na sociedade, que passa a acreditar na eficiência do sistema de leis vigentes, considerando estar protegida da possibilidade da ocorrência de tragédias que envolvam a instabilidade de suas edificações. A mesma pessoa que cumpre rigorosamente com as leis de inspeção em relação ao seu imóvel pode ser vítima da ineficiência da fiscalização em alguma outra edificação que apresente situação irregular perante as mesmas leis.

As exigências em relação às inspeções obrigatórias por lei devem ser condizentes com a realidade dos profissionais que estarão habilitados a realizá-las, e que apresentem custos finais compatíveis com a realidade da sociedade que será beneficiada pelas leis. Assim como os órgãos responsáveis pelo recebimento dos laudos oriundos das inspeções devem ter capacidade técnica para interpretá-los e avaliá-los, sabendo em quais situações deve tomar medidas preventivas e, principalmente, atuar quando a situação exigir medidas urgentes, evitando que sinistros ocorram.

No Brasil, em setembro de 1999, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a norma Manutenção de Edificações – Procedimentos (NBR 5674). O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo - IBAPE/SP, visando disciplinar a atividade de inspeção predial, publicou, em 2011, a Norma de Inspeção Predial.

O instituto considera que a adequada manutenção e conservação predial somente podem ser atingidas com base em diagnósticos técnicos realizados por profissionais habilitados, embasados em normas técnicas (IBAPE, 2014).

Mudanças de paradigma fazem parte da evolução de um povo. O Brasil precisa aprender a valorizar a manutenção de suas edificações e não permitir que o tempo venha a demolir suas obras históricas. O descaso cultural que ocorre com as atividades de manutenção é um contrassenso, uma vez que o estoque de edifícios é um dos maiores patrimônios nacionais, e sua reconstrução exigiria muito tempo e investimento.

No quadro 4 são listadas as Cidades bem como as leis e decretos já existentes e projetos de Lei que vigoram nas Cidades brasileiras com o intuito de estabelecer inspeções periódicas para atender a carência e forçar a realização de manutenções nas edificações.

Quadro 4a: Cidades Brasileiras com Leis de Inspeção

CIDADES BRASILEIRAS COM LEIS DE INSPEÇÃO		
CIDADE	LEI/DECRETO	OBJETIVO
Olinda/PE	Lei nº 13.032 Lei das Manutenções Prediais – 14/06/2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas em edifícios de apartamentos e salas comerciais
Porto Alegre/RS	Decreto 2012	Regulamenta o art ° 10 da lei complementar nº 284/92, que dispõe sobre regras gerais e específicas a serem obedecidas no uso e manutenção das edificações
Salvador/BA	Decreto 13.251 – 27/09/2001 – Regulamento Lei nº5907 – 23/01/2001 – Manutenção das Edificações	Constatação do estado de conservação das edificações e equipamentos públicos e privados, a partir dos laudos de vistoria

Fonte:IBAPE/SP (2014)

Quadro 4b: Cidades Brasileiras com Leis de Inspeção

CIDADES BRASILEIRAS COM LEIS DE INSPEÇÃO		
CIDADE	LEI/DECRETO	OBJETIVO
Ribeirão Preto/SP	Lei complementar n°1669	Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da certificação de inspeção predial nas edificações e especifica sua periodicidade Cita o IBAPE/SP no corpo da lei.
Santos/SP	Lei Complementar 441 26/12/2001	Institui a autovistoria das edificações não unifamiliares e dos seus elementos que estejam sobre logradouros públicos.
São Vicente/SP	Lei n° 2854ª/2012	Obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial, nas edificações públicas e privadas
Fortaleza/CE	Lei n° 9913/2012	Obrigatoriedade de vistoria técnica, manutenção preventiva e periódica das edificações e equipamentos públicos ou privados
Bauru/SP	Lei n° 4444/1999	Estabelece a obrigatoriedade do Laudo Técnico de Regularidades das Edificações no Município, com mais de três andares a cada período de 3 anos, elaborado por engenheiro habilitado para tal fim
Jundiaí/SP	Lei Complementar n° 261/98 e n° 278/99	vistoria de edificações com área construída igual ou superior 750m².
Rio de Janeiro/RJ	Lei 6400/13	Determina a realização periódica por autovistoria.
Projeto Lei São Paulo	Lei Municipal 001-0407/2001 –	Estabelece a obrigatoriedade de obtenção de certificação de inspeção predial Lei-0489/2005 – Dispõem sobre o “check up” das edificações Estadual Lei 234/2012 – Estabelece certificado estadual de Inspeção Predial, sugere que o certificado seja renovado a cada cinco anos

Fonte:IBAPE/SP (2014)

Quadro 4c: Cidades Brasileiras com Leis de Inspeção

CIDADES BRASILEIRAS COM LEIS DE INSPEÇÃO		
CIDADE	LEI/DECRETO	OBJETIVO
Projeto Lei Bertioga	Projeto Lei 14/2012	Dispões regras para a obtenção de Certificado de Inspeção Predial
Projeto Lei Avaré	Projeto Lei - Legislação s/n	Dispões regras para a obtenção de Certificado de Inspeção Predial
Projeto Lei São José dos Campos	Projeto Lei	Institui a autovistoria, pelos condomínios, dos prédios residenciais multifamiliares e comerciais e suas instalações Primeiros 5 anos após a conclusão da obra – Construtor ou empreiteiro Após este período a cada 5 anos ou menos por engenheiro, arquiteto ou empresa habilitada

Fonte:IBAPE/SP (2014)

3.5. Legislações do Rio de Janeiro

3.5.1. Lei Estadual Nº 6400, de 05 de março de 2013.

Determina a realização periódica por autovistoria, a ser realizada pelos condomínios ou por proprietários dos prédios residenciais, comerciais e pelo poder público, nos prédios públicos, incluindo estruturas, fachadas, empenas, marquises, telhados e obras de contenção de encostas bem como todas as suas instalações e cria laudo técnico de vistoria predial (ltvp) no estado do rio de janeiro e dá outras providências.

Essa lei prevê vistorias a cada cinco anos para imóveis com mais de vinte e cinco anos e a cada dez anos, para prédios com menos de vinte e cinco anos de construção. Todas as edificações de três ou mais pavimentos e as que tiverem 1.000m² de área construída ou mais são obrigadas a passar pela vistoria.

A vistoria, estabelecida pela lei, tem como objetivo verificar as condições de segurança de partes e componentes da edificação, tais como, estruturas, subsolos, fachadas, esquadrias, empenas, marquises e telhados, e em suas instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, eletromecânicas, de gás e de prevenção a fogo e escape e obras de contenção de encostas.

Lei Estadual Nº 6400 estabelece providencias em casos de risco onde cita:

“ Verificada a existência de risco imediato ou iminente para o público, o profissional responsável pela elaboração das vistorias deverá informar, imediatamente, por escrito, ao responsável pelo imóvel e ao órgão municipal competente, para se necessário, haver o isolamento do local. ”

3.5.2. Lei Municipal – Lei Complementar 126/13 (26/03/13)

Institui a obrigatoriedade de realização de vistorias técnicas nas edificações existentes no Município do Rio de Janeiro com exceção das edificações unifamiliares e bi familiares e também edificações com menos de cinco anos.

Estabelece a periodicidade de no máximo cinco anos para as vistorias técnicas onde estas têm como objetivo verificar as condições de conservação, estabilidade e segurança e garantir, quando necessário, a execução das medidas reparadoras.

A lei orienta quanto ao conteúdo mínimo que deve constar no laudo como: Identificação do imóvel, descrição das suas características e informar se o imóvel se encontra em condições adequadas ou inadequadas de uso, no que diz respeito a sua conservação, segurança e estrutura.

O laudo técnico deverá informar também as medidas reparadoras necessárias para a sua adequação e prazo para implementá-las.

O responsável pelo imóvel deverá dar conhecimento da elaboração do laudo técnico aos moradores, condomínios e usuários da edificação, por comunicado onde este deverá ser afixado em local de fácil visibilidade. O laudo também precisa ser arquivado em local de fácil acesso para que qualquer morador ou condômino possa consultá-lo.

A Lei complementar 126/13, estabelece que o laudo técnico deverá ser exibido a autoridade competente quando requisitado e permanecer arquivado para consulta pelo prazo de vinte anos.

Se o imóvel se encontrar em condições adequadas de uso, o seu responsável deverá comunicar tal fato ao Município, mediante o preenchimento de formulário on-line, indicando o nome do profissional responsável, seu registro profissional e o número do Registro ou da Anotação de Responsabilidade Técnica. Em caso de inadequação do imóvel, caberá ao seu responsável a adoção de medidas corretivas necessárias, no prazo estipulado no laudo técnico. Finalizando as medidas reparadoras, deverá ser providenciado a elaboração de novo laudo técnico que ateste as condições adequadas do imóvel.

3.5.3. Decreto Municipal RJ 37.426/13 (11/07/13)

Regulamenta a aplicação da Lei Complementar 126 de 26 de março de 2013 e da Lei 6400 de 05 de março de 2013, que instituem a obrigatoriedade de realização de vistorias técnicas nas edificações existentes no Município do Rio de Janeiro.

Esse decreto inclui no seu texto a vistoria das fachadas de qualquer edificação com projeção de marquise ou varanda sobre o passeio público.

O Decreto estabelece que as obras deverão ser licenciadas previamente na Secretaria Municipal de Urbanismo e deverão ser acompanhadas por profissional legalmente habilitado e que após a conclusão das obras deverá ser elaborado laudo técnico complementar que ateste as condições adequadas do imóvel.

O Decreto expõe que a fiscalização será feita por amostragem considerando prioritariamente a idade das edificações, áreas que concentrem edificações de grande porte, principais eixos de circulação de pedestres e veículos, áreas de proteção do ambiente cultural e agressividade ambiental conforme a ABNT NBR-6118.¹

3.6. Normas Pertinentes ao Tema

Do ponto de vista da normalização sobre manutenção predial, destacam-se as seguintes normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas): NBR 5462 - Confiabilidade e manutenibilidade, NBR 14.037 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação, NBR 5674 - Manutenção de edificações – Procedimento e NBR 15.575 – Norma de Desempenho.

3.6.1. NBR 5462:1994 - Confiabilidade e Manutenibilidade

Lançada em 1994 introduziu entre nós o conceito de confiabilidade de um item como sendo a probabilidade de que um item possa desempenhar sua função requerida, por um intervalo de tempo estabelecido, sob condições definidas de uso e de manutenibilidade conceituando como a facilidade de um item ser mantido ou recolocado no estado no qual ele pode executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante os procedimentos e meios prescritos. (ABNT, 1994);

¹ De acordo com a NBR 6118, a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independentemente das ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas de concreto.

Esta definição está sustentada na capacidade de garantir funções de um item, desde que o serviço seja executado com condicionantes de adequação de ambiente e especificações quanto à prática e meios necessários, a partir do cumprimento de requisitos. Para assegurar estes objetivos, prevê o controle da manutenibilidade através de um conjunto documentado de atividades, recursos e eventos, planejados segundo um cronograma e destinado a implementar na estrutura da organização: as responsabilidades, os procedimentos, as atividades, as capacidades e os recursos que, como um todo, visam garantir que os itens atendam aos requisitos de confiabilidade e manutenibilidade exigidos. (MUNIZ, 2010).

A NBR 5462 trata também de conceitos importantes como falha, defeito, pane, estados de um item e definições de termos relacionados a manutenção.

As definições desta Norma são baseadas na “*International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 191 - Dependability and Quality of Service*” da IEC, não se tratando, porém, de termos relacionados à Qualidade de Serviços.

3.6.2. NBR 14.037:2011 - Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações – Conteúdo e Recomendações para Elaboração e Apresentação

Lançada em 1998 e atualizada em 2011, contém um manual de operação, uso e manutenção das edificações que descreve diretrizes, procedimentos e requisitos que devem estar presentes nos manuais dos edifícios, inclusive em termos de manutenção. Pela NBR 14.037, os manuais devem apresentar informações sobre procedimentos recomendáveis para a manutenção da edificação, contendo procedimentos gerais para a edificação como um todo e procedimentos específicos para a manutenção de componentes, instalações, equipamentos e revestimentos. Além disso, os manuais devem identificar os componentes mais importantes da edificação em relação à frequência ou riscos decorrentes da falta de manutenção, descrevendo consequências prováveis da não realização das atividades de manutenção. (SANTOS, 2003).

De acordo com Santos (2003), a importância desta norma reside nos seguintes pontos: o manual define as responsabilidades do construtor, constitui-se em uma garantia legal para os usuários, fornece aos usuários informações sobre uso e manutenção corretos nas edificações (contribuindo para a redução dos custos na fase de uso do edifício) e propicia a elaboração de um plano de manutenção.

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.

Segundo a CBIC (2013), 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, por isso a importância da entrega dos manuais de uso e operação das edificações para os devidos responsáveis.

“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)”

A norma em pauta principia pela indicação da necessidade de disponibilização formal, ao primeiro proprietário, em caso de obras novas, ou ao síndico, em caso de condomínios novos, sempre pelo Incorporador/ Construtor, do Manual de uso operação e manutenção. 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.

3.6.3. NBR 5674:1999 - Manutenção de Edificações – Procedimento / NBR 5674:2012 - Manutenção de Edificações - Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção.

Lançada em 1999, considerada por Munró et al (2008) o marco inicial da discussão sobre a atividade de manutenção predial no meio técnico do Brasil, pois regulamentou, definiu e obrigou a manutenção das edificações, esboçando genericamente os procedimentos para a produção de sistemas de manutenção. Pela NBR 5674, manutenção é o conjunto de atividades a serem

realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários. As ações de manutenção têm como objetivo o prolongamento da vida útil das edificações, em condições adequadas de durabilidade e de segurança estrutural. (ABNT, 1999).

A norma NBR 5674 possui uma nova revisão, com data de publicação de 27 de julho de 2012 onde, segundo Neto (2012), essa revisão proporciona uma melhoria significativa na abordagem do assunto em relação à versão anterior de 1999 ao esclarecer e delinear a metodologia de implantação além de explorar os aspectos associados à gestão do programa de manutenção nas edificações.

A metodologia da norma atual é desenvolvida através da apresentação de um fluxograma de documentos e detalhamento das etapas de trabalho, figura 4, 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.



Figura 4 - Fluxo de documentação,
Fonte: ABNT,2013

A Norma é responsável por definir os requisitos para a gestão do sistema de manutenção de edificações. Em seu escopo 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. (VILLANUEVA,2015)

Na seção Requisitos para a Manutenção, a norma aponta as características das edificações que devem ser consideradas, na gestão de um sistema de manutenção, além de estabelecer as diretrizes para orientar a Manutenção Predial. (Quadro 5).

Quadro 5 – Diretrizes para orientar a Manutenção Predial

DIRETRIZES PARA ORIENTAR A MANUTENÇÃO PREDIAL
Preservar o desempenho previsto, minimizando assim a depreciação patrimonial;
Estabelecer as informações pertinentes e o fluxo de comunicação
Estabelecer as incumbências
Estabelecer a autonomia de decisão dos envolvidos

Fonte: ABNT, 2012.

A Norma fala sobre a necessidade de se 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 os itens descritos no quadro 6:

Quadro 6 – Conteúdo do relatório de Inspeção Predial

CONTEÚDO BASICO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO PREDIAL
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
Estimar, sempre que possível a perda do seu desempenho

Fonte: ABNT, 2012.

A Inspeção deve considerar um roteiro de inspeções dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação; as formas de manifestações 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.

A norma em seu anexo A sugere um modelo para a elaboração do programa de manutenção preventiva, apresentando a periodicidade de manutenção em cada sistema e elemento componente e ainda estabelece a atividade que deve ser realizada e o responsável que deve executar tais atividades.

3.6.4. NBR 15575:2013- Edificações Habitacionais – Desempenho

O conjunto normativo NBR 15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, traz como novidade o conceito de comportamento em uso dos componentes e sistemas das edificações, sendo que a construção habitacional deve atender e cumprir as exigências dos usuários ao longo dos anos, promovendo o amadurecimento e melhoria da relação de consumo no mercado imobiliário, na medida em que todos os partícipes da produção habitacional são incumbidos de suas responsabilidades; projetistas, fornecedores de material, componente e/ou sistema, construtor, incorporador e usuário.

A norma NBR 15575 foi redigida segundo modelos internacionais de normalização de desempenho. Ou seja, para cada necessidade do usuário e condição de exposição, aparece a sequência de Requisitos de Desempenho, Critérios de Desempenho e respectivos Métodos de Avaliação. (CBIC, 2013). O conjunto normativo compreende seis partes conforme apresentado no quadro 7:

Quadro 7 – Normas de Desempenho

NORMAS DE DESEMPENHO	
Parte 1	Requisitos gerais
Parte 2	Requisitos para os sistemas estruturais
Parte 3	Requisitos para os sistemas de pisos
Parte 4	Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas
Parte 5	Requisitos para os sistemas de coberturas
Parte 6	Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Fonte: GUIA ORIENTATIVO, CBIC 2013. ABNT 15575.

Cada parte da norma foi organizada por elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências relativas à segurança (desempenho mecânico, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental).

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 vida útil.

“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 auto regulação do mercado que passará a adotar a evolução da melhoria da qualidade como um diferencial, retirando os maus fornecedores, diminuindo a ilegalidade, além de beneficiar toda a população.

4. INSPEÇÃO PREDIAL

4.1. Conceitos sobre Inspeções em Edificações

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).

Segundo Gomide (2009), as inspeções de edificações podem recair nos materiais, sistemas ou serviços executados (obras) além das próprias edificações, como nas questões relativas aos seus direitos. Essa ferramenta diagnóstica requer algo mais, além da imprescindível constatação do objeto referenciado pela vistoria, pois o fator analítico deve estar presente no objetivo, em geral com foco na qualidade e segurança.

A inspeção predial é definida como a avaliação das condições técnicas de uso e de manutenção da edificação visando orientar a manutenção e a qualidade predial total. (GOMIDE, 2009).

A definição acima, apresentada por Gomide (2009), tem uma visão tridimensional com enfoque voltado para a manutenção, a ser exercida pelo usuário, considerando a obra em pleno uso, necessitando da intervenção do usuário para a garantia da durabilidade.

Segundo Pujadas e Cabral (2006), o principal objetivo da inspeção predial é a orientação da manutenção, onde as condições citadas devem ser abordadas e analisadas no Laudo. Tal *check up* implica da boa classificação das não conformidades.

Pode-se argumentar, portanto, que toda edificação, para manter um funcionamento satisfatório, deve ser submetida a uma rotina de inspeção e manutenção, de tal forma que eventuais processos de degradação sejam constatados e tratados precocemente e que o envelhecimento de seus componentes seja compatibilizado, permitindo que a vida útil de projeto da edificação seja alcançada ou até ultrapassada.

Atualmente, as empresas construtoras já são obrigadas a passar informações sobre as necessidades de manutenção de seus produtos aos proprietários, através de um manual do proprietário. Porém, em muitos locais, as inspeções periódicas ainda não são mandatórias por lei. Cabe, portanto, aos administradores das edificações, a decisão sobre a implantação e manutenção de um sistema de inspeção e manutenção. Aos usuários só cabe a possibilidade de se informar sobre como está sendo efetuado o gerenciamento do edifício e de exigir o cumprimento das

atividades de inspeção e manutenção. Dada a falta de conscientização da importância da manutenção e a aversão a aumento nas taxas condominiais, dificilmente um sistema de inspeção e manutenção é implantado de forma voluntária. As exceções são normalmente compostas de condomínios ou edificações de organizações onde já ocorreram falhas. OLIVEIRA (2013).

Uma forma de garantir que estas atividades essenciais sejam realizadas é através da imposição de legislação. A mesma deve, todavia, ser adequadamente concebida, levando em conta considerações sobre a viabilidade técnico-econômica.

4.2. A Importância das Inspeções Periódicas

Os profissionais da área da construção civil estão cada vez mais conscientes, ao conceberem seus empreendimentos, da importância que um sistema de manutenção tem dentro do processo de gerenciamento de risco que envolve suas atividades. As hipóteses de projeto são normalmente cercadas de uma grande incerteza, que aumenta quando se necessita estimar o desempenho futuro. As inspeções regulares, começando com a inspeção *as built*, são fundamentais para verificar a validade destas hipóteses e para corrigir estimativas, se necessário.

Além disso, deve-se considerar que muitos dos materiais que compõem um sistema construtivo não possuem uma durabilidade compatível com a vida útil de projeto estabelecida para uma edificação, normalmente superior a 50 anos. Os sistemas de manutenção da edificação devem gerenciar esta situação, apontando intervenções pontuais para substituição ou reparo que permitam compatibilizar a durabilidade dos componentes dos diversos sistemas com a vida útil da edificação como um todo, impedindo que uma falha de um ou mais elementos comprometa o seu desempenho.

Dentro de um sistema de manutenção, diversas decisões necessitam ser tomadas de forma regular, relativas à necessidade e complexidade de uma eventual intervenção. As mesmas se baseiam, em grande parte, em informações extraídas dos dados registrados nas inspeções periódicas. Durante as inspeções se busca identificar problemas de desempenho e determinar o grau de degradação de cada componente do sistema construtivo, fornecendo subsídios para que os administradores possam fazer a análise das prioridades nos serviços de manutenção.

O princípio fundamental de um sistema bem estruturado de inspeção/manutenção consiste em minimizar os riscos e reduzir os gastos incorridos durante a vida útil da edificação, derivados dos custos das inspeções, dos custos devido às atividades de manutenção e de reparo, e dos custos devido às falhas. Eliminar completamente os riscos em termos econômicos aceitáveis é

impossível, mas diminuir a chance de acidentes é possível e necessário. Para tanto as inspeções regulares tem um importante papel.

As inspeções periódicas são, ainda, instrumentos importantes para que se possa gerar planos de serviços de manutenção viáveis e eficientes. Cada componente da edificação é afetado de maneira diferente pelos agentes agressores do meio ambiente. Para atender as diferentes demandas, é necessário criar uma programação detalhada de intervenções, agregando atividades de forma a reduzir custos, ao mesmo tempo em que se monitora o eventual incremento no risco de falhas que possam afetar o desempenho de todo um sistema devido à postergação do momento ótimo de intervenção.

4.3. Inspeção Predial e Manutenção

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.

Inspeção Predial não é a manutenção da Edificação. É uma das ferramentas que auxilia na elaboração ou revisão do plano de manutenção e na gestão predial. (IBAPE/SP, 2014)

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) institui 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)

Segundo a revisão da Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP, a definição de Inspeção Predial é: “Avaliação combinada ou isolada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”.

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)

Esta definição contempla a ideia de que a Inspeção Predial deve atuar em dinâmica tríplice, analisando os aspectos técnicos da edificação tais como: a incidência de anomalias endógenas detectadas em análise de projetos, desempenhos previstos, dados de fabricantes; aspectos de uso, como dados funcionais, condições de uso e ocupação, obsoletismos, degradação; e aspectos de manutenção, tais como: plano de manutenção, níveis de desempenho atingidos, custos envolvidos, atendimentos às expectativas dos usuários, níveis de deterioração, operação dos sistemas e elementos construtivos.

A partir dessa visão tríplice, a inspeção predial torna-se ferramenta de auditoria técnica e, assim, possibilita seu emprego na avaliação da manutenção. A Figura 5 ilustra o exposto.

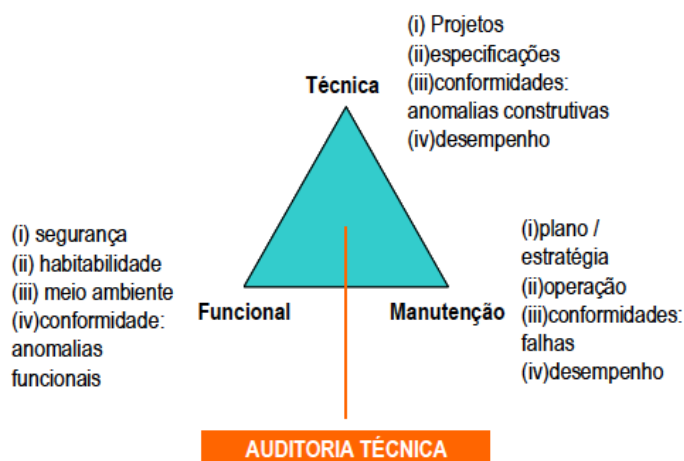


Figura 5: Auditoria Técnica
Fonte: Gomide, 2006

A origem das falhas e anomalias se dá nas etapas de uso e operação das edificações, mesmo quando estejam relacionadas às etapas de projeto e execução. Logo, é de grande responsabilidade a Inspeção Predial atentar para os tipos e origens dos problemas constatados, a fim de proceder a orientações pertinentes à manutenção ou ao plano de manutenção.

As anomalias possuem origem nas etapas de projeto, execução ou especificação de materiais, já as falhas relacionam-se a deficiências na etapa de uso, operação e /ou manutenção. Quando as anomalias são funcionais, ainda podem existir origens em processos de obsolescência, perda funcional ou degradação.

Portanto, consoante a visão sistêmica tridimensional apresentada, a questão da viabilidade técnica dos serviços de manutenção está dependente de um correto diagnóstico dos problemas existentes nas edificações. É imprescindível, que haja a avaliação periódica das instalações, conforme os critérios acima expostos, para o sucesso de um plano de manutenção.

A Inspeção Predial não avalia somente a conservação do imóvel ou o estado de conservação das instalações e sistemas construtivos. Conservação é o ato de conservar, manter em bom estado, resistir ao desgaste causado pelo tempo. É um estado físico, uma situação pontual, uma consequência. (GOMIDE, 2006)

A conservação é parte da manutenção. Pode, ainda, estar desvinculada de atividade do plano de manutenção. Quando este possui foco só na conservação, não há comprometimento entre desempenho x vida útil x uso x operação x manutenção, além de ganho de eventual sobrevida, redução com custos, sustentabilidade, dentre outros aspectos que estão compreendidos nos objetivos da Manutenção.

Portanto, quando da Inspeção Predial, pode-se verificar um imóvel em bom estado de conservação, mas sem qualidade de manutenção.

A Gestão do Conhecimento está ligada à necessidade do estabelecimento de registros, controles e históricos das atividades de manutenção, para que haja um processo de reavaliação contínuo e integrado com a qualidade. A coleta de informações periódicas e suas avaliações contribuem, também, para que as intervenções de manutenção sejam proativas, a fim de racionalizar os procedimentos existentes.

De acordo com a Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP, a inspeção predial é definida como “a vistoria da edificação para determinar suas condições técnicas, funcionais e de conservação,

visando direcionar o plano de manutenção”, consistindo, portanto, em uma minuciosa análise do imóvel e de suas partes constitutivas, objetivando apurar as condições de conservação, manutenção, segurança, higiene e adequação ao uso, podendo indicar eventuais ações corretivas ou preventivas.

Para Gomide (2006), o trabalho deve ser realizado por profissionais especializados, que realizam uma inspeção visual dos diversos itens que compõem a edificação, buscando a detecção de eventuais defeitos estruturais, nas redes elétricas e hidráulicas, telhado ou fundações, dentre outros, cuja finalidade principal não é a resolução dos problemas, mas a sua identificação e indicação.

Para a realização da tarefa deve-se adotar um roteiro básico de inspeção, o que possibilita a racionalização das atividades e o planejamento da vistoria.

Não obstante a recomendação de realização dessa vistoria com certa frequência, a cada um ou dois anos, recomenda-se uma inspeção semanal, que pode ser feita pelo síndico ou pelo próprio zelador, objetivando manter as boas condições das dependências comuns, além de ser útil para detectar problemas logo em seu surgimento, e quando todos os setores do edifício devem ser visitados.

A Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP recomenda iniciar a inspeção pelo topo do edifício, em seguida descendo andar por andar pelas escadas, até chegar às áreas comuns do térreo e subsolo.

4.4. Diagnóstico

Os mecanismos de manutenção de edifícios estão intimamente ligados à definição de procedimentos de resolução de anomalias, que devem ser estabelecidos mediante um diagnóstico caracterizador de cada caso, determinando as causas e efeitos, com base na avaliação do elemento e das condições a que está sujeito.

Calejo (2002), define diagnóstico como “o conjunto de procedimentos interdependentes e organizados com o objetivo único de compreender e explicar uma patologia através da observação de manifestações. ” Para que se estabeleçam diagnósticos assertivos, os procedimentos necessitam estar fundamentados em metodologias científicas, uma vez que, lidam com circunstâncias complexas.

Tendo presente a complexidade da indústria da construção e os inúmeros fatores potencializadores de patologias/anomalias em edifícios, torna-se evidente a definição de fichas de diagnósticos de modo a padronizar procedimentos, estabelecendo metodologias de modo a tornar possível a sua utilização em diversas situações.

A ação de intervenção só é executada após realizado um diagnóstico e este é efetuado após a ação de inspeção. De um diagnóstico errado resulta a aplicação de medidas desajustadas e consequentemente um agravamento econômico do custo de intervenção. A concepção de um diagnóstico correto e conciso é um fator determinante para a seleção e execução de uma solução adequada.

De modo a uniformizar procedimentos e mediante a proposta de atuação adaptada de Calejo (2004), as intervenções, no âmbito da atividade técnica da gestão de edifícios, divide-se em duas formas: intervenção específica e intervenção global.

A intervenção específica enquadra-se na atividade da manutenção de edifícios e destina-se a resolver ou prevenir patologias bem definidas e localizadas, e que a não intervenção compromete as exigências funcionais dos usuários. Corresponde a intervenção proativa ou corretiva ou até de reabilitação de pequena dimensão, com base num método e forma padronizado, na qual o diagnóstico condiciona o êxito das mesmas.

A intervenção global pretende atender a um conjunto de patologias existentes, com uma abordagem integral para satisfazer as exigências funcionais do edifício. A sua metodologia deve ser objeto de estudo para atender às especificidades da atividade da reabilitação do setor da construção civil o que pressupõe uma dedicação individualizada e cuidada.

Contudo e segundo Calejo (2004), a limitação entre as duas intervenções é difícil, o que torna possível a existência de uma terceira forma complementar que integra as duas vertentes mencionadas.

4.4.1. Metodologia de Diagnóstico

A proposta de atuação para a execução de um diagnóstico considera cinco fases importantes que compreendem a metodologia de atuação definida no quadro 8:

Quadro 8: Metodologia de diagnóstico

METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO	
1	Análise dos resultados da inspeção
2	Caracterização da (s) patologia (s)
3	Determinação da (s) causa (s);
4	Definição de soluções para a eliminação da (s) causa(s);
5	Definição de propostas de intervenção.

Fonte: CALEJO, 2004

É com base na análise dos dados resultantes da ação de inspeção que surge a identificação das patologias ou até dos fenômenos de pré-patologia (no caso de uma manutenção preditiva) e que permitem determinar as causas associadas. A figura 6 pretende expor a relação e a orientação da informação e resultados.

As causas podem ter vários tipos de origem, desde causas associadas à utilização do próprio edifício, causas naturais, erros de projetos e/ou de execução, etc. Contudo para facilitar a realização de um diagnóstico e a seleção da solução de intervenção, é positivo a criação de um banco de causas naturais, acidentais e relativos à utilização, etc., que esteja na origem dos fenômenos patológicos.

A caracterização patológica deve ser realizada com base nos resultados da inspeção e deve descrever objetivamente e de forma sintética sem comentários interpretativos, acompanhada de um levantamento fotográfico ou peças desenhadas e preferencialmente com desenhos esquemáticos em perspectiva do local.

É mediante a determinação da causa (s) prováveis que é possível listar os possíveis diagnósticos onde são identificados os fenômenos que justificam a manifestação detectada (naturais ou resultante da ação do homem).

A seleção de diagnóstico implica a realização de procedimentos de identificação do mecanismo causa/efeito e que deve compreender o cumprimento de tarefas que permite a definição das causas sobre a qual se deverá definir exatamente uma proposta de intervenção com vista a resolver a patologia em causa.

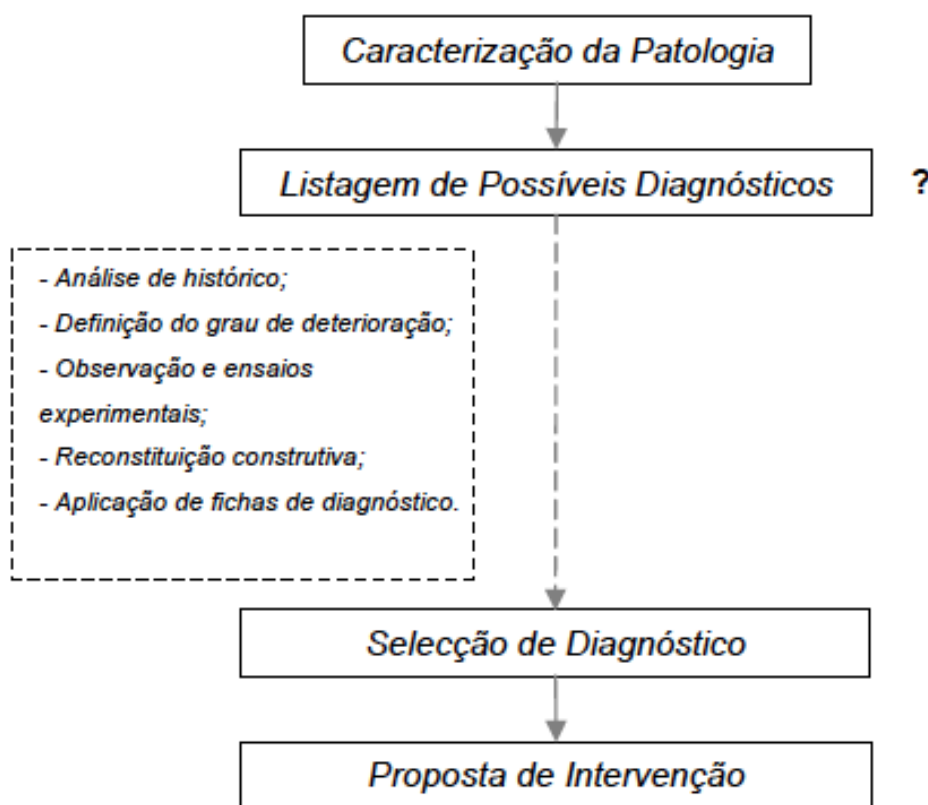


Figura 6: Orientação da informação ao longo de um diagnóstico
Fonte: Leite (2009)

4.5. Metodologia para a Inspeção Predial

Uma metodologia que pode ser utilizada para assessorar as vistorias nas edificações está descrita na Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP e consiste em estabelecer etapas para a realização da Inspeção predial, conforme descrito no quadro 9.

Quadro 9a: Metodologia para a Inspeção Predial

METODOLOGIA PARA A INSPEÇÃO PREDIAL	
ETAPAS	TAREFAS
1	Levantamento de dados e documentos da edificação: administrativos, técnicos, de manutenção e operação (plano, relatórios, históricos etc).
2	Entrevista com gestor ou síndico para averiguação de informações sobre o uso da edificação, histórico de reforma e manutenção, dentre outras intervenções ocorridas.

Fonte: IBAPE/SP, 2014

Quadro 9b: Metodologia para a Inspeção Predial

METODOLOGIA PARA A INSPEÇÃO PREDIAL	
ETAPAS	TAREFAS
3	Realização de vistorias na edificação, realizadas com equipe multidisciplinar ou não, dependo do tipo de prédio e da complexidade dos sistemas construtivos existentes.
4	Classificação das deficiências constatadas (anomalias e falhas) nas vistorias, por sistema construtivo, conforme sua origem.
5	Classificações dos problemas, de acordo com grau de risco.
6	Elaboração de lista de prioridades técnicas, conforme a classificação do grau de risco de cada problema constatado. Essa lista é ordenada do mais crítico ao menos crítico.
7	Elaboração de recomendações ou orientações técnicas para a solução dos problemas constatados. Essas orientações podem estar relacionadas à adequação do plano de manutenção ou aos reparos e reformas para solução de anomalias.
8	Classificação da qualidade de manutenção e uso encontrada nos sistemas prediais. Ela pode ser classificada em: atende, não atende ou atende parcialmente. Para essa classificação, consideram-se as falhas constatadas na edificação, as rotinas e execução das atividades de manutenção e as taxas de sucesso.
9	Avaliação do Uso da Edificação. Pode ser classificada em regular ou irregular. Observam-se as condições originais da edificação e os seus sistemas construtivos, além de limites de utilização e suas formas.

Fonte: IBAPE/SP, 2014

Para o levantamento de dados e documentos da edificação, conforme descrito na etapa 1, 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 estabelecida 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. Os documentos administrativos são aqueles referentes ao controle administrativo e gerencial e que tratam das regularizações e legalizações da edificação perante os órgãos competentes, bem como a sua organização interna junto aos seus usuários, quadro 10.

Quadro 10 – Documentos Administrativos

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS
Instituição, Especificação e Convenção de Condomínio;
Regimento Interno do Condomínio;
Alvará de Construção;
Auto de Conclusão;
IPTU
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
Alvará do Corpo de Bombeiros
Ata de instalação do condomínio;
Alvará de funcionamento;
Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança;
Certificado de treinamento de brigada de incêndio;
Licença de funcionamento da prefeitura
Licença de funcionamento do órgão ambiental estadual
Cadastro no sistema de limpeza urbana
Comprovante da destinação de resíduos sólidos, etc.
Relatório de danos ambientais, quando pertinente
Licença da vigilância sanitária, quando pertinente
Contas de consumo de energia elétrica, água e gás.
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
Alvará de funcionamento;
Certificado de Acessibilidade

Fonte: IBAPE, 2012.

A documentação técnica é o registro, em forma de plantas e memoriais descritivos e de cálculos, das características físicas e dos sistemas construtivos da edificação. É uma documentação de grande importância para a avaliação e análise da complexidade dos subsistemas existentes, quadro 11.

Quadro 11 – Documentação Técnica

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.

Fonte: IBAPE, 2012.

Documentos de manutenção e operação são aqueles que descrevem e/ou atestam as atividades realizadas com o propósito de prevenção ou correção de alguns elementos passíveis de manutenção. A existência desses documentos mostra o grau de comprometimento dos gestores da edificação com a segurança e o desempenho dos seus sistemas, quadro 12.

Quadro 12a – Documentação de Manutenção e Operação

DOCUMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO
Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Síndico);
Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC)
Selos dos Extintores
Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);
Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica - SPDA;
Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios;

Fonte: IBAPE, 2012.

Quadro 12b – Documentação de Manutenção e Operação

DOCUMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	
Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da 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, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes.	
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, tais como: termografia, vibrações mecânicas, etc.	
Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes.	
Cadastro de equipamentos e máquinas	

Fonte: IBAPE, 2012.

Conforme descrito na etapa 3, o número de profissionais envolvidos na Inspeção Predial e a complexidade da edificação definem o nível de inspeção a ser realizada, que pode ser classificada conforme quadro 13.

As inspeções devem ser feitas atendendo aos intervalos constantes do manual elaborado conforme a ABNT NBR 14037 e do programa de manutenção de cada edificação.

Quadro 13a: Nível de complexidade da edificação

NÍVEL DE COMPLEXIDADE DA EDIFICAÇÃO	
Nível 1	Para edificações mais simples, normalmente sem a necessidade de equipe multidisciplinar. Por exemplo: casas, galpões, edifícios até 3 pavimentos, lojas etc.
Nível 2	Para edifícios multifamiliares, edifícios comerciais sem sistemas construtivos mais complexos como climatização, automação etc. Normalmente envolve equipe multidisciplinar com engenheiros civis ou arquiteto, mais engenheiros eletricitistas.

Fonte: IBAPE/SP, 2012

Quadro 13b: Nível de complexidade da edificação

NÍVEL DE COMPLEXIDADE DA EDIFICAÇÃO	
Nível 3	Para edificações complexas, onde há sistema de manutenção implantado conforme a ABNT NBR 5674. Sempre realizada por equipe multidisciplinar, envolvendo: engenheiro civil ou arquiteto, engenheiro eletricista e engenheiro mecânico.

Fonte: IBAPE/SP, 2012

As inspeções devem ser realizadas por meio de modelos elaborados e ordenados de forma a facilitar os registros e sua recuperação, considerando um roteiro de inspeções e as formas de manifestações esperadas da degradação natural dos sistemas, subsistemas, elementos e equipamentos ou componentes da edificação associadas à sua vida útil, conforme indicações do manual e que resultem em risco à saúde e segurança dos usuários e também as solicitações e reclamações dos usuários ou proprietários.

Na etapa 4 as deficiências podem ser classificadas em: anomalias construtivas ou endógenas quando relacionadas aos problemas da construção ou projeto do prédio; anomalias funcionais quando relacionadas à perda de funcionalidade por final de vida útil – envelhecimento natural e falhas de uso e manutenção quando relacionadas à perda precoce de desempenho por deficiências no uso e nas atividades de manutenção periódicas.

Todas as deficiências devem ser cadastradas por fotografias e constar no Laudo de Inspeção Predial.

A Norma apresenta uma Classificação das Anomalias e Falhas, quadro 14, passíveis de serem encontradas pelo inspetor durante uma inspeção predial:

Quadro 14 - Classificação das Anomalias e Falhas

ANOMALIA	FALHA
Endógena	Planejamento
Exógena	Execução
Natural	Gerenciais
Funcional	Operacionais

Fonte: IBAPE, 2012

Na 5ª etapa, a classificação consiste na análise do grau de risco, considerados: fatores de conservação, rotinas de manutenção previstas, agentes de deterioração precoce, depreciação,

riscos à saúde, segurança, funcionalidade e comprometimento de vida útil. Os graus de risco são definidos como crítico, regular e mínimo.

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.

Na etapa 6 é elaborada a lista de prioridades para as ações de manutenção. 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, apuradas através de metodologias técnicas apropriadas ou ainda, pela listagem de criticidade decorrente da inspeção predial.

Conforme descrito na etapa 7, 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, mencionada na etapa 8, 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. A classificação da qualidade da manutenção em cada sistema poderá ser: Atende; Atende Parcialmente ou Não Atende.

A etapa 9, 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 da condição de uso poderá ser: Regular ou Irregular. O uso regular é aquele onde a edificação é ocupada e utilizada dentro dos parâmetros previstos no projeto. Contribui para a sua longevidade da edificação, e observa aspectos técnicos de segurança e habitabilidade. O uso irregular da edificação está sujeito aos riscos não previstos em projeto que poderão comprometer a segurança e habitabilidade.

4.6. Conteúdo Básico do Laudo de Inspeção

Segundo a norma de inspeção predial do IBAPE/SP, Laudo não é relatório ou lista de *check-list* contendo termos “sim ou não”, “atende ou não atende”, “verificado ou não verificado”, “existente ou inexistente”. Não é lista de preenchimento de lacunas. Laudo é documento que segue diretriz técnica para ser elaborado, a fim de demonstrar todas as etapas do trabalho e fundamentar a conclusão. Contudo, os relatórios das inspeções devem descrever a degradação de cada sistema, subsistema, elemento ou componente e equipamento da edificação, apontar e, sempre que possível, estimar a perda do seu desempenho, recomendar ações para minimizar os serviços de manutenção corretiva e conter prognóstico de ocorrências.

No quadro 15 estão relacionados os itens básicos que devem constar em um Laudo de Inspeção predial.

Quadro 15a: Itens básicos do Laudo de Inspeção

ITENS BASICOS DO LAUDO DE INSPEÇÃO PREDIAL	
1	Identificação do solicitante;
2	Classificação do objeto da inspeção;
3	Localização;
4	Datas das vistorias e equipe;
5	Descrição técnica do objeto - Tipologia e padrão construtivo, utilização e ocupação e Idade da Edificação;
6	Nível utilizado de inspeção (nível 1, 2 ou 3);
7	Documentação analisada;
8	Critério e Metodologia da Inspeção
9	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 (crítico, regular ou mínimo).
10	Lista de recomendações técnicas;
11	Lista de prioridade;
12	Classificação da qualidade de manutenção (atende, não atende ou atende parcialmente);
13	Lista de recomendações gerais e sustentabilidade;

Fonte: IBAPE/SP, 2014.

Quadro 15b: Itens básicos do Laudo de Inspeção

ITENS BASICOS DO LAUDO DE INSPEÇÃO PREDIAL	
14	Relatório Fotográfico (pode ser anexo ao Laudo ou, ainda, junto de cada problema constatado e descrito no item 9);
15	Recomendação do prazo para nova Inspeção Predial;
16	Data do Laudo;
17	Assinatura do(s) profissional(ais) responsável(eis), acompanhado do nº. do Crea;
18	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo CREA.

Fonte: IBAPE/SP, 2014.

5. PLANO DE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

Um Plano de Manutenção é um conjunto de especificações elaboradas no âmbito do processo de manutenção no sentido de definir previsões e planejar ações de manutenção. Os objetivos de uma política de manutenção são definidos pelo responsável pela gestão do edifício ([CALEJO, 2004]).

O plano de manutenção programado deve integrar cinco ações de manutenção: a inspeção, a limpeza, a pró-ação, a correção e a substituição. A sua estruturação define-se de acordo com a natureza da informação disponível e com base na metodologia a ser adotada.

O plano de manutenção deve conter aspectos como os descritos no quadro 16.

Quadro 16: Objetivos do Plano de Manutenção

OBJETIVOS DO PLANO DE MANUTENÇÃO
Determinar vida útil de cada elemento construtivo
Definir níveis de qualidade mínima
Definir anomalias relevantes, causas possíveis e mecanismos de degradação
Prever e definir os sintomas de pré-patologia
Definir sistema de seleção de operação de manutenção
Estabelecer rotinas de inspeção
Definir estratégias de atuação;
Análise de registos históricos e comparação com registos de comportamentos de outras experiências.
Registos de custos de operações
Registos de todas as intervenções e gestão de informação
Recomendações técnicas de produtos e soluções

Fonte: Leite, 2009

As ações de manutenção constituem a implementação de um plano de manutenção, através da elaboração de um conjunto de procedimentos previamente estabelecidos mediante critérios económicos e métodos técnicos adequados. A implementação de ações ou operações de manutenção pretendem diminuir o processo de degradação, minimizando os custos diferidos resultantes da face de utilização dos edifícios.

Pode-se destacar as ações de manutenção necessárias ao bom desempenho da edificação em fase de utilização como as ações de inspeção, de limpeza, de tratamento e manutenção, a reparação e de substituição.

As ações de inspeção, limpeza e manutenção correspondem as atividades de carácter preventivo e que se enquadram nas estratégias definidas numa óptica de manutenção proativa. As ações de reparação e substituição constituem atividades com carácter de manutenção corretiva.

5.1. Inspeção

Como já foi conceituado e apresentado no capítulo anterior, neste capítulo abordaremos a inspeção como parte integrante do plano de manutenção, sendo a sua periodicidade, uma das tarefas a serem estabelecidas no plano.

Inspeção segundo é um ato de ver, examinar, de observar com cuidado. (PORTO EDITORA, 2005). No âmbito de um Plano de Manutenção, inspeção é um mecanismo de avaliação do estado de desempenho dos elementos constituintes do edifício e que permite apoiar a determinação de onde, como e quando realizar operações de manutenção.

A *British Standard Institution* (BSI, 1986), refere que as inspeções a serem realizadas no âmbito da manutenção de edifícios devem ser executadas mediante os seguintes princípios: averiguar a necessidade de execução de operações de manutenção e verificar a correta execução das operações de manutenção, tendo presente as questões de segurança regulamentares e aconselhados por outras organizações relevantes.

A inspeção é a fase de ligação entre a utilização e a manutenção. Mediante o tipo de estratégia definido no plano de manutenção, a inspeção pode resultar de uma reclamação, no caso de uma estratégia de manutenção corretiva, ou de uma tarefa pré-determinada, quando se trata de uma estratégia de manutenção preditiva.

As inspeções técnicas são orientadas para a verificação do desempenho do estado de funcionamento de equipamentos e instalações, tal como, elevadores, sistemas de bombas, sistemas de ventilação mecânica, redes de abastecimento de água, energia eléctrica, água e de drenagem de águas residuais, entre outros. Estas operações caracterizam-se pela sua especificidade e necessidade de entidades habilitadas para a sua execução.

As inspeções especiais pretendem apoiar e complementar as inspeções correntes para a conclusão de uma análise mais detalhada e aprofundar um diagnóstico do elemento fonte de manutenção.

A inspeção é tida como uma ação condicionante das restantes ações a serem realizadas. O planeamento deve sustentar-se numa avaliação de estado do respectivo subsistema, de modo a, minimizar e rentabilizar recursos, figura 7.

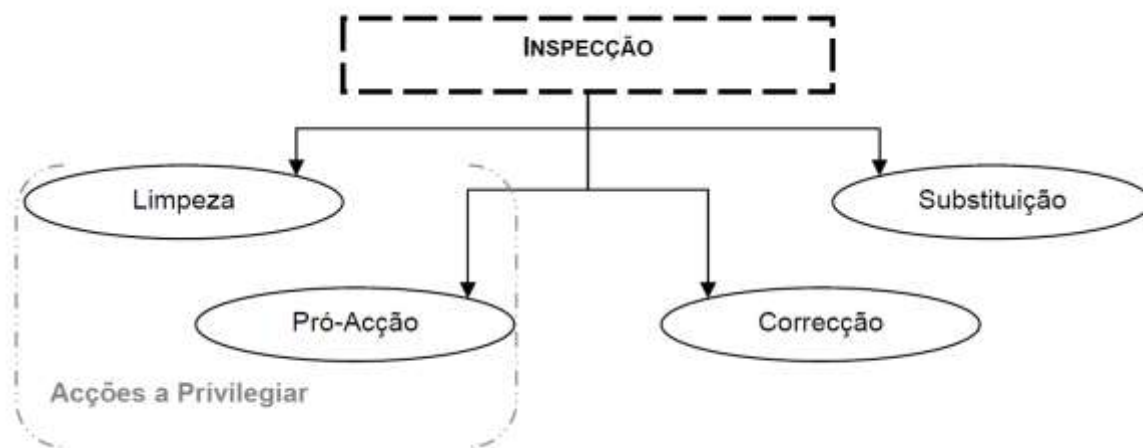


Figura 7: Relação e metodologia de planeamento das operações de manutenção
Fonte: Leite (2008)

5.2. Limpezas

As ações de limpeza para a manutenção de edifícios são muitas vezes subestimadas, apesar de se tratarem, normalmente de soluções economicamente mais vantajosas, comparativamente com ações de reparação.

São operações de grande importância para a resolução de determinadas anomalias, tais como, acumulação de sujidades em fachadas, resultante de poluição ou desenvolvimento de agentes microbiológicos, que comprometem o aspecto visual e consequentemente diminuem o desempenho funcional do edifício. A correção do seu aspecto visual com a realização de uma ação de limpeza, proporciona um aumento do desempenho, mas não um ganho superior ao desempenho estabelecido inicialmente.

5.3. Pro Ação

A pro ação, também conceituada como tratamento de manutenção, têm como principal função corrigir o desempenho de determinado elemento fonte de manutenção, provocado por um deficiente comportamento ou à sua perda natural de desempenho. Assim temos dois tipos de tratamento manutenção: Pró-utilização e Ajuste funcional.

No caso dos tratamentos de manutenção de pró-utilização, o mau desempenho de um elemento fonte de manutenção pode ter origem na sua utilização, disputa insuficiências de comportamento

face à sua utilização. O objetivo deste tipo de tratamento é evitar a recorrência dos fenômenos. Como exemplo podemos referir aplicação de um corrimão de material lavável para a escadaria de uma escola; pintura de lambri de espaços onde se propiciem maior sujeira, com tintas facilmente laváveis.

Quanto aos casos de tratamento de ajuste funcional, pretendem corrigir o desempenho de determinado elemento fonte de manutenção no decurso do seu tempo de vida útil, não tendo como objetivo sanar o reaparecimento de fenômenos patológicos. A título de exemplo, temos por exemplo a pintura de suportes microfissurados, ou a aplicação de materiais hidrófugos.

No caso da realização de manutenção extraordinária, em que são aplicados tratamentos de manutenção que poderão representar ações de reabilitação, proporcionam um aumento de desempenho face ao nível inicialmente existente. Tal fato constata-se na figura 8, em que uma ação executada entre o ponto C a D, promove um nível de desempenho superior ao inicialmente existente (desempenho do ponto A). A repetição das soluções (materiais e tecnologia) utilizadas para a sua construção na intervenção de manutenção não cria um aumento de desempenho superior ao verificado no ponto A. Neste caso, a intervenção designa-se por tratamento de manutenção (de A a B).

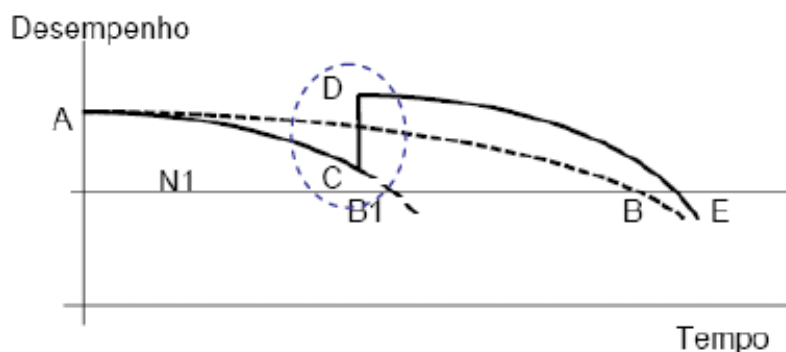


Figura 8: Desempenho de um edifício.
Fonte: Leite 2009

Assim, quando se trata de um tratamento que resulta de uma solução inicialmente estabelecida, esta ação deve ser considerada como pro ação, se não, é uma ação de reabilitação.

Os tratamentos de manutenção têm durabilidade limitada, pelo que deve ser avaliado o seu desempenho com vista a determinar o futuro tratamento de manutenção.

5.4. Reparação

A reparação é um conjunto de ações de manutenção que consiste em procedimentos que pretendem devolver o desempenho inicial do elemento, mediante correções, sem a substituição total do mesmo.

Após cada intervenção de reparação devem ser realizados registos de informação, fichas de intervenção, onde deve constar informações da reparação da patologia, nomeadamente, o tipo de reparação, data, duração da reparação, custo de reparação, monitorização da eficiência da reparação.

5.5. Substituição

A ação de substituição no âmbito da manutenção de edifícios, é considerada como um conjunto de procedimentos que leva à substituição de um elemento por outro de iguais características. Caso se trate de uma operação de substituição por um elemento de características diferentes com durabilidade superior, deverá ser considerado uma ação de reabilitação e não de manutenção. No entanto, quando da solução de substituição resulte uma solução com menor durabilidade, trata-se de uma ação de reabilitação atípica, pelo fato de não se exceder o nível de desempenho inicial do elemento de construção.

5.6. Medidas de Manutenção

A determinação de medidas de prevenção de anomalias é uma tentativa de não comprometer as exigências funcionais dos vários elementos construtivos durante a vida útil do prédio. Durante a fase de utilização da edificação é possível evitar a maioria das anomalias atendendo a uma intervenção sistemática dos problemas.

Para a estruturação do Plano de Manutenção deve-se introduzir metodologias de inspeção, limpeza e pro ação desenvolvendo um sistema de monitorização, detecção e prevenção de anomalias antes de comprometer o funcionamento dos elementos do sistema.

O Plano de manutenção pretende detectar fenômenos pré patológicos indicando anomalias em estado inicial, possibilitando o diagnóstico das causas com o propósito de intervir com medidas adequadas para a resolução dos problemas.

A figura 9 esquematiza as medidas de manutenção a serem adotadas sabendo que as anomalias são incômodos para os usuários ao nível da funcionalidade e para o proprietário ao nível da

necessidade e disponibilidade econômica. O objetivo principal do plano de manutenção é tornar as medidas corretivas e de substituição subordinadas às medidas preventivas, de forma a gerar um mecanismo de qualidade e consequentemente atingir níveis de maior satisfação dos usuários.

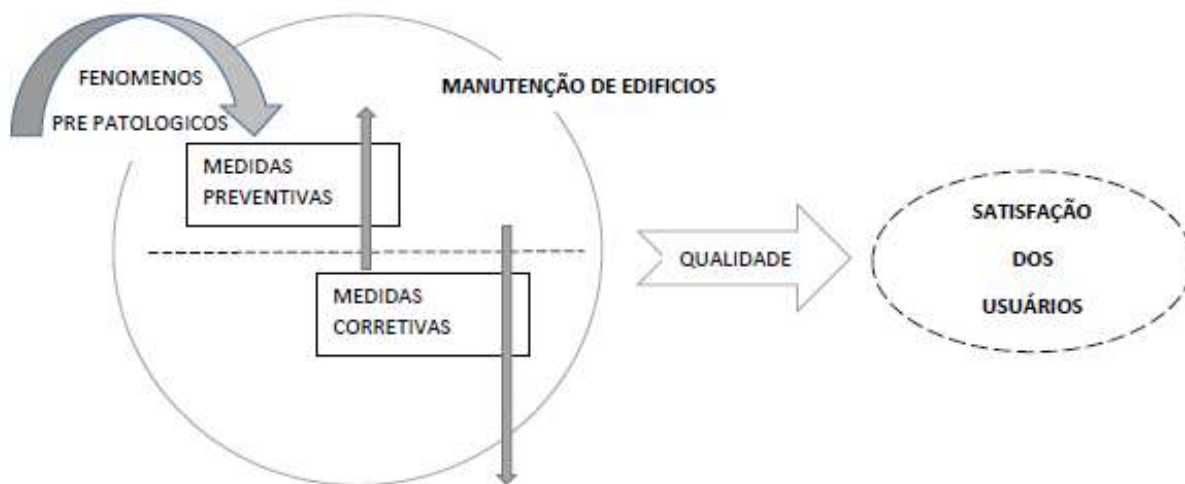


Figura 9: Proposta de medidas de manutenção
Fonte: Calejo 2004

Para a efetivação de medidas preventivas é necessária a elaboração de um estudo de caracterização da manutenção do prédio que se toma como exemplo com a sistematização das principais anomalias encontradas a partir da primeira inspeção realizada com suas respectivas causas, associando-as a um planejamento de ações, sendo esse o plano de manutenção.

5.7. Instrumentos Fundamentais

A implementação de um plano de manutenção deve usufruir de instrumentos técnicos úteis para a determinação de recursos necessários para a manutenção dos edifícios.

O conjunto de fichas de manutenção base, fichas específicas de cada operação de manutenção e o mapa do plano de manutenção, devidamente definido, permite sistematizar a informação obtida a partir da vistoria realizada no sentido de criar meios essenciais para a definição e implantação do plano de manutenção (PM).

Os instrumentos considerados para a estrutura de um plano de manutenção do edifício em estudo são: o planejamento das operações de manutenção e o conjunto de fichas de manutenção, figura 10.

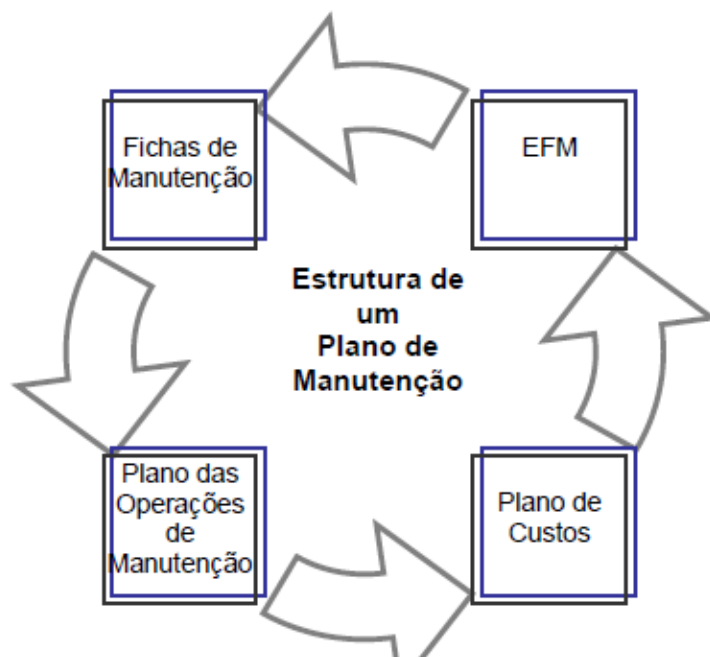


Figura 10: Instrumentos de uma estrutura de um plano de manutenção
Fonte: Leite (2008)

Para a edificação em estudo foi estabelecido, para efeito de exemplificação, as anomalias encontradas nos elementos fonte de manutenção verificados nos apartamentos da coluna 1, são eles: do subsistema de vedação, os guarda corpos, janelas e vidros; do subsistema de Instalações os equipamentos de combate a incêndio, e escape, instalação de gás e instalação de esgoto; e do subsistema de revestimento, o revestimento interno.

5.7.1. Elementos Fonte de Manutenção – EFM

Um conceito importante levantado por Leite (2009) para a elaboração do plano de manutenção é o conceito de elementos fonte de manutenção.

O comportamento de um edifício na perspectiva da manutenção depende de um conjunto de vários elementos. A estes elementos atribui-se a designação elementos fonte manutenção (EFM). Cada elemento fonte manutenção corresponde a uma unidade do edifício, com condições e mecanismos próprios de degradação, apresentando diferentes comportamentos durante a vida útil do edifício. Assim, a degradação de um edifício é o resultado da parcela de degradação de cada EFM, deixando de se caracterizar o edifício no seu todo e passando-se a observar quais são os EFM que o constituem.

A necessidade de otimização dos recursos de um edifício com base na perspectiva da manutenção, tem levado à formulação de várias hipóteses de divisão das partes de um edifício,

de modo a ser possível otimizar da melhor forma a sua capacidade de resposta e a definição dos seus níveis de desempenho em serviço. Leite (2008).

A estrutura de elementos fonte manutenção segundo Calejo (2001) e apresentada no quadro 17, está organizada de modo a facilitar a inserção num sistema integrado de manutenção, pois baseia-se em dois conceitos: Permitir diferentes níveis de agregação e ser facilmente referenciável por um código. A codificação adotada tem o objetivo de facilitar o tratamento automático da informação.

Quadro 17a: Lista de elementos fonte de manutenção

LISTA DE ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO		
SUBSISTEMA	SISTEMA	EFM
1. Elementos Construtivos	1.1 Estrutura	1.1.1 Fundações
		1.1.2 Elementos Verticais
		1.1.3 Elementos Horizontais
	1.2 Fachada	1.2.1 Externas
		1.2.2 Internas
	1.3 Cobertura	1.3.1 Terraço
		1.3.2 Topo
2. Vedações	2.1 Esquadrias	2.1.1 Janelas
		2.1.2 Portas
		2.1.3 Guarda Corpo
		2.1.4 Vidros
3. Acabamentos	3.1 Revestimentos Horizontais	3.1.1 Internos
		3.1.2 Externos
	3.2 Revestimentos verticais	3.2.1 Internos
		3.2.2 Externos

Fonte: Calejo (2001)

Quadro 17b: Lista de elementos fonte de manutenção

LISTA DE ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO		
SUBSISTEMA	SISTEMA	EFM
4. Instalações	4.1 Água	4.1.1 Reservatório
		4.1.2 Rede
		4.1.3 Louças
		4.1.4 Ferragens
		4.1.5 Outros
	4.2 Esgoto	4.2.1 Rede
		4.2.2 Caixas de Visita
		4.2.3 Outros
	4.3 Gás	4.3.1 Rede
		4.3.2 Comandos
		4.3.3 Outros
	4.4 Energia	4.4.1 Rede
		4.4.2 Comandos e aparelhagem
		4.4.3 Outros
	4.5 Sistema de incêndio	4.5.1 Rede
		4.5.2 Equipamentos
		4.5.3 Escape
		4.5.4 Outros
	4.6 Elevadores	4.6.1 Equipamentos
		4.6.2 Comandos
		4.6.3 Outros
5. Outros sistemas	5.1 outros	5.1.1 Equipamentos
		5.1.2 Diversos

Fonte: Calejo (2001)

5.7.2. Fichas de Manutenção

A ficha de manutenção pretende reunir toda a informação necessária para a orientação da execução das operações de manutenção. A sua informação é estruturada da forma apresentada na figura 11 e a sua aplicação a cada EFM do edifício pretende originar os manuais de serviço fundamentado no plano de manutenção.

Para a execução de uma operação de manutenção o técnico deverá anexar à ficha de trabalho de manutenção a ficha de manutenção, a qual permitirá esclarecer qualquer dúvida quanto às ações previstas para aquele ou outros EFM. As fichas de manutenção são definidas por EFM, pelo que apresentam um código tipo.

A ficha de manutenção deverá apresentar a identificação do subsistema, sistema e EFM com foto, descrição da anomalia com sua origem e grau de risco; listagem das operações de manutenção; a forma de atuação para cada operação de manutenção; a determinação da periodicidade de cada operação de manutenção e identificação do técnico responsável.

FICHA DE MANUTENÇÃO			REF. Fm 1	
SUBSISTEMA				
SISTEMA				
EFM:			REF:	
FOTO				
DESCRIÇÃO DA ANOMALIA				
Origem:	() endógena () exógena		() natural () funcional	
Grau de risco:	() crítico () médio () mínimo			
MEDIDAS DE MANUTENÇÃO				
OPERAÇÃO	FORMA DE ATUAÇÃO		PERIODICIDADE	RESPONSÁVEL
	FICHA REF.	DESCRIÇÃO		
INSPEÇÃO				
LIMPEZA				
MEDIDAS PRO AÇÃO				
MEDIDAS CORRETIVAS				
SUBSTITUIÇÃO				

Figura 11: Modelo de Ficha de Manutenção
Fonte: Adaptado Leite (2009)

5.7.3. Planejamento das Operações de manutenção

O planejamento das operações de manutenção deve ser estabelecido de forma determinística, mediante experiências de gestão em edificações e com critérios de otimização de recursos.

Segue-se também as recomendações estabelecidas na norma NBR 5674 (2012) de manutenção de edificações.

O planejamento além de se basear em parâmetros técnicos, deve atender a aspectos econômicos, funcionais, de segurança, sociais, estéticos, ambientais, entre outros. O peso de cada fator deve ser estabelecido mediante o grau de importância que os usuários consideram para o edifício, sem descuidar das exigências funcionais e legais em vigor.

Na figura 12 é apresentado um modelo de registro de planejamento das operações de manutenção, onde é estabelecida a periodicidade de inspeção, limpeza, pro ação, correção e substituição de cada EFM determinados na edificação, com os respectivos códigos já estabelecidos para cada EFM, conforme abordado no item 5.7.1.

REF.	EFM DESCRIÇÃO	OPERAÇÕES	TEMPO (em meses)																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2.1.3	Guarda Corpo	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
2.1.1	Janelas	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
2.1.4	Vidros	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
4.5.1	Rede de incendio	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
4.5.2	Equipamentos de incendio	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
3.1.1	Revestimento Interno	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
4.3.3	instalação do aquecedor de agua a gas	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								
4.2.1	Rede de Esgoto	Inspeção																								
		Limpeza																								
		Pro ação																								
		Corretiva																								
		Substituição																								

Figura 12: Planejamento das operações de manutenção
Fonte: Leite (2009)

5.8. Quadro Técnico de Manutenção

A implantação do plano de manutenção deve ser acompanhada por um quadro técnico qualificado e estruturado por uma equipe de coordenação de manutenção, de fiscalização e de operações.

A equipe de coordenação deverá ser responsável por coordenar, monitorar e elaborar todos os elementos técnicos do plano de manutenção.

A fiscalização deverá ser responsável pelo acompanhamento e verificação do cumprimento da execução dos trabalhos a serem realizados bem como pela execução ou acompanhamento das operações de inspeção e registro das informações que servirão para a equipe de coordenação e operação.

A equipe de operação deve cumprir a execução dos trabalhos determinados no plano de manutenção determinados para cada operação de manutenção, nomeados como limpeza, proação, correção e substituição. Nesse ponto faz-se a inclusão da contratação de equipe especializada sempre que for necessário.

A figura 13 mostra a divisão de uma equipe técnica de manutenção em três patamares considerados essenciais para o sucesso de implantação e operacionalização de um plano de manutenção.

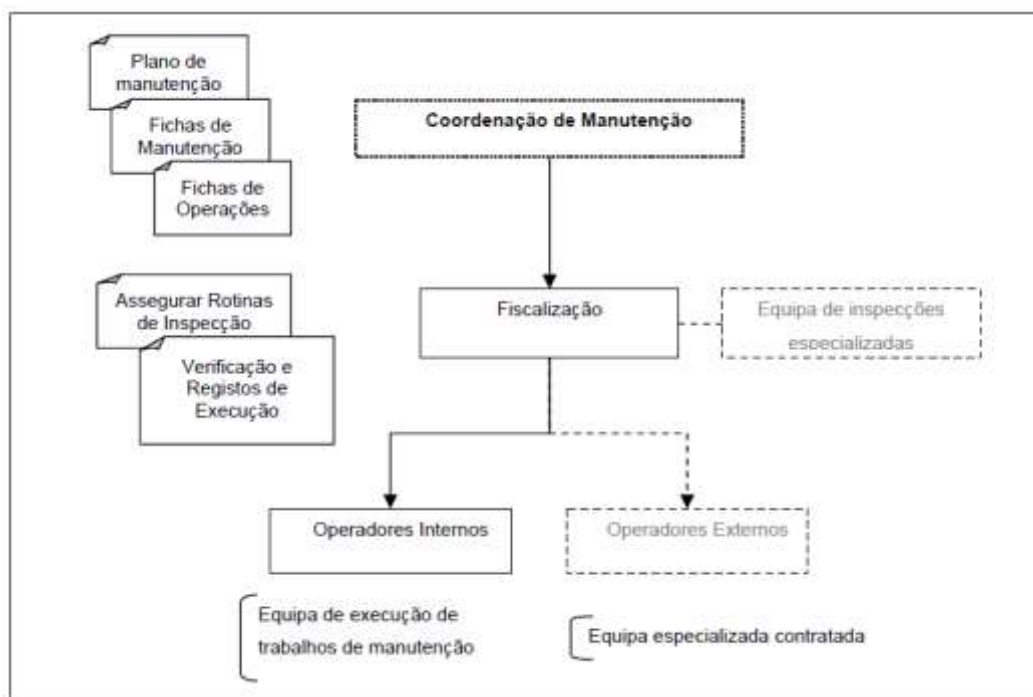


Figura 13: Organograma de uma equipe técnica de manutenção
Fonte: Leite (2008)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA INSPEÇÃO PREDIAL EM PROPOSTA DE PLANO DE MANUTENÇÃO

5.9. Introdução

Em vistorias técnicas, inspeções prediais são verificadas todas as não conformidades do edifício e são registrados por meio de relatórios e ilustrações os quais servirão como documentação técnica para as providências que deverão ser tomadas imediatamente e futuramente.

O Decreto nº 37.426/13 regulamentou a aplicação da Lei Complementar nº 126/13 e da Lei nº 6.400/13 que obriga a realização de vistorias, que tem como finalidade fazer com que os responsáveis pelos imóveis da Cidade do Rio de Janeiro verifiquem as condições de conservação, estabilidade e segurança, garantindo, quando necessário, a execução das medidas reparadoras e como consequência tenha a atenção para a necessidade de um plano de manutenção predial.

Para exemplificar a revisão bibliográfica abordada nesse trabalho é apresentada a inspeção predial realizada no edifício Myrtle Beach com a proposta de elaboração de um plano de manutenção para orientar as ações de intervenção, com base nas normas pertinentes e metodologia apresentada na revisão bibliográfica desenvolvida no capítulo 4 dessa dissertação.

Na análise dos subsistemas vistoriados e dos elementos fonte de manutenção do citado prédio foram usados os conceitos revisados de falha, defeitos, patologias e anomalias construtivas.

Para o embasamento da inspeção predial realizada e plano de manutenção proposto, foram consultadas as normas NBR 5674/2012 que trata sobre a manutenção de edificações e os requisitos para o sistema de gestão de manutenção, a norma NBR 15575/2013 de desempenho, IBAPE -2012 que aborda a metodologia para a inspeção predial e as normas específicas de cada subsistema verificado. Foram também estudadas as legislações que obrigam a realização de inspeções nas edificações do Rio de Janeiro, como as já citadas: Lei Estadual nº 6400, Lei complementar 126/13 e Decreto Municipal nº 37.426/13.

5.10. Apresentação do Edifício

A edificação está localizada em um condomínio de luxo na zona oeste da Cidade do Rio de Janeiro, mais precisamente na Barra da Tijuca. O edifício, com nome de Myrtle Beach é um dos edifícios que compõe o condomínio Golden Green, figura 14, porém tem administração própria e independente. O prédio é composto de 13 pavimentos e um subsolo de garagem divididos em dois blocos, com entradas independentes, sendo um bloco para os apartamentos da coluna 1 e

outro bloco para os apartamentos das colunas 2 e 3. A figura 15 ilustra a fachada frontal e lateral do edifício Myrtle Beach.

Cabe ressaltar que a administração do prédio tem uma equipe de manutenção própria, com o objetivo de atender as necessidades imediatas dos usuários da edificação.



Figura 14: Localização do edifício Myrtle Beach
Fonte: Autor



Figura 15: Fachada do edifício Myrtle Beach
Fonte: Autor

5.11. Inspeção Predial

A inspeção predial no exemplo aqui desenvolvido, foi realizada de acordo com a metodologia apresentada no capítulo 4, item 4.4 dessa dissertação conforme Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP e serão apresentados os estudos referentes a cada etapa dessa metodologia.

5.11.1. Etapa 1: Levantamento de Dados e Documentos da Edificação

Para avaliação correta do estado de conservação do imóvel com a máxima eficácia foi realizada primeiramente a análise das documentações pertinentes à edificação, onde foram solicitados documentos, tais como: projetos (plantas), manuais de uso, operação e manutenção, contratos de manutenção, plano de manutenção e relatórios de acompanhamento, relatório de inspeção anual de elevadores, certificado de aprovação do corpo de bombeiros, certificado de limpeza e desinfecção de reservatórios, análise de potabilidade da água e laudos anteriores e todos os que prevê a norma IBAPE de inspeção predial.

Não foram disponibilizados todos os documentos solicitados, onde o síndico alegou a não existência de alguns dos documentos, já caracterizando uma não conformidade verificada na gestão do prédio. Nos quadros 18, 19 e 20 são apresentados um *checklist* das documentações que a edificação deveria possuir e as que efetivamente foram disponibilizadas pela administração, conforme metodologia especificada na norma de inspeção predial revisada no capítulo 4.

Quadro 18a: *Checklist* de Documentos Administrativos.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	
DOCUMENTOS EXIGIDOS	APRESENTADOS
Instituição, Especificação e Convenção de Condomínio;	X
Regimento Interno do Condomínio;	X
Alvará de Construção;	
Auto de Conclusão;	
IPTU	X
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);	X
Alvará do Corpo de Bombeiros	
Ata de instalação do condomínio;	X
Alvará de funcionamento;	

Fonte: Autor

Quadro 18b: *Checklist* de Documentos Administrativos.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	
DOCUMENTOS EXIGIDOS	APRESENTADOS
Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança;	
Certificado de treinamento de brigada de incêndio;	
Licença de funcionamento da prefeitura	
Licença de funcionamento do órgão ambiental estadual	
Cadastro no sistema de limpeza urbana	
Comprovante da destinação de resíduos sólidos, etc.	
Relatório de danos ambientais, quando pertinente	Não Pertinente
Licença da vigilância sanitária, quando pertinente	Não Pertinente
Contas de consumo de energia elétrica, água e gás.	X
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.	X
Certificado de Acessibilidade	

Fonte: Autor

Quadro 19: *Checklist* de Documentos Técnicos.

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	
Memorial descritivo dos sistemas construtivos;	
Projeto executivo;	X
Projeto de estruturas;	X
Projeto de Instalações Prediais;	X
Instalações Hidráulico-sanitárias, e de água pluviais;	X
Instalações de gás;	X
Instalações elétricas;	X
Instalações de cabeamento e telefonia;	
Instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas;	
Instalações de ar condicionado;	
Projetos de impermeabilização; revestimentos; pintura e paisagismo.	

Fonte: Autor

Quadro 20: *Checklist* de Documentos de Manutenção e Operação.

DOCUMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	
Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Síndico);	
Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC)	
Selos dos Extintores	X
Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);	X
Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica - SPDA;	X
Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios;	X
Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede;	X
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, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes.	X
Relatórios de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central	X
Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás	
Relatórios de ensaios preditivos, tais como: termografia, vibrações mecânicas, etc.	
Cadastro de equipamentos e máquinas	

Fonte: Autor

A partir do *checklist* se pode confirmar a falha de gestão do prédio quanto ao acervo de documentos necessários exigíveis para o atendimento da norma de inspeção predial e os que foram apresentados.

5.11.2. Etapa 2: Entrevista com o Síndico

Foi feita uma entrevista com o síndico do prédio para averiguar as características de uso da edificação e o histórico de reformas e manutenções realizadas. Solicitou-se a comunicação, por parte do síndico, aos proprietários das unidades privativas, da necessidade de vistoria interna em seus apartamentos.

Na primeira fase da entrevista, foi esclarecido que a inspeção se restringe às partes visíveis da edificação, com registro de anomalias aparentes, sem a realização de prospecções e sem a utilização de ensaios tecnológicos, de medições ou de quaisquer outros mecanismos de aferição, onde não seriam reportadas situações cuja visualização não fosse possível devido à presença de móveis, revestimentos laminados, rebaxos de teto, forrações de piso, pisos elevados e outros elementos.

Na segunda fase foi entregue ao responsável pela edificação um breve questionário com perguntas pertinentes para as verificações cabíveis e combinado um cronograma de visitas para as vistorias das áreas comuns e privativas.

O questionário, exemplificado no quadro 20, foi preenchido pelo síndico na presença de um dos inspetores responsável pela vistoria, onde constam informações básicas referentes ao prédio e observações apontadas sob a ótica do administrador.

Quadro 21a: Questionário para o Síndico

QUESTIONARIO PARA O SINDICO		DATA: 06 de junho de 2014
PERGUNTAS	INFORMAÇÕES	
RAZÃO SOCIAL	Myrtle Beach	
CNPJ	*****	
RESPONSÁVEL/SINDICO	Leandro Santana	
CPF	*****	
DATA DE CONSTRUÇÃO	1995 / 19 anos	
TIPO DE USO	Residencial	
UTILIZAÇÃO	Multifamiliar	
TOTAL DE PAVIMENTOS	13 pavimentos + subsolo	
NUMERO DE APTs	35 apartamentos	
EQUIPE DE MANUTENÇÃO	Possui equipe de manutenção local	
HISTORICO DE REFORMAS	Todas as áreas das partes comuns da edificação e grande parte dos apartamentos de uso privativo já passaram por reformas e manutenções realizadas pela equipe de manutenção local, porém a administração não possui registro dessas intervenções.	

Fonte: Autor

Quadro 21b: Questionário para o Síndico

QUESTIONARIO PARA O SINDICO		DATA: 06 de junho de 2014
OBSERVAÇÕES RELATADAS	A manutenção mais recente foi da fachada, porém ainda continua a apresentar problemas.	
	Alguns moradores utilizam a área de escape, antecâmara da escada, para armazenar objetos.	
	Alguns moradores trancam com chave o hall social, a área de escape.	
	O prédio não possui o Certificado de Aprovação emitido pelo Corpo de Bombeiros.	
	O prédio tem problemas de corrosão dos guarda corpos devido à proximidade com o mar.	

Fonte: Autor

A entrevista realizada com o síndico através do questionário é uma etapa importante para se obter o primeiro relato das falhas e não conformidades existentes e a percepção do administrador sobre a perda de desempenho de alguns elementos, como foi o caso relatado da obstrução do escape por objetos, fechamento do Hall Social com chave impedindo o escape imediato em caso de sinistro, corrosão dos guarda corpos e ainda a grande quantidade de reformas realizadas sem o devido registro de profissional responsável.

5.11.3. Etapa 3: Realização das Vistorias

O cronograma da inspeção foi acordado com a administração e com os moradores das unidades privativas pois todas as áreas do prédio precisam ser vistoriadas, tanto as áreas comuns como as privativas. As vistorias foram realizadas nos dias 10, 11, 13, 16, 18, 26, 27 de junho, 25 de julho e 25 de agosto de 2014.

A edificação foi classificada como de nível 2, que são para edifícios multifamiliares, sem sistemas construtivos mais complexos como climatização, automação etc.

Para a vistoria foram envolvidas uma equipe multidisciplinar composta por 3 engenheiros civis e um engenheiro eletricista.

Para o embasamento das vistorias foram usados os conceitos apresentados no capítulo 2 da revisão bibliográfica, no que diz respeito a durabilidade, vida útil, falhas, defeitos, patologias e

anomalias, usando as normas e legislação já citadas e também as normas e legislações específicas de cada elemento fonte de manutenção passível de ser vistoriado. As vistorias foram feitas em 92% dos apartamentos e em todas as áreas comuns do prédio. Em três unidades privativas não foi possível fazer a vistoria pois os usuários não estavam presentes e não autorizaram a entrada.

5.11.4. Etapa 4 e 5: Classificação das Deficiências por Sistema Construtivo e de Acordo com o Grau de Risco

Nessas etapas foram verificadas a existência de anomalias endógenas, exógenas, anomalias funcionais e falhas de uso e manutenção.

Foram constadas inúmeras anomalias funcionais e falhas por falta de manutenção ocasionando perda de desempenho do subsistema analisado bem como não conformidades com as normas específicas dos elementos fonte de manutenção.

Serão atribuídos um grau de risco para o elemento vistoriado como crítico, regular e mínimo, considerando os fatores de conservação, rotinas de manutenção previstas, agentes de deterioração precoce, depreciação, riscos à saúde, segurança, funcionalidade e comprometimento de vida útil onde essa classificação é decisiva para a determinação das prioridades de intervenção e manutenção corretivas.

Para maior organização, os sistemas foram divididos da seguinte forma: estrutura, subsolo, fachadas / empenas, esquadrias, marquise, telhado, instalação elétrica, instalação hidráulica, instalação sanitária, instalação eletromecânica, instalação de gás, instalação de prevenção a fogo e escape, contenção de encosta.

Serão apresentados a seguir, quadros com a classificação de origens das deficiências e grau de risco dos sistemas vistoriados, com as suas respectivas fotos que registram a anomalia. Cabe ressaltar que não serão apresentadas todas as deficiências encontradas, somente algumas para fim de exemplificação da metodologia usada.

No exemplo abordado, não foram encontradas anomalias na estrutura, telhado, instalação hidráulica, elétrica e eletromecânica. O prédio não possui marquise, não foram avaliadas as instalações sanitárias e também não possui encosta.

Quadro 22: Subsolo

SUBSOLO				
AMB.	ANOMALIA	ORIGEM	GRAU DE RISCO	FOTO
Cisterna	Deterioração da camada cimentícia e exposição da ferragem do concreto armado	Endógena	Critico	 Figura 16: Deterioração da camada cimentícia
Garagem	Manchas na superfície do revestimento de pintura de no teto	Endógena	Médio	 Figura 17: Manchas no teto da garagem

Fonte: Autor

No subsolo, quadro 22, foram detectadas a deterioração da camada cimentícia e exposição da ferragem do concreto armado na entrada do vão da cisterna, figura 16. Diversas razões podem ocasionar o início da corrosão da ferragem, onde pode estar atrelado a uma falha de execução, onde a água utilizada na concretagem estava contaminada com agentes agressivos; baixo cobrimento ou carbonatação do cimento. O processo de oxidação da ferragem gera um acúmulo de tensão que compromete a adesão da camada cimentícia adjacente a ferragem, ocasionando o deslocamento do revestimento.

Na garagem do subsolo também foram constatadas manchas na superfície do revestimento de pintura de no teto, figura 17, que segundo o funcionário da manutenção, acontecem por causa

das jardineiras do térreo. Essas manchas provavelmente é resultado da ação agressiva de umidade ou de alguma infiltração.

Quadro 23a: Fachada/empenas

FACHADA				
AMB.	ANOMALIA	ORIGEM	GRAU DE RISCO	FOTO
Fachada Lateral	Evidência de deslocamento do revestimento de granito	Funcional	Critico	 Figura 18: Deslocamento do granito
Fachada Principal	Revestimento de alumínio dos pontaletes dos guarda corpos da varanda com corrosão severa e moderada	Funcional/ Falha de uso e manutenção	Critico	 Figura 19: Corrosão nos Pontaletes
Fachada Posterior	Vedação da junta de assentamento comprometida, possibilitando a ação de agente agressivos, como o crescimento de material orgânico	Funcional	Médio	 Figura 20: Material orgânico na junta de assentamento

Fonte: Autor

Quadro 23b: Fachada/empenas

FACHADA				
AMB.	ANOMALIA	ORIGEM	GRAU DE RISCO	FOTO
Fachada Posterior	Falha na integridade da peça cerâmica, com fissuras na camada esmaltada	Funcional	Mínimo	 Figura 21: Fissura na cerâmica

Fonte: Autor

Na fachada foram observadas anomalias de origem funcional caracterizadas pela falta de manutenção periódica no sistema, como é o caso do deslocamento do granito, figura 18, evidenciando falta de aderência do elemento e a corrosão nos pontaletes do guarda corpo, figura 19, onde se torna necessário uma intervenção imediata por representar um grau de risco crítico para os usuários. A matéria orgânica na junta de assentamento, figura 20, e a fissura na peça cerâmica, figura 21, também são anomalias funcionais caracterizadas pela negligência da manutenção preventiva, porém podendo ser consideradas com grau de risco médio e mínimo respectivamente, por não apresentarem risco imediato a segurança.

Quadro 24: Esquadrias

ESQUADRIAS				
AMB.	ANOMALIA	ORIGEM	GRAU DE RISCO	FOTO
Apartamento	Vidro do guarda corpo da varanda estava quebrado e precisando ser amarrado para que não houvesse a sua queda.	Funcional/ Falha de uso e manutenção	Critico	 Figura 22: Vidro do guarda corpo solto
Apartamento	Esquadria com peças quebradas e com emperramento na sua movimentação	Falha de uso	Médio	 Figura 23: Janela com puxador quebrado

Fonte: Autor

Constatou-se em um dos apartamentos que o vidro do guarda corpo da varanda estava quebrado em uma parte e solto em outra parte, figura 22, precisando ser amarrado para que não houvesse a sua queda. Se caracteriza o defeito do elemento fonte de manutenção e uma falha grave de manutenção, quando não substituiu imediatamente o elemento, que acarreta grande risco ao usuário do imóvel e as pessoas passantes no passeio abaixo do prédio, pois existe a possibilidade de desprendimento do vidro ou parte dele. Essa ocorrência deve ser sanada de imediato.

Em muitas esquadrias do apartamento constatou-se dificuldade de abertura com emperramento das bandas e peças quebradas, figura 23, possivelmente pela alta agressividade do meio ambiente em que se encontram prejudicando a funcionalidade desejável da esquadria.

Quadro 25: Instalações de gás

INSTALAÇÕES DE GAS				
AMB.	ANOMALIA	ORIGEM	GRAU DE RISCO	FOTO
Apartamento	Aquecedor de agua a gás embutido dentro de um armário	Funcional/ Falha de uso e manutenção	Critico	 Figura 24: Aquecedor de agua dentro do armário
Apartamento	Tubo sanfonado de saída de um dos aquecedores de agua danificado	Funcional/ Falha de uso e manutenção	Médio	 Figura 25: Tubo de saída do gás danificado

Fonte: Autor

Foi observado, em um dos apartamentos, que o aquecedor de água, a gás, se encontra instalado dentro de um armário fechado junto com objetos de limpeza, figura 24. Isso caracteriza uma não conformidade com a orientação estabelecida pela norma que estabelece a ventilação plena do ambiente onde se encontra o aquecedor a gás. Classifica-se com um grau de risco critico por afetar a segurança e saúde dos usuários.

O tubo sanfonado danificado, figura 25, precisa ser reparado ou trocado para não oferecer risco ao usuário do imóvel.

Quadro 26: Instalação de Prevenção a Fogo e Escape

INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO A FOGO E ESCAPE				
AMB.	ANOMALIA	ORIGEM	GRAU DE RISCO	FOTO
Corredor	Abrigo de Incêndio não está na cor vermelha como recomenda o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico e as Mangueiras não estão conectadas nos registros dos hidrantes em todas as áreas do edifício	Funcional/ Falha de uso e manutenção	Critico	 Figura 26: Abrigo de Incêndio
Hall de Serviço	Ante câmara da escada (entre as portas corta fogo) com obstrução por objetos armazenados,	Funcional/ Falha de uso e manutenção	Critico	 Figura 27: Antecâmara das escadas

Fonte: Autor

Constatou-se a existência de abrigos pintados na cor branca. Segundo o artigo 49, os abrigos deverão ser pintados em vermelho, para facilitar sua localização.

Em todos os abrigos verificou-se que as mangueiras estavam desconectadas ao registro, contudo o código cita no parágrafo único do artigo 28 e no artigo 53, que as mangueiras deverão estar prontas para uso imediato, figura 26.

Foi observada, a obstrução da área de escape por objetos armazenados na antecâmara da escada, figura 27. É importante alertar que, para a segurança, em caso de incêndio o morador deverá evacuar a área pela escada e não usar o elevador. O incêndio pode afetar a instalação elétrica, descontrolando o equipamento e isso pode ter várias consequências, dentre elas, o elevador não abrir a sua porta, sendo assim nenhuma rota de acesso a escada pode estar bloqueada ou obstruída por qualquer que seja o objeto ou motivo.

5.11.5. Etapas 6 e 7: Lista de Prioridades e Orientações Técnicas

As prioridades técnicas para as ações de manutenção e recuperação devem levar em consideração o grau de risco e devem ser ordenados do mais crítico ao menos crítico. São apresentadas no quadro 27, para efeito de exemplificação, as prioridades para as ações de manutenção das anomalias com grau de risco crítico, separadas por sistemas vistoriados.

Quadro 27a: Prioridades de Manutenção

PRIORIDADES DE MANUTENÇÃO			
GRAU DE RISCO	SISTEMA	EFM	ORIENTAÇÃO TÉCNICA
	Subsolo	Cisterna	Tratamento da corrosão na armadura e reparo da camada cimentícia
	Fachada	Revestimento externo	Remoção das camadas com falha de aderência e recolocação do revestimento.
		Revestimento de alumínio dos pontaletes dos guarda corpos	Reparo com empresa especializada em guarda corpo
	Esquadria	Vidro do guarda corpo	Troca do vidro quebrado do guarda corpo

Fonte: Autor

Quadro 27b: Prioridades de Manutenção

PRIORIDADES DE MANUTENÇÃO			
GRAU DE RISCO	SISTEMA	EFM	ORIENTAÇÃO TÉCNICA
	Instalação de gás	Aquecedor de água	Verificação da ventilação do local com a possível retirada do armário que o confina.
	Sistema de Incêndio	Caixa de mangueiras	Pintar o Abrigo de vermelho seguindo a recomendação do código
			Conectar as mangueiras aos registros
		Escape	Retirada dos objetos que possam obstruir a área de escape, que no caso é a antecâmara da escada

Fonte: Autor

Em cada sistema que foi detectado falha ou anomalia no elemento fonte de manutenção deve-se elaborar as recomendações para sanar o problema e orientar quanto a manutenção a ser realizada. As orientações, conforme aparecem no quadro 27, devem ter embasamento normativo e servirem para a elaboração do plano de manutenção. Elas podem ser detalhadas no Laudo de inspeção para a correta execução da tarefa. As recomendações são apresentadas de forma clara e simplificada, possibilitando ao gestor ou síndico da edificação a fácil compreensão. Recomenda-se indicar manuais, ilustrações e normas pertinentes para facilitar as futuras providências do contratante.

No exemplo apresentado a tratativa da corrosão na armadura da cisterna pode ser apresentada no laudo de inspeção da seguinte forma: A metodologia de recuperação da corrosão na armadura consiste na aplicação de demãos de pintura anticorrosiva, geralmente à base de zinco, no segmento comprometido da armação, a ser executada logo após o término das operações de limpeza, remoção da película oxidada da barra, estando o ambiente circunvizinho já limpo de eventuais desagregações, materiais de soltos em geral e de resíduos orgânicos.

5.11.6. Etapa 8: Avaliação da Qualidade de Manutenção

Nessa etapa é feita a avaliação da qualidade de manutenção dos elementos observados e apresentado um quadro resumo de cada sistema, com a indicação de atende quando o sistema ou o elemento fonte de manutenção está em pleno funcionamento, desempenhando a sua função plenamente, atende parcialmente, quando o sistema funciona, porém com falha no seu desempenho ou não atende quando o sistema não desempenha mais a função esperada.

No quadro 28 são apresentados os resultados da inspeção realizada no prédio Myrtle Beach, englobando todos os sistemas e elementos vistoriados.

Quadro 28: Resumo dos Sistemas

SISTEMAS	SITUAÇÃO VERIFICADA
Estrutura	atende
Subsolo	Atende parcialmente
Fachadas / empenas	Atende parcialmente
Esquadrias	Não atende
Marquise	Indefinida
Telhado	atende
Instalação elétrica	atende
Instalação hidráulica	atende
Instalação sanitária	Indefinida
Instalação eletromecânica	atende
Instalação de gás	Atende parcialmente
Instalação de prevenção a fogo e escape	Não atende
Contenção de encosta	Indefinida

Fonte: Autor

Situação **indefinida** quando algo não existe no edifício, e a necessidade de sua existência precisa ser averiguada.

5.11.7. Etapa 9: Avaliação do Uso da Edificação

Nessa etapa, conforme sugerido pela metodologia da norma de inspeção do IBAPE, a edificação é classificada em relação ao uso.

No exemplo apresentado o prédio pode ser classificado como uso regular pois a edificação inspecionada encontra-se ocupada e utilizada de acordo com o uso previsto no projeto.

5.12. MODELO DE PLANO DE MANUTENÇÃO

Com base na revisão bibliográfica, pretende-se elaborar um plano de manutenção programada, a partir da inspeção realizada, contemplando inspeção periódica, limpeza, pro ação, ações de correção e substituição.

Para a elaboração de um planejamento das ações devem ser atendidas a periodicidade e a prioridade das várias intervenções propostas a partir da inspeção realizada.

Quanto à prioridade das ações, considera-se que qualquer uma das ações previstas no plano de manutenção deve ser realizada para atingir um bom desempenho de um elemento fonte de manutenção, conceito visto na revisão bibliográfica. No entanto, defende-se que num plano de manutenção as medidas de limpeza e pró-ação devem ter prioridade em relação às corretivas ou de substituição, como é abordado na revisão bibliográfica.

5.12.1. Elementos Fonte de Manutenção do Edifício

A estrutura de elementos fonte de manutenção adotada como exemplo do prédio em questão, quadro 29, está organizada de modo a facilitar a inserção num sistema integrado de manutenção, pois como abordado na revisão bibliográfica, baseia-se em dois conceitos: permitir diferentes níveis de verificação e ser facilmente referenciável por um código.

Quadro 29a: Lista de Elementos Fonte de Manutenção (EFM)

LISTA DE ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO		
SUBSISTEMA	SISTEMA	EFM
2. Vedações	2.1 Esquadrias	2.1.1 Janelas
		2.1.2 Portas
		2.1.3 Guarda Corpo
		2.1.4 Vidros

Fonte: Leite (2008)

Quadro 29b: Lista de Elementos Fonte de Manutenção (EFM)

LISTA DE ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO		
SUBSISTEMA	SISTEMA	EFM
3. Acabamentos	3.1 Revestimentos Horizontais	3.1.1 Internos
		3.1.2 Externos
	3.2 Revestimentos verticais	3.2.1 Internos
		3.2.2 Externos
4. Instalações	4.1 Água	4.1.1 Reservatório
		4.1.2 Rede
		4.1.3 Louças
		4.1.4 Ferragens
		4.1.5 Outros
	4.2 Esgoto	4.2.1 Rede
		4.2.2 Caixas de Visita
		4.2.3 Outros
	4.3 Gás	4.3.1 Rede
		4.3.2 Comandos
		4.3.3 Outros
	4.4 Energia	4.4.1 Rede
		4.4.2 Comandos e aparelhagem
		4.4.3 Outros
	4.5 Sistema de incêndio	4.5.1 Rede
		4.5.2 Equipamentos
		4.5.3 Escape
		4.5.4 Outros
	4.6 Elevadores	4.6.1 Equipamentos
		4.6.2 Comandos
		4.6.3 Outros
5. Outros sistemas	5.1 outros	5.1.1 Equipamentos
		5.1.2 Diversos

Fonte: Leite (2008)

O caso de nesta estrutura existirem diferentes níveis de observação de um edifício, permite enquadrar um conjunto de elementos da mesma espécie de intervenções e consequentemente patologias que se manifestem num nível mais genérico ou mais detalhado.

A codificação adotada no quadro 29 tem o objetivo de facilitar o tratamento automático da informação e a cada EFM definido pretende-se associar as ações de manutenção estabelecidas como inspeção, limpeza, pró-ção, correção e substituição.

5.12.2. Ficha de Manutenção

A ficha de manutenção pretende reunir todas as informações necessária para a orientação da execução das operações de manutenção. No exemplo abordado, a sua informação é estruturada da forma apresentada na figura 28 e a sua aplicação a cada EFM do edifício pretende originar os manuais de serviço fundamentado no plano de manutenção.

As fichas de manutenção são definidas por sistemas e EFM, e apresentam um código tipo. Como exemplo, “Fm..2.1”, corresponde à ficha de manutenção das esquadrias.

FICHA DE MANUTENÇÃO				REF. Fm 2.1
SUBSISTEMA	VEDAÇÃO			
SISTEMA	Esquadrias			
EFM:	Guarda Corpo	REF:	2.1.3	
FOTO				
				
DESCRIÇÃO DA ANOMALIA				
Vidro do guarda corpo da varanda estava quebrado e precisando ser amarrado para que não houvesse a sua queda.				
Origem:	() endógena () exógena		() natural (x) funcional	
Grau de risco:	(x) crítico () médio () mínimo			
MEDIDAS DE MANUTENÇÃO				
OPERAÇÃO	FORMA DE ATUAÇÃO		PERIODICIDADE	RESPONSÁVEL
	FICHA REF.	DESCRIÇÃO		
INSPEÇÃO	Fi 2.1.4	verificação das condições dos vidros	2 meses	Eq.man. Local
LIMPEZA	Fl 2.1.4	Limpeza dos vidros	mensal	Eq.man. Local
MEDIDAS PRO AÇÃO	Fpa 2.1.4	Verificação da borracha de vedação	3 meses	Eq.man. Local
MEDIDAS CORRETIVAS	Fc 2.1.4	reparo do vidro	mensal	Eq.man. Local
SUBSTITUIÇÃO			—	

Figura 28: Ficha de Manutenção
Fonte: Autor

5.12.3. Planejamento das Operações de Manutenção

O planejamento das operações de manutenção foi estabelecido com critérios de otimização de recursos e segundo o grau de risco estabelecido na vistoria de inspeção predial. Foi, também, consultada a norma NBR 5674 de manutenção de edificações para embasar a determinação da periodicidade das ações de manutenção. Como exemplo é apresentado o plano de manutenção para as anomalias consideradas críticas da edificação de alguns dos sistemas vistoriados, figura 29.

EFM		OPERAÇÕES	TEMPO (em meses)																							
REF.	DESCRIÇÃO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2.1.3	Guarda Corpo	Inspeção	•					•						•						•						•
		Limpeza			•			•			•			•			•			•		•				•
		Pro ação					•							•						•						•
		Corretiva	•											•												•
		Substituição																								
2.1.1	Janelas	Inspeção	•					•						•						•		•				
		Limpeza			•			•			•			•			•			•		•				•
		Pro ação			•			•			•			•			•			•		•				•
		Corretiva			•			•			•			•			•			•		•				•
		Substituição																								
2.1.4	Vidros	Inspeção	•		•		•		•		•		•		•		•		•		•		•		•	
		Limpeza	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Pro ação			•			•			•			•			•			•			•			•
		Corretiva	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Substituição																								
4.5.1	Rede de incendio	Inspeção	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Limpeza	•					•						•						•						•
		Pro ação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Corretiva	•											•												•
		Substituição																								
4.5.2	Equipamentos de incendio	Inspeção	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Limpeza	•					•						•						•						•
		Pro ação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Corretiva	•				•							•						•						•
		Substituição	•											•												•
3.1.1	Revestimento Interno	Inspeção	•			•			•			•			•			•			•			•		
		Limpeza	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Pro ação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Corretiva	•											•												•
		Substituição	•											•												•
4.3.3	instalação do aquecedor de agua a gas	Inspeção	•											•												•
		Limpeza	•											•												•
		Pro ação			•			•			•			•			•			•		•				•
		Corretiva																								
		Substituição																								
4.2.1	Rede de Esgoto	Inspeção	•				•							•						•		•				
		Limpeza			•		•			•			•			•				•		•				•
		Pro ação			•		•			•			•			•				•		•				•
		Corretiva			•		•			•			•			•				•		•				•
		Substituição																								

Figura 29: Exemplo de Plano de manutenção

Fonte: Autor

O plano de manutenção foi realizado por EFM conforme quadro 17 exposto no item 5.7.1 e pelo tipo de operação a ser realizada. No exemplo em estudo, determinou-se rotinas de inspeções, operações de limpeza e operações de pro ação para todos os EFM analisados.

Este plano foi determinado com base em critérios e considerações que são apresentados nos itens a seguir.

5.12.3.1. Guarda Corpo

A edificação constituída por 35 apartamentos, todos de frente para o mar, sofre com a ação do meio agressivo. Para o plano de manutenção foram estabelecidas propostas de ação de manutenção mediante as seguintes considerações:

Inspeção de 6 em 6 meses mediante análise visual, métrico e eventualmente laboratorial das condições de corrosão do guarda corpo, prevê a execução de medidas de limpeza de 3 em 3 meses para amenizar os efeitos agressivos do meio, como também é a recomendação da NBR 5674 quanto a limpeza de esquadrias de alumínio. São propostas medidas de pró-ação para a proteção do elemento frente ao ambiente agressivo em que ele se encontra e são previstas medidas de correção pontuais, com uma periodicidade anual. Nesse caso não se prevê ações de substituição.

5.12.3.2. Janelas

Uma grande parte das esquadrias da edificação se encontram em processo de desgaste e falta de desempenho mais especificamente as janelas.

Para esse EFM foram estabelecidas: Inspeção de 6 em 6 meses mediante análise visual, métrico e eventualmente laboratorial das condições de desempenho de função das esquadrias.

Prevê-se a execução de medidas de limpeza onde, devido ao meio agressivo, a periodicidade deve ser de 3 em 3 meses como também é recomendado pela NBR 5674. A execução de limpezas é uma medida preventiva, pois a sua ausência origina a acumulação de sais, areias e lixo, podendo acarretar a perda de funcionalidade da esquadria, conduzindo assim a alterações do desempenho no edifício.

Estão previstas a execução de medidas de pró-ação e de correções pontuais de 3 em 3 meses. Nesse caso também não se prevê ações de substituição.

5.12.3.3. Vidros

Como foi observado na vistoria de inspeção predial, muitos vidros, de guarda corpo e de janelas, possuíam trincas ou mesmo estavam quebrados, ocasionando um grande risco a segurança dos usuários da edificação e dos passantes do seu entorno.

Sendo assim o plano contempla: Inspeção bimensal, prevê a execução de medidas de limpeza com periodicidade bastante curta, mensalmente. São propostas medidas de pró-ação de 3 em 3 meses e são previstas execução de medidas de correções pontuais, com frequência de forma a garantir a segurança dos usuários. Nesse caso se prevê ações de substituição imediata sempre que houver dano nesse EFM.

5.12.3.4. Rede de Incêndio

Para esse EFM, por se tratar de um elemento diretamente ligado a segurança dos usuários da edificação, a rede deve ser inspecionada mensalmente para verificar a sua pressurização e deve ser testado o funcionamento das bombas de incêndio sendo observada a legislação vigente.

A limpeza da rede deve ser semestral para garantir que não haja nenhum tipo de entupimento ou perda de pressão no sistema. A pro-ação em relação ao sistema deve ser mensal e correção de alguma anomalia sempre que houver necessidade e está previsto no plano correções anuais.

5.12.3.5. Equipamento de Incêndio

Da mesma forma que a rede de incêndio, os equipamentos de incêndio também devem ter atenção especial por se tratar de item de segurança. No plano de manutenção está previsto inspeções mensais para a verificação das condições de uso dos equipamentos, bem como verificar se todas as mangueiras estão conectadas como previsto pela norma do Bombeiro e se todos os abrigos estão conforme padrão determinado. A limpeza dos equipamentos deverá ser feita semestralmente porem deve-se ter pro ações de manutenção mensalmente.

As correções deverão ser imediatamente sanadas, porém se prevê ação de correção de 6 em 6 meses. A substituição ou recarga dos extintores deverão ser realizadas anualmente.

5.12.3.6. Revestimento Interno

Para o revestimento interno tanto dos pisos como de paredes, tanto de pintura como cerâmico, ficou determinado no plano de manutenção inspeções de 3 em 3 meses. As inspeções pretendem

não só identificar as anomalias existentes nesse EFM, mas também verificar indícios de anomalias em outros EFM. As operações de limpeza nos revestimentos cerâmicos devem ser mensais para garantir além do desempenho, função estética desse EFM. São previstas operações de pro ação mensais para os revestimentos de pintura e cerâmicos com o objetivo de garantir a estanqueidade do subsistema. A cada ano se prevê ação de correção e deve-se reconstituir os elementos onde forem necessários.

5.12.3.7. Instalação do Aquecedor de Água a Gás

Para o EFM especificado como aquecedor de agua a gás o plano de manutenção solicita a verificação do funcionamento, limpeza e regulagem anualmente conforme é previsto tanto na norma NBR 5674 como na legislação vigente. A responsabilidade pela manutenção dos equipamentos instalados no interior das unidades privativas é dos usuários, porem são previstas pro ações por se tratar de equipamento que afeta diretamente a segurança de todos os usuários do prédio. Para esse EFM não foi determinado correção e nem substituição.

5.12.3.8. Instalação de Esgoto

Para a instalação de esgoto estabeleceu-se medidas de inspeção semestral e limpeza geral, pro ação e correção das caixas de esgoto, de gordura e aguas servidas a cada 3 meses, conforme orientação da NBR 5674.

5.12.4. Mapa do Plano de Manutenção

Para se fazer uma síntese das cinco operações de manutenção estabelecidas para cada EFM, pode-se elaborar um mapa de manutenção identificando a periodicidade, a prioridade e o custo de execução das tarefas, figura 30. Nesse trabalho não foi abordado o custo de manutenção de cada operação do plano de manutenção.

EFM		OPERAÇÃO DE MANUTENÇÃO									
Ref.:		INSPEÇÃO		LIMPEZA		PRO AÇÃO		CORREÇÃO		SUBSTITUIÇÃO	
2.3.1	Guarda Corpo	●	6 meses	●	3 meses	●	6 meses	●	anual	o	—
		Fi 2.1.3	custo	Fl 2.1.3	custo	Fpa 2.1.3	custo	Fc 2.3.1	custo	—	—
2.1.1	Janelas	●	6 meses	●	3 meses	●	3 meses	●	3 meses	o	—
		Fi 2.1.1	custo	Fl 2.1.1	custo	Fpa 2.1.1	custo	Fc 2.1.1	custo	—	—
2.1.4	Vidros	●	2 meses	●	mensal	●	3 meses	●	mensal	o	—
		Fi 2.1.4	custo	Fl 2.1.4	custo	Fpa 2.1.4	custo	Fc 2.1.4	custo	—	—
4.5.1	Rede de incêndio	●	mensal	●	6 meses	●	mensal	●	anual	o	—
		Fi 4.5.1	custo	Fl 4.5.1	custo	Fpa 4.5.1	custo	Fc 4.5.1	custo	—	—
4.5.2	Equipamentos de incêndio	●	mensal	●	6 meses	●	mensal	●	6 meses	●	anual
		Fi 4.5.2	custo	Fl 4.5.2	custo	Fpa 4.5.2	custo	Fc 4.5.2	custo	Fs 4.5.2	custo
3.1.1	Revestimento interno	●	4 meses	●	mensal	●	mensal	●	anual	●	anual
		Fi 3.1.1	custo	Fl 3.1.1	custo	Fpa 3.1.1	custo	Fc 3.1.1	custo	Fs 3.1.1	custo
4.3.3	Aquecedor de água	●	anual	●	anual	●	3 meses	o	—	o	—
		Fi 4.3.3	custo	Fl 4.3.3	custo	Fpa 4.3.3	custo	—	—	—	—
4.2.1	Rede de esgoto	●	6 meses	●	3 meses	●	3 meses	●	3 meses	o	—
		Fi 4.2.1	custo	Fl 4.2.1	custo	Fpa 4.2.1	custo	Fc 4.2.1	custo	—	—

Figura 30: Exemplo de mapa de plano de manutenção

Fonte: Autor

O mapa permite caracterizar a operação de manutenção estabelecida para cada EFM a qualquer momento e realizar alterações necessárias, tornando o plano de manutenção dinâmico. O mapa proposto para o edifício Myrtle Beach, figura 30, foi estruturado por EFM e pelo tipo de operação de manutenção conforme apresentado na figura 28. Através do cruzamento de um EFM e um tipo de operação, é possível identificar se é aplicada a operação, a respectiva periodicidade, ficha de operação e custo unitário. Cabe reafirmar que neste trabalho não foram levantados os custos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O patrimônio edificado é um agente importante no contexto do ambiente das cidades, que contemplam os sistemas urbanos, influenciando diretamente na paisagem do seu entorno. Sendo assim, a manutenção não pode ser negligenciada e ainda considerada como uma ação improdutiva por aparentar não agregar valor ao produto ou não influenciar no ambiente externo.

As ações preventivas e corretivas aplicadas as edificações além de garantir o desempenho esperado dos sistemas construtivos e preservação da sua vida útil são de grande importância para a valorização desse patrimônio da cidade.

Atualmente, a maior parte da população vive em centros urbanos e passam período de tempo significativo no interior de edificações, trabalhando, estudando, divertindo-se ou repousando em condições ambientais não só definidas pelo que ocorre no exterior, mas também na qualidade e desempenho dos elementos constituintes da edificação.

A manutenção, como foi revisado, é um conjunto de ações com o objetivo de impedir o envelhecimento precoce do edifício alcançando o tempo de vida útil, que devidamente programadas e sistematizadas, contribuem para a garantia dos níveis de desempenho e segurança e consequentemente aumento da satisfação dos usuários.

Contudo verificou-se com a revisão bibliográfica que, no Brasil, os responsáveis pelo gerenciamento e administração das edificações, os síndicos, não conhecem a real importância da manutenção predial, e nem o risco que a sua falta pode ocasionar, considerando-a um custo desnecessário, não se atentando para o problema socioeconômico e ambiental que a sua falta gera. Desconhecem também a necessidade da periodicidade das atividades de manutenção onde muitas vezes as ações de correção de falhas ou anomalias são realizadas somente no momento em que são identificadas e se forem identificadas.

Um fato importante a ser notado é a falta de qualificação da mão de obra especializada para serviços de manutenção que, em geral, é oriunda da construção civil e dos próprios condomínios, com pouca ou nenhuma formação técnica. A manutenção não pode ser realizada de modo improvisado e casual, mas como um serviço técnico, executado por empresas especializadas e por profissionais treinados e capacitados.

No contexto internacional observa-se que os governos de países desenvolvidos apresentam medidas de incentivo ao setor da manutenção e reabilitação implementando políticas de subsídios

ao patrimônio edificado. No Brasil, após a ocorrência de inúmeros acidentes envolvendo edificações onde a maioria das causas constatadas foram por falhas ocasionadas por falta de manutenção, houve a iniciativa da criação de Leis que estabelecem inspeções prediais periódicas com o intuito de atentar a população para a necessidade de manutenção.

Apesar da importância da manutenção predial, grande parcela das edificações brasileiras não possui qualquer plano de manutenção, devido à falta dessa cultura condominial na administração predial. Muitos consideram como despesa qualquer atividade de manutenção, principalmente aquelas preventivas, desconhecendo que a falta ou falha de manutenção ocasiona a desvalorização e redução da vida útil da edificação.

Um dos objetivos de uma lei de inspeção, além do elemento inspecionado em si, é fazer com que o responsável pela edificação e o profissional responsável pela inspeção tenham naquele instante a atenção voltada para a integridade da edificação como um todo, observando todos os sistemas de forma integrada. Uma consequência do atendimento a uma lei de inspeção seria a percepção de que algumas atividades de manutenção precisam ser executadas com certa periodicidade.

Porém, pode ser simples apenas o atendimento burocrático a uma lei, que somado a deficiências de fiscalização do órgão competente e a falta de preparo dos profissionais responsáveis pela inspeção e elaboração dos laudos técnicos, não promovem uma real minimização dos riscos associados ao estado de conservação dos elementos construtivos e podem ainda mascarar condições de colapsos iminentes.

A criação de uma lei não é suficiente para garantir a segurança. Leis de inspeção predial precisam ser constantemente avaliadas e aperfeiçoadas, acompanhando a evolução das técnicas e metodologias de inspeção e a realidade da população em que está inserida.

Várias Cidades criaram as suas leis de inspeção predial, porém não se tem homogeneidade entre as legislações.

Contudo, a criação da lei de inspeção predial serviu como prerrogativa para a mudança de paradigma quanto a implantação de ações de manutenção buscando a preservação e recuperação do patrimônio edificado.

A obrigatoriedade de atendimento a leis de inspeção predial propicia ações de preservação patrimonial e contribui para a racionalização dos gastos permitindo que se elabore planos de

manutenção direcionando as atividades necessárias de acordo com o grau de risco e urgência apresentado.

A inspeção predial deve servir como embasamento para a elaboração de um plano de manutenção, onde ambas precisam ser feitas com critério e metodologia seguindo as normas pertinentes de que tratam o tema.

O Laudo de inspeção não pode ser apenas um relatório fotográfico do *checklist* da edificação, ele deve servir para uma avaliação com o objetivo de identificar o estado geral da edificação e dos seus sistemas construtivos, observados os aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, consideradas às expectativas do usuário e acima de tudo servir para o planejamento das ações corretivas e preventivas orientando os gestores através da elaboração do plano de manutenção.

No exemplo apresentado a inspeção predial realizada foi motivada pela exigência legal imposta pela lei 6400/13 do Estado do Rio de Janeiro, porém não ficou limitada a cumprir um ato burocrático, mas sim em aproveitar a ação de inspeção para elaborar um plano de manutenção onde nele constem a periodicidade de inspeções específicas para cada elemento fonte de manutenção, as ações de limpeza e pro ação e também as ações corretivas e de substituição.

A estrutura do Plano de manutenção para o exemplo em estudo foi definida base em cinco operações de manutenção, designadamente, inspeção, limpeza, pró-ação, correção e substituição, e mediante características das atividades de gestão inerentes a este tipo de edifícios.

Essas ações, como a inspeções periódicas, diagnóstico, limpeza, pró-ação, correção e substituição, são essenciais para a implantação de uma estratégia de manutenção integrada, onde não só se deve eliminar as anomalias ou defeitos depois de ocorridos, como também, precaver-se do surgimento de uma patologia.

No caso abordado no trabalho constatou-se, logo na primeira etapa da metodologia de inspeção predial, a falta de informação do gestor do prédio quanto a necessidade de arquivamento de documentos importantes e registros das tarefas executadas pela sua equipe de manutenção, confirmando a desinformação dos gestores abordada na revisão de literatura.

Mesmo o prédio sendo de luxo e possuir uma equipe própria de manutenção, muitas anomalias, falhas de uso e falta de manutenção foram encontradas. Tal fato pode ser atribuído ao despreparo e qualificação dos profissionais e a falta de organização das ações de manutenção. Com isso a

proposta de um plano de manutenção se torna pertinente e é uma das medidas essenciais para organizar as tarefas de manutenção do edifício.

A metodologia aplicada a inspeção predial e os conceitos abordados na dissertação foram eficazes para a precisão de diagnóstico das patologias encontradas no prédio Myrtle Beach. O exemplo desenvolvido serviu para mostrar a validade da proposta desse trabalho.

A implantação de um plano de manutenção deve atender não só aos critérios e parâmetros definidos para a mesma, mas também à necessidade de se redefinir mediante resultados de inspeção e consequentemente diagnóstico e monitorização

Em suma, a concretização de planos de manutenção permite a criação de um acompanhamento contínuo do desempenho do edifício através das suas ações de manutenção, de forma a condicionar a evolução da sua degradação, onde se poderá incluir a análise e introdução de ações de reabilitação, quando o edifício já não for capaz de atender às exigências funcionais que possam surgir.

Um plano de manutenção exige a necessidade de recursos técnicos e econômicos, que muitas vezes se tornam condicionantes, consequência da cultura de “não manutenção” ainda persistente no nosso país.

Não foram abordados nessa dissertação os custos referentes as ações de inspeção e manutenção em contrapartida ao custo de recuperação ou reconstrução. Como sugestão para trabalhos futuros pode-se integrar a pesquisa os custos de manutenção para a gestão de edificações multifamiliares bem como as implicações que uma implementação tardia de um plano de manutenção pode acarretar tanto para a edificação como para o ambiente urbano.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, F. **A Marquise pagou o pato**. Instituto de Arquitetos do Brasil, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.iabrj.org.br>>. Acesso em 24 nov. 2014.
- ALMEIDA, A. T.; FERREIRA, H. L.; CAVALCANTI, A. M. **Confiabilidade e manutenibilidade na manutenção**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2001.
- ANDRADE, T.; COSTA E SILVA, A. **Considerações sobre durabilidade, patologia e manutenção das estruturas**. Informe Técnico Tecomat, n. 13, Recife, abr 2009.
- ARAHYBA, A. J.; OLIVEIRA, A. R. **Danos e Acidentes em edificações: Tipos e origens de ocorrências**, [s.l.: s.n.] 2013.
- BORGES, C. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil** / C.A.M. Borges. - São Paulo, 2008.
- CALEJO, R. - **Gestão de Edifícios. Modelo de Simulação Técnico-Económica**. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. FEUP, Porto, 2001.
- CALEJO, R.; CORREIA, A. – **Sistemas integrado de gestão para manutenção de edifícios de habitação**. Construção 2004: Repensar a construção. 2º CONGRESSO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO, FEUP: Porto, Dezembro 2004.
- CEOTTO, L. H.; BANDUK, R. C.; NAKAKURA, E. H. **Revestimentos de Argamassas: boas práticas em Projeto, Execução e Avaliação**. Porto Alegre : ANTAC, 2005.
- CONSOLI, O.J. **Análise da durabilidade dos componentes das fachadas de edifícios, sob a ótica do projeto arquitetônico**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- CRUZ, V. S.. Abece atenta aos acidentes com marquises. **Informativo da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural**, São Paulo, n. 54, 2006.
- CUILLER, F. **Fabriquer la ville durable: vers une nouvelle culture urbaine**. In: Les débats sur la ville 7. Fabriquer la ville aujourd'hui. Bordeaux: Editions Confluences, 2008.
- FACADE ordinances. **Facadeordnance.com**, 2011. Disponível em: <<http://www.facadeordnance.com>>. Acesso em: 24 out. 2014.
- FAGUNDES, J. C. P. **NBR 5674 - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção: considerações**. Instituto de Engenharia, São Paulo, 2012.
- FALORCA, J. – **Modelo para o plano de inspeção e manutenção em edifícios correntes**. Dissertação de Mestrados. Coimbra: FCTUC, 2004.
- FLAUZYNO, W. D.; UEMOTO, K. L. Durabilidade de materiais e componentes das edificações. São Paulo. 1981. p. 203-220. **Simpósio Latino-Americano de Racionalização da Construção e sua Aplicação às Habitações de Interesse Social**. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>. Acesso em: 17 de set. de 2014.

FLORES, F. -I. Estratégias de Manutenção: estado actual do conhecimento. **Congresso Nacional da Construção**: Construção 2001. IST, Lisboa, 2001.

FLORES, F. - **I. Estratégias de Manutenção: elementos da envolvente de edifícios correntes**. Dissertação de Mestrado. IST, Lisboa, 2002.

FRANGOPOL, D. M.; SAYDAM, D.; KIM, S. **Maintenance, management, life-cycle design and performance of structures and infrastructures: a brief review**. Structure and Infrastructure Engineering: Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance. V.8, n.1, 2012.

FREITAS, C. R. **Geração de indicadores visando à otimização da gestão da manutenção na Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

GOMIDE, T.L.F e PUJADAS, F.Z.A. e FAGUNDES NETO, J.C.P., **Técnicas de Manutenção e Inspeção Predial – Conceitos, Metodologias, Aspectos Práticos e Normas Comentadas**. Editora Pini, 2006.

GOMIDE, T. L. F. **Engenharia Legal: novos estudos**. São Paulo: Leud, 2008.

GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, J.C. P.; GULLO, M.A. **Engenharia diagnóstica em edificações** - São Paulo: Pini, 2009.

GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, J.C. P.; GULLO, M.A., **Análise diagnóstica em edificações**. São Paulo. Pini, 2009.

GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, J.C. P.; GULLO, M.A. **Inspeção predial total – Diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e da engenharia diagnóstica**. São Paulo: Pini, 2009.

HELENE, P. R.L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto armado**. São Paulo, PINI, 2000.

HELENE, P. R.L. **Manual de Reparo, Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 2003.

HENDRIKS, Ch. F.; NIJKERK, A. A.; VAN KOPPEN, A. E. **O Ciclo da Construção**. Tradução de Claudia Naves David Amorim, Rosana Stockler Campos Clímaco. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2007.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo). **Estudo de Edificações de Valores Urbanos**. São Paulo, 2002.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo). **Inspeção Predial: check up predial, guia da boa manutenção**. São Paulo, 2005.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia). **Norma de Inspeção Predial**. São Paulo, 2014.

IBAPE (Nacional. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia) - **Norma de Inspeção Predial**, 2012.

KARDEC, A.; NASCIEF, J. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

LEITE, C. L. A. **Estrutura de um Plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais**, 2009. 200f. Tese (mestrado) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto. Portugal. 2009.

LIMA, M. R.C. Impactos econômicos do estágio atual da cultura da manutenção predial no Brasil. XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. **Anais...** Salvador, 05 a 09 de novembro de 2007.

LIMA, J. A. **Conheça Pittsburgh, a sede do encontro do G20**. Revista Época, Negócios & Carreira, São Paulo, set de 2009.

MEIRA, A. R. **Estudo das variáveis associadas ao estado de manutenção e a satisfação dos moradores de condomínios residenciais**, 2002. 286f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MESEGER, Á. G. **Controle e Garantia da Qualidade na Construção**. São Paulo. Sinduscon/Projeto PW, 1991.

MEIRA, A. R.; HEINECK, L. F.M. Estudos na área de manutenção das construções: uma visão geral. XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção **Anais...**– ENEGEPE. São Paulo, 2000.

MITIDIERI, C. V. **Avaliação de Desempenho de Componentes e Elementos Construtivos Inovadores Destinados a Habitações: Proposições Específicas à Avaliação do Desempenho Estrutural**. 1998. 218 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MONCHY, F. **A Função Manutenção: formação para a gerência da manutenção industrial**. São Paulo: Durban, 1989.

NAKAMURA, J. **Check up predial**. Revista Técnica. São Paulo: PINI, n. 94, p. 28 – 31, 2005.

OLIVEIRA, C. S. P. de. **Análise Crítica de Experiências e Discussão de Estratégias para Implantação de Leis de Inspeção de Elementos de Fachada**. [s.l.: s.n.] 2013.

OLIVEIRA, C. S. P., SILVA FILHO, L. C. P. Discussão do papel das leis de inspeção como suporte para a adoção de estratégias de manutenção preventiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO CBC50, 50º, 2008, Salvador. **Anais...** IBRACON:, Salvador, 2008.

PADARATZ, I.J. Patologias na Construção: a falta da qualidade. Florianópolis, 1991. **III Simpósio de desempenho de materiais e componentes de construção civil**. Disponível em <<http://www.infohab.org.br>> Acesso em : 21 de setembro de 2014.

PEDRO, J. B. Definição e avaliação da qualidade arquitetônica habitacional. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: NUTAU, 2002. p. 95-111.

PETERMANN, M.; ERDLY, J. **How Safe Are Building Facades? Inspecting for Unsafe Conditions**. Standardization News, ASTM, Pensilvânia, 2003. Disponível em: <http://www.astm.org/SNEWS/AUGUST_2003/peterd_aug03.html>. Acesso em: 24 out. 2014.

RESENDE, M. M.; BARROS, M. M. S. B. de; MEDEIROS, J. S. **A influência da manutenção na durabilidade dos revestimentos de fachada de edifícios**. [s.n.] São José dos Campos. 2002.

SANCHES, I. D.; FABRICIO, M. M. A importância do projeto na manutenção de HIS. VI SIBRAGEC, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO **Anais....** João Pessoa, 21 a 23 de outubro de 2009.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 2005.

SANTOS, M. **Prédios desabam sob peso do descuido: fiscalização deficiente e falta de manutenção ameaçam edificações**. Revista Problemas Brasileiros, n. 380, São Paulo, março/abril de 2007.

SEELEY, I. H. **Building Maintenance**. Londres : Macmillan, 1987.

SILVA FILHO, L. C. P., CAMPAGNOLO, J. L. **Porto Alegre muda a frequência de acidentes com Lei Municipal. Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações**. São Paulo: Instituto Brasileiro do Concreto, 2005.

SINDUSCON-DF. **Mercado de Trabalho da Construção Civil**. 2008. Disponível em www.sinduscondf.org.br/. Acessado em 12/01/2015.

SOUZA, V.C. de. **Organização e Gerência da Manutenção: planejamento, programação e controle da manutenção**. São Paulo: All Print, 2007.

TAVARES, A. C. **Gestão de Edifícios: informação comportamental**. Dissertação de Mestrado. 90 fls. Porto, Universidade do Porto, 2009.

VILLANUEVA, M. M.. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

ZIGMANTAS, L. G. M. Expectativas da Caixa Quanto à Implantação das Normas de Desempenho de Edifícios Até 5 Pavimentos. In: SEMINÁRIO HABITAÇÃO, São Paulo, 2005. **Anais...** São Paulo, 2005. p. 57-66.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Nova Lima: INDG, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

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

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.

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

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

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

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

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

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

BOSTON. **9-9.12 Law**, 1995. Inspection of exterior walls and appurtenances of buildings requiring periodic inspection. Boston, 1995. Disponível em: <http://www.facadeordinance.com/boston_code.shtml>. Acesso em: 19 out. 2014.

BUENOS AIRES. **Lei n. 257**, de 30 de setembro de 1999. Incorporase al artículo 6.3.1.1 "Obligaciones del propietario relativas a la conservación de las obras". Buenos Aires, 1999. Disponível em: <http://www.buenosaires.gov.ar/areas/leg_tecnica/sin/normapop>. Acesso em: 20 out. 2014.

NEW JERSEY, **Bureau of Housing Inspection**. Department of Community Affairs, 2012. Disponível em: <<http://www.nj.gov/dca/divisions/codes/offices/housinginspection.html>>. Acesso em 24 out.2014.