

FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA

THIAGO AUGUSTO DA SILVA
JOSÉ ANTÔNIO SOARES NETO

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE CARTILHA TÉCNICA ORIENTATIVA PARA
INSPEÇÃO PREDIAL NA CIDADE DE CARATINGA - MG**

CARATINGA

2019

THIAGO AUGUSTO DA SILVA
JOSÉ ANTÔNIO SOARES NETO

FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE CARTILHA TECNICA ORIENTATIVA PARA
INSPEÇÃO PREDIAL NA CIDADE DE CARATINGA - MG**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Civil das Faculdades DOCTUM de
Caratinga, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.**

Área de concentração: Construção civil.

**Orientador: Prof. Esp. João Moreira de
Oliveira Junior.**

CARATINGA

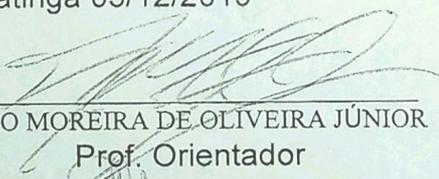
2019

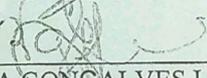
TERMO DE APROVAÇÃO

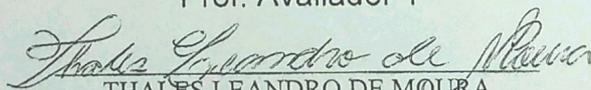
O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE CARTILHA TÉCNICA ORIENTATIVA PARA INSPEÇÃO PREDIAL NA CIDADE DE CARATINGA - MG, elaborado pelo(s) aluno(s) THIAGO AUGUSTO DA SILVA e JOSÉ ANTÔNIO SOARES NETO foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceito pelo curso de ENGENHARIA CIVIL das FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA, como requisito parcial da obtenção do título de

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

Caratinga 03/12/2019


JOÃO MOREIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR
Prof. Orientador


VITÓRIA IRMA GONÇALVES LOPES DE F. FREITAS
Prof. Avaliador 1


THALES LEANDRO DE MOURA
Prof. Examinador 2

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por tudo.

Aos nossos pais pelo incentivo, apoio e extremo amor.

Aos nossos familiares, amigos e todas as pessoas que foram importantes diretamente e indiretamente para a concretização deste sonho.

Ao professor João Moreira, pelos conhecimentos passados, pela paciência e pela orientação na presente pesquisa.

RESUMO

Com o desenvolvimento da engenharia e a conscientização para a importância da manutenção predial, aumenta cada vez mais a preocupação quanto às condições de conservação, uso e manutenção das edificações. A inspeção predial é uma avaliação que tem como objetivo a identificação do estado da edificação e de seus sistemas construtivos, com o intuito de garantir as condições mínimas de desempenho, funcionalidade, segurança e estado de conservação. No Brasil este tema ficou em evidência por diversos acidentes ocorridos devido ao envelhecimento de estruturas e falta de manutenção adequada. Para isso, mediante uma revisão bibliográfica o atual estudo, seguindo as normas e legislações vigentes, busca a criação de uma cartilha técnica de inspeção predial para orientar os profissionais na realização da mesma, assim como conscientizar da importância da sua realização.

Palavras-chave: Inspeção Predial, Prevenção, Patologias.

ABSTRACT

With the development of engineering and the awareness of the importance of building maintenance, the concern about the conditions of conservation, use and maintenance raises. Building inspection is an evaluation that aims to identify the state of the building and its building systems, in order to ensure the minimum conditions of performance, functionality, safety and conservation state. In Brazil this subject was highlighted because of several accidents that happened due to the aging of structures and lack of proper maintenance. The current study, according to the current norms and laws, intend to create a technical booklet for building inspection to guide professionals in its realization, as well as make the population aware of its importance.

Keywords: Build Inspection, Prevention, Pathologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Desempenho com e sem manutenção.....	12
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 Metodologia para inspeção predial	15
Quadro 2.2 Listagem de documentação para análise.	17
Quadro 2.3 Anomalias.....	34
Quadro 2.4 Falhas.....	34
Quadro 2.5 GUT gravidade	36
Quadro 2.6 GUT urgência	36
Quadro 2.7 GUT tendência	37

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GR	Grau de Risco
GUT	Gravidade, urgência e tendência
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
MG	Minas Gerais
NBR	Norma Brasileira
PMOC	Plano de Manutenção, Operação e Controle
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS	10
1.1.1	Objetivo geral.....	10
1.1.2	Objetivos específicos.....	10
1.2	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	11
2	REVISÃO BIBLIOGRAFICA	12
2.1	Inspeção predial como ferramenta de manutenção	12
2.2	Diretrizes para inspeção predial.....	13
2.2.1	Escopo da inspeção predial.....	13
2.2.2	Critérios da inspeção predial	14
2.2.3	Método para inspeção predial.....	15
2.3	Especificação do nível da inspeção predial	16
2.4	Análise de documentos e obtenção de informações.....	17
2.5	Vistoria predial	18
2.6	Guia de inspeção	20
2.6.1	Estruturas e fundações	20
2.6.2	Revestimentos	25
2.6.3	Esquadria.....	26
2.6.4	Impermeabilização	27
2.6.5	Instalações hidráulicas.....	27
2.6.6	Instalações elétricas.....	28
2.6.7	Instalações de gás	29
2.6.8	Sistemas eletromecânicos	29
2.6.9	Coberturas	31
2.6.10	SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas)	31

2.6.11 Área de lazer.....	32
2.6.12 Sistemas de combate a incêndio	32
3 METODOLOGIA	42
3.1 Definição do guia de inspeção	42
3.2 Elaboração da cartilha	43
4 CONCLUSÕES.....	43
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
6 Apendice A – Cartilha técnica orientativa.....	50

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes derivados de falhas em edificações vêm causando mortes e danos materiais e ambientais sejam por meio de desabamentos, incêndios, quedas de marquises, vazamentos, infiltrações entre muitas outras falhas provenientes da falta de cuidado com a edificação, que podem ser evitados com medidas preventivas, realizada através de um planejamento de um plano de manutenção que se inicia subsequente a realização da Inspeção Predial, que de certa forma, garante uma melhor performance, segurança e conforto aos seus usuários garantindo também uma maior vida útil (IBAPE/SP – “Inspeção Predial - Check-up Predial: Guia da boa Manutenção”, 2005).

A Inspeção Predial é considerada o check-up da edificação. Para se conseguir uma boa qualidade de uma edificação, requer uma série de procedimentos técnicos para ser atingido inteiramente, que se inicia com base na apuração das reais circunstâncias a qual se encontra as edificações, através do diagnóstico da inspeção predial realizado pelo profissional (GOMIDE, NETO E PUJADAS, 2006).

É através da mesma que essas anomalias e falhas constadas serão analisadas e classificadas de acordo com o seu grau de risco e sua criticidade, fornecendo aos responsáveis e proprietários o devido direcionamento em ordem cronológica na qual os serviços deveram ser executados. (SILVA, 2015)

É grande a quantidade de edificações que necessitam de uma inspeção predial, sendo assim, há a necessidade de melhorar a divulgação da realização da inspeção predial e de conscientizar e orientar os profissionais a realização da mesma à saúde das edificações, com os critérios e metodologia de avaliação, assim como as normas e legislação pertinentes, de forma que os trabalhos tenham qualidade técnica necessária. (Moura, 2017)

Assim sendo, este trabalho propõe a elaboração de uma cartilha técnica orientativa de inspeção predial aos profissionais da cidade de Caratinga – MG.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Elaborar cartilha técnica orientativa para atividades de inspeção predial para o município de Caratinga - MG.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Definir escopo, critério e metodologia para a realização de inspeções prediais;
- b) Criar um roteiro para análise das condições das edificações, de acordo com as normas.

1.2 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O presente estudo foi subdividido da seguinte forma:

- Capítulo 1 - Apresenta a introdução, a contextualização, os objetivos gerais e específicos e a organização do trabalho;
- Capítulo 2 - Apresenta a metodologia descrevendo os procedimentos e os materiais utilizados para a realização do trabalho;
- Capítulo 3- Apresenta a revisão bibliográfica abordando temas relacionados a Inspeção predial;
- Capítulo 4 - Contém a conclusão;
- Capítulo 5 - Referências bibliográficas.
- Capítulo 5 - Apêndice.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

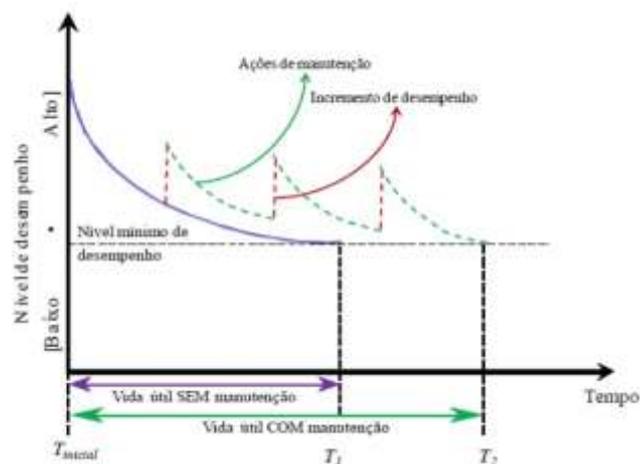
2.1 Inspeção predial como ferramenta de manutenção

A manutenção é um conjunto de atividades a ser realizado ao longo da vida útil da edificação, com o objetivo de conservar ou recuperar sua capacidade funcional e dos sistemas que a constituem para que atendam às suas necessidades e segurança dos seus usuários, em consequência, contribuem na preservação de recursos naturais e prolonga e garante a vida útil de uma edificação evitando a construções de novos empreendimentos (NBR 5674, 2012).

Segundo Silva (2015), as edificações necessitam de intervenção realizada de forma periódica durante sua vida útil, com o propósito de recuperar as características de seus sistemas e componentes, causados pela degradação natural e do uso, para atingir níveis consideráveis de desempenho e segurança para a sua utilização.

A manutenção influencia diretamente no prolongamento da vida útil da edificação, a frequência de manutenção e necessária para garantir o seu melhor desempenho (CREA/PR, 2013).

Figura 2.1 Desempenho com e sem manutenção



Fonte: Revista técnico-científica do CREA-PR (2013)

Na introdução à Norma ABNT: NBR 5674 (2012) é inaceitável sob o ponto de vista ambiental é inviável economicamente considerar as edificações como descartáveis quando seu uso e seu estado atingem níveis inferiores ao exigido pelos usuários das edificações.

A inspeção predial é feita para avaliar as condições de uso de acordo com outros aspectos como a funcionalidade, segurança, conservação, vida útil e utilização. São avaliações pequenas e minuciosas ou até avaliações mais críticas que identificam diretamente o estado dos edifícios, fornecendo benefícios aos proprietários, moradores e frequentadores, como, segurança, valorização do imóvel, aumento da vida útil do imóvel, menor necessidade de reparos futuros. É exigida legalmente e realizada por profissionais habilitados (IBAPE/SP, 2012).

A Inspeção predial é uma ferramenta que auxilia na concepção e revisão do plano de manutenção da edificação (IBAPE/SP, 2014).

Os benefícios podem ser usufruídos pelas edificações a partir das atividades de inspeção predial a serem realizadas de forma apropriada, sendo necessário seguir e executar as condições, critérios e as diretrizes das normas pertinentes (SILVA, 2015).

2.2 Diretrizes para inspeção predial

2.2.1 Escopo da inspeção predial

A engenharia Diagnóstica em Edificações é responsável por identificar e criar ações proativas, visando uma melhor vida útil e qualidade total das edificações por de ferramentas diagnosticas. De acordo com Gomide, Neto e Gullo (2009), as ferramentas diagnosticas podem dispor de características interdisciplinares e complexas dos sistemas construtivos, as ferramentas diagnósticas classificam-se nos seguintes tipos:

- a) Vistoria: É a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um objeto. Referida ferramenta visa consignar tecnicamente algo relevante num determinado momento, para posterior análise ou simples arquivamento. As vistorias poder ser utilizadas judicialmente, através das

ações cautelares de produção antecipada de provas e também extrajudicialmente para bem registrar algo de interesse;

b) Inspeção: É a análise técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um objeto, com base em informações genéricas e interpretação baseada na experiência do inspetor, as inspeções visam analisar e classificar tecnicamente algo importante, em geral relacionado à segurança, manutenção ou outro interesse técnico;

c) Auditoria: É o testemunho técnico de conformidade, ou não, de um fato, condição ou direito relativo a um objeto, A auditoria técnica tem a finalidade de controlar algo passível de ser confrontado com índice ou exigências estabelecido em normas, regulamentos, legislações ou contratos;

d) Perícia: É a apuração técnica da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a um objeto. A perícia visa determinar tecnicamente a responsabilidade de algo, para posterior reparação;

e) Consultoria: É a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a um objeto. A reparação de problema técnico requer a indicação das correções através da ferramenta representada pela consultoria (GOMIDE, NETO e GULLO, 2009, p.14).

De acordo com Silva (2016), de forma compreensível, pode se constatar que a inspeção predial está focada a vistoria analisada dos sintomas e condições físicas das anomalias, e uma ferramenta útil para caracterizar avaliações das condições de conservação das edificações em geral, com ênfase o sentido de manutenção.

Ainda segundo Silva (2016) o escopo da inspeção predial é definido como a análise dos sintomas e condições físicas das anomalias construtivas e falhas de manutenção das edificações, com base no desenvolvimento do trabalho do inspetor e na particularidade das informações obtidas na realização mediante a vistorias.

2.2.2 Critérios da inspeção predial

Para se avaliar os sistemas construtivos das edificações é necessário que os critérios sejam especificados, deve ser verificada visando à qualidade da edificação, sendo necessário subdividir a avaliação das qualidades em critérios (GOMIDE, NETO E PUJADAS, 2012).

De acordo com o Instituto de Engenharia/SP (2013), a elaboração de inspeção predial se baseia em análise do risco oferecido ao patrimônio, meio ambiente e aos usuários, mediante as condições técnicas as quais são de uso, operação e manutenção das edificações, igualmente a sua origem a exposição ambiental.

A norma de desempenho NBR 15575 (2013) define a inspeção predial como o objetivo de examinar os estados de conservação das edificações, e permitir que a evolução de seu desempenho seja acompanhada de forma sistêmica, a fim de,

assegurar que as condições mínimas e necessárias de segurança, uso e durabilidade das edificações sejam mantidas.

2.2.3 Método para inspeção predial

O método que deve ser utilizado para auxiliar as inspeções das edificações é apresentado a norma de inspeção predial do IBAPE nacional (2012), que consiste em estabelecer etapas para orientar a realização da inspeção predial, conforme descrito no quadro abaixo.

Quadro 2.1 Metodologia para inspeção predial

METODOLOGIA PARA INSPEÇÃO PREDIAL

ETAPAS	TAREFAS
1	Obtenção e análise de informações sobre a edificação, como tipologia, elementos e sistemas estruturais, para a definição do nível de inspeção, definição das equipes dos tópicos a serem inspecionados;
2	Análise de documentos;
3	Obtenção de informações junto ao responsável pela edificação;
4	história nas áreas comuns e unidades autônomas para verificação dos tópicos definidos anteriormente, com utilização de check-list previamente elaborado, e obtenção de informações com os usuários;
5	Classificação das anomalias e falhas das não conformidades com a documentação examinada;
6	Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco;
7	Elaboração de lista de prioridades;
8	Elaboração de recomendações técnicas; de sustentabilidade e gerais;
9	Classificação do estado de conservação;

10	Tópicos essenciais do laudo;
11	Responsabilidades.

Fonte: adaptado da norma do IBAPE (2012).

2.3 Especificação do nível da inspeção predial

Segunda a norma do IBAPE Nacional (2012), o motivo de se especificar por níveis a inspeção predial e de poder classificar as complexidades técnicas das edificações considerando suas características, manutenção e a necessidade de uma formação de uma equipe multidisciplinar para a realização e execução do trabalho.

Trabalho técnico possui determinado grau de complexidade e abrangência de funções, que necessitam de estudos e planejamento realizados de forma específica para boa execução. De forma a classificar as complexidades e área de abrangência das inspeções, de forma a facilitar a elaboração do orçamento dos serviços, a norma estabelece três níveis de serviço, sem impedimentos caso tenha a necessidade de se criar outros níveis conforme for a necessidade (GOMIDE, NETO E PUJADAS, 2006).

O item 4.2 da norma do IBAPE Nacional (2012) recomenda as três seguintes classificações:

- a) Nível 1 – para edificações simples e de baixa complexidade técnica, com plano de manutenção simples ou inexistente. A inspeção neste nível é realizada normalmente por profissionais de uma especialidade apenas. Ex. casas, galpões, edifícios até 3 pavimentos, lojas;
- b) Nível 2 – edificações com nível de complexidade média, contendo sistemas convencionais e elementos mais complexos. Executado em edifícios multifamiliares, edifícios comerciais sem sistemas construtivos mais complexos como climatização, automação etc. Neste nível normalmente envolve a necessidade de uma equipe multidisciplinar com engenheiros civis ou arquiteto, mais engenheiros eletricitistas;
- c) Nível 3 – edificação com alto nível complexidade técnica, com sistemas e elementos técnicos mais aprimorados. Empregada em edificações contendo vários pavimentos e com sistema de manutenção conforme a NBR 5674/12. De acordo com a norma

IBAPE Nacional sempre realizada por equipe técnica multidisciplinar, envolvendo: engenheiro civil ou arquiteto, engenheiro eletricitista e engenheiro mecânico.

A norma NBR 13752 (1996) referente a perícia, especifica os requisitos e estabelece de forma a determinar o empenho no trabalho de perícia e não um grau mínimo na sua precisão. Podendo ocorrer trabalhos periciais onde prevalece a superficialidade, ou que não utiliza qualquer instrumento às conclusões desejadas.

2.4 Análise de documentos e obtenção de informações

A norma de inspeção do IBAPE Nacional (2014) recomenda a análise dos documentos administrativos, técnicos, manutenção e operação da edificação, e devem se adequadas pelo inspetor predial de acordo com o tipo e a complexidade da edificação a ser analisada e suas instalações e sistemas construtivos. Incontinentemente a norma do Instituto de Engenharia recomenda o Anexo A da NBR 14037 (2011) para análise dos documentos.

Para melhor condicionar e conhecer a edificação e para orientar na elaboração da inspeção, a norma IBAPE Nacional (2012), recomenda a entrevista previa através de questionários objetivos junto aos usuários, síndicos, gestores e os demais responsáveis técnicos e legais pela edificação, com o intuito de obter informações como modificações e reformas na edificação original, bem como alguns sintomas não convencionais ocorrido na edificação.

Quadro 2.2 Listagem de documentação para análise.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVO	Instituição, Especificação e Convenção de Condomínio, Regimento Interno do Condomínio; Alvará de Construção e funcionamento, Auto de Conclusão, IPTU; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); Alvará do Corpo de Bombeiros; Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança e brigada de incêndio; Licença de funcionamento da prefeitura e dos órgãos ambientais estaduais; Cadastro no sistema de limpeza urbana; Relatório de danos ambientais, quando pertinente; Licença da vigilância sanitária, quando pertinente;
---------------------------	--

Contas de consumo de energia elétrica, água e gás;

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	<p>Memorial descritivo dos sistemas construtivos;</p> <p>Projeto executivo;</p> <p>Projeto de estruturas;</p> <p>Projetos de Instalações Prediais (Hidráulico-sanitárias, gás, elétricas, cabeamento e telefonia, ar condicionado);</p> <p>Projeto de Impermeabilização;</p> <p>Projeto de Revestimentos;</p> <p>Projeto de Pintura;</p> <p>Projeto de Paisagismo.</p>
DOCUMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	<p>Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Síndico);</p> <p>Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC);</p> <p>Selos dos Extintores;</p> <p>Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);</p> <p>Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica -SPDA;</p> <p>Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios;</p> <p>Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede;</p> <p>Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras e cilindro de extintores;</p> <p>Laudos de Inspeção Predial anteriores;</p> <p>Relatório do acompanhamento de rotina da Manutenção Geral;</p> <p>Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes;</p> <p>Relatórios de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central;</p> <p>Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás;</p> <p>Relatórios de ensaios preditivos, tais como: termo grafia, vibrações mecânicas, etc;</p> <p>Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes;</p> <p>Cadastro de equipamentos e máquinas.</p>

Fonte: adaptado da norma do IBAPE (2012).

2.5 Vistoria predial

A Vistoria para constatar as condições da edificação deve ser efetuada em todas as áreas e unidades autônomas. A norma de inspeção predial IBAPE Nacional (2012), recomenda que o ato de vistorias em áreas em comum, seja conduzido em conjunto ao responsável, funcionário ou pessoa autorizada da edificação, que conheça e que possa orientar a localização e identificação de todos os sistemas, equipamentos e componentes a que se possa ter acesso.

A vistoria se limita às partes visíveis dos sistemas e dos elementos a qual se tem acesso. Deve se excluir da vistoria as áreas que não se tem acesso ou que não seja visível ou que esteja impedido seu acesso por obstáculos que pela avaliação do inspetor não exista condições de segurança para se ter acesso, entre outras limitações que posso impedir a verificação. De certa forma, devem ser mencionados no laudo todos os componentes e sistemas que por algum motivo não possa ser verificados ou impossibilitados o ato de vistoria bem como os motivos para tal (SILVA, 2017).

De acordo com normas do IBAPE Nacional (2012) e NBR 5674 (2012), a listagem de verificação durante a vistoria deve abordar todos os principais elementos, sistemas e equipamentos que constituem a edificação, adequando a sua complexidade e nível de inspeção, estruturando um roteiro de forma lógica que pode ser divididos de acordo com a área ou sistema empregado na edificação, devendo constar as anomalias e formar de manifestação esperadas da degradação natural da edificação e as solicitações e reivindicações apresentado pelos usuários, responsáveis ou proprietários.

Ainda segundo o IBAPE Nacional (2012), de forma a atender às normas e às legislações a quais instituem a obrigatoriedade da realização da inspeção predial na edificação, devem ser avaliados minimamente os seguintes sistemas e componentes:

- a) Estruturas e fundações;
- b) Vedações;
- c) Revestimentos;
- d) Esquadrias;
- e) Impermeabilização;
- f) Instalações hidráulicas;
- g) Instalações elétricas;
- h) Instalações de gás;

- i) Sistemas eletromecânicos;
- j) Coberturas;
- k) SPDA;
- l) Áreas de lazer;
- m) Sistemas de combate a incêndio.

2.6 Guia de inspeção

A guia de inspeção contém os itens relativos às condições dos sistemas e dos componentes das edificações que devem ser analisados. Segundo a NBR 5674 (2012), esta guia deve conter:

- a) Roteiro lógico de inspeção das edificações;
- b) Componentes e equipamentos mais importantes na edificação;
- c) Formas de manifestação esperadas da degradação da edificação;
- d) Solicitações e reclamações dos usuários.

Devem ser analisados os requisitos técnicos e legais, baseado nas normas técnicas da ABNT, principalmente o conjunto de normas NBR 15575 (2013), e também nas leis federais, estaduais e municipais vigentes.

Podem ser verificadas outras ocorrências durante as inspeções, e elas devem ser anotadas na guia de inspeção. Sempre que possível, deve-se analisar o manual de manutenção da edificação antes de iniciar a inspeção, para a identificação dos principais problemas previstos para os sistemas e componentes da mesma (NBR 5674: 2012).

2.6.1 Estruturas e fundações

As estruturas são os elementos que suportam os esforços devidos às ações permanentes, variáveis e excepcionais e transferi-las às fundações. Os principais sistemas construtivos estruturais utilizados em edificações e suas patologias são:

a) Estruturas de concreto

As estruturas de concreto são o principal sistema construtivo utilizado para construir edificações, sendo composto por pilares, vigas e lajes. Segundo Souza e Ripper (2009) as principais patologias das estruturas de concreto são:

– Fissuras e trincas

Segundo Fernádes Cánovas (1988) as fissuras e trincas são os mais importantes sintomas patológicos em estruturas de concreto armado.

As fissuras são consideradas como manifestação patológica com característica de estruturas de concreto, sendo a patologia mais comum e a que mais chama atenção dos proprietários, elas surge por diversas causas, e é muito importante que antes de tampar uma fissura ou trinca se descubra a causa para que seja eliminada (SOUZA, 1998).

Thomaz (1989) descreve que os elementos e componentes de uma construção estão sujeitos a diversas variações de temperaturas que causam uma variação da dimensão dos materiais, causando movimentos, dilatação ou contração. Assim, esses movimentos que poderão causar o aparecimento de fissuras.

De acordo com Barboza (2010), todo concreto desenvolve trincas e fissuras, e quanto mais resistente é o concreto, mais trincas e fissuras irão aparecer.

– Desagregação

Devido a presença de sulfatos e cloretos, concreto com o cimento inadequado ao meio ambiente ou preparado com aditivo acelerador de pega com excesso de cloreto, pode levar a uma mudança de coloração na superfície do concreto, com aumento na abertura de fissuras, aumentando o volume do concreto e a desintegração pela perda de coesão e resistência (DNIT, 2006).

A desagregação é a perda de massa de concreto devido a um ataque químico de produtos inerentes ao concreto, ou devido à baixa resistência do concreto, sendo caracterizado por agregados soltos ou de falta remoção (MEHTA, 2008).

– Disgregação

A disgregação do concreto é caracterizada por sua ruptura, especialmente em regiões salientes dos elementos estruturais. O concreto disgregado conserva suas características de origem, porém não foi capaz de suportar os esforços que atuaram sobre ele (BAUER, 2009).

– Carbonatação

Ribeiro (2014) alega que o ácido carbônico é formado por uma reação química do gás carbônico com a água, e apesar de ser fraco, ocasiona a carbonatação do concreto, que é responsável pela deterioração do mesmo. Esse processo é facilitado quando a qualidade do concreto é inadequada.

Quando a carbonatação entra no cobrimento a partir da superfície do concreto, chegando até a armadura, inicia-se a corrosão do aço despassivado, e a velocidade depende das condições ambientais (HELENE, 2010).

Cascudo (1997) argumenta que o concreto, por ter sua estrutura microporosa, são os poros que vão determinar as condições de difusão do dióxido de carbono através da forma e quantidade de água existente nos mesmos.

Segundo Helene (1986) se tratando de técnicas de medição da profundidade de carbonatação, os indicadores de pH são eficientes, uma vez que a queda de pH é o problema maior.

– Abrasão e erosão

Segundo Ribeiro (2014) a degradação físico-mecânica do concreto ocorre devido aos efeitos de abrasão e erosão, os quais desgastam superficialmente o concreto.

A ação abrasiva pode ser causada por diversos agentes, sendo o ar e a água os mais comuns, que carregam partículas que provocam a abrasão (SOUZA; RIPPER, 1998).

Bauer (2002) cita que a abrasão é o processo que causa desgaste superficial no concreto por esfregamento, enrolamento, escorregamento ou fricção constante, sendo muito importante no estudo do comportamento de pisos industriais e pavimentos rodoviários.

A resistência superficial e a dureza do concreto influenciam o desgaste por abrasão. A utilização de agregados graúdos mais resistentes e o aumento da sua resistência à compressão aumentam a sua resistência à abrasão (ALMEIDA, 2000).

A erosão é importante para as obras hidráulicas, onde a água que escorre sobre a superfície de concreto pode ter partículas sólidas, como areia, por exemplo (BERTOLINI, 2010).

Segundo Andrade (1992) a erosão é o desgaste causado pela passagem abrasiva dos fluidos contendo partículas finas suspensas.

b) Estruturas metálicas

As estruturas metálicas não são muito convencionais na construção de edificações residenciais, porém podem ser usadas para substituir o concreto armado. Elas são utilizadas na construção de galpões e coberturas, como em garagens e estacionamentos. Segundo Pravia e Bertinelli (1998) as principais anomalias e falhas das estruturas metálicas são:

- Corrosão da armadura

Segundo Fusco (2008) a durabilidade adequada do concreto depende da sua fabricação com matérias não expansivos e da sua capacidade de resistir as agressões provenientes do meio externo.

Helene (1986) define a corrosão das armaduras como um fenômeno que pode ser acelerado pela presença de agentes químicos externos ou internos no concreto.

Os danos causados pela corrosão de armaduras no concreto geralmente são manifestados por fissuras paralelas na direção da armadura, desprendendo o cobrimento. Em componentes estruturais os primeiros sintomas são por meio de manchas de óxido nas superfícies do concreto (FERNÁNDEZ CÁNOVAS, 1998).

Segundo Helene (1992) as causas mais comuns da ocorrência da corrosão no concreto são a má execução das peças estruturais, resistência inadequada do concreto, ambiente agressivo, manutenção inadequada e presença de cloretos.

Cascudo (2005) define a corrosão de elementos metálicos como sendo a alteração de um metal em íon metálico pela sua alteração química com o meio ambiente.

– Flambagem local ou global

A flambagem geralmente ocorre em peças esbeltas que sofrem grandes cargas de compressão, e pode ocorrer em diversas áreas da engenharia (J.G. TENG, 2004).

Existem diferentes modos de flambar para um perfil longo e delgado, dependendo da carga que ele está suportando, podendo ser flambagem local ou global para o perfil, fazendo o perfil entrar em instabilidade devido a fatores de flexão, torção, flexo-torção, entre outros (PFEIL,2009).

A flambagem local ocorre devido a uma deformação transversal acentuada em uma parte da capa constituinte do perfil, e ela depende da esbeltez da chapa (P. WALTER, 2009).

c) Alvenaria estrutural

A alvenaria estrutural vem sendo bastante empregada em edificações de programas habitacionais (BAUER, 2004).

Segundo Bauer (2004), as anomalias mais comuns que podem ocorrer em alvenarias estruturas são as fissuras, eflorescências e infiltrações de água.

Eventuais deformações e fissuras deverão estar dentro dos limites estabelecidos nas normas NBR 15961-1 (2011), NBR 15575-2 (2013) e NBR 15575-4 (2013).

d) Elementos e acessórios

Outros elementos presentes nas estruturas, como juntas de dilatação, aparelhos de apoio, articulações e drenos também devem ser inspecionados. De

acordo com Souza e Ripper (2009), deve ser seguido o seguinte roteiro para a inspeção desses elementos:

- Juntas de dilatação – verificar o estado de limpeza, se existem elementos de obstrução e alinhamentos horizontais e verticais às suas aberturas;
- Aparelhos de apoio – verificar o estado de limpeza, de conservação (do aparelho e dos elementos em que ele se apoia), seus deslocamentos e as restrições ao seu funcionamento;
- Articulações – verificar o estado de limpeza, de conservação e a possível ocorrência de fissuração;
- Drenagem e escoamento de água – todos os drenos, tubos, juntas de dilatação, articulações e aparelhos de apoio devem ser mantidos limpos e em condições de escoar a água.

e) Fundações

As fundações são as estruturas responsáveis por receber e transmitir as cargas dos pilares para o solo. Por serem elementos enterrados, a análise das patologias deve ser embasada na presença de sinais e manifestações nos subsistemas associados às fundações (BAUER, 2004).

Segundo Souza e Ripper (2009) as principais manifestações patológicas referentes às fundações são fissuras em alvenarias e vigas, desalinhamento e afundamento de piso.

Havendo sinais de recalque das fundações, deve ser monitorado para acompanhar a evolução e controlar o problema. A NBR 6122 (2010) deve ser consultada para a verificação de outros quesitos técnicos.

2.6.2 Revestimentos

Os revestimentos tem a função de proteger as vedações, tetos e pisos, evitando sua deterioração. Os revestimentos também tem funções estéticas e atuam no desempenho da edificação (SILVA, 2016).

– Vedações

Segundo Bauer (1994) os revestimentos mais utilizados nas vedações são as argamassas, placas cerâmicas e pintura. Enquanto descolamentos, fissuras, manchas e eflorescências são as principais anomalias encontradas neste tipo de revestimento.

– Pisos

Existem diversos materiais e sistemas construtivos que podem ser utilizados para o revestimento de piso de uma edificação, como os revestimentos cerâmicos, placas graníticas, pisos de concreto e revestimentos de madeira (SILVA, 2016).

De acordo com Bauer (1994) as fissuras, descolamento de pisos, desníveis, desgaste, manchas e eflorescências são as principais anomalias que podem ocorrer no revestimento de pisos.

– Teto

As argamassas são os revestimentos mais utilizados em tetos. Exemplos com menos utilização são os forros, que podem ser de diferentes matérias, mas os mais utilizados são as placas de gesso e de PVC (SILVA, 2016).

Fissuras, eflorescências, descolamentos e manchas são algumas das patologias que podem ocorrer em tetos revestidos com argamassa (BAUER, 1994).

2.6.3 Esquadria

As esquadrias são os componentes e elementos de portas, janelas, grades, etc, usados no fechamento de vãos e tem a finalidade de controle da ventilação e iluminação dos ambientes, no caso de janelas, e com a finalidade de acesso no caso de portas (SILVA, 2016).

Segundo o IBAPE Nacional (2012) a deterioração de componentes, corrosão de componentes metálicos, vidros quebrados, componentes danificados, infiltrações e problemas de acionamento são as principais anomalias das esquadrias.

2.6.4 Impermeabilização

Segundo a NBR 9574 (2008), a impermeabilização é o tratamento requerido por outros subsistemas e componentes da edificação para a proteção contra a ação da presença de água de diversas fontes. Existem diferentes tipos de impermeabilizações. A principal manifestação patológica nos sistemas de impermeabilização são as infiltrações. As áreas mais comuns de surgimento de infiltrações são:

- a) Lajes de áreas laváveis;
- b) Lajes sujeitas à presença de água da chuva;
- c) Jardineiras;
- d) Áreas próximas de dispositivos hidráulicos;
- e) Subsolos;
- f) Juntas de dilatação;
- g) Reservatórios de água e esgoto;
- h) Telhados.

Deve ser feita uma análise das normas NBR 9574 (2008) e NBR 9575 (2010) para a verificação de outros quesitos técnico.

2.6.5 Instalações hidráulicas

Segundo Macintyre (2010), as instalações hidráulicas contêm as instalações de: água fria, água quente, esgoto, águas pluviais e sistema de combate a incêndio.

As principais anomalias e falhas que podem ocorrer nas instalações hidráulicas são:

- a) Vazamentos;

- b) Deterioração de tubulações;
- c) Deformações nas tubulações;
- d) Dispositivos danificados/inadequados;
- e) Reservatórios com estruturas danificadas;
- f) Tampas de reservatórios de água inadequadas;
- g) Reservatórios de água sujos;
- h) Barriletes e tubulações aparentes sem pintura adequada;
- i) Falta de identificação nos registros do barrilete;
- j) Obstrução de tubulações;
- k) Entupimento de calhas;
- l) Entupimento de ralos.

As normas NBR 5626 (1998), NBR 7198 (1993), NBR 10844 (1989) e NBR 15575-6 (2013) devem ser analisadas para verificação de outros requisitos técnicos.

2.6.6 Instalações elétricas

As instalações elétricas são responsáveis pela alimentação e distribuição de energia elétrica por toda a edificação. Como todos os outros subsistemas, as instalações elétricas podem ter falhas e anomalias. Segundo Gomes (2003) e de acordo com a norma NBR 5410 (2004), as principais manifestações patológicas das instalações elétricas são:

- a) Aquecimento de componentes;
- b) Condutores com isolamento deteriorada;
- c) Ruídos anormais nas instalações;
- d) Quadro e caixas elétricas danificadas/inadequadas;
- e) Centro de medição inadequado;
- f) Caixas de passagem e eletrodutos inadequados;
- g) Quadros de luz trancados;
- h) Ausência de sinalização e identificação de circuitos em quadros de luz;
- i) Quadros de luz com instalações inadequadas;
- j) Ausência de proteção de barramento em quadros de luz;
- k) Tomadas e interruptores com aquecimento e falhas;

- l) Curto circuito;
- m) Falhas no funcionamento de lâmpadas;

A norma NBR 5410 (2004) deve ser consultada para verificação de outros requisitos técnicos como inspeção visual, manutenção e requisitos complementares.

2.6.7 Instalações de gás

A NBR 15526 (2012) argumenta que os principais sistemas de gás em edificações são o gás natural e o GLP. Muitas edificações tem tubulações de gás natural para alimentação de cozinha e aquecedores de água, enquanto outras optam pelo fornecimento através de centrais de GLP, onde cilindros de gás são instalados e periodicamente substituídos. As manifestações patológicas mais comuns desses sistemas são:

- a) Vazamentos de gás;
- b) Corrosão de tubulações e outros componentes;
- c) Instalações elétricas instaladas inadequadamente dentro de abrigos;
- d) Lâmpadas comuns instaladas dentro de abrigos;
- e) Ausência de sinalização na porta dos abrigos;
- f) Ventilação inadequadas nos abrigos;
- g) Obstrução e materiais armazenados inadequadamente em abrigos;
- h) Tubulações aparentes fora da cor padrão.

As normas NBR 15526 (2012), NBR 13523 (2008) e NBR 15923 (2011) devem ser verificadas para a verificação dos quesitos técnicos.

2.6.8 Sistemas eletromecânicos

Segundo Silva (2016) as edificações possuem equipamentos eletromecânicos em seus sistemas, e os mais comuns são elevadores, bombas e ar condicionado.

- a) Elevadores

A maioria das edificações possui elevadores, que são indispensáveis para o transporte de pessoas e cargas. Para garantir às condições de segurança a inspeção e manutenção devidas devem ser realizadas (SILVA, 2016).

Segundo a NBR NM 207 (1999) as principais falhas e anomalias são:

- Cabines e portas danificadas;
- Falha no sistema de ventilação;
- Ausência de iluminação de emergência;
- Desnível entre o piso da cabine e do pavimento;
- Acesso inadequado à casa de máquina;
- Mau funcionamento de máquinas e do comando elétrico;
- Vazamentos no sistema hidráulico;
- Ausência de relatório de inspeção anual.

b) Bombas

Segundo Silva (2016) as edificações possuem sistemas de bombas para fazer o recalque da água e a pressurização de instalações hidráulicas. Os principais problemas relacionados as bombas são:

- Mau funcionamento da bomba;
- Peças danificadas;
- Corrosão da carcaça da bomba;
- Vazamentos e superaquecimento;
- Nível de ruído e vibração anormal
- Ausência de sinalização na porta da casa de bomba.

c) Ar condicionado

De acordo com a NBR 16401-1 (2008) a instalação de ar condicionado geralmente é feita na fachada da edificação, então devem ser avaliadas as condições do suporte e do equipamento, vedação e o gotejamento de água da condensação.

Segundo a lei 13589/18 da PMOC quando houver central de ar condicionado e ventilação mecânica, devem ser analisadas as condições de conservação e

funcionamento dos maquinários, e também as condições do ambiente em que estão instalados. E deve-se também verificar se existe um plano de manutenção de equipamentos.

2.6.9 Coberturas

As coberturas tem o objetivo de proteger a edificação de intempéries, além de ter fins estéticos. As principais manifestações patológicas das coberturas são:

- Telhas quebradas;
- Deterioração de telhas;
- Deslocamento e desalinhamento de telhas;
- Deterioração de rufos;
- Deterioração de vedações;
- Corrosão de parafusos e fixadores;
- Acúmulo de detritos e presença de organismos;
- Ausência de guarda-corpo de proteção.

A norma NBR 15575-5 (2013) deve ser consultada para a verificação dos requisitos técnicos do sistema de coberturas.

2.6.10 SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas)

Segundo a norma técnica IT 40 (2014) do Corpo de Bombeiros as edificações devem conter sistemas especiais de proteção, que são conhecidos como pára-raios, e é obrigatória a instalação dos mesmos em edificações com mais de 30 metros.

Ainda de acordo com a norma técnica 40 (2014) do Corpo de Bombeiros, a ausência dos pára-raios quando necessário, estruturas instaladas acima dos pára-raios, corrosão dos componentes e componentes danificados são as principais anomalias relacionadas ao SPDA.

2.6.11 Área de lazer

Muitas edificações possuem áreas de lazer para o entretenimento dos moradores (SILVA, 2016).

Segundo a NBR 16071 (2012) as principais anomalias em playgrounds são os componentes de brinquedos danificados, elementos de fixação corroídos, arestas e pontas oferecendo riscos de acidentes, falta de equipamento de proteção.

De acordo com a NBR 10339 (2018) as trincas na estrutura e revestimento, descolamento de revestimento, vazamentos e grandes ao redor da piscina danificadas são as principais anomalias em piscinas.

2.6.12 Sistemas de combate a incêndio

Os equipamentos de combate a incêndio são sistemas de proteção de enorme importância para uma edificação. Muitas vezes essas instalações são menosprezadas, fazendo com que as edificações se tornem vulneráveis em caso de incêndio (SILVA, 2016).

De acordo com as normas NBR 12693 (2013), NBR 13714 (2000), NBR 9077 (2001), NBR 11742 (2003), NBR 13434-1 (2004), NBR 10898 (2013), NBR 12962(2016), NBR 12779 (2009), os itens a seguir são as principais instalações de incêndio, e os principais problemas relacionados a eles.

a) Extintores

- Extintores descarregados;
- Extintores em número insuficiente;
- Extintores obstruídos;
- Extintores em locais inadequados;
- Extintores posicionados diretamente no chão ou pendurados acima de 1,60m do piso;

- Extintores sem selo do INMETRO;
- Extintores com lacre rompido;
- Extintores e seus componentes danificados;
- Extintores com selo de recarga fora das especificações;
- Extintores sem identificação do seu cilindro;
- Extintores sem sinalização.

b) Hidrantes

- Caixas de incêndio danificadas;
- Caixas de incêndio obstruídas;
- Materiais armazenados dentro das caixas de incêndio;
- Ausência de mangueiras;
- Mangueiras enroladas inadequadamente;
- Ausência de sinalização;
- Caixas de incêndio trancadas;
- Mangueiras danificadas;
- Caixas de incêndio sem ventilação adequada.

c) Saídas de emergência e rotas de fuga

- Ausência de sinalização das saídas de emergência;
- Ausência de sinalização das rotas de fuga;
- Ausência de sinalização dos pavimentos nas portas corta-fogo;
- Ausência de sinalização da obrigatoriedade do fechamento das portas corta-fogo;
- Portas corta-fogo danificadas;
- Dispositivo de fechamento automático danificado;
- Portas corta-fogo sem selo do INMETRO;
- Portas corta-fogo trancadas ou mantidas abertas;
- Portas corta-fogo sem dispositivo de abertura adequado;
- Antecâmaras e escadas obstruídas;
- Ausência de luz de emergência nas escadas;
- Luzes de emergência com funcionamento inadequado;

- Ausência de corrimão ou guarda-corpo nas escadas;
- Escadas sem piso antiderrapante.

2.7 Descrição e classificação das anomalias e falhas quanto à suas origens e criticidade

De acordo com ABNT NBR 13752 (1996), os vícios são considerados anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, os tornando inadequados para os fins a qual foram destinados, causando possíveis transtornos e prejuízos materiais, que podem originar-se de falha de projeto, execução ou de informações divergentes sobre sua utilização.

Segundo Gomide, Neto e Gullo (2006), as definições devem ser divididas entre o que se difere em anomalia e falha. Anomalia é considerada um vício construtivo, já a falha é um vício da manutenção.

As anomalias possuem suas origens oriundas de etapas de projeto, execução ou especificações de materiais e as falhas se associam na etapa de uso, operação ou manutenção (PUJUDAS, 2010).

Quadro 2.3Anomalias

Anomalias	
Endógenas	Originária de vícios de projeto, materiais e execução;
Exógenas	Decorrentes de danos causados por terceiros;
Naturais	Originada de danos causados pela natureza;
Funcionais	Originada da degradação.

Fonte: adaptado de Gomide, Neto e Pujadas (2006).

As falhas de manutenção podem ser classificadas da seguinte forma:

Quadro 2.4Falhas

Falhas	
De planejamento	Decorrente de falhas no plano e programa (manuais);
De execução	Oriundos dos procedimentos e insumos;
Operacionais	Proveniente dos registros e controles técnicos;
Gerenciais	Originada de desvios de qualidade e custos.

Fonte: adaptado de Gomide, Neto e Pujadas (2006).

2.8 Classificação quanto à criticidade

De acordo com a norma do IBAPE Nacional (2012), as anomalias e falhas encontradas devem ser classificadas conforme sua criticidade, levando em consideração a probabilidade de provocar acidentes e a gravidade de seus efeitos. As anomalias e falhas podem ser classificadas em:

- a) Crítico – Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda de desempenho e funcionalidade; aumento de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil;
- b) Médio – Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação;
- c) Mínimo – Risco de causar pequenos prejuízos à estética, sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além do baixo comprometimento do valor imobiliário.

2.9 Ordem de prioridade

De acordo com as normas do IBAPE Nacional (2012) e do Instituto de Engenharia (2013), as anomalias e falhas devem ser listadas em ordem de acordo com sua prioridade, sinalizando a sequência das correções a serem realizadas. É recomendado que sejam listados de forma decrescente as anomalias e falhas

identificadas na inspeção predial quanto ao seu grau de risco e intensidade, utilizando a metodologia de matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) de Kepner e Tragoe.

Segundo Gomide, Neto e Gullo (2006), os problemas prediais envolvem anomalias construtivas, funcionais e falhas de operação e manutenção, variando seu nível de gravidade, urgência e tendência, e perceptível a complexidade da análise que determina a suas prioridades.

Gravidade e diretamente relacionado com a intensidade das anomalias e falhas causadas na edificação, utilizando a relação do grau da gravidade com o peso (MOURA, 2017).

Quadro 2.5 GUT gravidade

GRAU	GRAVIDADE	PESO
TOTAL	Risco a vida, colapso ou dano ambiental grave;	10
ALTA	Risco de ferimento, dano não reparável na edificação ou contaminação localizada;	8
MÉDIA	Insalubridade ao usuário, deterioração elevada da edificação ou desperdício de recursos (naturais, materiais);	6
BAIXA	Incômodo aos usuários, degradação da edificação ou uso não racional dos recursos (naturais, materiais);	3
MÍNIMO	Depreciação da edificação.	1

Fonte: adaptado de Moura (2017).

O grau de urgência e relacionado com o tempo necessário para ocorrer os danos utilizando a relação entre o grau de urgência e com o peso apresentado por Gomide (MOURA, 2017).

Quadro 2.6 GUT urgência

GRAU	URGÊNCIA	PESO
-------------	-----------------	-------------

TOTAL	Impacto no funcionamento da edificação ou atendimento imediato;	10
ALTA	Impacto no funcionamento de pavimento ou Atendimento a curto prazo;	8
MÉDIA	Impacto no funcionamento do setor ou atendimento a médio prazo;	6
BAIXA	Impacto ao usuário ou atendimento a longo prazo;	3
MÍNIMO	Sem impacto na atividade ou atendimento sem planejamento	1

Fonte: adaptado de Moura (2017).

A tendência é considerado o desenvolvimento das falhas ou anomalias que terá caso não seja realizado as intervenções pertinentes (MOURA, 2017).

Quadro 2.7 GUT tendência

GRAU	TENDÊNCIA	PESO
TOTAL	Evolução em sua totalidade;	10
ALTA	Evolução de curto prazo;	8
MÉDIA	Evolução a médio prazo;	6
BAIXA	Evolução de longo prazo;	3
MÍNIMO	Problema sem risco de evolução.	1

Fonte: adaptado de Moura (2017).

As ordens de prioridades dos serviços de reparo da não conformidade devem ser feita em ordem decrescente, após a análise completa e com interpretação dos dados realizada pelo inspetor predial, seguindo os pesos dos quadros listados acima (MOURA, 2017).

2.7 Recomendações técnicas gerais e de sustentabilidade

De acordo com a norma do IBAPE Nacional (2012), Gomide, Neto e Gullo (2006) e Moura (2017), as recomendações técnicas devem informar os reparos necessários para a adequação dos problemas encontrados, e também orientações para que sejam realizados ensaios e estudos mais específicos.

As recomendações técnicas não devem ser elaboradas de forma complexa. Elas devem ser feitas forma simplificada a fim de orientar os serviços de reparos e os projetos técnicos da qual são inteiramente de responsabilidade dos profissionais e empresas contratadas, as prescrições técnicas fazem parte das atividades de consultoria e não do escopo de inspeção predial, destacando a finalidade da perícia de inspeção predial que e de fazer o diagnóstico (GOMIDE, NETO E PUJADAS, 2006).

Segundo a norma do IBAPE Nacional (2012), devem ser feitas recomendações técnicas adequadas e agregando recomendações de medidas que possam contribuir com a sustentabilidade e responsabilidade social, com medidas que gerem economia energética, de água, reciclagem dos materiais e de acessibilidade.

2.8 Definição de prazo para correções

Os prazos para a correção das inconformidades encontradas devem ser acordados com os responsáveis das edificações, de acordo com as condições físicas da edificação e condições financeiras dos responsáveis para a realização dos reparos necessários, podendo entrar em acordo sobre um prazo geral para o cumprimento de todas medidas recomendadas (SILVA, 2016).

Ainda segundo Silva (2016), caso não houver um acordo do prazo, é recomendável a utilização dos seguintes prazos:

a) 6 meses – para medidas de baixa complexidade, como sinalizações, compra de itens faltantes e recuperação de microfissura em revestimentos;

- b) 12 meses – para medidas de média complexidade, como manutenção de fachada, serviços que necessitam profissional especializado e manutenção de equipamentos eletromecânicos;
- c) 18 meses – para medidas de alta complexidade, como recuperação estrutural, impermeabilização e modernização de instalações elétricas.

Estes prazos recomendados não indicam necessariamente o tempo que levarão para serem finalizadas, pois normalmente as edificações possuem dificuldades para levantar e aprovar propostas em conselhos. Então as manutenções podem ser finalizadas antes do prazo estipulado ou até precisar de mais tempo. Portanto é importante que os prazos sejam determinados em comum acordo com os responsáveis pela edificação (SILVA, 2016).

2.9 Classificação da qualidade da manutenção e do uso

A norma do IBAPE Nacional (2012) recomenda a avaliação das condições de manutenção, observando o grau de risco e perda de desempenho devido às anomalias e falhas. Para a avaliação da manutenção, o inspetor deve analisar o plano de manutenção e as respectivas condições de execução, observando os critérios:

- a) Coerência do plano de manutenção em relação ao especificado por fabricantes de equipamentos e sistemas inspecionados;
- b) Coerência do plano de manutenção em relação ao sugerido nas normas;
- c) Adequação de rotinas e frequências de manutenção à idade das instalações, ao uso, dentre outros aspectos técnicos que permitam o inspetor classificar a qualidade da manutenção executada;
- d) Verificar se existem as condições mínimas necessárias de acesso aos equipamentos, permitindo a plena realização das atividades propostas no plano de manutenção;
- e) Verificar as condições de segurança para os usuários da edificação durante a execução da manutenção.

A norma ainda especifica os elementos que devem ser considerados na classificação da qualidade de manutenção: falhas constatadas, não conformidades registradas nos documentos da manutenção, classificações dos graus de risco, vida

útil, durabilidade, etc. Outros aspectos relativos à NBR 5674 (2012) também devem ser analisados (SILVA, 2016).

De acordo com Silva (2016) e Moura (2017), após a realização destas análises, o inspetor deve classificar as condições de manutenção como:

- a) atende;
- b) atende parcialmente;
- c) não atende.

Após a análise o inspetor deve classificar as condições de uso da edificação como sendo de uso regular, que é quando a edificação se encontra ocupada e utilizada de acordo com o uso previsto no projeto, ou irregular, que é quando a edificação se encontra ocupada e utilizada de forma irregular, com o uso divergente do previsto no projeto (IBAPE Nacional, 2012).

2.10 Definições de responsabilidades

A atividade de vistoriar edificações é atribuída exclusivamente a profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura, registrados de forma devida a seus conselhos pertinentes (GOMIDE, NETO E PUJADAS, 2016).

A responsabilidade profissional da engenharia diagnóstica e determinada pela lei federal 5194/66, bem como, está indicado a competência para as vistorias na resolução de nº 345 do CONFEA. Todas as ações exercidas pelos profissionais devem respeitar diretamente o Código de ética Profissional da Engenharia e Agronomia do CONFEA/CREA de nº 5.194/2002 e do Código de Ética e Disciplina do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil de 2015, que regula as normas de conduta pertinentes as suas especificações (MOURA, 2017).

É de responsabilidade dos responsáveis pelas edificações, realizar todas medidas corretivas especificadas em laudo de inspeção predial pelo inspetor técnico e da contratação de profissionais ou empresa habilitadas para a realização das devidas especificações (SILVA, 2016).

Segundo Oliveira (2009), o senso investigativo associado à experiência, deve ser exercido pelo engenheiro responsável pelo diagnóstico, com a devida atenção ao

surgimento de novos produtos e inovações tecnológicas, mantendo-se atualizado com o surgimento das novidades técnicas do mercado, bem como, as técnicas inovadoras e praticar análise crítica das normas vigentes, aprimorando seu conhecimento em conveniência do engrandecimento da engenharia brasileira.

3 METODOLOGIA

Para a realização desse estudo foi realizado uma pesquisa exploratória, com inclusão de levantamento bibliográfico em artigos científicos, normas técnicas e cartilhas.

Diante dos acontecimentos ocorridos ao longo dos anos, referente a desabamentos em construções, foi constatado a importância da realização da inspeção predial a vida útil da edificação e da necessidade de conhecimento parte do profissional a realizar os trabalhos da mesma. Tendo em vista estas necessidades, foi iniciada uma pesquisa bibliográfica na norma, busco elaborar uma cartilha com foco em orientar o profissional na execução dos trabalhos de inspeção na cidade de Caratinga – MG.

Tal estudo foi realizado seguindo com o ponto principal de definir o escopo da inspeção predial com as diretrizes, critérios e métodos estabelecidos pelo IBAPE Nacional de 2012, auxiliando

3.1 Definição do guia de inspeção

O guia de inspeção deve conter todos os itens referentes às condições dos sistemas e dos componentes empregado nas edificações que devem de certa forma, ser analisados pelo profissional.

Para a definição do guia de inspeção foi analisado a NBR 5674 (2012) para se obter os principais sistemas a serem inspecionados, agregando as recomendações da IBAPE Nacional quanto os principais itens que devem estar inseridos no guia de inspeção, de forma a não ser exaustiva, mas sim objetiva e que abranja os sistemas mais importantes.

O guia deve ser definido de forma a atender a NBR 5674 (2012), contemplando os elementos, sistemas construtivos e equipamentos da edificações de maior importância na edificação, constando suas anomalias e falhas.

3.2 Elaboração da cartilha

Para a elaboração da cartilha, foi analisado a metodologia e os procedimentos para a realização da inspeção predial de acordo com o IBAPE Nacional a integrando com estudos realizados a artigos científicos e a NBR 5674 (2012), que descrevem os sistemas de maior importância para a integridade da edificação. Tal estudo se deu com o intuito de se complementar a abordagem com mais clareza e eficiência o referente tema.

Os tópicos abordados na cartilha foram definidos a partir da constatação da importância dos temas relacionados à inspeção predial, a fim de melhor orientar os profissionais quanto os trabalhos a serem realizado e suas competências.

Foram definidas alterações na ordem e nas etapas descrita pela metodologia do IBAPE Nacional para as definições das etapas empregadas na cartilha, de forma a atingir a melhor qualidade das atividades de inspeção a serem realizadas e do entendimento do profissional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi elaborada uma cartilha técnica seguindo as normas brasileiras pertinentes disponíveis. Dessa forma, o profissional terá o apoio de sua metodologia. A sequência da inspeção predial é o plano de manutenção, devido a isso, é indicado o estudo das diretrizes e metodologia para a formulação do plano de manutenção de acordo com as normas.

O ponto principal do trabalho é a análise do Índice de Qualidade Total e de Prioridade utilizando os critérios para avaliação de gravidade, urgência e tendência (GUT). Tal índice é visualmente exposto na edificação, o usuário ficará mais propicio a necessidade de manutenções preventivas na edificação com ações para manter o pleno funcionamento. Principalmente quando o Índice de Qualidade Total for acompanhado pelo usuário, o qual poderá identificar entre uma vistoria e outra a evolução do índice.

É importante salientar, a importância do profissional se aprofundar a precisão do método empregado, utilizando pesos de forma mais precisas para cada critério. Por isso é importante que o profissional a realizar a inspeção pelo o método, tenha o conhecimento de cada sistema empregado na edificação e de seu impacto no funcionamento na atividade exercida pelo usuário e o risco à integridade da edificação.

Recomenda-se para futuros trabalhos, analisar uma forma de atingir a população leiga da importante necessidade de se realizar a inspeção predial nas construções.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I. R. *Influência da resistência à abrasão do agregado na resistência à abrasão de concretos de alto desempenho*. In: Congresso Brasileiro do Concreto – REIBRAC, 42, 2000, Fortaleza. Anais. São Paulo: IBRACON, 2000.
- ANDRADE, Maria del Carmem. *Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão de armaduras*. Tradução e adaptação de Antônio Carmona e Paulo Helene. 1. ed. São Paulo: Pini, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10339/2018: *Piscina — Projeto, execução e manutenção*. Rio de Janeiro, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: - *Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento*. Rio de Janeiro, 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10898: *Sistema de iluminação de emergência*. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11742: *Porta corta-fogo para saída de emergência*. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12693: *Sistemas de proteção por extintores de incêndio*. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12779: *Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados*. Rio de Janeiro, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12962: *Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio – Procedimento*. Rio de Janeiro, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.752: *Perícias de engenharia na construção civil*. Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13434-1: *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 1: Princípios de projeto*. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13523: *Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento*. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13714: *Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio*. Rio de Janeiro, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037: *Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos*. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15526: *Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução*. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: *Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais*. Rio de Janeiro, 2013.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-2: *Edificações habitacionais — Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais*. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4: *Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE*. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-5: *Edificações habitacionais — Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas*. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-6: *Edificações habitacionais — Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários*. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15923: *Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial — Procedimento*. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15961-1: *Alvenaria estrutural — Blocos de concreto Parte 1: Projeto*. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16071: *Playgrounds Parte 1: Terminologia*. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16401-1: *Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações*. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: *Instalações elétricas de baixa tensão*. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: *Instalação predial de água fria*. Rio de Janeiro, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: *Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de Manutenção*. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6122: *Projeto e execução de fundações*. Rio de Janeiro, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7198: *Projeto e execução de instalações prediais de água quente*. Rio de Janeiro, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077: *Saídas de emergência em edifícios*. Rio de Janeiro, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9574: *Execução de impermeabilização*. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: *Impermeabilização - Seleção e projeto*. Rio de Janeiro, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 207: *Elevadores elétricos de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação*. Rio de Janeiro, 1999.

It 40 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575: *edificações habitacionais – desempenho parte 1*, 2013

AZEVEDO, Minos Trocoli. et al. *Concreto: Ciência e Tecnologia*. São Paulo: Ibracon, 2011. 1902p, v.2.

BARBOZA, C. B. T. *Todo concreto sofre do mal “trincas e fissuras”?*, São Paulo: IBRACON, 2010.

BAUER, L. A. F. *Materiais de Construção: Novos Materiais para Construção Civil*. v. 1. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

BAUER, R. J. F. et al *Influência dos endurecedores de superfícies sobre a resistência ao desgaste por abrasão* In: Congresso Brasileiro do Concreto–REIBRAC, 44, 2002, Belo Horizonte - MG. Anais. São Paulo: IBRACON, 2002.

BERTOLINI, L. *Materiais de Construção*, São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

CASCUDO, O. *Inspeção e Diagnóstico de Estruturas de Concreto com Problemas de Corrosão da Armadura*. In.: *Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações*. Editor: Geraldo Cechellaisaia. São Paulo: IBRACON, 2005.

CASCUDO, O. M. *O controle da corrosão de armaduras em concreto: inspeções e técnicas eletroquímicas*. 1 ed. Goiânia – GO: Pini, 1997. 237 p.

CREA/PR, *Desempenho, durabilidade vida útil das edificações: abordagem geral*, 1 ed. Paraná, 2013. 14p.

CREMONINI, R. A. *Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção*. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br>>. Acesso em: 11 maio de 2019.

FERNÁNDES CÁNOVAS, M. *Patologia e terapia do concreto armado*. Tradução de M. Celeste Marcondes, Carlos Wagner Fernandes dos Santos, Beatriz Cannabrava. São Paulo: Pini, 1988.

FUSCO, P.B. *Tecnologia do Concreto Estrutural: Tópicos Aplicados*. São Paulo, Pini, 2008.

GOMES, M. *Patologia das Instalações Elétricas*.2003. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/patologia-das-instalacoes-eletricas.html>>. Acesso em: 22. Outubro de 2019.

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*. 1. ed. Editora PINI, 2006.

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..* 1. ed. São Paulo: PINI, 2009.

GOMIDE, T. L. F. *Segunda Geração de Inspeção Predial Atende Normas de Desempenho e Manutenção da ABNT*. São Paulo. 2013. Disponível em: <<http://ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot7663.pdf>>. Acesso em: 18 outubro. 2019.

GRANATO, J.E. Patologia das construções. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadascstrucoes2002.pdf>>. Acesso em: 11 maio de 2019.

HELENE, P. R. L. *Corrosão em armaduras para concreto armado*. São Paulo, Pini, 1986.

HELENE, P. R. L.; MEDEIROS, M. H. F.; ANDRADE, J. J. O. *Durabilidade e Vida Útil das Estruturas de Concreto*. São Paulo: IBRACON, 2011.

HELENE, P. R. L. *Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto*. 2ª ed - São Paulo: PINI, 1992.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro De Avaliações E Perícias De Engenharia de São Paulo). *Inspeção Predial: Checkup predial: guia da boa manutenção*.3. ed. São Paulo. LEUD. 2012.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro De Avaliações E Perícias De Engenharia de São Paulo). *Norma de Inspeção predial Nacional*. São Paulo. 2012. 18p. Disponível em: <<http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

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

INSTITUTO DE ENGENHARIA. *Diretrizes Técnicas de Inspeção Predial*. São Paulo. 2015. 16p. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot9193.pdf> >. Acesso em: 18 de outubro de 2019.

MACINTYRE, A. J. *Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais*. 4. Ed.4 Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MEHTA P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto – Microestrutura, propriedades e materiais*. São Paulo: Instituto Brasileiro do Concreto, 2008.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes. DNIT 090/2006-ES: Patologias do Concreto – Especificação de Serviço. Rio de Janeiro, 2006.

MOURA, Guilherme Henrique Munhoz. *Diretrizes, roteiro e proposta de laudo para inspeções prediais*. 2017. 92p. Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/178272/DIRETRIZES%2020ROTEIRO%20E%20PROPOSTA%20DE%20LAUDO%20PARA%20INSPE%2087%20ES.pdf>>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

OLIVEIRA, PEDRO FELIPE GOMES. *Autovistoria predial: aspectos legais e práticos*. 150p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016, Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017406.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2019.

OLIVEIRA, ROGÉRIO FREITAS. *Monografia: Conceitos, procedimentos, atribuições e competências do profissional de Engenharia Legal*. 76p. Monografia (Especialização em Construção Civil). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009, Disponível em: < <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS->

9A4HH3/1/monografia_rogerio_freitas_de_oliveira.pdf>. Acesso em: 02 de Novembro de 2019.

FEIL, W. PFEIL, M. *Estruturas de Aço*, Ed. LTC, Rio de Janeiro, 2000.

PUJADAS, F. Z. A. *Inspeção Predial: Ferramenta de Avaliação da Manutenção*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 14, 2007, Salvador. Anais... Salvador: IBAPE, 2007.

RIBEIRO, D. V. *Corrosão em Estruturas de Concreto Armado: Teoria, Controle e Métodos de Análise*. Rio de Janeiro, 2014.

RIPPER, Thomaz; SOUZA, Vicente Custódio de. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. São Paulo: PINI, 1998.

SILVA, Wladson Livramento. *Inspeção predial: diretrizes, roteiro e modelo de laudo para inspeções em edificações residenciais da cidade do rio de janeiro*. 183p. Projeto de Graduação (Graduação Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016, Disponível em:

<<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10016741.pdf>>. Acesso em: 02 de Outubro de 2019.

THOMAZ, E. *Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação*. São Paulo. Pini, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1989.

6 APENDICE A – CARTILHA TÉCNICA ORIENTATIVA



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. O QUE É A INSPEÇÃO PREDIAL?	4
3. INSPEÇÃO PREDIAL: PRINCIPAIS ESTAPAS	5
4. O QUE DEVE SER INSPECIONADO	12
5. INSPEÇÃO PREDIAL E A MANUTENÇÃO	13
6. DEFINIÇÕES DE RESPONSABILIDADE	14
7. BIBLIOGRAFIA	15

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes derivados de falhas em edificações vêm causando mortes e danos materiais e ambientais sejam por meio de desabamentos, incêndios, quedas de marquises, vazamentos, infiltrações entre muitas outras falhas provenientes da falta de cuidado com a edificação, que podem ser evitados com medidas preventivas, realizada através de um planejamento de um plano de manutenção que se inicia subsequente a realização da Inspeção Predial, que de certa forma, garante uma melhor performance, segurança e conforto aos seus usuários garantindo também uma maior vida útil. (IBAPE/SP, 2012)

A Inspeção Predial é considerado o check-up da edificação. Para se conseguir uma boa qualidade de uma edificação, requer uma série de procedimentos técnicos para ser atingido inteiramente, que se inicia com base na apuração das reais circunstâncias a qual se encontra as edificações, através do diagnóstico da inspeção predial realizado pelo profissional. (Gomide Neto e Pujadas, 2006)

E através da mesma que essas anomalias e falhas constadas serão analisadas e classificadas de acordo com o seu grau de risco e sua criticidade, fornecendo aos responsáveis e proprietários o devido direcionamento em ordem cronológica na qual os serviços deveram ser executados.

É grande a quantidade de edificações que necessitam de uma inspeção predial, sendo assim, há a necessidade de melhorar a divulgação da realização da inspeção predial e de conscientizar e orientar os profissionais a realização da mesma à saúde das edificações, com os critérios e metodologia de avaliação, assim como as normas e legislação pertinentes, de forma que os trabalhos tenham qualidade técnica necessária.

Assim sendo, esta cartilha tem como objetivo de orientar as atividades de Inspeção predial tendo como base as normas e leis referentes ao tema, destinados aos profissionais de engenharia e arquitetura da cidade de Caratinga – MG.

2. O QUE É A INSPEÇÃO PREDIAL?

De acordo com a Norma de Inspeção Predial do Ibape/SP, é a “análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”.

Outras normas técnicas definem Inspeção Predial como:

“Avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção.”

ABNT NBR 5674

“Verificação, através de metodologia técnica, das condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva da edificação”.

ABNT NBR 15575-1

Por tanto, a Inspeção Predial como sendo uma avaliação por meio de uma vistoria técnica da edificação com o objetivo de identificar o seu estado geral e de seus sistemas construtivos, analisando suas características de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança e utilização adequada, para determinação das medidas preventivas e corretivas necessárias para a boa conservação e manutenção das edificações.

3. INSPEÇÃO PREDIAL: PRINCIPAIS ETAPAS

ETAPA 01

Levantamento de documento e/ou dados.

O item 9 da norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP, estabeleça análise das documentações Administrativas (Instituição, especificação e convenção de condomínio, regimento interno do condomínio, manual do proprietário...) e das documentações Técnicas (Projeto aprovado, projeto modificado, projeto executivo...) levando em consideração o nível de serviço contratado e a tipologia do empreendimento vistoriado.

Caso a edificação não possua todos os documentos do item 9 da norma de Inspeção Predial, deverá ser relato no Laudo pelo o profissional.

Em conjunto, deve se realizar uma entrevista com gestor ou síndico para averiguação de informações sobre o uso da edificação, histórico de reforma e manutenção, dentre outras intervenções ocorridas.

ETAPA 02

Vistorias na edificação, realizadas apartir de uma equipe multidisciplinar ou não, dependo do tipo e da complexidade dos sistemas construtivos da edificação

O número de profissionais necessarios para a realização da Inspeção Predial e a complexidade da edificação que define o nível de inspeção a ser realizado, a norma estabeleceu três níveis de serviço, que abrangem a maioria dos contratos, estes níveis são:

Nível 1	Edificações simples	Realizada normalmente por profissionais de uma especialidade apenas;
Nível 2	Edificações multifamiliares	Necessidade de uma equipe multidisciplinar com engenheiros civis ou arquiteto, mais engenheiros eletrcistas;
Nível 3	Edificações complexas	Realizada por equipe técnica multidisciplinar com engenheiro civil ou arquiteto, engenheiro eletrcista e engenheiro mecânico.

O objetivo de classificar as complexidades e abrangências das inspeções, e para reduzir o orçamento do serviço possibilitando eventuais comparações orçamentárias.

ETAPA 03

O check-list ou listagem de verificação é o documento básico do Inspetor Predial para efetuar as anotações das suas constatações técnicas no decorrer da vistoria (GOMIDE, 2006).

A listagem não é exaustiva. Para atender às normas que instituem a obrigatoriedade de realização de inspeção predial nas edificações, devem ser avaliados no mínimo os seguintes sistemas e componentes:

- a) estrutura;
- b) alvenaria;
- c) revestimentos;
- d) impermeabilizações;
- e) esquadrias;
- f) cobertura;
- g) paisagismo;
- h) instalações;
- i) sistema proteção contra descargas atmosféricas;
- j) telefonia;
- k) automação;
- l) proteção contra incêndio;
- m) ar condicionado;
- n) segurança patrimonial;
- o) iluminação de emergência;
- p) máquinas e equipamentos;
- q) elevadores;
- r) caldeiras;
- s) geradores;
- t) pressurizadores;
- u) bombas e filtros;
- v) automação de portões.

ETAPA 04

Classificação das deficiências constatadas nas vistorias, por sistema construtivo, conforme sua origem.

De acordo com ABNT NBR 13752 (1996), os vícios são considerados anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, os tornando inadequados para os fins a qual foram destinados, causando possíveis transtornos e prejuízos materiais, que podem originar-se de falha de projeto, execução ou de informações divergentes sobre sua utilização.

Anomalias	
Endógenas	Originária de vícios de projeto, materiais e execução;
Exógenas	Decorrentes de danos causados por terceiros;
Naturais	Originada de danos causados pela natureza;
Funcionais	Originada da degradação.

Quanto as falhas de manutenção podem ser classificadas da seguinte forma:

Falhas	
De planejamento	Decorrente de falhas no plano e programa (manuais);
De execução	Oriundos dos procedimentos e insumos;
Operacionais	Proveniente dos registros e controles técnicos;
Gerenciais	Originada de desvios de qualidade e custos.

ETAPA 05

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.

As anomalias e falhas devem ser listadas em ordem de acordo com sua prioridade, sinalizando a sequência das correções a serem realizadas. É recomendado que sejam listadas de forma decrescente as anomalias e falhas identificadas na inspeção predial quanto ao seu grau de risco e intensidade, utilizando a metodologia de matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) de Kepner e Tragoe.

GRAU	GRAVIDADE	PESO
TOTAL	Risco à vida, colapso ou dano ambiental grave;	10
ALTA	Risco de ferimento, dano não reparável na edificação ou contaminação localizada;	8
MÉDIA	Insalubridade ao usuário, deterioração elevada da edificação ou desperdício de recursos (naturais, materiais);	6
BAIXA	Incômodo aos usuários, degradação da edificação ou uso não racional dos recursos (naturais, materiais);	3
MÍNIMO	Depreciação da edificação.	1

O grau de urgência é relacionado com o tempo necessário para ocorrer os danos.

GRAU	URGÊNCIA	PESO
TOTAL	Impacto no funcionamento da edificação ou atendimento imediato;	10
ALTA	Impacto no funcionamento de pavimento ou Atendimento a curto prazo;	8
MÉDIA	Impacto no funcionamento do setor ou atendimento a médio prazo;	6
BAIXA	Impacto ao usuário ou atendimento a longo prazo;	3
MÍNIMO	Sem impacto na atividade ou atendimento sem planejamento	1

A tendência é considerado o desenvolvimento das falhas ou anomalias que terá caso não seja realizado as intervenções pertinentes (MOURA, 2017).

GRAU	TENDÊNCIA	PESO
TOTAL	Evolução e em sua totalidade;	10
ALTA	Evolução de curto prazo;	8
MÉDIA	Evolução a médio prazo;	6
BAIXA	Evolução de longo prazo;	3
MÍNIMO	Problema sem risco de evolução.	1

ETAPA 06

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.

As recomendações técnicas devem informar os reparos necessários para a adequação dos problemas encontrados, e também orientações para que sejam realizados ensaios e estudos mais específicos.

Segundo a norma do IBAPE Nacional (2012), devem ser feitas recomendações técnicas adequadas e agregando recomendações de medidas que possam contribuir com a sustentabilidade e responsabilidade social.

ETAPA 07

Avaliação da qualidade de manutenção.

Ela pode ser classifi cada em: atende, não atente ou atende parcialmente. Resumidamente, para essa classificação, consideram as falhas constatadas na edificação, as rotinas e execução das atividades de manutenção e as taxas de sucesso, dentre outros aspectos.

De acordo com a norma, após a análise, o inspetor deve classificar as condições de uso da edificação em:

a) uso regular: quando a edificação inspecionada se encontra ocupada e utilizada de acordo com o uso previsto no projeto;

b) uso irregular: quando a edificação inspecionada se encontra ocupada e utilizada de forma irregular, com o uso divergente do previsto no projeto.

4. O QUE DEVE SER INSPECIONADO

De acordo com normas do IBAPE Nacional (2012) e NBR 5674 (2012), a listagem de verificação durante a vistoria deve abordar todos os principais elementos, sistemas e equipamentos que constituem a edificação, adequando a sua complexidade e nível de inspeção, estruturando um roteiro de forma lógica que pode ser divididos de acordo com a área ou sistema empregado na edificação, devendo constar as anomalias e formar de manifestação esperadas da degradação natural da edificação e as solicitações e reivindicações apresentado pelos usuários, responsáveis ou proprietários.

De forma a atender às normas e às legislações a quais instituem a obrigatoriedade da realização da inspeção predial na edificação, devem ser avaliados minimamente os seguintes sistemas e componentes:

- a) Estruturas e fundações;
- b) Vedações;
- c) Revestimentos;
- d) Esquadrias;
- e) Impermeabilização;
- f) Instalações hidráulicas;
- g) Instalações elétricas;
- h) Instalações de gás;
- i) Sistemas eletromecânicos;
- j) Coberturas;
- k) SPDA;
- l) Áreas de lazer;
- m) Sistemas de combate a incêndio.

5. INSPEÇÃO PREDIAL E A MANUTENÇÃO

Inspeção Predial não é Manutenção da Edificação. É uma das ferramentas que auxiliam na elaboração ou na revisão do plano de manutenção e na gestão predial.

Conforme a ABNT NBR 5674, as responsabilidades técnicas de quem realiza a Manutenção são:

1. Assessorar o proprietário na tomada de decisão sobre a manutenção e sua organização;
2. Providenciar e manter atualizados os registros da manutenção;
3. Realizar rondas de manutenção e contratar inspeções técnicas periódicas;
4. Preparar previsões orçamentárias para os serviços de manutenção;
5. Supervisionar as atividades de manutenção;
6. Planejar as atividades e reavaliar a programação;
7. Orçar serviços de manutenção terceirizados ou próprios;
8. Realizar ou assessorar o proprietário na contratação de serviços;
9. Definir e implementar sistema de gestão da manutenção predial;
10. Orientar os usuários sobre o uso adequado da edificação;
11. Assessorar o proprietário em situações de emergência;
12. Acompanhar o valor dos investimentos, bem como o valor do imóvel ao longo de sua vida útil, em função das atividades de manutenção executadas.

6. DEFINIÇÕES DE RESPONSABILIDADE

A Manutenção e Gestão Predial são de responsabilidade do síndico da edificação. A ABNT NBR 5674, no item 5, observa o que segue sobre isso.

“5.1. O proprietário de uma edificação, responsável pela sua manutenção, deve observar o estabelecido nas normas técnicas e no manual de operação, uso e manutenção de sua edificação”.

5.2. No caso de propriedade condominial, os proprietários condôminos, responsáveis pela manutenção de partes autônomas individualizadas e corresponsáveis pelo conjunto da edificação, devem observar e fazer observar o estabelecido nas normas técnicas e na manutenção, uso e operação de sua edificação;

5.3. O proprietário pode delegar a gestão da manutenção de uma edificação para empresa ou profissional legalmente habilitado”.

A responsabilidade profissional da engenharia diagnóstica e determinada pela lei federal 5194/66, bem como, está indicado a competência para as vistorias na resolução de nº 345 do CONFEA. Todas as ações exercidas pelos profissionais devem respeitar diretamente o Código de ética Profissional da Engenharia e Agronomia do CONFEA/CREA de nº 5.194/2002 e do Código de Ética e Disciplina do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil de 2015, que regula as normas de conduta pertinentes as suas especificações (MOURA, 2017).

7. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de Manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.752:Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro, 1996.

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. 1. ed. Editora PINI, 2006.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro De Avaliações E Perícias De Engenharia de São Paulo). Inspeção Predial: Checkup predial: guia da boa manutenção.3. ed. São Paulo. LEUD. 2012.

MOURA, Guilherme Henrique Munhoz. Diretrizes, roteiro e proposta de laudo para inspeções prediais. 2017. 92p. Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.