



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



INSPEÇÃO PREDIAL, DESEMPENHO E VIDA ÚTIL DE EDIFICAÇÕES: PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO

L. S. PACHECO

Prof. Msc. Arquiteta e Urbanista
LEME, UFRGS
Porto Alegre; Brasil
luizasegabinazzi@hotmail.com

M. BIGOLIN

Prof. Msc. Arquiteta e Urbanista
LEME, UFRGS
Porto Alegre; Brasil
morgane.b@gmail.com

D. S. ADAMATTI

Eng^o Civil
LEME, UFRGS
Porto Alegre; Brasil
deisesadamatti@hotmail.com

L. C. P. SILVA FILHO

Prof. PhD. Eng.^o Civil
LEME, UFRGS
Porto Alegre; Brasil
lcarlos66@gmail.com

RESUMO

Edificações seguras, duráveis e em bom estado de conservação são qualidades fundamentais ao se adquirir um imóvel. No entanto, a aquisição de um imóvel novo, não significa possuir uma construção isenta de problemas relacionados ao desempenho durante a sua vida útil. Distintos fatos registrados em edificações do Brasil e do mundo relatam que em casos extremos, a perda de desempenho pode vir a gerar até mesmo acidentes graves. Tais fatos nos incitam a refletir sobre a qualidade das obras que estamos projetando e qual é o legado que estamos deixando, bem como de que maneira podemos monitorar a manutenção da qualidade almejada. Este trabalho apresenta uma discussão sobre a influência da atividade de inspeção predial no controle da perda de desempenho dos diversos sistemas construtivos durante sua vida útil e propõem uma sistemática temporal de inspeção baseada na durabilidade dos sistemas de uma edificação. Palavras-chave: Inspeção Predial, desempenho, durabilidade.

ABSTRACT

Safe, durable and in good repair buildings are fundamental qualities to buy a property. However, the acquisition of a new property does not mean owning a building free of problems related to performance over its useful life. Different facts recorded in Brazil and the world's buildings report that in extreme cases, loss of performance can come to generate even serious accidents. These facts make us reflect on the quality of the buildings we are designing and what the legacy we are leaving, as well as which way we can monitor the maintenance of the desired quality. This paper presents a discussion about the influence of building inspection activity in the control of performance loss of several building systems throughout its service life and propose a periodic system of inspection based on the estimated durability of the building systems.

Keywords: Building Inspection, performance, durability.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção é reconhecida como o setor que menos se desenvolveu tecnologicamente nos últimos anos. No Brasil, os sistemas construtivos utilizados além de utilizar técnicas praticamente artesanais ainda carecem de uma avaliação de desempenho final obtido. Não há a cultura de avaliação do produto "edificação". O conceito de desempenho aplicado às construções ainda é recente e está causando importantes impactos na forma de construir no Brasil. Nos países desenvolvidos, especialmente na Europa o conceito de desempenho de edificações já está mais amadurecido e já se insere nas práticas de projeto, desenvolvimento de produtos, especificações e comunicação com os clientes.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



A principal motivação para o surgimento da metodologia de desempenho foi a necessidade de avaliação de sistemas construtivos inovadores. Recentemente com o lançamento da Norma ABNT NBR 15.575 [1] a avaliação por desempenho passou a abranger todos os sistemas construtivos destinados a edificações habitacionais. Entre as novas ideias dentro do contexto nacional para avaliação da construção, está a abordagem dos requisitos dos usuários relativos à sustentabilidade. Este requisito que por vezes é inconsciente aos usuários é, porém, muito importante para a edificação. Entre os requisitos relacionados ao conjunto da sustentabilidade encontram-se os fatores relativos à durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental. Nesta conjuntura, a vida útil dos sistemas está relacionada ao requisito de durabilidade e merece destacada importância, já que, além dos problemas associados aos custos relativos a manutenções durante a vida útil de um sistema, ainda podem ser agregados riscos aos usuários, além de implicações ambientais relativas ao fim precoce da vida útil destes sistemas.

Os conceitos definidores de durabilidade e vida útil são variados, mas todos convergem para desempenho ao longo do tempo. Durabilidade pode ser entendida, simplificada, como qualidade ou estado daquilo que “dura” determinado período de tempo. Nireki [2] conceitua durabilidade como a habilidade de uma construção, suas partes, componentes e materiais resistirem à ação de agentes degradantes por um período de tempo. Para Soronis [3] durabilidade relaciona-se com a capacidade de uma edificação, ou partes dela, manter seu desempenho durante um tempo específico. Este considera ainda, a questão da função ou usabilidade de determinado componente, elemento ou material como durabilidade.

Entretanto, John [4] esclarece que nenhum material é intrinsecamente durável ou não; a correlação entre as propriedades do material, a agressividade do ambiente e os esforços atuantes é que vai determinar a taxa de deterioração e, conseqüentemente, a vida útil do material. Neste ponto, o conceito de vida útil é relacionado com durabilidade, e mais proximamente ligado à questão de desempenho. Assim, a durabilidade ou vida útil de um material irá variar também de acordo com o ambiente em que está inserido.

Silva Filho [5] define vida útil como a capacidade de um produto satisfazer, durante um período de tempo previsto na sua concepção, as exigências a ele impostas, sejam estas de origem técnica ou subjetiva (satisfação do usuário), quando exposto a um meio ambiente previamente determinado. Segundo, a ASTM E632-81 [6] vida útil é “o período, depois de entrar em utilização, durante o qual todas as suas propriedades relevantes estão acima de níveis mínimos aceitáveis, considerando uma manutenção corrente”. A ISO 13823:2012 [7] insere na definição de vida útil o conceito de desempenho de projeto durante o tempo e pontua que Vida útil é “o período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo”. Um conceito mais atualizado seria a da própria NBR 15575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais [1] na qual vida útil é definida como “período de tempo em que um edifício e/ou sistema se prestam a atividades para as quais foram projetados ou construídos, com atendimento dos níveis mínimos de desempenho previstos nesta Norma considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual [1]).

Deste modo, ao se definir que vida útil tem relação com utilidade e função ou exigências do usuário, pode-se inferir que vida útil tem relação com sistemas ou componentes de uma edificação que possuem uma “função a cumprir”. Por exemplo, o sistema fachada que possui, entre outras funções, a de vedação. Neste mesmo raciocínio a durabilidade estaria associada à degradação dos materiais formadores destes sistemas, como exemplo, um bloco cerâmico de um sistema a de fachada.

Alguns estudos [8] [9] apresentam uma versão holística e integrada dos conceitos de vida útil e durabilidade. Possan [9] apresenta uma representação esquemática da evolução dos conceitos, no caso, do estudo específico os conceitos são relativos aos sistemas estruturais de concreto armado. Porém, a representação pode ser aplicada com pequenos ajustes a qualquer outro sistema. Na Figura 1 pode-se analisar a relação.

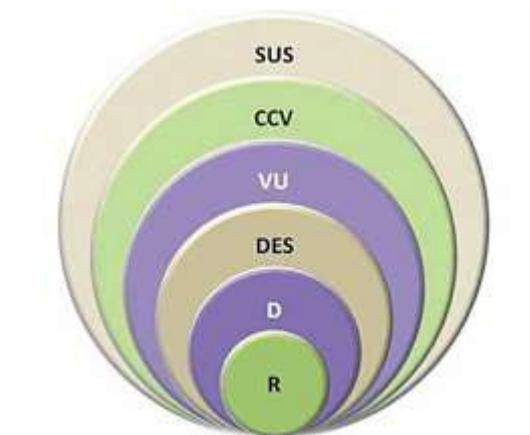


Figura 1 - Evolução conceitual do projeto das estruturas de concreto em que R=resistência; D=durabilidade; DES=desempenho; VU=vida útil; CCV=custos do ciclo de vida; SUS=sustentabilidade [9].

Pode-se observar na Figura 1, que a resistência é a primeira preocupação dos projetistas, e durante muito tempo foi a única especificação de projeto. Depois se passou para os conceitos de durabilidade associados ao desempenho para após serem inseridos os conceitos de vida útil.

É importante destacar outra definição da norma de desempenho: vida útil de projeto (VUP), que compreende o período de tempo para o qual um sistema é projetado. Este conceito reitera que os períodos são válidos desde que realizadas as manutenções necessárias para cada sistema. Os prazos e orientações para a realização das manutenções em edificações são descritas no Manual de Uso, Operação e Manutenção, documento que o proprietário recebe junto com a obra finalizada. Neste contexto, torna-se fundamental a realização de uma avaliação temporal e constante das edificações – inspeção predial, que alerte e responsabilize os diversos atores para a importância da manutenção para viabilizar o bom desempenho de todos os sistemas da edificação.

As pesquisas sobre durabilidade e vida útil dos sistemas e materiais, relacionam-se principalmente às necessidades de redução de custos com manutenção ao longo da vida útil bem como com as exigências ligadas à sustentabilidade no setor da construção civil [10]. É importante neste âmbito, conhecer as características de degradação dos materiais e como estes se comportam em cada ambiente, já que uma construção que necessite de manutenção constante e onerosa pode inverter totalmente a análise do ciclo de vida de todo o conjunto, mesmo que tenham um custo econômico e ambiental menor na fase de construção.

Para responder a estas importantes questões, são estudadas dentro do setor da construção civil diversas formas de avaliar a durabilidade e a vida útil dos materiais. Existem hoje inúmeros modelos de previsões de vida útil [11]. E as formas para avaliar a durabilidade e possibilidade de deterioração obtiveram uma enorme evolução nos últimos anos. Nestes modelos, as principais formas para levantamento de dados são baseadas na sua maioria, em inspeções em uma quantidade razoável de edificações que possuam o sistema cujo modelo busca avaliar. Estas inspeções permitem avaliar como o material ou sistema se comporta ao longo do tempo.

Além, de contribuir para a geração de modelos de previsão de vida útil, a inspeção é também considerada uma eficaz atividade para acompanhar o desempenho da edificação ao longo da sua vida útil. Além disso, a inspeção predial objetiva verificar as condições de conformidade, uso, manutenção e conservação das edificações em um determinado momento. É uma atividade de caráter preventivo, que procura evitar riscos, porém não é capaz de eliminá-los.

Segundo Silva Filho [12] e Silva [13], a inspeção predial é uma atividade básica para viabilizar o plano de gestão da construção. Para a realização de uma inspeção, é necessário, primeiramente, que se realize um “exame” visual da construção, posteriormente uma análise e previsão e, por fim, uma indicação de ações corretivas a serem tomadas (no caso da verificação de anomalias e manifestações patológicas). Dentre os objetivos da atividade de inspeção predial, podemos pontuar: prevenção de falhas, detecção de problemas/anomalias, o acompanhamento das manifestações patológicas e o registro da evolução de problemas existentes.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



No Brasil não há em vigor nenhuma norma ou lei nacional que especifique os tipos de inspeção e qual a periodicidade indicada para cada uma. O que se pratica hoje, na maioria das cidades brasileiras, é a realização de inspeções regulares, as quais possuem periodicidade variável, de 3 a 5 anos. Em locais onde a inspeção não é cobrada com força de lei, é difícil verificar a realização desta atividade, retratando assim, a falta de cultura em conservação e manutenção da sociedade perante seu patrimônio edificado.

Esta temática da inspeção de edificações é estudada e discutida no Brasil há cerca de 25 anos por distintos autores, como Silva Filho [12][14], Ibape [15] e se faz presente em outras áreas importantes como as de obras de arte especiais (ex.: Pontes e viadutos) Abnt [16].

Após a realização da inspeção predial, é preciso que haja um registro de tudo o que foi visto durante a atividade. Este registro, comumente é denominado Laudo. É através deste documento que são registradas todas as informações verificadas durante cada um dos tipos de inspeção. O mesmo deve ser elaborado por um profissional com formação em Engenharia Civil ou Arquitetura e Urbanismo e registrado em seu respectivo conselho. Este laudo deve ser arquivado a fim de criar um banco de dados que dê suporte a atividade de manutenção rotineira, preventiva ou, se necessário, corretiva.

É importante levar em conta também que a inspeção predial deve considerar a idade da edificação. Sabe-se que há uma probabilidade maior, de que edificações mais antigas, tenham maiores problemas. Logo deve-se ter em mente que estas requerem maior atenção em um espaço mais curto em relação as demais edificações. No Brasil, vários estados – como, por exemplo, Pernambuco e Rio de Janeiro - e municípios, tais como Porto Alegre (RS), Balneário Camboriú (SC), Capão da Canoa (RS), Rio de Janeiro (RJ), entre outros, possuem leis as quais pontuam a periodicidade que cada construção deve chamar um profissional para realizar a inspeção predial. No entanto, não são todos os locais que levam em conta a idade da construção como fator relevante e preponderante para a ocorrência de eventuais acidentes ou riscos mais graves.

Outra importante questão a ser verificada ao se pensar em periodicidade para inspeções prediais é com relação a complexidade da edificação. Esta deve ser vista como um conjunto de sistemas, logo é preciso que se saiba vê-la de forma sistêmica por meio de cada uma suas partes. Cada sistema, no entanto, requer uma atenção diferente em tempos diferentes. A durabilidade dos materiais é distinta e, portanto isso também deve ser levado em conta quando a inspeção predial for realizada.

Em suma, a inspeção predial almeja garantir que as edificações sejam duráveis, habitáveis e que desempenhem satisfatoriamente suas funções durante a vida útil para a qual foram projetadas. A seguir será discutido um método que propõe a sistematização da periodicidade da inspeção predial. Na sequência esta proposição foi confrontada com os prazos de VUP e durabilidade dos materiais de uma obra (estudo de caso) para que se verificasse a compatibilidade entre estes prazos e os intervalos propostos para inspeções.

2. MÉTODO

Dada a inexistência de uma norma brasileira acerca do tema Inspeção Predial, o estudo visa propor um modelo que sirva como base para implementação de novas leis e/ou revisão das já existentes. Para tanto, analisou-se diferentes propostas de inspeção e periodicidades estudadas anteriormente. Neste contexto, Silva Filho [12], considera a existência de cinco tipos de inspeção: Inspeção durante a execução; Inspeção cadastral; Inspeção regular; Inspeção especializada e Inspeção emergencial.

Já a Abnt [16], expõe três tipos de inspeção para pontes e viadutos: Inspeção cadastral (coleta das principais informações para viabilização das demais inspeções); Inspeção rotineira (manter o cadastro da obra atualizado e avaliar a evolução de falhas já observadas anteriormente); e Inspeção especial (realizada sempre que necessário).

Com isso, verificou-se que não há uma orientação-padrão para os profissionais da área da construção civil quanto aos tipos de inspeção e os prazos adequados para serem realizadas. A fim de aprimorar os estudos existentes na área, o presente trabalho apresenta uma proposta adaptada das proposições anteriores, com intuito de focar nas necessidades da inspeção em obras de edificações, A Tabela 1 expõe o que acredita-se ser uma prática adequada.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Tabela 1 – Modelo baseado em Silva Filho [12] [14].

Tipo de inspeção	Objetivo	Periodicidade	Proposição
Cadastral	Verificar se a edificação foi construída em acordo ao projeto aprovado pela prefeitura ou órgão responsável, bem como pontuar a possível existência de anomalias ou falhas construtivas.	Na entrega do imóvel pela construtora	Na entrega do imóvel pela construtora
Verificação Pós Ocupação	Verificar o aparecimento de possíveis manifestações patológicas decorrentes da acomodação da estrutura, falhas de execução e desgastes precoces.	-	Caráter único 3 anos
Rotineira	Ser um instrumento de gestão da manutenção e atividades de conservação da edificação.	1-3 anos (usual 2 anos)	2 anos*
Principal	Verificar o funcionamento da edificação e/ou suas partes sob o aspecto de conservação e manutenção. É através desta inspeção que deve ser pontuado alguma eventual troca de uso ou uso inadequado dos espaços. Possui caráter legal.	3-10 anos (usual 5-6 anos)	(1ª em 7 anos) Após a cada 6 anos
Especial	Enfoque em um subsistema ou área específica da edificação, como por exemplo: parte elétrica, hidráulica, elevadores, estrutura de concreto, fachadas, cobertura etc.	Quando solicitada	Quando solicitada
Emergencial	Realizada em casos extremos após algum acidente, aparecimento de manifestação patológica grave, ocorrência de terremotos, explosões, incêndios etc.	Após acidentes ou em casos extremos	Após acidentes ou em casos extremos

*A primeira inspeção com 5 anos a partir da Inspeção cadastral; posteriormente a cada 2 anos.

Na Tabela 1, pode-se verificar que as duas primeiras inspeções possuem caráter único, se realizam apenas uma vez durante o ciclo de vida da edificação. Essas tem como objetivo primordial, mais do que verificar problemas associados à durabilidade, analisar se existem manifestações patológicas relacionadas principalmente à erros de execução e não conformidades nos materiais. As inspeções rotineiras e principais passam a se deparar com os problemas de desgaste dos materiais de uma forma mais próxima, já que a edificação possuiria cinco anos de uso na primeira inspeção. As inspeções especial e emergencial seguem os objetivos e critérios dos modelos em que foram baseadas.

A fim de aplicar o modelo acima proposto, foi selecionada uma edificação, localizada em Capão da Canoa - litoral norte do Rio Grande do Sul (Brasil) - a fim de confrontar dados de vida útil dos sistemas e durabilidade dos materiais com a periodicidade de inspeção proposta no modelo. Os dados de Vida Útil de Projeto (VUP) utilizados foram os propostos na tabela C.6 da Abnt [1] e a durabilidade dos materiais, foi levantada junto aos fornecedores dos produtos utilizados na obra.

3. RESULTADOS

A edificação analisada neste estudo possui uso residencial, composto por 12 pavimentos totalizando uma área de 14.873,25m². Caracteriza-se por ser uma edificação de alto padrão, estrutura em concreto armado moldado *in loco*, construída em 2013.

A Tabela 2 baseia-se na tabela C.6 da Abnt [1]. Esta se caracteriza como um recorte de um estudo mais amplo que considera todas as partes da edificação. Assim, é apresentado o resultado parcial, selecionando-se alguns elementos, considerando a VUP e durabilidade do material que foi utilizado na edificação.

Tabela 2 – Perspectiva de VUP e durabilidade dos elementos da edificação em estudo.

Parte da Edificação	VUP	Elementos	Especificação Material	Durabilidade
Cobertura	≥13	Telhamento	Telha de Fibrocimento Ondulada 6 mm	30 anos
Revestimento Interno Aderido	≥13	Revestimento de Piso	Piso Porcelanato 60x60cm	30 anos
Pintura	≥3	Pinturas Internas	Tinta acrílica branca fosco	5 anos
	≥8	Pinturas Externas	Tinta acrílica elástica	10 anos
Impermeabilização Manutenível sem a quebra de Revestimento	≥8	Cobertura não utilizável	Manta asfáltica - 4mm	5 anos
Esquadrias Externas Fachadas	≥20	Janelas com componentes fixos e móveis	Esquadrias de alumínio com acabamento em pintura eletrostática (epóxi) branca	40 anos

É importante ressaltar que os dados relativos à VUP das partes da edificação contidos na Tabela 2, são os definidos na tabela C.6 NBR 15.575 [1]. Os dados a respeito da durabilidade dos materiais foram adquiridos junto aos fornecedores dos produtos utilizados na própria obra. É possível verificar que em se tratando de sistemas, na maioria dos casos, o período de VUP é muito inferior à durabilidade do material que o compõe. Esta situação é a esperada já que este período é o mínimo que se prevê que determinado sistema deverá cumprir sua função. Entretanto percebe-se que não acontece em todos os casos, como na situação da impermeabilização a qual a durabilidade é menor que a VUP especificada pela norma. Quando nos deparamos com essa situação, constata-se que este material deverá sofrer várias ações de manutenção para acompanhar a vida útil do sistema.

A fim confrontar os dados de durabilidade dos materiais das diferentes partes da edificação em estudo, a Figura 2 ilustra uma linha do tempo que aplica as proposições de inspeção apresentadas na Tabela 1 do item 2.

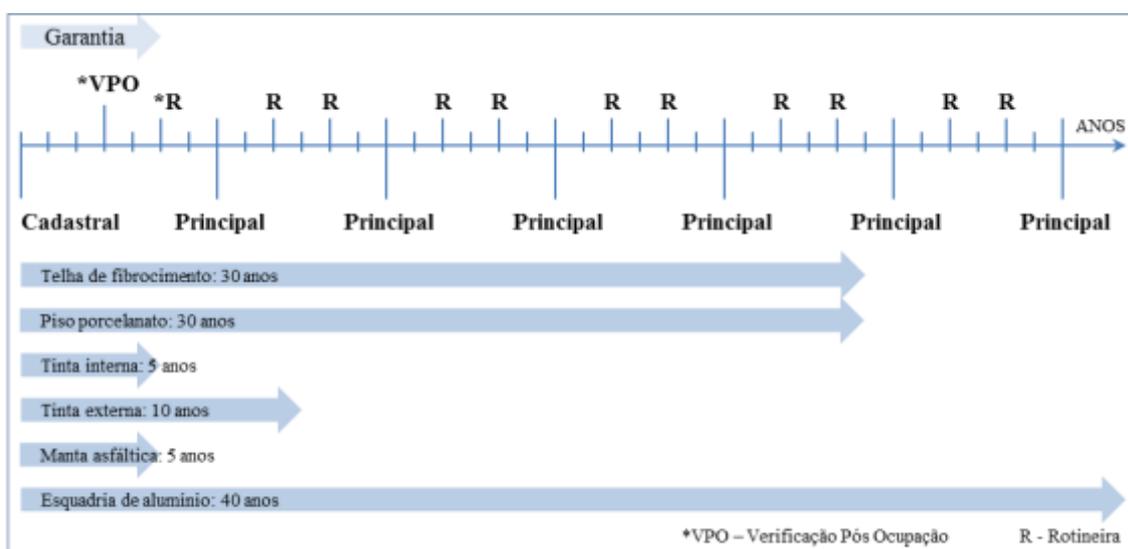


Figura 2 – Proposta dos tipos de inspeção em contrapartida aos dados de durabilidade dos materiais.

Na Figura 2 observam-se as inspeções dispostas na linha de tempo do ciclo de vida de uma edificação. São também apresentadas as inspeções que devem ser realizadas, de acordo com a proposição deste trabalho, durante o período de tempo determinado pelos fornecedores. Pode-se analisar que mesmo no intervalo de tempo dos materiais com menor durabilidade (tinta interna: cinco anos, por exemplo), são realizadas inspeções para acompanhar o desempenho dos mesmos frente aos agentes agressivos. Tornando assim, a inspeção um real instrumento de prevenção e previsão de manutenção, auxiliando na sua gestão.

Por meio das diferentes inspeções delimitadas na existência da edificação em estudo, distintas características serão verificadas (condicionadas pelo tipo e objetivo da inspeção – ver item 2) e na eminência do surgimento de alguma falha ou anomalia no material, os laudos destas vistorias devem diagnosticá-los, bem como propor ações de manutenção que garantam que os materiais durem o que foi previsto ou que até mesmo, majorem a sua durabilidade.

A Figura 3 expõe o mesmo modelo apresentado na figura anterior, porém considera ao invés de materiais e sua durabilidade, os sistemas e sua respectiva vida útil de projeto – VUP.

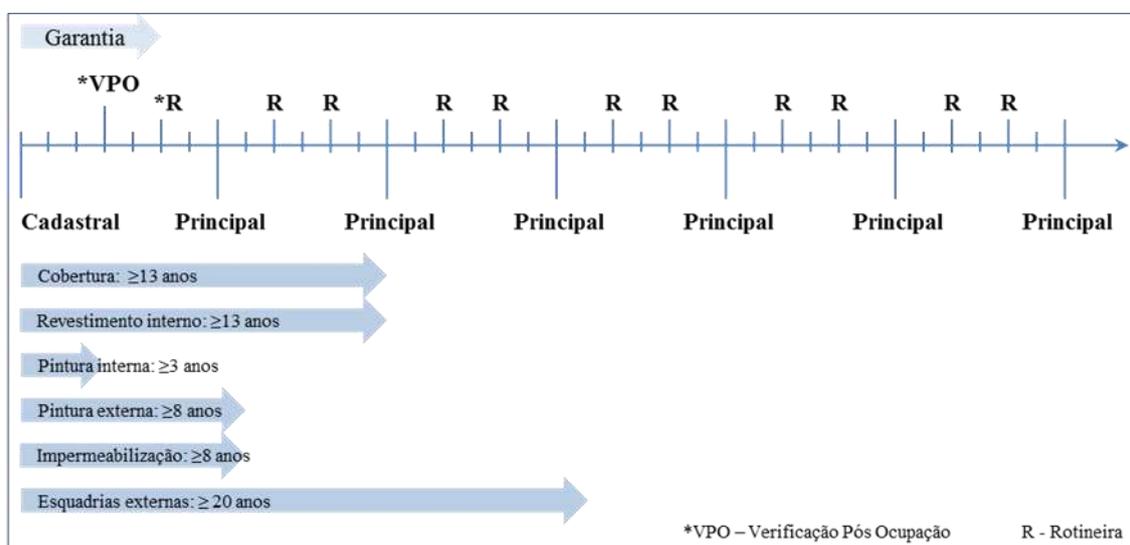


Figura 3 – Proposta dos tipos de inspeção em contrapartida aos dados de VUP.

Na Figura 3 constata-se que mesmo quando se consideram os períodos de vida útil dos sistemas todos estão garantidos com a realização de inspeções. Mesmo o caso da “pintura interna” que tem previsão de vida útil de no mínimo 3 anos. Assim, ao aproximar-se do final de sua vida útil projetada já seria realizada uma inspeção onde se apontaria a necessidade de se refazer a pintura ou realizar manutenção a fim de ampliar a VUP.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou propor uma sistemática para a periodicidade de inspeções prediais, visto as necessidades específicas deste tipo de construção. Devido à ausência de normas nacionais para estes processos, este trabalho baseou-se em estudos e normas, como por exemplo, a de vistoria de pontes e viadutos.

Como se verificou necessidades especiais no caso das edificações, foi proposto neste trabalho a inspeção denominada “Verificação pós-ocupação (VPO)”, de caráter único, que visa constatar o comportamento da edificação frente a acomodações da estrutura, e também possíveis manifestações patológicas resultantes de erros de execução.

Foram propostas duas periodicidades para inspeções: a primeira, denominada de Inspeção rotineira, deveria acontecer com intervalos de dois anos, a fim de acompanhar a edificação e servir principalmente, como instrumento da gestão da manutenção da edificação. A segunda, chamada de Inspeção principal, de caráter legal e obrigatório, a se realizar com intervalos de seis anos, teria a função de ser um documento para acompanhamento do desempenho da edificação pelos órgãos competentes.

Ao realizar uma correlação entre os tempos de durabilidade de materiais e vida útil prevista em projeto para os sistemas com os intervalos de tempo propostos para as inspeções, pode-se inferir que estes intervalos estão adequados já que abarcam até os menores tempos de durabilidade e vida útil.

Assim este trabalho buscou contribuir para as atividades de inspeção predial e no âmbito do desempenho das edificações. Salienta-se que este estudo é parte de um projeto que visa consolidar quais são as adequadas periodicidades de inspeção para os diferentes sistemas e subsistemas construtivos, e visa ser uma contribuição junto a esta discussão, não tendo a intenção de ser conclusivo.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



5. REFERÊNCIAS

- [1] Abnt - *NBR 15.575-1 – Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais*, (Associação Brasileira de Normas Técnicas), Rio de Janeiro, RJ, 2013. 71p.
- [2] Nireki, T. “Service life design”. *Construction and Building Materials*, v. 10, n. 5, 1996, pp. 403–406.
- [3] Soronis, G., “The problem of durability in building design”, *Construction and Building Materials*, v. 6, n. 4, 1992, pp. 205–211.
- [4] John, Vanderley Moacyr., “Avaliação da durabilidade de materiais componentes e edificações – Emprego do Índice de Degradação”, Dissertação (Mestrado), Curso de Pós graduação em Engenharia Civil, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987. 115p.
- [5] Silva Filho, L. C. P., “Conceitos Básicos_vida útil”, 14 mai – 13 dez de 2013. 33p. Notas de Aula. PDF.
- [6] Astm E632, “Standard Practice for Developing Accelerated Tests to Aid Prediction of the Service Life of Building Components and Materials” (American Society for Testing and Materials), Philadelphia, 1981.
- [7] ISO 13823, “General principles on the design of structures for durability”, Geneva International Standards Institution, 2012.
- [8] Andrade, J. J. O., “Critérios Probabilísticos para a Previsão da Vida Útil das Estruturas de Concreto Armado”, *Revista Engenharia Civil*, v. 22, 2005, pp. 35-47.
- [9] Possan, E., “Modelagem estocástica da carbonatação e previsão de vida útil de estruturas de concreto em ambiente urbano”, Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. 265p.
- [10] Clifton, James R., “Predicting the Service Life of Concrete”, *ACI Materials Journal*, v. 90, n. 6, 1993, p. 611-16.
- [11] Galbusera, M.M.; De Brito, J.; Silva, A., “The importance of the quality of sampling in service life prediction”, *Construction and Building Materials*, v. 66, 2014, pp. 19–29.
- [12] Silva Filho, L. C. P., “Princípios, Histórico de Evolução e Escopo das Inspeções Prediais”, curso de capacitação em inspeção de estrutura de concreto, 14 mai – 24 nov de 2014. 52p. Notas de Aula. PDF.
- [13] Silva, M. A. C., “Conceitos e metodologia de avaliação de desempenho e a inspeção de edificações, normalização técnica e sua aplicação no projeto, execução e uso e operação de edificações”, curso de capacitação em inspeção de estrutura de concreto, 14 mai – 24 nov de 2014. 67p. Notas de Aula. PDF.
- [14] Silva Filho, L. C. P., “Investigation of the Possibility of Developing an Improved Appraisal Model based on a Novel System Architecture”, PhD Thesis, University of Leeds, England, 1999, 306p.
- [15] Ibape - *Inspeção predial: check-up predial: guia da boa manutenção*, (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo), 2 ed. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2009. 319p.
- [16] Abnt - *NBR 9452 – Vistorias de pontes e viadutos de concreto – Procediment*, (Associação Brasileira de Normas Técnicas), Rio de Janeiro, RJ, 2012. 11p.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



INSPEÇÃO PREDIAL – UM ESTUDO DE CASO ACERCA DA LEGISLAÇÃO DE PORTO ALEGRE (BRASIL)

L. S. PACHECO

Prof. Ma. Arquiteta e Urbanista
LEME, UFRGS
Rio Grande do Sul; Brasil
luizasegabinazzi@hotmail.com

C. S. P. OLIVEIRA

Prof. Dr^a Eng^a Civil
DECIV, UFRGS
Rio Grande do Sul; Brasil
cristiane.sardin@ufrgs.br

L. C. P. SILVA FILHO

Prof. PhD. Eng.º Civil
LEME, UFRGS
Rio Grande do Sul; Brasil
lcarlos66@gmail.com

M.V.B. RIBEIRO

Bolsista de Iniciação Científica
LEME, UFRGS
Rio Grande do Sul; Brasil
mvbr88@gmail.com

RESUMO

A realização de atividades de monitoramento do desempenho de edificações é um fato que tem adquirido crescente importância. Ações que visam a manutenção e conservação de bens imóveis fazem parte da atividade que hoje é conhecida por Inspeção Predial, e que, em muitos estados e municípios brasileiros, possui força de lei. Neste sentido, o presente estudo pretende mostrar as principais contribuições e avanços da lei municipal sobre Inspeção Predial em Porto Alegre-RS. A primeira lei que passou a exigir a inspeção predial de edificações foi promulgada em 2012 através do Decreto 17.720, já em fevereiro de 2014, um novo decreto foi aprovado, Decreto 18.574, a fim de propor regras referentes à manutenção e conservação das edificações da cidade. Um dos maiores desafios do novo decreto é a apresentação do LTIP (Laudo Técnico de Inspeção Predial) por grande parcela das edificações da cidade. No estudo são parametrizados os dados dos laudos recebidos pela SMOV (Secretaria Municipal de Obras e Viação) até o momento e analisados de maneira crítica quanto à eficiência dos mesmos e consequentemente em relação ao novo decreto.

Palavras-chave: inspeção predial, laudo técnico, lei de inspeção.

ABSTRACT

Activities of monitoring building performance is a fact that has gained increasing importance. Building Inspection defined as actions aimed at the maintenance and conservation of properties, and that in many states and municipalities, has the force of law. In this sense, the present study aims to show the main contributions and advances of municipal law about Building Inspection in Porto Alegre-RS. The first law that has demanded the building inspection was enacted in 2012 by Ordinance 17.720. In February 2014, a new ordinance was adopted, Ordinance 18.574, in order to propose rules relating to the maintenance and upkeep of the city's buildings. One of the biggest challenges of the new ordinance is the presentation of the LTIP (Technical Report of Building Inspection) for a large part of the city's buildings. In the study are parameterized data from reports received by SMOV (Municipal Works and Roads) and critically analyzed for effectiveness in relation to the new decree.

Keywords: building inspection, technical report, inspection law.

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil brasileira viu-se, ao longo dos anos, obrigado a considerar o conceito de desempenho de edificações após a publicação da norma NBR 15.575 [1]. O envelhecimento do patrimônio construído exige cuidados com sua preservação e conservação, as quais podem ser monitoradas através da realização de manutenções periódicas previstas após a realização de inspeções prediais.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Normalmente após um acidente envolvendo uma edificação ser divulgado pela mídia, ocorre uma resposta imediata da sociedade clamando por atitudes do governo para evitar novas tragédias. Nestes momentos, percebe-se uma enorme perplexidade das pessoas frente à possibilidade de um colapso parcial ou total de uma edificação e representantes políticos acabam encaminhando medidas legislativas visando evitar novos acidentes, exigindo inspeções por parte dos órgãos responsáveis ou promulgando leis de inspeção de edificações.

A elaboração destas leis de inspeção, contudo, 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.

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 de pessoal, 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.

Este artigo visa verificar o atendimento da lei de Inspeção Predial da cidade de Porto Alegre, promulgada em fevereiro de 2014, através do Decreto nº 18.574, através da análise dos dados obtidos a partir de um levantamento, feito junto a Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, dos LTIP's (Laudos Técnicos de Inspeção Predial) entregues.

2. REFLEXÕES SOBRE AS DEMANDAS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÃO

No processo de elaboração de uma lei de inspeção, diversas são as partes envolvidas. Inicialmente ocorrerá a demanda pela preservação da segurança dos usuários das edificações por parte da sociedade, que desperta o interesse dos legisladores para este tema. Em um segundo momento, deve ocorrer a elaboração da lei por uma equipe técnica, conhecedora das características da região em que será aplicada a lei, das características tanto das edificações inspecionadas como dos profissionais que realmente executarão as inspeções e ainda, dos responsáveis pelas edificações que permitirão que o início do processo e/ou da atividade de inspeção predial sejam viabilizados.

Uma vez elaborada a lei adequada à realidade da região a ser atendida, outros atores deverão fazer parte do cenário, possibilitando que a lei realmente atinja seus objetivos, minimizando os riscos de acidentes com as edificações. Assim, para garantir a aplicação da lei de inspeção estarão envolvidos: o órgão responsável pela aplicação da lei, os fiscais encarregados pela cobrança do atendimento da lei e pela realização dos serviços de manutenção, os usuários e os responsáveis pela edificação, os profissionais pela elaboração do laudo técnico, os técnicos incumbidos pela execução dos serviços previstos no laudo.

2.1 Do profissional responsável pelas inspeções e elaboração do laudo técnico

A lei de inspeção deve ser muito clara em relação às quais habilitações são necessárias para a realização da inspeção e da elaboração do laudo técnico. A tendência é que tenham maiores exigências conforme mais abrangentes forem os itens a serem inspecionados. Assim é imprescindível a consciência dos legisladores que aprovam a lei, pois uma lei muito exigente pode não ser compatível com a realidade local, levando-a a ser não cumprida pelos responsáveis das edificações.

O profissional contratado para elaborar o laudo técnico deve compreender a importância da sua intervenção, pois uma vez elaborado e divulgado o laudo, este profissional passa a ser responsabilizado por possíveis falhas que ocorram com a edificação. Ao assinar um laudo atestando a integridade da estrutura, ou parte desta, ou informando as atividades de manutenção necessárias para a recuperação de tal integridade, este profissional torna-se integrante da equipe de profissionais responsáveis pela edificação, dentro do período de validade do laudo.

Cabe aos profissionais interessados em desempenhar atividades de inspeção predial, a especialização nesta área, muito complexa e que, infelizmente nos últimos anos, não foi abordada nos currículos dos cursos de Engenharia Civil ou



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Arquitetura. Profissionais quando mal preparados para executar serviços de inspeção, podem minimizar equivocadamente os riscos ou exagerar nas intervenções, gerando assim, despesas desnecessárias e o comprometimento da estabilidade da edificação.

Profissionais interessados em manter e aprimorar seus conhecimentos, através de cursos de especialização nas áreas de inspeção e recuperação de estruturas, gerariam demandas que incentivariam a inserção destas disciplinas nos cursos de graduação, levando a formação de novos profissionais mais conscientes da importância das atividades de inspeção e manutenção.

Também passaria a ser mais discutido no meio acadêmico durante este processo de reformulação de disciplinas, a importância e os cuidados com as intervenções em edificações, principalmente quando envolverem elementos estruturais. A conscientização dos usuários, evitando o mau uso da edificação, como intervenções indevidas e sem a consulta a um profissional da área, deveria ser também alvo das campanhas educativas, atreladas a lei de inspeção.

Outro tema que suscitaria debates seria os valores dos honorários pagos pelos contratantes, ou seja, pelos responsáveis pelo gerenciamento da edificação, para os profissionais que realizariam as inspeções e laudos. Pode ocorrer uma demanda excessiva no momento inicial de atendimento à lei, principalmente se não ocorrerem critérios de prioridades e escalonamento dos prazos para a apresentação de laudos conforme o grau de risco apresentado pela edificação (localização, tipologia, idade), o que poderia inflacionar os valores dos honorários.

Em um segundo momento, com as demandas arrefecidas, pode ocorrer uma deflação nos valores praticados, ocasionada pela disputa entre os profissionais pelo mercado, que seria prejudicial, pois decorreria na execução de serviços de pouca qualidade, visando adequá-los aos baixos valores pagos. Isto estaria passível de uma responsabilização legal por não atender as boas práticas da ética profissional de engenheiros ou arquitetos.

2.2 Da execução dos serviços previstos nos laudo de inspeção

Assim como o profissional que elabora os laudos técnicos deve estar consciente da importância do seu papel na manutenção da integridade da edificação, o profissional que realizará as possíveis intervenções pontuadas pela atividade de inspeção, também deve compreender que assumindo a responsabilidade pela execução de tais tarefas, passa a ter parcela de responsabilidade em relação a garantia do bom desempenho da edificação.

Este profissional deve ter especial atenção em relação às intervenções que devam ocorrer de forma imediata, evitando maiores danos para a estrutura ou até para os usuários. Pode-se inclusive recorrer a medidas paliativas imediatas, como isolamento da área de risco, ou em caso de necessidade para preservar a integridade dos usuários, como solicitar a evacuação da edificação.

Este profissional estará em maior contato com o responsável pela edificação (gestor), e até com os demais proprietários, no caso de condomínios. Por parte de quem arca com os custos das atividades de manutenção e reparo, sempre haverá uma tendência de minimizar os riscos, visando a diminuição dos valores. Caberá a este profissional, seguir as especificações do laudo técnico e no caso de discordar de alguma atividade, entrar em contato com o profissional que as propôs. Caso não execute as intervenções especificadas no documento oficial (laudo) dentro do cronograma previsto, passará a arcar com maior responsabilidade em relação a possíveis danos ocorridos com a edificação.

Na situação ideal de aplicação da lei, deveria caber ao profissional responsável pela execução dos serviços de manutenção e reparo, comunicar ao órgão administrativo a execução dos serviços previstos no laudo técnico, preferencialmente dentro dos prazos propostos. O não cumprimento destes serviços ou do prazo deve incidir em multas para os responsáveis pela edificação, incentivando a adequação a lei de inspeção.

3. LEIS DE INSPEÇÃO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE

Porto Alegre foi o primeiro município brasileiro a implantar uma lei de inspeção específica para elementos de fachada, e atualmente conta com uma lei de inspeção predial – Decreto 18.574/14. Pelo pioneirismo na implantação de leis de inspeção, a cidade tem destaque em relação a execução de medidas visando a conservação do patrimônio construído e a minimização de riscos.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



A Prefeitura Municipal de Porto Alegre outorgou a Lei nº 6.323, em 30 de dezembro de 1988 [2], complementada pelo Decreto nº 9.425 de 29 de abril de 1989 [3] 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 ocorreu às 7:40h e 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 [4].

A lei de Porto Alegre, popularizada como “Lei das Marquises”, estabelece que os responsáveis pelas edificações, sejam os proprietários ou síndicos, devem 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 [2] [3].

Em 2 de abril de 2012, foi assinado um decreto definindo a obrigatoriedade de apresentação do laudo técnico de inspeção predial – LTIP. O Decreto nº 17.720 regulamenta o art. 10 da Lei Complementar nº 284, de 27 de outubro de 1992, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações [5]. Em fevereiro de 2014, foi apresentado o Decreto nº 18.574, alterando algumas definições do decreto anterior [6].

Consta no Decreto nº 17.720, que o responsável pela edificação apresentará à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), agora denominada Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb), Laudo Técnico de Inspeção Predial (LTIP) elaborado por profissional habilitado junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-RS) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU-RS) atestando as condições de segurança das edificações, indicando patologias ou risco de acidentes e recomendações a serem adotadas, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), no caso de engenheiros civis, ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), no caso de arquitetos, para fins de obtenção do Certificado de Inspeção Predial (CIP). Uma das alterações definidas pelo Decreto nº 18.574, foi a extinção do Certificado de Inspeção Predial (CIP), bastando apenas que seja apresentada a LTIP dentro do prazo para se considerar a edificação com situação regulamentada.

A apresentação do LTIP não isenta os proprietários da apresentação dos laudos ou licenças dos assuntos que possuam legislação específica, como o laudo de proteção contra incêndio ou o laudo de marquise.

No Decreto nº 17.720, a periodicidade de apresentação dos laudos técnicos foi especificada a cada cinco anos para edifícios comerciais, locais de reunião de público, serviços de saúde e institucionais, edifícios industriais. Para as demais edificações, a periodicidade seria a cada dez anos. No Decreto nº 18.574, a periodicidade estipulada para todos os tipos de edificações foi de cinco anos, sendo o prazo inicial para apresentação do LTIP, trezentos e sessenta dias a contar da vigência do Decreto (24 de fevereiro de 2014).

Ficaram excluídas da obrigatoriedade da apresentação do laudo técnico as edificações unifamiliares as quais atendam os recuos de jardim (mínimo de quatro metros), incluindo as unidades integrantes dos condomínios por unidades autônomas, bem como as edificações multifamiliares com até dois pavimentos acima do nível do passeio, as quais atendam as características anteriores e que não possuam qualquer tipo de muro de contenção (em alinhamentos ou divisas e/ou interior do lote) superior a 2,00m.

Os LTIP's são classificados como Laudo Inicial e Conclusivo, quando o responsável pela elaboração do laudo não recomendar serviços a serem executados, atestando que a edificação apresenta segurança e estabilidade estrutural. Quando o laudo apresentar recomendações de serviços a serem executados para a manutenção e recuperação da edificação, será classificado como Inicial com Recomendações, sendo o prazo máximo para execução das medidas saneadoras, cento e oitenta dias. Até este prazo, deverá ser apresentado o laudo Conclusivo, informando que as obras para a manutenção e recuperação da edificação, indicadas no Laudo Inicial com Recomendações, foram executadas, atestando que a edificação apresenta segurança e estabilidade estrutural. Os LTIP serão analisados e recebidos por Servidor de Nível Superior, Arquiteto ou Engenheiro, lotados na Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb).

No texto do Decreto nº 18.574, foi previsto ainda que os processos protocolizados na vigência Decreto nº 17.720 serão analisados conforme o presente Decreto sem a emissão de Certificado de Inspeção Predial (CIP).

4. LEVANTAMENTO DE DADOS DOS LTIP's

A fim de se investigar o cumprimento do Decreto nº 18.574/14, buscou-se junto à Prefeitura de Porto Alegre, na Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb) acesso às informações dos laudos recebidos.

Cabe salientar que a realidade observada no referido setor, retrata pormenores discutidos nos itens anteriores desta pesquisa. Há um déficit de profissionais para avaliar e analisar os LTIP's entregues. Além disso, o sistema de gerenciamento destas informações carece de cuidados, uma vez que a parte de tecnologia da informação deve receber incentivo com vistas a facilitar o acesso e divulgação destas informações, a exemplo das boas práticas internacionais. Outro fato que se destaca é o prazo estipulado pelo decreto, o qual expõe que em um ano a partir de sua vigência, todas as edificações (salvo as exceções descritas no item anterior) devem entregar LTIP. Isso deflagrou o aumento do número de processos na fila para análise, pois se juntaram aos laudos recebidos do decreto anterior.

A coleta dos dados foi realizada no mês de Outubro de 2014, e caracteriza uma amostra de um estudo maior acerca do tema da Inspeção Predial. Para o presente trabalho foram selecionados 445 laudos, onde se buscou saber o número de pavimentos das edificações, se possuem ou não marquise e onde estão localizadas (região central e demais bairros).

5. RESULTADOS

A aprovação do Decreto nº 18.574/14, se caracteriza como uma pequena, mas importante contribuição para a mudança do panorama da Inspeção na cidade de Porto Alegre. Espera-se que por meio deste instrumento legal, outras cidades também se interessem e busquem implementar em sua sociedade a cultura de conservação e manutenção das construções.

Com 8 meses de vigência do decreto, os resultados mostram as seguintes perspectivas expostas nas Figuras 1, 2, 3 e 4 a seguir.

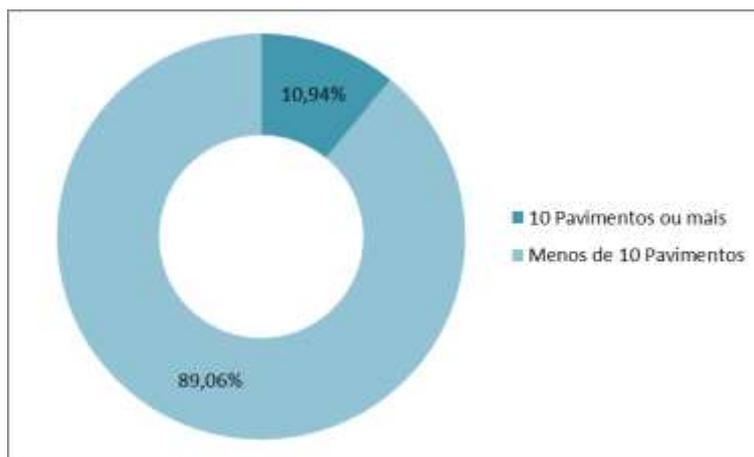


Figura 1 – Panorama da altura das edificações.

A Figura 1 retrata que cerca de 89% das edificações que entregaram LTIP caracterizam-se por serem de pequeno a médio porte. Apenas 10,94% das edificações possuem dez ou mais pavimentos, o que configura maior risco, considerando que um elemento de fachada que eventualmente possa se desprender da mesma, terá consequências mais graves quanto mais alto estiver localizado.

Considerando que a adoção de uma lei de inspeção pelo município implica não só na preocupação com a conservação do patrimônio, mas também com a minimização de riscos, as edificações alvo num primeiro instante de aplicação da lei deveriam ser as que apresentassem maiores riscos. Pode-se incluir neste grupo, edificações com maiores números de andares, que através da análise dos resultados mostra que não são maioria.

A análise acerca da existência ou não de marquise, buscou identificar as possíveis relações desta questão com a altura das construções mostradas na figura 1. Identificou-se, contudo, que as marquises estão presentes em mais edificações,

evidenciando sua existência em construções de qualquer altura. As edificações que apresentam marquises devem atender não só ao Decreto nº 18.574/14, como a Lei nº 6.323 [2], conhecida como “Lei das Marquises”.

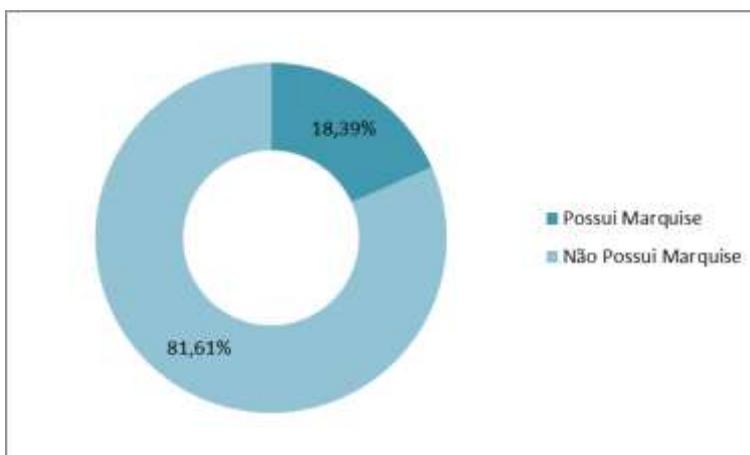


Figura 2 – Panorama da existência de marquise nas edificações.

A Figura 3 mostra a localização das edificações selecionadas neste estudo. Cerca de 27% das construções encontram-se no centro histórico e adjacências, ou seja, caracterizadas por serem áreas mais antigas da cidade. Com isso pode-se inferir que a maior parcela dos LTIP's analisados nesta amostra não está na área de maior suscetibilidade de acidentes, considerando-se que nestes bairros mais antigos tem-se maior concentração de edificações de maior idade.

A determinação da idade da edificação ocorre através da emissão do Habite-se, que caracteriza a permissão pelo órgão fiscalizador do início de seu uso. Mas considerando-se a dificuldade de acesso ao conteúdo de arquivos não digitalizados, como ocorre na Prefeitura Municipal de Porto Alegre, adotar o critério idade da edificação para programar o atendimento a lei de inspeção geraria dúvidas. Esta dificuldade poderia ser contornada considerando-se um zoneamento do município em áreas por concentração de edificações mais antigas ou mais modernas.

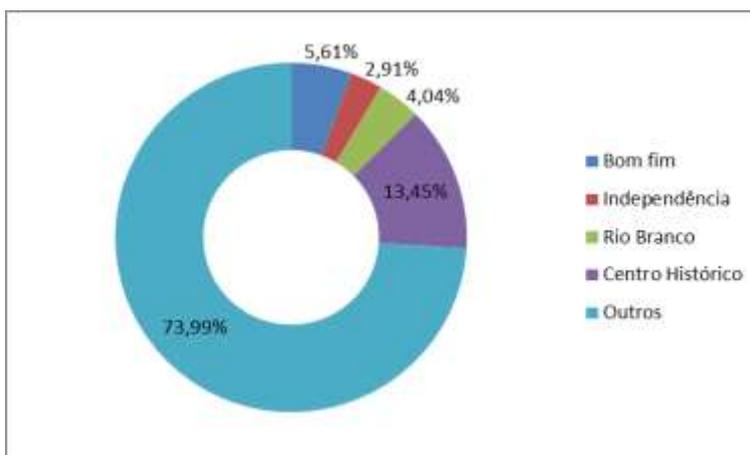


Figura 3 – Panorama da localização das edificações.

Assim observa-se através dos dados das figuras 1 e 3, que edifícios mais críticos – caracterizados por serem mais altos e de maior idade – não tem entregue LTIP servindo como alerta para a sociedade, mas também, para o setor de fiscalização responsável. Pode-se considerar que neste primeiro período de atendimento à lei, não está ocorrendo a minimização de riscos como seria esperado.

Esperava-se que edificações mais antigas fossem as primeiras interessadas em contratar a atividade de inspeção a fim de analisar e constatar seu estado de conservação, podendo através do laudo serem realizadas atividades de manutenção a fim de minimizar e/ou sanar anomalias e manifestações patológicas para garantir o desempenho e vida útil para as quais foram projetadas. Este resultado mostra a importância de maiores especificações na lei de inspeção, exigindo prazos mais curtos para a realização de inspeção em edificações de maior risco e prazos mais espaçados para edificações de menor risco, como edifícios com poucos andares ou construídos a poucos anos.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que para conservar e manter uma edificação é preciso que uma série de atividades seja realizada a fim de controlar e monitorar diversos sistemas e partes da mesma. A inspeção predial é uma atividade multidisciplinar que visa verificar o desempenho da construção em um determinado momento no tempo. A cidade de Porto Alegre teve, sem dúvida, um papel fundamental não somente no estado do Rio Grande do Sul, mas como também no Brasil, por ainda em 1988 lançar uma lei acerca de inspeção de marquises. Ao longo dos anos o pensamento se ampliou até culminar na elaboração e lançamento do Decreto nº 17.720 de 2012 e o mais recente e importante deles, Decreto nº 18.574/14.

Este estudo mostrou o perfil das edificações que está entregando os LTIP's retratando uma realidade um pouco preocupante, pois em zonas teoricamente mais suscetíveis a acidentes (centro histórico), como constatado por Oliveira [7], poucos são os responsáveis que incentivam e veem esta atividade como importante/relevante.

Além disso, o fato do Decreto nº 18.574/14 estabelecer que todas as edificações da cidade de Porto Alegre com mais de dois pavimentos deverão regularizar sua situação junto a Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb) no prazo de 360 dias após a publicação do decreto, levará a uma demanda excessiva pela elaboração de laudos no momento de encerramento do prazo, agravado pela pouca divulgação da nova lei de inspeção.

Caso a lei tivesse estabelecido um escalonamento nos prazos de entrega dos LTIP's, esta demanda seria mais razoável para a estrutura apresentado pela SMUrb, pois o decreto estabelece que, apesar da não emissão do Certificado de Inspeção Predial (CIP), os laudos deverão ser avaliados por Servidor de Nível Superior, com cargo de Arquiteto ou Engenheiro, lotados na secretaria.

A lei de inspeção da cidade de Hong Kong, aprovada em dezembro de 2011 [8], retrata a preocupação com a demanda excessiva no momento de implantação da lei. No consenso comunitário obtido após a discussão sobre a adoção da lei, foi expressa a preocupação com os transtornos que a implantação da lei causaria à população. Assim, no texto da lei está previsto o fracionamento das edificações em grupos, com atendimento escalonado à lei de inspeção, não gerando uma sobrecarga no sistema (órgão fiscalizador, profissionais executores das inspeções, mão-de-obra para execução dos reparos) com a determinação de um único prazo de atendimento a lei para todas as edificações da cidade”.

Por fim, vale ressaltar que a “Lei de marquises”, a primeira na área lançada em Porto Alegre e atualmente esquecida, é considerada no Decreto nº 18.574/14 que expõe que o cumprimento a uma legislação não exclui a edificação de cumprir a outra, uma vez que esteja enquadrada dentro das características do texto legal.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb) de Porto Alegre, por permitir o acesso às informações dos Laudos Técnicos de Inspeção Predial – LTIP's.

8. REFERÊNCIAS

- [1] ABNT - *NBR 15.575: Edificações Habitacionais – Desempenho*. Rio de Janeiro, 2013.
- [2] Porto Alegre. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. *Lei n. 6323*, de 30 de dezembro de 1988. Estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/lei6323.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2015.
- [3] Porto Alegre. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. *Decreto n. 425*, de 28 de abril de 1989. Regulamenta a aplicação das medidas de conservação de marquises estabelecidas na Lei 6323 de 30 de dezembro de 1988, e dá outras providências. Porto Alegre, 1989. Disponível em: <http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/dc9425.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2015.
- [4] Silva Filho, L. C. P., Campagnolo, J. L. “Porto Alegre muda a frequência de acidentes com Lei Municipal.” *Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações*. Instituto Brasileiro do Concreto, 2005, pp 1-8.
- [5] Porto Alegre. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. *Decreto n. 17.720*, de 2 de abril de 2012. Regulamenta o art. 10 da Lei Complementar nº 284, de 27 de outubro de 1992, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações. Disponível em: <http://siabi.trt4.jus.br/biblioteca/direito/legislacao/decreto/municipal/dec_poa_2012_17720.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2015.



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



- [6] Porto Alegre. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. *Decreto n. 18.574*, de 24 de abril de 2014. Regulamenta o art. 10 da Lei Complementar nº 284, de 27 de outubro de 1992, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações, e revoga o Decreto nº 17.720, de 2 de abril de 2012. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000033951.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT>. Acesso em: 13 jan. 2015.
- [7] Oliveira, C. S. P., "Análise crítica de experiências e discussão de estratégias para implantação de leis de inspeção de elementos de fachadas", (Tese) Doutorado em Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013, 220p.
- [8] Hong Kong. Buildings Department. *Mandatory Building Inspection Scheme and Mandatory Window Inspection Scheme*, de 30 de dezembro de 2011. Hong Kong, 2011. Disponível em: http://www.bd.gov.hk/english/services/index_MBIS_MWIS.html. Acesso em 13 jan. 2015.



**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO NO EDIFÍCIO-GARAGEM
DA ULBRA CANOAS**

E. PREUSS DA SILVA

Engenheiro Civil
ULBRA
Rio Grande do Sul, Brasil
eduardopds@hotmail.com.br

C. SIMONETTI

Engenheira Civil
UFRGS - ULBRA
Rio Grande do Sul, Brasil
cacaks@hotmail.com

RESUMO

A inspeção predial é uma ferramenta fundamental para viabilizar compra, venda e locação de um imóvel, planejar ou monitorar manutenções e preservar as condições ideais de utilização. O presente trabalho tem como objetivo a vistoria de um edifício-garagem executado em pré-moldado, situado na ULBRA, Rio Grande do Sul, Canoas, visando documentar manifestações patológicas, sejam elas causadas por falha técnica, de uso e/ou de manutenção. As inspeções foram feitas *in loco* para coleta de dados, sendo apresentadas de forma escrita, por fotos e em *checklists*. Através destes dados, foi gerada uma tabela de prioridades no sistema GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) que organiza os itens conforme a pontuação obtida na soma dos 3 quesitos. Para segurança de todos que utilizam o edifício-garagem e de quem transita nas proximidades do mesmo, a manutenção deverá preferencialmente ser executada conforme a ordem gerada na matriz GUT. Apesar das manifestações encontradas o edifício pode ser utilizado normalmente, sem a necessidade de ser interditado. Porém, necessita de intervenções imediatas, pois a perda de desempenho pode gerar graves consequências. O processo de manutenção deve ser monitorado por profissional habilitado.

Palavras-chave: Inspeção, GUT, manutenção, manifestações patológicas.

ABSTRACT

The building inspection is an essential apparatus to facilitate buying, selling and renting a property, and also can plan or monitor maintenance and preserve optimal conditions of use. This study aims to inspect a multi-storey car park, located at ULBRA, Rio Grande do Sul, Canoas, targeting to document pathological manifestations, weather caused by technical failure, use or maintenance. The inspections were made on site to collect data and were presented in table form, photos and checklists. From these data, a priority table was generated via GUT system (Gravity, Urgency and Tendency) that organizes these items according their score obtained through the sum of these three pillars. For the safety of all the users of the multi-storey car park or anyone who walks nearby, the maintenance should preferably be carried out in the order generated by the result of the GUT matrix. Despite the manifestations found in the building, it can still be normally used, without the need of being restricted. However, it requires immediate intervention because the performance loss through the time can have serious consequences in the lifetime of the project. The maintenance process should be monitored and done by a qualified professional.

Keywords: inspection, GUT, pathological manifestations.

1. INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas encontradas nas edificações são diversas, e podem ocorrer em todos os sistemas, como estrutural, vedação, cobertura, instalações hidráulicas e instalações elétricas. Todas as manifestações patológicas encontradas podem evoluir em diferentes velocidades, por isso há a necessidade da proatividade das inspeções prediais. As edificações estão sujeitas a diversas ações, seja devido aos fenômenos naturais, como o vento, a chuva, o calor, a radiação solar, a umidade do ar e o clima da região, seja devido a utilização do edifício, como as cargas permanentes, as cargas acidentais, os esforços de manuseio, os ataques químicos dos produtos de limpeza, ruídos gerados interna e externamente, impactos de uso e ações do fogo [1].



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



A manutenção predial, com o auxílio da inspeção predial, garante a preservação do patrimônio, juntamente com a segurança de seus usuários. Relativo a segurança, é válido lembrar das polêmicas geradas por quedas de marquises, como o desabamento da marquise do Anfiteatro do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CESA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) em 2006, que contou com 2 vítimas fatais e 21 feridos. E também o desabamento da marquise do Hotel Canadá no Rio de Janeiro em 2007, que teve 2 vítimas fatais e 13 feridos. Ambos os casos, mostram a necessidade de inspeções periódicas realizadas por profissional habilitado [2].

A inspeção predial também possui um caráter econômico, visto que uma manifestação patológica não tratada pode futuramente ter um custo muito maior que as pequenas manutenções realizadas preventivamente, pois as manifestações patológicas tendem a progredir, e gerar grandes imprevistos para os frequentadores da edificação [3].

1.1 Justificativa

É de suma importância a necessidade de avaliar o edifício-garagem, uma vez que é uma obra não concluída, frequentada diariamente por centenas de membros da comunidade ULBRA e que nunca passou por uma inspeção predial. As manutenções indicadas na inspeção predial terão custo inferior aos reparos futuros que serão necessários caso não haja intervenção.

1.2 Objetivo

O presente artigo tem como objetivo realizar inspeção na estrutura de concreto do edifício-garagem da Universidade Luterana do Brasil, localizado na cidade de Canoas, RS.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Inspeção predial é o processo sistematizado de coleta e análise de dados sobre o estado de conservação e deterioração de edificações, onde é feito um conjunto de procedimentos técnicos e especializados que compreendem a coleta de dados necessários e a formulação de diagnóstico e prognóstico da edificação, visando manter ou reestabelecer seus requisitos de desempenho, segundo as normas vigentes [5].

O principal objetivo do *checkup* predial é determinar as deficiências que possam vir a prejudicar a qualidade da edificação. Através desse *checkup*, é possível planejar um tratamento predial de qualidade. Esta ferramenta é útil para o gestor de obra na fase de garantia, pois é fundamental tomar os devidos cuidados desde a fase inicial [3].

2.1 Tipo e modelo

Para definir o nível da inspeção, primeiramente deve-se saber em qual tipo e modelo de edificação o objeto inspecionado se enquadra. Conforme as diretrizes técnicas do Instituto de Engenharia [4], as edificações são classificadas nas seguintes tipologias:

- a) comerciais (lojas e prédios);
- b) residenciais (casas e prédios);
- c) industriais (galpões);
- d) rurais (galpões);
- e) especiais de uso privado (shoppings, hipermercados, agências bancárias e outras);
- f) especiais de uso público (escolas, hospitais, repartições públicas, universidades);
- g) temporárias (estandes, coberturas);
- h) outros (portuárias, ferroviárias, rodoviárias e aeroportuárias).

2.2 Nível

A complexidade do objeto a ser inspecionado, define o nível da inspeção. Conforme Saldanha (2014) [5] e Travizani Prado (2007) [6], este nível está dividido nas escalas 1, 2 e 3. GOMIDE (2011) [3] divide os níveis em normal e especial.

São consideradas de nível 1 as edificações com baixa complexidade técnica (casas térreas, sobrados e edifícios sem elevador) de manutenção e de operação de seus elementos construtivos, onde serão identificadas apenas as anomalias aparentes. Podem ser elaboradas por profissionais habilitados em apenas uma especialidade [5]. Normalmente empregado em edificações com plano de manutenção simples ou inexistente [7].

Uma estrutura de média complexidade possui nível 2, irá necessitar de uma equipe de mais de um profissional habilitado, possivelmente com mais de uma especialidade, nesse caso, as anomalias passaram a ser identificadas com a



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



ajuda de aparelhos, nele se enquadram edifícios de múltiplos andares, comerciais, residenciais e mistos, centros comerciais, galpões industriais, entre outros [6].

No nível 3 o trabalho poderá ser intitulado de auditoria técnica, que necessitará de mais de um profissional habilitado e com mais de uma especialidade. Neste caso, a edificação possui alta complexidade técnica nos sistemas de manutenção e de operação e suspeita de vícios ocultos [5]. A inspeção deverá ser realizada rigorosamente de acordo com a ABNT NBR 5674, e por um profissional habilitado em ferramentas de gestão de manutenção [7].

Inspeção onde é necessário pelo menos um especialista, voltada para edificações de classe N [3]. Inspeção voltada para edificações de classe E, necessita de 2 ou mais especialistas. Podem ser incluídos serviços adicionais, como ensaios tecnológicos, auditorias, perícias e consultorias [3].

2.3. VISÃO SISTÊMICA TRIDIMENSIONAL

A visão sistêmica tridimensional se baseia em 3 vertentes, de técnica, de uso e de manutenção. Esses critérios devem atuar em dinâmica tríplice, permitindo a análise predial [8].

A Visão Sistêmica Tridimensional (VST) é uma metodologia de modelagem da análise técnica da edificação, permitindo analisar todas as variantes que envolvem o desempenho dos elementos edificantes, possibilitando ajustar e introduzir técnicas de manutenção predial visando alcançar a qualidade total predial [3].

2.3.1 Condição técnica

A condição técnica é baseada no projeto, na integridade e no desempenho. No quesito do projeto, recomenda-se que sejam analisados os projetos referentes a todas as partes de edificação. A integridade deve analisar a incidência de anomalias endógenas. O desempenho deve ser analisado sob o enfoque dos dados dos fabricantes [8].

2.3.2 Condição de uso

A condição de uso é baseada na habitabilidade, sustentabilidade e segurança. Recomenda-se que em relação a habitabilidade sejam analisados os confortos relacionados à estanqueidade, à acústica, à iluminação, ao tato, à saúde, à higiene, à qualidade do ar, à funcionalidade e à acessibilidade [3].

2.3.3 Condição de manutenção

A condição de manutenção deve analisar o plano de manutenção, os níveis de desempenho atingidos, os custos envolvidos, o atendimento às expectativas dos usuários, os níveis de deterioração, a operação dos sistemas e elementos construtivos [8].

A condição de manutenção é baseada no planejamento, na gestão e na operação. Recomenda-se que o planejamento seja analisado através de cronogramas e prazos. A gestão de manutenção deve focar em ações, resultados e custos já efetivados na edificação. A operação deve focar as técnicas utilizadas, os prazos dos serviços e as periodicidades das intervenções [3].

2.4 Grau de risco

A classificação do grau de risco ocorre somente em inspeções de nível especial. São analisadas as anomalias e falhas, considerando o impacto do risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio [3].

- a) Crítico – provoca danos à saúde e à segurança, há perda excessiva de desempenho, neste caso, a vida útil da edificação fica comprometida;
- b) Regular – há perda parcial de desempenho e deterioração precoce da edificação. O impacto é parcialmente recuperável;
- c) Mínimo – causa pequenas perdas de desempenho e funcionalidade. Os impactos, nesse caso, são recuperáveis.

2.5 Priorização das atividades

Na matriz GUT, cada um dos enfoques (Gravidade, Urgência e Tendência) recebe uma pontuação de 1 a 10, de acordo com sua criticidade, que será ponderada pelo profissional responsável pela inspeção. A planilha será montada, sendo que na coluna de “Não Conformidade” será colocada a anomalia ou falha encontrada. Nas colunas de “Gravidade”, “Urgência” e “Tendência”, serão colocadas as pontuações ponderadas, na coluna de “Pontuação”, será inserido o valor

da multiplicação dos fatores ponderados de gravidade, urgência e tendência, por fim todas as anomalias serão organizadas de forma decrescente de acordo com suas pontuações.

2.6. MANUTENÇÃO

Conforme NBR 15575 (ABNT, 2013) [3], a manutenção é o conjunto de atividades que devem ser realizadas para garantir o melhor desempenho da edificação e as necessidades dos usuários, com confiabilidade e conforto, com o menor custo possível.

Nota-se a falta ou deficiência de procedimento e rotinas de manutenção nas edificações existentes, caso houvesse mais dados de verificações já realizadas, seria possível aprender com os erros praticados e por consequência, ocorreriam melhorias nos serviços executados. Esses dados possibilitariam o prolongamento da vida útil, diminuiriam o custo de manutenção e evitariam prejudicar o desempenho do imóvel. Com a inspeção predial, é possível identificar e corrigir essa falha. Os fabricantes de materiais e de equipamentos precisam investir no aprimoramento de seus manuais técnicos, para detalhar melhor a respeito do desempenho e durabilidade de seus produtos. Os construtores deveriam evitar utilizar materiais e equipamentos que omitem ou não possuem esses detalhes e exigir que seus projetistas façam o mesmo, para garantir o desempenho dos elementos construídos, visto que não há garantias do desempenho quando não existem dados de projeto e avaliação dos materiais e sistemas construtivos [8].

Conforme a Figura 1, o desempenho de uma edificação é perdido com o passar do tempo, a manutenção recupera parte do desempenho perdido, sendo que diante da ausência destas manutenções, a vida útil sofre encurtamento.

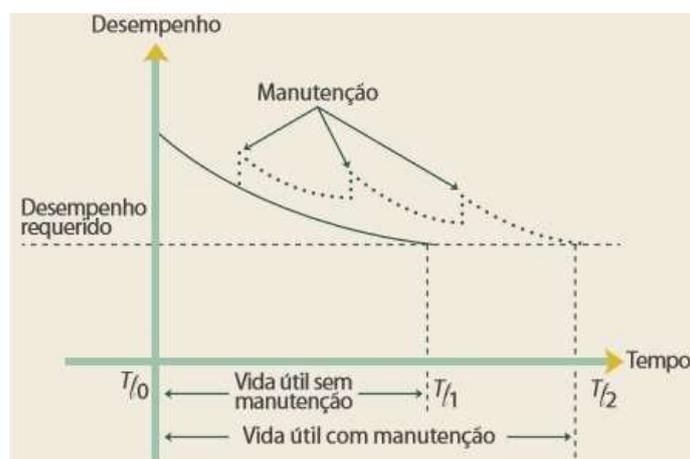


Figura 1: Desempenho da edificação com a manutenção

2.7 NORMA DE DESEMPENHO

Um edifício deve atender às exigências dos seus proprietários e usuários ao longo da sua vida útil, independentemente do local em que está inserido e das condições do seu entorno. Essas exigências representam o conjunto de necessidades que devem ser cumpridas durante o uso, desde que o edifício seja submetido às manutenções e as condições de uso previstas em projeto [9]. Os critérios devem ser mensuráveis, ou seja, especificações quantitativas de segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

O conceito de desempenho aplicado às edificações promove uma mudança de paradigma para o setor da construção civil e gera perspectivas de crescimento. Diversas características serão alavancadas com o advento da NBR 15575 (ABNT, 2013) [3].

3. METODOLOGIA

Inicialmente, foi consultado o material técnico-científico existente na literatura para descrever os principais conceitos e métodos utilizados no decorrer deste trabalho. As diretrizes para a realização da inspeção predial serviram para planejar todo o serviço de inspeção, sendo o nível de complexidade do objeto de estudo a variável em questão. Durante a inspeção *in loco*, foram coletados todos os dados necessários para a realização do estudo, originários de anotações e em fotos. Na análise dos dados coletados foram estudadas as manifestações patológicas, falhas de manutenção e de uso, para gerar o prognóstico e o diagnóstico. Para a conclusão da inspeção predial, foi utilizada a matriz GUT, que é a ferramenta que irá auxiliar na tomada de decisões para execução das correções necessárias.

3.1 A edificação

O edifício-garagem, conforme Figura 2, localiza-se na Universidade Luterana do Brasil, em Canoas, no Rio Grande do Sul. Esta edificação é utilizada por alunos, professores e visitantes. A edificação, denominada como prédio 18, possui acesso pela Avenida Miguel Tostes e está localizada ao leste do estacionamento não coberto. Este edifício é executado em concreto pré-moldado e possui quatro pavimentos. Os únicos pavimentos em utilização são o térreo e o segundo pavimento, sendo que o segundo pavimento é o único totalmente concluído.

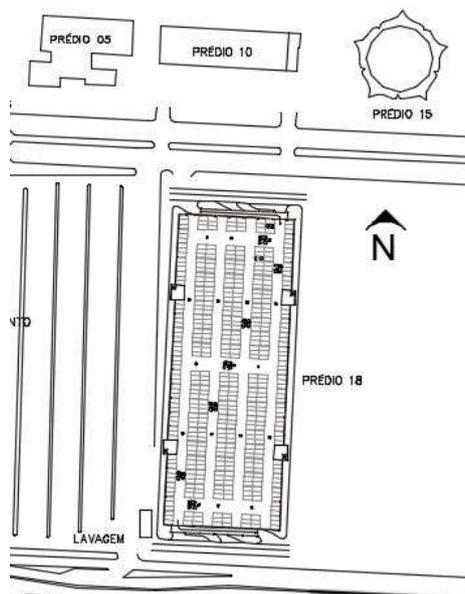


Figura 2: Localização do edifício-garagem

3.2 Metodologia de pesquisa

Para a realização da inspeção, foram obtidos somente os projetos estruturais e arquitetônicos. Não há projeto de Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI). Não há planejamento de manutenção, nem registro de alguma manutenção ocorrida, portanto, não foi possível analisar este aspecto. A edificação se apresenta diferente do projeto arquitetônico, pois é uma obra inacabada.

As inspeções foram feitas *in loco* pelos autores do presente estudo. Foram coletadas fotos da edificação e foram feitas anotações, para posteriores considerações e análises. Em cada um dos dias das vistorias, um tipo de elemento foi analisado. Primeiramente foram analisadas as vigas, no segundo dia foram analisados todos os pilares da edificação; por último, foram analisadas todas as lajes.

Para coleta de dados foi realizado registro fotográfico. Para cada manifestação patológica, foi tirada uma foto de referência, que recebeu um código de identificação. Neste trabalho, foram analisados somente os elementos estruturais, pilares, vigas e lajes. As dimensões das aberturas das fissuras foram identificadas com a utilização de um fissurômetro, sendo que tal informação serve para auxiliar no reparo, não para indicar a gravidade da manifestação patológica.

3.3 Classificação do tipo e do modelo da edificação

O tipo da edificação em questão é classificado como comercial, o modelo é classificado como N, sendo N = Normal, para edifícios com instalações e equipamentos básicos.

3.4 Classificação do nível da inspeção predial

Para a classificação do nível da inspeção serão utilizados os critérios de Saldanha (2014) e Travizani Prado (2007). O nível técnico da inspeção predial em questão é o nível 1.

3.5 Classificação das condições tridimensionais

Por se tratar de um modelo Normal de edificação, para as condições de técnica, de manutenção e de uso, foram utilizados os seguintes critérios:

- Inferior (I) – Qualidade inferior à expectativa usual;
- Regular (R) – Qualidade regular com a expectativa;
- Superior (S) – Qualidade supera a expectativa.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

4.1 Principais manifestações patológicas em vigas

Na inspeção das vigas foram encontradas 7 manifestações patológicas diferentes, que ocorreram em 129 pontos. Neste item serão abordadas apenas as principais manifestações encontradas.

As vigas com fissura no canto inferior, conforme Figuras 3 e 4, foram identificadas com o código 1, sendo que este dano teve um total de 35 ocorrências.



Figura 3: Fissura no canto inferior da viga – Localização



Figura 4: Fissura no canto inferior da viga

As vigas que indicam esmagamento por deformação da laje, conforme figura 5, foram identificadas com o código 7, esta manifestação teve um total de 47 ocorrências.



Figura 5: Esmagamento da viga

4.2 Principais manifestações patológicas em pilares

Na inspeção dos pilares foram encontradas 13 manifestações patológicas diferentes, que ocorreram em 122 pontos. Neste item serão abordadas apenas as principais manifestações encontradas.

Os pilares que tiveram fissuras de 1mm ou menos, próximo ao console, nos sentidos vertical e horizontal, conforme Figuras 6, foram identificados com o código 9, essa manifestação teve um total de 9 ocorrências.



(a)



(b)

Figura 6: (a) e (b) Fissuras de 1mm ou inferior, próximo ao console, nos sentido vertical e horizontal

4.3 Principais manifestações patológicas em lajes

Na inspeção das lajes foram encontradas 11 manifestações patológicas diferentes, de decorrência em 295 pontos, sendo a inspeção realizada nas faces superiores e inferiores das lajes. Neste item serão abordadas apenas os principais danos encontrados.

As lajes que tiveram fissuras em sentido longitudinal na face inferior, acompanhadas de eflorescência, conforme figura 7, foram identificadas com o código 21, essa manifestação teve um total de 74 ocorrências.



Figura 7: Laje fissurada e com eflorescência no sentido longitudinal

As lajes que tiveram fissuras em sentido transversal na face inferior, acompanhadas de eflorescência, conforme figura 8, foram identificadas com o código 22, essa manifestação teve um total de 48 ocorrências.

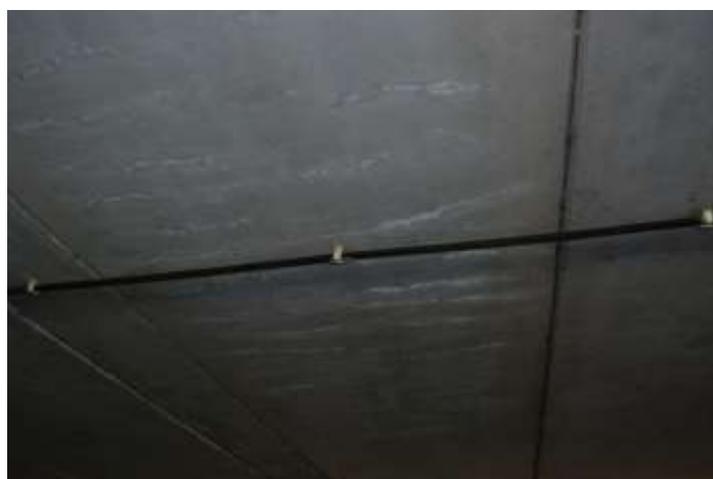


Figura 8: Laje fissurada e com eflorescência no sentido transversal

As lajes que apresentaram fissuras iniciando na extremidade do pilar na face superior, conforme figura 9, foram identificadas com o código 26, essa manifestação teve um total de 37 ocorrências.

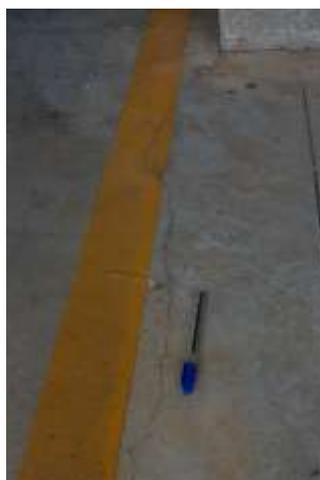


Figura 9: Fissura iniciando na extremidade do pilar



Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



4.4 Resumo das manifestações patológicas

O resumo das manifestações patológicas encontradas e o total de ocorrências, é apresentado na Tabela 1. É possível notar que alguns danos são mais comuns que outros, sendo que essa recorrência de erros é um fator importante na tomada de decisão para a execução da matriz GUT, também é um levantamento importante para pesquisas relacionadas a estruturas de pré-moldado.

Tabela 1 – Resumo das manifestações patológicas encontradas

Código	Elemento	Manifestação patológica	Total de ocorrências
1	Viga	Fissura no canto inferior da viga	35
2	Viga	Fissuras com abertura superior a 1mm	3
3	Viga	Fissuras verticais no centro da viga	31
4	Viga	Desagregação localizada do concreto	1
5	Viga	Armadura inferior no canto inferior da viga	10
6	Viga	Canto superior da viga quebrado	2
7	Viga	Esmagamento da viga	47
8	Pilar	Esmagamento local do console	10
9	Pilar	Pilares com fissuras em sentido vertical e horizontal	9
10	Pilar	Fissura próximo à viga	3
11	Pilar	Fissura com abertura superior a 1mm, na lateral do console	7
12	Pilar	Fissura com abertura de 1mm ou inferior, no sentido horizontal	36
13	Pilar	Fissura próximo ao piso	2
14	Pilar	Armadura sem camada de cobrimento	2
15	Pilar	Fissura na parte inferior do console	1
16	Pilar	Fissura na parte superior do console	5
17	Pilar	Esmagamento na parte superior frontal do console	3
18	Pilar	Fissura na face frontal do console, parte inferior	2
19	Pilar	Fissura com abertura superior a 1mm, sentido vertical	1
20	Laje	Fissura de 1mm ou menos, percorrendo a laje longitudinalmente	68
21	Laje	Fissuras no sentido longitudinal, com eflorescência	74
22	Laje	Fissuras em sentido transversal, face inferior	48
23	Laje	Borda da laje quebrada	2
24	Laje	Quebra da laje, próximo ao metal de ligação	2
25	Laje	Fissura com 45° em relação a extremidade, com eflorescência	2
26	Laje	Fissura iniciando na extremidade do pilar	37
27	Laje	Armadura sem camada de cobrimento	8
28	Laje	Retração plástica na laje	32
29	Laje	Fissura acompanhando o sentido da viga	17
30	Laje	Esborcinamento de junta	1
31	Laje	Fissura no sentido da malha	1
32	Laje	Fissuras causadas por retração plástica	Generalizada

As manifestações identificadas com o código 32 ocorreram de modo generalizado por toda a superfície das lajes do 3º pavimento, por este motivo, não foram realizados o mapeamento e o levantamento de ocorrências.

As figuras 10, 11, e 12 agrupam as ocorrências observadas no local para vigas, pilares e lajes, respectivamente.

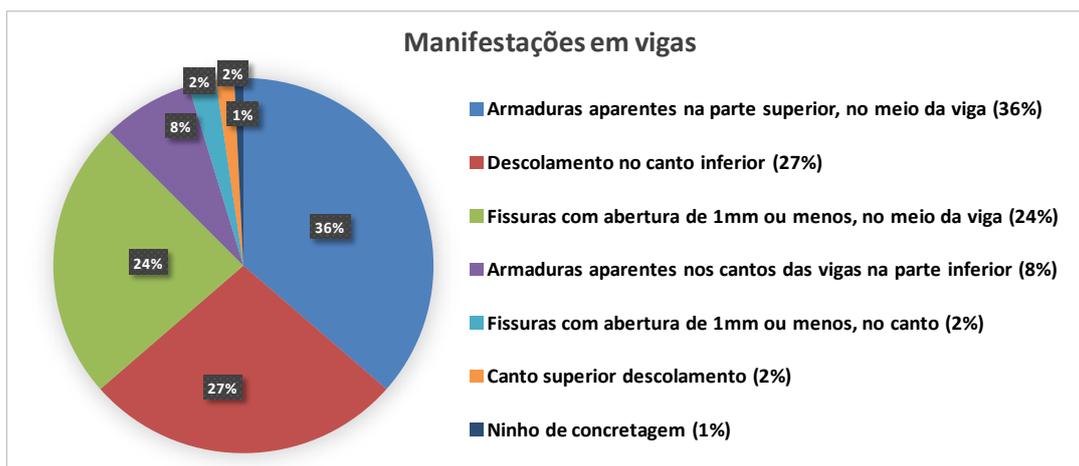


Figura 10: Recorrências de manifestações em vigas

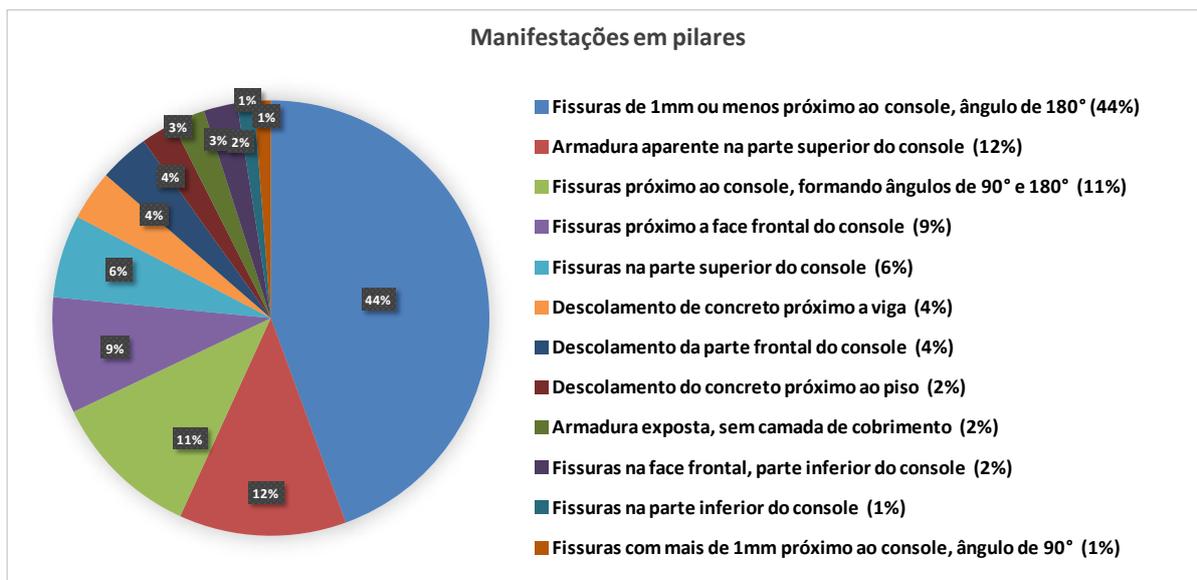


Figura 11: Recorrências de manifestações em pilares

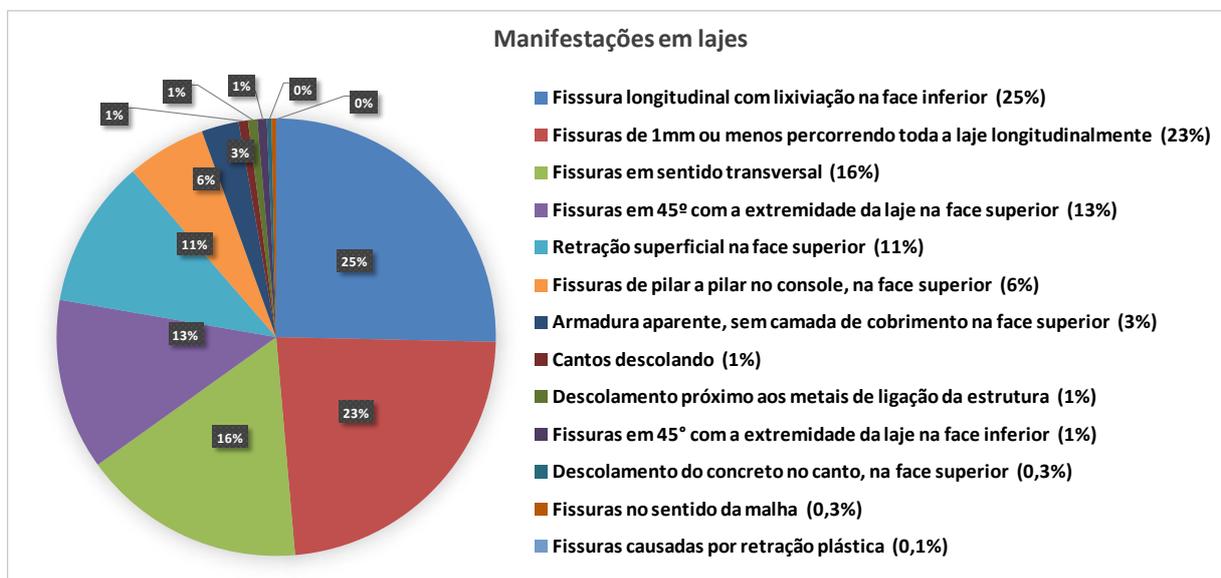


Figura 12: Recorrências de manifestações em lajes

4.5 Ordem das prioridades

Conforme as pontuações obtidas em cada manifestação patológica, foi gerada a tabela 2 com a sugestão de ordem de execução dos serviços de manutenção. A prioridade 1 é a mais crítica, corresponde a maior pontuação, por isso, recomenda-se que seja solucionada antes das demais. Foi observado que os pontos mais críticos são pilares e vigas, que necessitam de reparo imediato.

Tabela 2 – Sugestão de ordem de manutenção

Código	Pontuação	Prioridade	Código	Pontuação	Prioridade
5	480	1	12	54	9
7	480	1	28	54	9
8	480	1	9	27	10
19	384	2	17	27	10
14	360	3	26	27	10
11	288	4	29	27	10
31	216	5	31	27	10
27	192	6	13	9	11
1	144	7	20	9	11
2	108	8	23	9	11
15	108	8	24	9	11
16	108	8	30	3	12
21	108	8	4	1	13
22	108	8	6	1	13
25	108	8	18	1	13
10	54	9	3	1	13

4.6 Configuração geral da qualidade predial

Com dados baseados no *checklist* de inspeção predial, foi possível gerar a tabela 3 e a figura 13, que resumem a configuração geral da qualidade predial. Com os dados da configuração geral da edificação, é possível notar a carência da edificação em relação a manutenção e que quase a totalidade dos casos de desempenho é inferior por conta da falta de um plano de manutenção

Tabela 3 – Contagem da configuração geral da qualidade predial

Condição	Qualidade	Itens
Técnica	Inferior	7
	Regular	20
	Superior	0
Manutenção	Inferior	27
	Regular	0
	Superior	0
Uso	Inferior	2
	Regular	25
	Superior	0



Figura 13: Gráfico da configuração geral da qualidade predial

5. CONCLUSÕES

Os métodos utilizados, obtidos através da pesquisa bibliográfica, foram pertinentes ao estudo e conseguiram retratar com eficiência as manifestações patológicas observadas, uma vez que foram compatíveis com outros trabalhos similares.

A edificação apresenta muitas manifestações patológicas graves que tendem a evoluir a um nível crítico de desempenho caso não haja intervenção. O retardamento das intervenções propostas pode ocasionar, em médio prazo, a interdição total da edificação, bem como o aumento de custos para as ações de reparo. Apesar destas constatações, atualmente a edificação pode ser considerada segura e normalmente utilizada.

Portanto, nota-se que a edificação, por questão da falta da cultura da manutenção, possui um desempenho muito inferior do esperado. Para que essa carência seja sanada, um bom plano de manutenção deve ser seguido, a fim de recuperar o desempenho perdido desde a etapa da conclusão parcial da edificação. A norma de desempenho, que já está em vigor, deve ajudar para que isto ocorra de forma correta.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Castro, U. R.. *IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA E AS FERRAMENTAS PARA SUA EXECUÇÃO*. Belo Horizonte: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007, 44 p.
- [2] F. De Medeiros, Marcelo H.; Grochosky, Maurício. “*Marquises: Por Que Algumas Caem?*”. Disponível em < www.ufsm.br/decc/ECC1006/downloads/Marquises_quedas.pdf>. Acesso em 22 mai. 2015, 9 p.
- [3] Gomide, T. L. F.; Fagundes N., Jerônimo Cabral Pereira. *Inspeção Predial Total*. São Paulo: PINI, 2011, 148 p.
- [4] Gomide, T. L. F.; et al. *DIRETRIZES TÉCNICAS DE INSPEÇÃO PREDIAL – DT 001/13 DTPC* Disponível em: <ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot8007.pdf>. Acesso em 22 mai.2015, 24 p.
- [5] Saldanha, M. S. Curso de Inspeção Predial em Edificações. Rio Grande do Sul: 2014. (Apostila do Curso de Inspeção Predial em Edificações – Prática do Diagnóstico e do Checkup Predial) 90 p.
- [6] Travizani Prado, Rosaura Maria. *INSPEÇÃO PREDIAL*. 2007.PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E AVALIAÇÕES DE ENGENHARIA – Faculdade de Engenharia de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007, 14 p.
- [7] Instituto Brasileiro De Avaliações e Perícias De Engenharia (IBAPE). *Norma de Inspeção Predial Nacional*, 2011, 26 p.
- [8] Pujadas, F. Z. A.; et al. *Inspeção Predial a Saúde dos Edifícios*. São Paulo: IBAPE/SP, 2012, 26 p.
- [9] Lorenzi, L. S. *ANÁLISE CRÍTICA E PREPOSIÇÕES DE AVANÇO NAS METODOLOGIAS DE ENSSAIOS EXPERIMENTAIS DE DESEMPENHO À LUZ DA ABNT NBR 15575 (2013) PARA EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL TÉRREAS*. 2013. Tese (Programa de pós-graduação em Engenharia Civil) – Escola de engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 245 p.
- [10] Thomaz, E. *Trincas em Edifícios: Causas, Prevenção e Recuperação*. São Paulo: PINI, 1989, 194 p.
- [11] Helene, P. *Manual Para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto*. São Paulo: PINI, 1992, 213 p.
- [12] Pereira, F. M. *Patologia e recuperação de estruturas: Aula 5*. 31 de ago de 2015. Notas de Aula. 7 p.
- [13] NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION. *Concrete in Praticce. CIP 6 – Joints in Concrete Slabs on Grade*. Washington DC, 1998. 2 p.