Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

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].

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

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]. nspeção 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 detalhamentos 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.

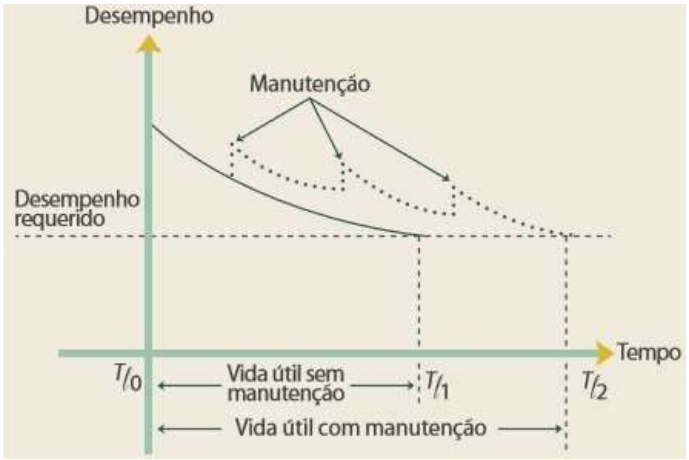

Figura 1: Desempenho da edificação com a manutenção

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.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

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.

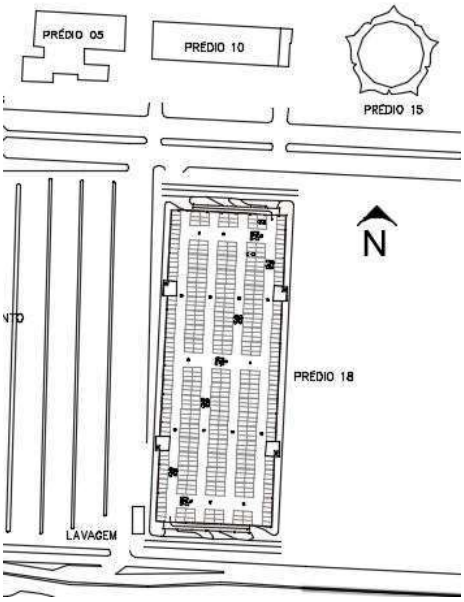

Figura 2: Localização do edifício-garagem

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:

a) Inferior (I) – Qualidade inferior à expectativa usual;
b) Regular (R) – Qualidade regular com a expectativa;
c) 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.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



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

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 realcionadas 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.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

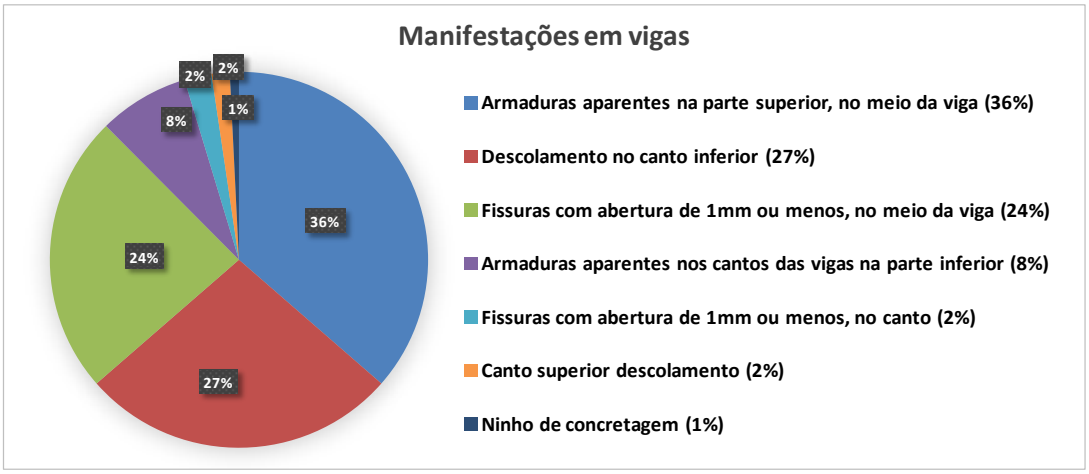

Figura 10: Recorrências de manifestações em vigas

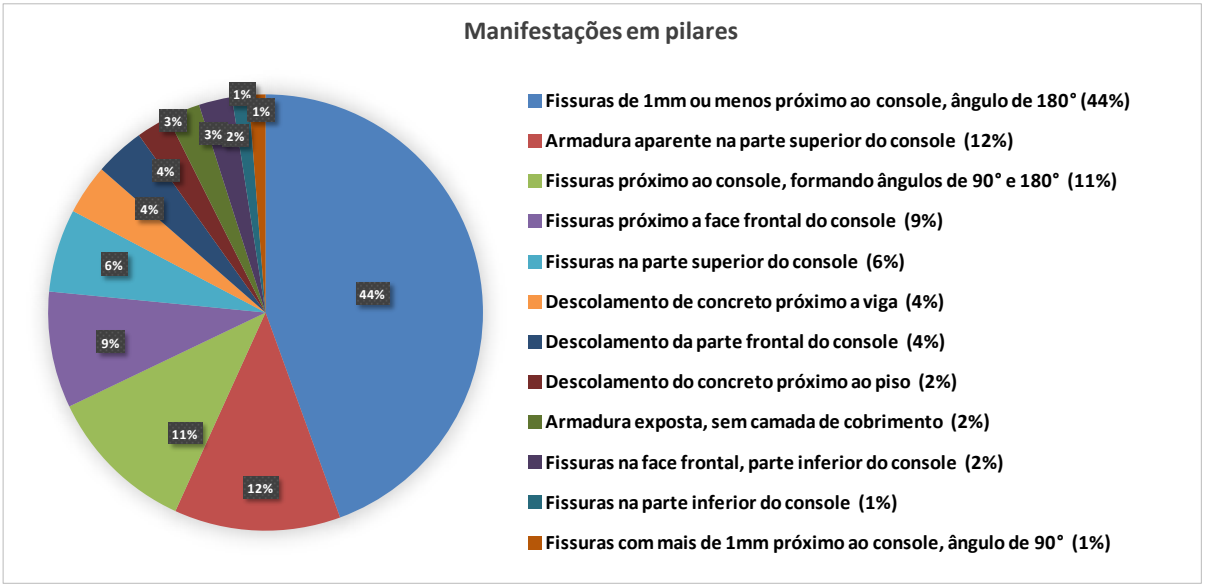

Figura 11: Recorrências de manifestações em pilares

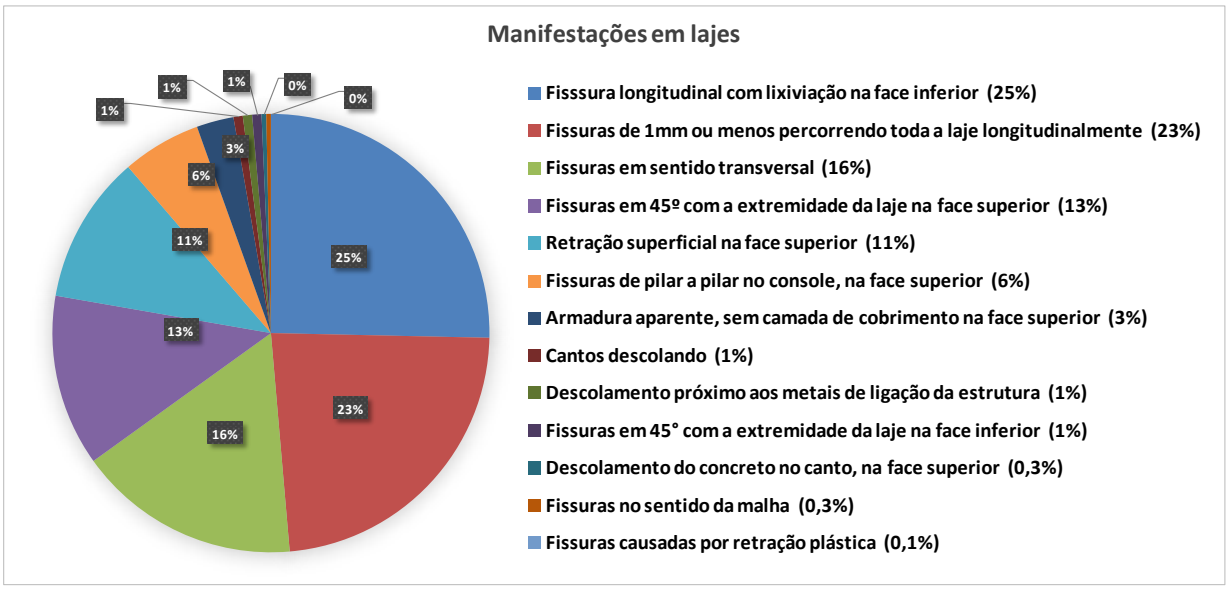

Figura 12: Recorrências de manifestações em lajes

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

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 patologicas 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-GRADUAÇÃOEM 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 Pratice. CIP 6 – Joints in Concrete Slabs on Grade. Washington DC, 1998. 2 p.