



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ALAN SOUSA DE MOURA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO 1 DA FEAAC DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA
2022

ALAN SOUSA DE MOURA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO 1 DA
FEAAC DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M884i Moura, Alan Sousa de.
Inspeção predial : estudo de caso do bloco 1 da FEAAC da Universidade Federal do Ceará / Alan Sousa de Moura. – 2022.
58 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

1. Inspeção Predial. 2. Manutenção Predial. 3. Laudo Técnico. 4. Engenharia diagnóstica. I. Título.
CDD 620

ALAN SOUSA DE MOURA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO 1 DA
FEAAC DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Aprovada em: 21/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^ª. Dra. Marisete Dantas de Aquino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Rayara Falkenstins Gois Mendes
Prefeitura do Campus do Benfica (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar forças e me ajudar nessa longa caminhada.

A minha mãe Vanda Sousa, família e amigos por todo o apoio e incentivo durante a minha graduação.

Ao Prof. José Ademar Gondim Vasconcelos, pela excelente orientação e contribuição para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos participantes da banca examinadora Dra. Marisete Dantas de Aquino e Eng. Rayara Falkenstins Gois Mendes pela disponibilidade de tempo e pelas valiosas contribuições para esse trabalho.

Aos meus colegas graduação, por todo o apoio e colaboração nas provas e trabalhos, além dos conhecimentos e informações compartilhadas.

“O insucesso é apenas uma oportunidade para
recomeçar com mais inteligência.” (Henry
Ford).

RESUMO

A inspeção predial constitui uma atividade de engenharia de extrema importância, pois possibilita a identificação de eventuais problemas nas edificações e conseqüentemente apresentar as ações a serem tomadas para a mitigação desses problemas. Nos últimos anos esse tema tem ganhado notoriedade no país devido a ocorrência de diversos acidentes em edificações e a implementação de legislações e normas que abordam esse tema. Dessa forma, tal serviço tem um papel fundamental para o correto funcionamento das edificações, possibilitando a realização das manutenções prediais preventivas ou corretivas, estendendo assim a durabilidade e garantindo o conforto e segurança de seus usuários. Este trabalho trata de um estudo de caso em que foi realizada uma inspeção predial no bloco 1 da FEAAC da Universidade Federal do Ceará na cidade de Fortaleza. O trabalho foi realizado de acordo com as especificações previstas na legislação local bem como as normas vigentes e as recomendações técnicas apresentadas são fundamentadas nos conhecimentos da engenharia civil, visando a correta mitigação dos problemas, levando em conta aspectos técnicos e econômicos. O objeto final desse trabalho é a apresentação de um laudo técnico com os principais problemas identificados, organizando-os por ordem de prioridades, bem como as medidas a serem adotadas por parte dos órgãos responsáveis a fim de adequar a edificação aos padrões requeridos.

Palavras-chave: Inspeção Predial; Manutenção Predial; Laudo Técnico, Engenharia diagnóstica.

ABSTRACT

Building inspection is an extremely important engineering activity, as it enables the identification of any problems in buildings and consequently presents the actions to be taken to mitigate these problems. In recent years this issue has gained notoriety in the country due to the occurrence of several accidents in buildings and the implementation of legislation and standards that address this issue. In this way, this service has a fundamental role in the correct functioning of the buildings, enabling the performance of preventive or corrective building maintenance, thus extending the durability and ensuring the comfort and safety of its users. This work deals with a case study where a building inspection was carried out in the FEAAC block 1 of the Federal University of Ceará in the city of Fortaleza. The work was carried out in accordance with the specifications provided for in local legislation as well as current standards and the technical recommendations presented are based on knowledge of civil engineering, aiming at the correct mitigation of problems taking into account technical and economic aspects. The final object of this work is the presentation of a technical report with the main problems identified, organizing them in order of priorities, as well as the actions to be adopted by the responsible bodies in order to adapt the building to the required standards.

Keywords: Building Inspection; Building Maintenance; Technical Reports; Diagnostic Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais causas da ocorrência de manifestações patológicas em 10 conjuntos habitacionais da cidade de São Paulo.....	14
Figura 2 – Causas de acidentes nas edificações do estado de São Paulo.....	15
Figura 3 – Crescimento dos sinistros e riscos de desabamento em Fortaleza.....	17
Figura 4 – Desabamento parcial de um edifício residencial no bairro Maraponga.....	18
Figura 5 – Desabamento total de um edifício residencial no bairro Dionísio Torres.....	18
Figura 6 – Desabamento de uma laje de um edifício residencial no bairro Dionísio Torres.....	18
Figura 7 – Ferramentas da Engenharia Diagnóstica.....	21
Figura 8 – Incidência das manifestações patológicas nas estruturas de concreto para o estado do Ceará.....	25
Figura 9 – Lei de evolução dos custos ou regra de Sitter.....	27
Figura 10 – Edificação onde foi realizada a inspeção predial.....	29
Figura 11 – Presença de pontos de umidade nas bases e topos de pilares.....	34
Figura 12 – Pontos de infiltração nas lajes dos corredores.....	34
Figura 13 – Fissuras nos guarda corpos do 1º Pavimento.....	35
Figura 14 – Presença de fissuras verticais em alguns encontros de paredes.....	36
Figura 15 – Pontos de umidade nas paredes externas da edificação.....	37
Figura 16 – Pontos de patologias em pintura na área externa da edificação.....	37
Figura 17 – Pontos de patologias em pintura na área interna da edificação.....	37
Figura 18 – Falta de acabamento na alvenaria do corredor do térreo.....	38
Figura 19 – Presença de buracos no piso de madeira.....	39
Figura 20 – Pontos de desgaste excessivo do piso de madeira.....	39
Figura 21 – Presença de cupins no piso de madeira.....	39

Figura 22 – Presença de fissuras verticais em alguns encontros de paredes.....	40
Figura 23 – Alto grau de deterioração em algumas portas da edificação.....	41
Figura 24 – Alto grau de deterioração em algumas janelas da edificação.....	41
Figura 25 – Porta sem a presença de maçaneta para utilização.....	42
Figura 26 – Porta sem a presença de ferrolho para travamento.....	43
Figura 27 – Janela com improvisação para suprir a falta de ferrolho.....	43
Figura 28 – Presença de ferrugem nas grades de proteção dos banheiros.....	44
Figura 29 – Presença de ferrugem na estrutura de suporte do telhado.....	45
Figura 30 – Forro de PVC com falhas.....	45
Figura 31 – Presença de ondulações no forro de PVC.....	46
Figura 32 – Forro de PVC com furos.....	46
Figura 33 – Presença de fiação irregular com fios expostos.....	47
Figura 34 – Presença de caixa de luz sem acabamento.....	48
Figura 35 – Caixas de luz sem acabamento e com fiação exposta.....	48
Figura 36 – Presença de fissuras verticais em alguns encontros de paredes.....	49
Figura 37 – Falta de ralo no banheiro feminino.....	50
Figura 38 – Presença de rampas de acesso na edificação.....	51
Figura 39 – Banheiros acessíveis na edificação.....	52
Figura 40 – Instalação de plataforma de elevação na edificação	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz GUT.....	28
Tabela 2 – Modelo de checklist a ser empregado na inspeção predial.....	31
Tabela 3 – Checklist de pontos de infiltração e umidade identificados.....	33
Tabela 4 – Checklist de fissuras em guarda corpos dos corredores.....	34
Tabela 5 – Checklist de fissuras verticais nos encontros de alvenarias.....	35
Tabela 6 – Checklist de pontos de umidade nas alvenarias.....	36
Tabela 7 – Checklist de patologias na pintura das alvenarias.....	37
Tabela 8 – Checklist de falta de acabamento em alvenaria.....	38
Tabela 9 – Checklist irregularidades no piso de madeira da edificação.....	38
Tabela 10 – Checklist de deslocamento de cerâmicas do piso.....	40
Tabela 11 – Checklist de alto grau de deterioração em portas e janelas.....	41
Tabela 12 – Checklist de falta de maçanetas e ferrolhos nas esquadrias.....	42
Tabela 13 – Checklist de grades de proteção de janelas enferrujadas.....	44
Tabela 14 – Checklist de ferrugem na estrutura de suporte do telhado.....	44
Tabela 15 – Checklist de irregularidades no forro de PVC.....	45
Tabela 16 – Checklist de pontos de fiação exposta e irregular.....	47
Tabela 17 – Checklist de pontos sem acabamento de instalações elétricas.....	47
Tabela 18 – Checklist de torneira interditada no banheiro masculino.....	49
Tabela 19 – Checklist de falta de ralo no banheiro feminino.....	50
Tabela 20 – Checklist da inexistência de dispositivos de combate a incêndio.....	51
Tabela 21 – Aplicação da matriz GUT as inconformidades constatadas.....	54
Tabela 22 – Definição de prioridades e recomendações técnicas.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de responsabilidade Técnica
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
FEEAC	Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade
GUT	Gravidade, Urgência e tendência
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR	Norma Brasileira Regulamentar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa	19
1.2	Objetivos	19
<i>1.2.1</i>	<i>Objetivos gerais</i>	19
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivos específicos</i>	19
1.3	Estrutura do Projeto de Graduação	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1	Engenharia Diagnóstica	21
2.2	Inspeção Predial	22
<i>2.2.1</i>	<i>Níveis de inspeção predial</i>	22
<i>2.2.1.1</i>	<i>Inspeção predial de nível 1</i>	23
<i>2.2.1.2</i>	<i>Inspeção predial de nível 2</i>	23
<i>2.2.1.3</i>	<i>Inspeção predial de nível 3</i>	23
<i>2.2.2</i>	<i>Procedimentos de inspeção predial</i>	23
2.3	Manifestações patológicas e inconformidades na edificação	25
2.4	Manutenção Predial	26
<i>2.4.1</i>	<i>Manutenção Preventiva</i>	27
<i>2.4.2</i>	<i>Manutenção Corretiva</i>	28
2.5	Matriz GUT	28
3	METODOLOGIA	29
3.1	Visita preliminar, levantamento de informações e definição do nível de inspeção	30
3.2	Verificação e análise da documentação	30
3.3	Definição da estratégia de inspeção predial	30
3.4	Utilização da matriz GUT	31
3.5	Definição de prioridades e recomendações técnicas	31
3.6	Avaliação de manutenção e uso	32
3.7	Emissão do laudo técnico	32
4	RESULTADOS	33
4.1	Análise da documentação disponibilizada	33
4.2	Inconformidades constatadas	33

4.2.1	<i>Estrutura</i>	33
4.2.2	<i>Alvenaria e elementos de vedação</i>	34
4.2.3	<i>Pisos</i>	38
4.2.4	<i>Esquadrias</i>	40
4.2.5	<i>Cobertura</i>	44
4.2.6	<i>Instalações elétricas</i>	46
4.2.7	<i>Instalações hidrossanitárias</i>	48
4.3	Definição do grau de risco pela matriz GUT	53
4.4	Recomendações técnicas	55
4.5	Avaliação de manutenção e uso	56
5	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

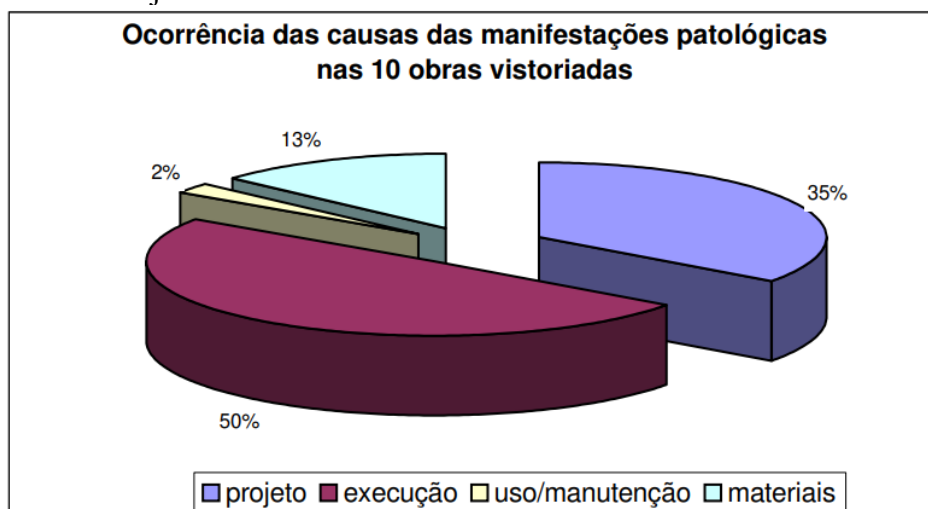
A NBR 15575-1 especifica que as edificações sejam construídas considerando um prazo de vida útil, ou seja, um período no qual a edificação e seus sistemas construtivos devem atender aos usuários para as atividades as quais foram projetados e construídos, levando em conta a correta realização de manutenções periódicas especificadas no manual de uso, operação e manutenção. (ABNT, 2013)

Entretanto, é muito comum nas edificações o surgimento de manifestações patológicas que comprometam o conforto e segurança de seus usuários e favoreçam a ocorrência de acidentes antes do prazo de vida útil estabelecido. Lichtenstein e Landi (1985) destacam que as manifestações patológicas podem se apresentar de maneira simples, sendo evidente o seu diagnóstico e intervenção, ou de maneira complexa, necessitando de uma análise mais profunda e individualizada.

Entre as possíveis causas para o surgimento dessas manifestações patológicas estão falhas de projeto, falhas na execução, falta de manutenção, uso inadequado, emprego de materiais de baixa qualidade, dentre outros fatores.

Um estudo realizado por Fiess *et al.* (2004) apresenta as principais causas da ocorrência de manifestações patológicas em 10 conjuntos habitacionais do estado de São Paulo, indicando como principais causas as fases de projeto e execução. Esses resultados são apresentados na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Principais causas da ocorrência de manifestações patológicas em 10 conjuntos habitacionais da cidade de São Paulo



Fonte: Fiess *et al.* (2004).

Outro estudo realizado por Pujadas *et al.* (2012) no ano de 2009 levando em conta acidentes ocorridos em edificações com mais de 30 anos no estado de São Paulo concluiu que a principal causa desses acidentes são aspectos relacionadas a falhas de manutenção, perda de desempenho e deterioração acentuada, correspondendo a 66% do total, sendo 34% originadas devido a falhas construtivas e fatores endógenos da edificação. A Figura 2 a seguir apresenta esses resultados.

Figura 2 – Causas de acidentes nas edificações do estado de São Paulo



Fonte: Pujadas *et al.* (2012).

Com isso, constata-se que apesar de a falta de manutenção e uso inadequado representar apenas uma pequena fração da causa do surgimento de manifestações patológicas, normalmente essas causas estão associadas a manifestações patológicas com maior risco associado e que se não forem devidamente diagnosticadas e sanadas a tempo podem levar a problemas sérios na edificação. Percebe-se assim a importância da inspeção predial para o correto funcionamento das edificações, uma vez que tem o papel de atuar na identificação de eventuais falhas e problemas, avaliar o grau de risco associado e por fim apresentar recomendações técnicas que possibilitem a regularização da edificação, levando em consideração aspectos técnicos e econômicos.

O serviço de inspeção predial deve ser realizado por profissionais com formação nas áreas de Engenharia ou arquitetura e urbanismo devidamente registrados nos conselhos de classe como o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) e que possuam as devidas atribuições profissionais para atuar nessa área. (ABNT, 2020)

Uma vez que não são realizadas inspeções prediais a fim de propiciar o correto diagnóstico das edificações e conseqüentemente a identificação de seus problemas, os serviços de manutenções acabam não sendo realizados de forma correta, propiciando a ocorrência de sinistros como desabamentos, incêndios, desconforto aos usuários, dentre outros problemas. Na história recente do país casos assim foram amplamente noticiados. As principais causas desses acidentes eram o envelhecimento das edificações sem os devidos cuidados de manutenção, além da inexistência e/ou ineficiência das legislações vigentes e devida fiscalização de inspeção em edificações.

Nos últimos anos tem sido feito um maior esforço para mudar esse cenário, com o surgimento de diversas legislações e normas que regulamentam a inspeção predial. Como exemplo temos a NBR 16747 (2020) que entrou em vigor em 2020 e tem por objetivos fornecer diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos referentes a inspeção predial, visando assim, estabelecer métodos e etapas mínimas do serviço a nível nacional. (ABNT, 2020)

Na cidade de Fortaleza esse cenário não foi diferente, havendo registros nos últimos anos de diversos casos de desabamentos parciais ou totais de edificações, incêndios, dentre diversos outros incidentes. Nesse contexto, foi implementado pela prefeitura de Fortaleza no ano de 2012 a lei nº 9.913 que instituiu na cidade, as diretrizes para a realização dos serviços de inspeção predial, abordando os aspectos gerais referentes a tal serviço como os casos em que há a obrigatoriedade de realização de vistoria, além dos procedimentos legais para sua a realização. (FORTALEZA, 2012)

Entretanto, embora tenha havido esse esforço para a realização de inspeções prediais e serviços de manutenção nas edificações, percebe-se na prática que os problemas não desapareceram e inclusive há uma tendencia de crescimento da quantidade de ocorrências de sinistros bem como as denuncias de riscos de desabamentos, conforme mostra o gráfico 3 a seguir apresentado em reportagem do Diário do Nordeste (2019).

Figura 3 – Crescimento dos sinistros e riscos de desabamento em Fortaleza

Sinistros na Capital

Somando as ocorrências no período de janeiro a maio de 2018 e 2019, Fortaleza teve 183 casos de desabamento.



Fonte: Diário do Nordeste (2019).

Esse crescimento pode ser constatado a partir da quantidade de casos noticiados nos últimos anos de desabamentos totais ou parciais de edificações em diversos bairros da cidade. Entre esses casos cabe destacar o desabamento parcial de um edifício residencial no bairro Maraponga em junho de 2019 ilustrado na Figura 1, o caso do desabamento total de um edifício residencial no bairro Dionísio Torres em outubro de 2019 ilustrado na Figura 2 e o caso do desabamento de uma laje de um edifício também no bairro Dionísio Torres em dezembro de 2020 ilustrado na Figura 3.

Figura 4 – Desabamento parcial de um edifício residencial no bairro Maraponga



Fonte: Diário do Nordeste (2019).

Figura 5 – Desabamento total de um edifício residencial no bairro Dionísio Torres



Fonte: G1 (2019).

Figura 6 – Desabamento de uma laje de um edifício residencial no bairro Dionísio Torres



Fonte: O Povo (2020).

Com isso, percebe-se que há a necessidade de maior divulgação a respeito da importância do tema, além de uma maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, para a correta realização de inspeção predial nas edificações e conseqüentemente a devida identificação de seus problemas bem como os procedimentos a serem adotados por parte dos proprietários a fim de evitar futuros acidentes e garantir assim a segurança e conforto dos seus usuários.

1.1 Justificativa

A inspeção predial constitui-se num serviço de extrema importância no setor de Engenharia Civil, pois permite a avaliação das edificações bem como o diagnóstico de suas inconformidades, possibilitando a adoção de soluções adequadas para mitigar esses problemas e adequar a edificação aos devidos padrões estabelecidos por norma.

O recente surgimento de legislações e normas que tratam a respeito da inspeção predial criaram uma demanda por profissionais nessa área ainda pouco desenvolvida e muitas vezes desvalorizada. Com isso, esse trabalho tem o intuito de contribuir com o desenvolvimento de pesquisas nessa área, apresentado de forma prática os procedimentos e etapas que envolvem o serviço de inspeção predial, difundindo assim esse serviço para eventuais profissionais que tenham interesse em seguir nessa área e estejam em busca de informações a respeito.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos gerais

Este trabalho tem por objetivo geral a realização de uma inspeção predial em uma edificação universitária seguindo uma metodologia específica, apresentando as etapas e procedimentos deste serviço bem como seus resultados e conclusões.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Apresentar os aspectos gerais referentes a edificação onde será realizada a inspeção predial, bem como documentos e projetos pertinentes;

- b) Identificação de manifestações patológicas na edificação bem como inconformidades com normas vigentes ou especificações de projeto;
- c) Apresentar registro fotográfico das ocorrências identificadas;
- d) Utilização de matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para estabelecer as prioridades de manutenção na edificação;
- e) Apresentar recomendações técnicas a serem adotadas para sanar os problemas identificados.

1.3 Estrutura do Projeto de Graduação

O presente trabalho está dividido em 5 capítulos.

O capítulo 1 trata da introdução ao tema do trabalho, abordando assuntos pertinentes e contextualizando o assunto a ser tratado. Além disso trata da justificativa e dos objetivos do trabalho, bem como sua estrutura.

O capítulo 2 trata da revisão bibliográfica, onde é feito um resumo da literatura a respeito do tema abordado nesse trabalho apresentando conceitos e metodologias a respeito do tema que possam nortear o desenvolvimento do trabalho.

O capítulo 3 trata da metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho onde foram apresentados os procedimentos previstos por norma e pela legislação correspondente.

O capítulo 4 aborda os resultados obtidos no trabalho com a apresentação das inconformidades constatadas, registro fotográfico feito no local, definição de prioridades e recomendações técnicas a serem adotadas.

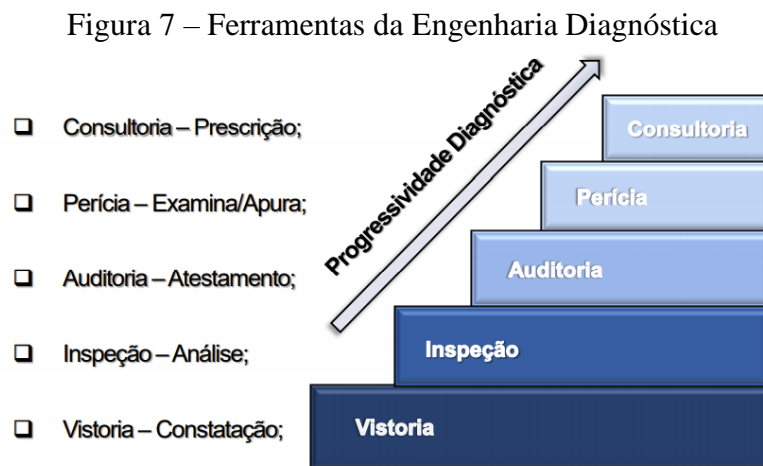
O capítulo 5 apresenta uma conclusão para o trabalho a partir dos objetivos traçados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Engenharia Diagnóstica

Engenharia Diagnostica em Edificações é a arte de criar ações proativas, por meio das profilaxias, diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando a qualidade total. (GOMIDE; NETO; GULLO, 2015)

Gomide, Neto e Gullo (2015) apresentam ainda algumas ferramentas da Engenharia Diagnóstica que devem ser utilizadas no processo de diagnóstico das edificações, variando de acordo com a progressividade diagnóstica, as quais são: Vistoria, Inspeção, Auditoria, Perícia e Consultoria, conforme apresentadas na Figura 7.



Fonte: Gomide, Neto e Gullo (2015).

Desta forma, a Engenharia Diagnostica constitui um setor de grande importância na Engenharia Civil, pois permite o correto diagnóstico das edificações e possivelmente a identificações de falhas e inconsistências que devem ser resolvidas.

A Engenharia Diagnóstica tem cada vez mais ganhado notoriedade e evoluído com a aplicação de novas tecnologias que auxiliam e facilitam os serviços de inspeção predial. O trabalho de Rakha e Gorodetsky (2018) aborda a utilização de drones para a realização de inspeção de edifícios residenciais quanto ao desempenho térmico, permitindo assim, a facilitação da execução desse serviço e conseqüentemente a tomada de decisão para diagnosticar e eventualmente melhorar o desempenho da edificação. A exemplo deste trabalho, diversas outras pesquisas têm disso desenvolvidas com uso de processos de automação e emprego de tecnologias para realização de inspeções prediais.

2.2 Inspeção Predial

A NBR 16747 (ABNT, 2020) define a inspeção predial como o processo que tem por objetivo auxiliar na gestão da edificação, contribuindo para a identificação e mitigação de riscos técnicos e econômicos associados a perda de desempenho.

Pujadas e Saldanha (2012) através da norma de inspeção predial nacional publicada através do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) definem ainda a inspeção predial como a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação.

Em termos práticos Pujadas e Saldanha (2012) definem a inspeção predial como um serviço que tem por objetivo avaliar o estado geral da edificação bem como de seus sistemas construtivos, levando em conta aspectos como desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, considerando as expectativas dos usuários, fazendo ainda uma comparação da inspeção predial com o *check-up* médico realizado para o corpo humano.

Normalmente os engenheiros e os arquitetos são profissionais habilitados para a inspeção predial, mas devem possuir experiência na atividade pericial de engenharia e conhecimentos em patologia de edificações, ensaios tecnológicos, técnicas de engenharia diagnóstica e de qualidade predial total, além de atributos pessoais específicos, como o espírito investigativo e a curiosidade na apuração das origens. (GOMIDE; NETO; GULLO, 2011)

2.2.1 Níveis de inspeção predial

A norma de inspeção do IBAPE/2012 estabelece a classificação da inspeção predial quanto à sua complexidade e elaboração de laudo, consideradas as características técnicas da edificação, manutenção e operação existentes e necessidade de formação de equipe multidisciplinar para execução dos trabalhos. Os níveis de inspeção predial podem ser classificados em nível 1, nível 2 e nível 3. (PUJADAS; SALDANHA, 2012)

A seguir são definidos os 3 níveis de inspeção predial de acordo com a norma IBAPE/2012.

2.2.1.1 Inspeção predial de nível 1

As inspeções prediais de nível 1 são aquelas realizadas em edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Solução adotada normalmente para edificações com planos de manutenção simples ou inexistentes, podendo ser realizada por profissional especializado em uma determinada área.

2.2.1.2 Inspeção predial de nível 2

As inspeções prediais de nível 2 são realizadas em edificações de média complexidade técnica, de manutenção e de operação, com padrões construtivos convencionais e de médio padrão. Normalmente são edificações de vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, onde alguns serviços são realizados por empresas terceirizadas. Este nível de inspeção deve ser realizado por profissionais com especialização em uma ou mais áreas.

2.2.1.3 Inspeção predial de nível 3

As inspeções prediais de nível 3 são realizadas em edificações com alto grau de complexidade técnica, de manutenção e de operação, que possui padrões elevados e sistemas mais sofisticados. Normalmente é empregada em edificações com diversos pavimentos e com a presença de sistemas de automação. Deve ser elaborada, obrigatoriamente levando em conta a NBR 5674 (2012). Este nível de inspeção deve ser realizado por profissionais especializados em diversas áreas. Nesse nível, o trabalho realizado também poderá ser intitulado de auditoria técnica.

2.2.2 Procedimentos de inspeção predial

No que diz respeito aos procedimentos de inspeção predial, existem diversas metodologias consolidadas no meio técnico, sendo uma das mais utilizadas a norma do IBAPE/2012. Além disso, é comum que cada profissional adota suas próprias metodologias e formas de trabalho, devendo, entretanto, atender aos requisitos mínimos estabelecidos por normas e legislações vigentes.

A NBR 16747 (2020) surgiu recentemente e possui um procedimento padrão a nível nacional estabelece que a inspeção predial deve ser realizada de forma predominantemente sensorial e deve consistir na constatação da capacidade da edificação de atender as suas funções segundo as necessidades dos usuários. Durante sua realização devem ser feitos registros de anomalias, falhas de manutenção, falhas de uso e de operação e manifestações patológicas identificadas nos sistemas que compõem a edificação.

A abrangência da avaliação de desempenho da edificação deve levar em conta 3 tópicos que são tratados como requisitos mínimos dos usuários os quais são: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Devem ser levados em conta ainda os seguintes subtópicos: segurança estrutural; segurança contra incêndio; segurança no uso e operação; estanqueidade; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; durabilidade e manutenibilidade. (ABNT, 2020)

Por fim, a NBR 16747 (2020) define as etapas do processo de inspeção predial, devendo o desenvolvimento dessas etapas ser planejado de acordo com características da edificação levando em conta pontos como características construtivas, idade de construção, instalações e equipamentos e qualidade das documentações disponibilizadas. As etapas do processo de inspeção predial são mostradas a seguir.

- Levantamento de dados e documentação;
- Análise dos dados e documentação solicitados e disponibilizados;
- Anamnese para identificação de características como idade, histórico de manutenção, intervenções, reformas e alterações de uso ocorridas;
- Vistoria da edificação de forma sistêmica, considerando a complexidade das instalações existentes;
- Classificação das irregularidades constatadas;
- Recomendações técnicas para regularização das inconformidades;
- Organização das prioridades, em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações do inspetor predial;
- Avaliação da manutenção, conforme a ABNT NBR 5674;
- Avaliação do uso;
- Redação e emissão do laudo técnico de inspeção.

2.3 Manifestações patológicas e inconformidades na edificação

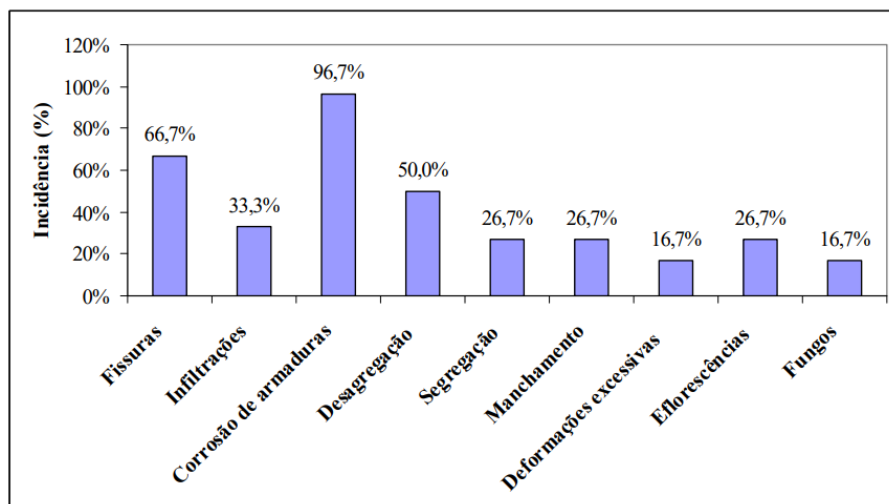
As edificações estão suscetíveis a problemas como o surgimento de manifestações patológicas que podem comprometer o uso e a segurança de seus usuários. Dessa forma, esses pontos devem ser levados em conta na realização da inspeção predial para verificar a existência dessas inconformidades e posteriormente possibilitar a adequação da edificação.

Entre os sistemas que compõem a edificação, a estrutura requer uma atenção especial pois geralmente apresenta grande incidência de manifestações patológicas que podem comprometer a estabilidade e causar colapsos parciais ou totais.

Apesar da propriedade do concreto possuir uma extensa vida útil, desde que feitas as devidas manutenções, é comum observar o surgimento de manifestações patológicas já nos primeiros anos de construção. Entre as principais ocorrências estão as fissuras, eflorescências, flechas excessivas, manchas, corrosão de armaduras e ninhos de concretagem (segregação). Essas manifestações podem acarretar no comprometimento do aspecto estético e redução da resistência, podendo ocorrer o colapso parcial ou total da estrutura. (HELENE, 1992)

Um estudo realizado por Silva e Cabral (2014) no estado do Ceará em 30 obras de concreto armado identificou que as principais ocorrências de manifestações patológicas são a corrosão de armaduras com incidência de 96,7%, presença de fissuras com incidência de 66,7%, desagregação do concreto com 50,0 % e presença de pontos de infiltração com taxa de incidência de 33,3%. O gráfico com o estudo completo é apresentado na Figura 8 a seguir.

Figura 8 – Incidência das manifestações patológicas nas estruturas de concreto para o estado do Ceará



Fonte: Silva e Cabral (2014).

Além da presença de manifestações patológicas, a edificação pode ainda apresentar diversas inconformidades com pontos especificados em projeto, requisitos de norma, dentre diversos outros fatores.

Como exemplo podemos citar a necessidade de existência de um projeto de combate a incêndios que tem por objetivos adequar a edificação com extintores, marcações no piso, saídas de emergência, dentre outros pontos que venham a ser úteis em caso de ocorrência de incêndio.

Além disso, a estrutura deve ser acessível para os diversos públicos, sobretudo para edifícios com grande presença de público, sendo assim, a edificação deve possuir rampas de acesso, banheiros acessíveis, plataformas de elevação, dentre outros dispositivos que facilitem seu uso por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida atendendo ao que estabelece a NBR 9050 (2015).

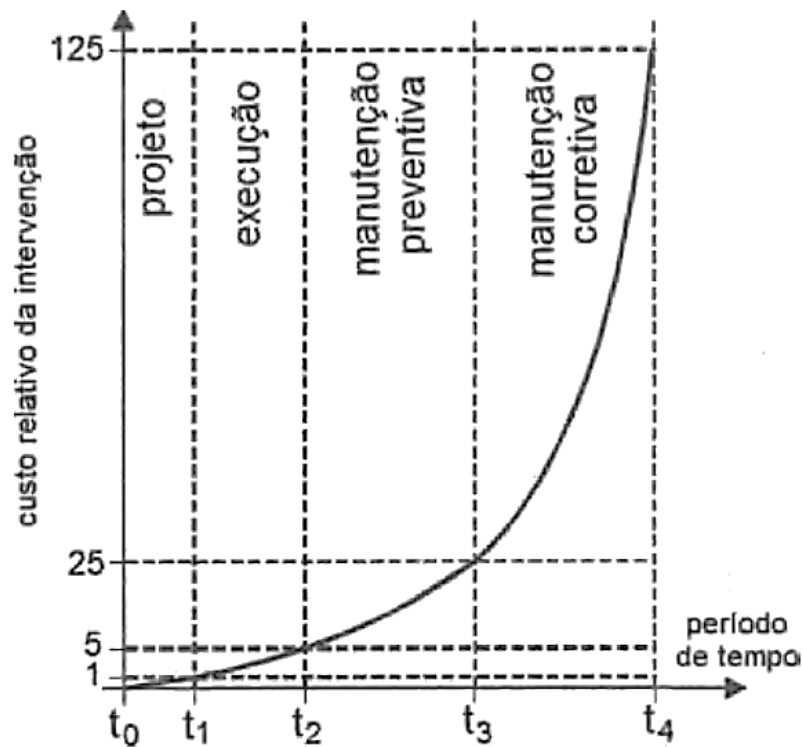
2.4 Manutenção Predial

A NBR 5674 (2020) define os serviços de manutenção como intervenção realizada na edificação e seus sistemas, elementos ou componentes constituintes.

Em geral, os problemas patológicos tendem a se agravar com o passar do tempo, podendo acarretar outros problemas decorrentes do inicial e elevando os custos para sua correção ao longo do tempo. (HELENE, 1992)

Uma das formas de enxergar os custos de manutenção é a regra proposta por Sitter (1984) na qual os custos de correção evoluem exponencialmente em função do período da edificação em que é realizado. A Figura 9 a seguir ilustra esse comportamento.

Figura 9 – Lei de evolução dos custos ou regra de Sitter



Fonte: Sitter (1984).

A partir da análise do gráfico percebe-se que com o passar das etapas ou fases da edificação a intervenção para a resolução de problemas torna-se cada vez mais onerosa e por conta disso muitas vezes acaba por ser ignorada ou tratada apenas de forma superficial por profissionais não qualificados e sem um devido diagnóstico da edificação.

Os serviços de manutenção predial podem ser diferenciados e classificados em manutenção preventiva ou manutenção corretiva de acordo com o período em que são realizados, envolvendo, portanto, distinção da complexidade e de custos. A seguir são apresentadas as definições desses dois tipos de manutenção.

2.4.1 Manutenção Preventiva

Pode ser entendida como as ações tomadas com antecedência durante o período de uso e manutenção da edificação, antes do problema ser agravado. Normalmente esse tipo de manutenção possui um menor grau de complexidade para ser realizado, além de ser menos invasivo para os usuários e possuir um custo associado menor se comparado a soluções tomadas de forma tardia.

2.4.2 Manutenção Corretiva

Corresponde as ações tomadas para a correção dos problemas já existentes, sendo realizadas de forma tardia quando as manifestações patológicas já estão evidentes. Normalmente envolve maior complexidade para soluções, sendo mais invasivo para com os usuários da edificação e possui custos bem elevados.

2.5 Matriz GUT

A metodologia da matriz GUT leva em conta três parâmetros: Gravidade, Urgência e Tendência. Para cada parâmetro deve ser atribuída uma nota que varia de 1 a 5 de acordo com a gravidade da manifestação patológica, onde a nota 1 corresponde à menor gravidade e a nota 5 corresponde a gravidade extrema. O resultado final de cada manifestação patológica é obtido pela multiplicação das 3 notas atribuídas e deve ser levado em conta para estabelecer o grau de prioridade. (DAYCHOUM, 2011)

A Tabela 1 a seguir ilustra a metodologia da Matriz GUT.

Tabela 1 – Matriz GUT

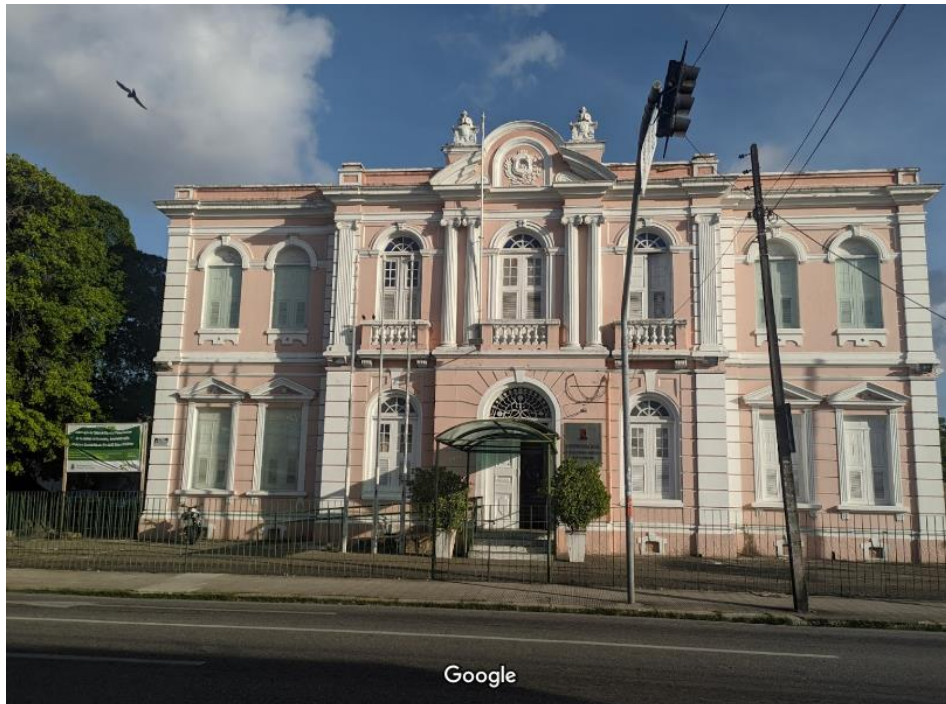
Pontos	G (Gravidade) Consequências se nada for feito	U (Urgência) Prazo para tomada de decisão	T (Tendência) Proporção do problema no futuro	G x U x T
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato	$5 \times 5 \times 5 =$ 125
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em curto prazo	$4 \times 4 \times 4 =$ 64
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo	$3 \times 3 \times 3 =$ 27
2	Pouco Graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	$2 \times 2 \times 2 =$ 8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar	$1 \times 1 \times 1 =$ 1

Fonte: Daychoum (2011).

3 METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizada uma inspeção predial no bloco 1 da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC), localizada no bairro Benfica na cidade de Fortaleza. O bloco em estudo consiste em uma edificação universitária com térreo e 1º pavimento e em torno de 560 m² de área construída. A Figura 10 a seguir apresenta o bloco.

Figura 10 – Edificação onde foi realizada a inspeção predial



Fonte: Google (2020).

O método empregado na realização da inspeção predial foi baseado na norma NBR 16747 (2020) e na norma do IBAPE/2012, seguindo as etapas apresentadas a seguir:

- Levantamento de dados e documentação;
- Análise dos dados e documentação disponibilizados;
- Obtenção de informações dos usuários, responsáveis, proprietários e gestores;
- Vistoria dos tópicos constantes na listagem de verificação;
- Classificação e análise das inconformidades quanto a origem e grau de risco;
- Definição de prioridades pela metodologia da Matriz GUT;
- Recomendações técnicas;
- Avaliação da manutenção e uso;
- Emissão do laudo técnico de inspeção;

3.1 Visita preliminar, levantamento de informações e definição do nível de inspeção

Inicialmente foi realizada uma visita preliminar no local juntamente com a Engenheira responsável da UFCINFRA. Nesta visita foi feito um levantamento geral das condições do bloco, possíveis pontos de anomalias e manifestações patológicas da edificação, informações sobre reformas feitas no local, dentre diversas outras informações pertinentes ao desenvolvimento do trabalho. Por fim foi definido o nível de inspeção predial a ser realizado na edificação que foi classificado como de Nível 1 com baixo grau de complexidade técnica e de manutenção de acordo com a classificação estabelecida na norma do IBAPE/2012.

3.2 Verificação e análise da documentação

Posteriormente a essa visita preliminar no local foi solicitado a UFCINFRA a documentação e projetos do bloco em estudo para averiguação, incluindo documentos de registro da edificação, projetos técnicos, alvarás, dentre outros. Foi feita então a análise dessa documentação para verificar eventuais alterações de uso e possíveis inconformidades.

3.3 Definição da estratégia de inspeção predial

Nesta etapa foram definidos os sistemas prediais e tópicos da edificação a serem analisados na inspeção predial, levando em consideração as recomendações da NBR 16747 (2020). Os tópicos da edificação analisados foram os listados a seguir:

- Estrutura;
- Alvenarias e elementos de vedação;
- Pisos;
- Esquadrias;
- Cobertura;
- Instalações elétricas;
- Instalações hidrossanitárias.
- Projeto de combate a incêndios
- Acessibilidade

Além disso, foi definido um modelo de checklist a ser empregado na inspeção dos tópicos onde constava o local, manifestação constatada, classificação quanto a origem, patamar de urgência conforme a NBR 16747 (2020), descrição da manifestação e registro fotográfico. O modelo de checklist a ser empregado é apresentado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Modelo de checklist a ser empregado na inspeção predial

Local:	
Manifestação:	
Classificação:	
Patamar de Urgência:	
Descrição:	
Figura(s):	

Fonte: Autor (2021).

3.4 Utilização da matriz GUT

Foi utilizada a metodologia da matriz GUT para atribuir um grau de risco para as inconformidades constatadas. Utilizando os 3 parâmetros: Gravidade, Urgência e Tendência, foi atribuída uma nota de 1 a 5 para cada inconformidade constatada e para cada um dos três parâmetros, sendo o grau de risco obtido pela multiplicação das 3 notas, onde quanto maior o valor obtido maior o risco associado. Esta metodologia permite uma visualização mais completa das condições da edificação, possibilitando identificar pontos mais críticos que devem ser tratados com maior atenção e urgência e também pontos menos críticos que devem ser levados em consideração, entretanto sem tanta urgência.

3.5 Definição de prioridades e recomendações técnicas

A partir das notas atribuídas através da matriz GUT foram estabelecidos os graus de riscos para todas as inconformidades constatadas na inspeção predial. A partir disso, as inconformidades foram organizadas em ordem decrescente de grau de risco, onde as que tem o maior valor do grau de risco possuem alto grau de prioridade, pois possuem maior nível de gravidade, urgência e tendência de piorar a curto prazo. Já as inconformidades que apresentem menor valor de grau de risco associado não tem tanta prioridade, podendo ser sanadas em médio a longo prazo.

3.6 Avaliação de manutenção e uso

Foi feita uma averiguação no local e juntamente com os órgãos gestores para investigar as condições de manutenção empregadas na edificação, além de possíveis usos inadequados que possam prejudicar e reduzir o grau de segurança ou a vida útil dos sistemas prediais.

3.7 Emissão do laudo técnico

A NBR 16747 (2020) estabelece como documentação final do serviço de inspeção predial a emissão de um laudo técnico em que constem todas as informações pertinentes do serviço realizado, bem como as anotações de responsabilidades técnicas (ART) dos profissionais responsáveis pelo serviço, servindo assim como documento legal para fins de registro nos conselhos de classe.

Como este trabalho foi desenvolvido a título de estudo, com o intuito de contribuir para pesquisas realizadas nessa área e difundir o tema no meio acadêmico e profissional, além de ter sido realizado por um estudante de Engenharia Civil não registrado no CREA, esta etapa do serviço de inspeção predial será dispensada, servindo o trabalho em si como documento final do serviço executado e sem os devidos valores legais inerentes ao serviço de inspeção predial realizado por profissional habilitado.

4 RESULTADOS

A partir da realização da inspeção predial os resultados obtidos constam a seguir.

4.1 Análise da documentação disponibilizada

Apesar da solicitação junto aos órgãos responsáveis da maior quantidade de documentos possíveis da edificação, o que possibilita um maior entendimento sobre a edificação, condições de construção e incompatibilidades com projetos, o único documento disponibilizado foi o projeto arquitetônico de uma reforma realizada no bloco elaborado no ano de 2009.

Essa dificuldade de obtenção de documentos se dá principalmente devido a idade do bloco e a perda de registros na prefeitura do Campus do Benfica. Dessa forma, muitas das informações pertinentes ao bloco foram obtidos de forma informal através de interrogação junto aos órgãos responsáveis.

4.2 Inconformidades constatadas

As inconformidades constatadas na edificação são apresentadas na sequência.

4.2.1 Estrutura

Embora não tenham sido constatados grandes problemas com relação a parte estrutural da edificação, alguns pontos foram identificados conforme a Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Checklist de pontos de infiltração e umidade identificados

Local:	Pilares da edificação e Lajes dos corredores
Manifestação:	Pontos de infiltração e umidade
Classificação:	Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 1
Descrição:	Foram identificados pontos de infiltração e umidade que apresentam riscos de corrosão das armaduras da estrutura da edificação
Figura(s):	11 e 12

Fonte: Autor (2021).

Figura 11 – Presença de pontos de umidade nas bases e topos de pilares



Fonte: Autor (2021).

Figura 12 – Pontos de infiltração nas lajes dos corredores



Fonte: Autor (2021).

4.2.2 Alvenaria e elementos de vedação

Com relação as paredes e elementos de vedação foram identificados diversas inconformidades listadas nas Tabelas 4 a 8 a seguir.

Tabela 4 – Checklist de fissuras em guarda corpos dos corredores

Local:	Corredores do 1º Pavimento
Manifestação:	Fissuras nos guarda corpos
Classificação:	Exógena
Patamar de urgência:	Prioridade 1
Descrição:	Em alguns guarda corpos dos corredores do 1º Pavimento foram identificadas fissuras que pode comprometer a segurança dos usuários
Figura(s):	13

Fonte: Autor (2021).

Figura 13 – Fissuras nos guarda corpos do 1º Pavimento



Fonte: Autor (2021).

Tabela 5 – Checklist de fissuras verticais nos encontros de alvenarias

Local:	Encontros de paredes em diversos pontos da edificação
Manifestação:	Fissuras Verticais ao longo da extensão da parede
Classificação	Endógena
Patamar de urgência:	Prioridade 2
Descrição:	Em alguns encontros de paredes foram constatadas fissuras verticais que se estendem ao longo do pé direito, ocasionadas provavelmente devido à falta ou deficiência da amarração entre as paredes
Figura(s):	14

Fonte: Autor (2021).

Figura 14 – Presença de fissuras verticais em alguns encontros de paredes



Fonte: Autor (2021).

Tabela 6 – Checklist de pontos de umidade nas alvenarias

Local:	Alvenarias externas da edificação
Manifestação:	Pontos de umidade
Classificação	Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 3
Descrição:	Em algumas alvenarias, principalmente da área externa da edificação, foram detectados pontos de umidade
Figura(s):	15

Fonte: Autor (2021).

Figura 15 – Pontos de umidade nas paredes externas da edificação



Fonte: Autor (2021).

Tabela 7 – Checklist de patologias na pintura das alvenarias

Local:	Diversos pontos das alvenarias externas e internas da edificação
Manifestação:	Patologias de pintura
Classificação:	Endógena/Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 3
Descrição:	Em algumas alvenarias foram detectadas patologias nas pinturas com o surgimento de bolhas, manchas ou descascamento da pintura
Figura(s):	16 e 17

Fonte: Autor (2021).

Figura 16 – Pontos de patologias em pintura na área externa da edificação



Fonte: Autor (2021).

Figura 17 – Pontos de patologias em pintura na área interna da edificação



Fonte: Autor (2021).

Tabela 8 – Checklist de falta de acabamento em alvenaria

Local:	Corredor do térreo
Manifestação:	Falta de acabamento
Classificação:	Endógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 3
Descrição:	Foi detectado a falta de acabamento na alvenaria do corredor do térreo proveniente de reforma feita no local
Figura(s):	18

Fonte: Autor (2021).

Figura 18 – Falta de acabamento na alvenaria do corredor do térreo



Fonte: Autor (2021).

4.2.3 Pisos

Nos pisos, foram constatadas as inconformidades listadas na Tabela 9 e tabela 10.

Tabela 9 – Checklist irregularidades no piso de madeira da edificação

Local:	Diversos pontos com piso de madeira
Manifestação:	Irregularidades no piso
Classificação:	Exógena/Funcional
Patamar de Urgência:	Prioridade 2
Descrição:	Em alguns locais com piso de madeira foram detectadas irregularidades como buracos, desgaste excessivo e presença de cupins, o que pode ocasionar acidentes, presença de animais, dentre outros problemas
Figura(s):	19, 20 e 21

Fonte: Autor (2021).

Figura 19 – Presença de buracos no piso de madeira



Fonte: Autor (2021).

Figura 20 – Pontos de desgaste excessivo do piso de madeira



Fonte: Autor (2021).

Figura 21 – Presença de cupins no piso de madeira



Fonte: Autor (2021).

Tabela 10 – Checklist de deslocamento de cerâmicas do piso

Local:	Sala de estudos
Manifestação:	Deslocamento de cerâmicas do piso
Classificação:	Endógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 3
Descrição:	Na porta de acesso da sala de estudos foi identificado o deslocamento de cerâmicas do piso provavelmente devido a problemas de aderência entre o substrato do piso e as cerâmicas
Figura(s):	22

Fonte: Autor (2021).

Figura 22 – Presença de fissuras verticais em alguns encontros de paredes



Fonte: Autor (2021).

4.2.4 Esquadrias

As esquadrias da edificação apresentavam diversas inconformidades conforme listadas nas Tabelas 11, 12 e 13 a seguir.

Tabela 11 – Checklist de alto grau de deterioração em portas e janelas

Local:	Portas e janelas da edificação
Manifestação:	Alto grau de deterioração
Classificação:	Funcional
Patamar de Urgência:	Prioridade 2
Descrição:	Diversas portas e janelas apresentavam alto grau de deterioração, prejudicando o aspecto visual, isolamento térmico, acústico e da luz solar
Figura(s):	23 e 24

Fonte: Autor (2021).

Figura 23 – Alto grau de deterioração em algumas portas da edificação



Fonte: Autor (2021).

Figura 24 – Alto grau de deterioração em algumas janelas da edificação



Fonte: Autor (2021).

Tabela 12 – Checklist de falta de maçanetas e ferrolhos nas esquadrias

Local:	Portas e janelas da edificação
Manifestação:	Falta de maçanetas e ferrolhos nas portas e janelas
Classificação:	Funcional
Patamar de Urgência:	Prioridade 2
Descrição:	Foram detectadas algumas portas e janelas com a falta de maçanetas e ferrolhos e com improvisações para tais itens
Figura(s):	25, 26 e 27

Fonte: Autor (2021).

Figura 25 – Porta sem a presença de maçaneta para utilização



Fonte: Autor (2021).

Figura 26 – Porta sem a presença de ferrolho para travamento



Fonte: Autor (2021).

Figura 27 – Janela com improvisação para suprir a falta de ferrolho



Fonte: Autor (2021).

Tabela 13 – Checklist de grades de proteção de janelas enferrujadas

Local:	Janela dos banheiros do térreo
Manifestação:	Grades de proteção enferrujadas
Classificação:	Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 2
Descrição:	As grades de proteção das janelas dos banheiros do térreo apresentavam grau avançado de ferrugem
Figura(s):	28

Fonte: Autor (2021).

Figura 28 – Presença de ferrugem nas grades de proteção dos banheiros



Fonte: Autor (2021).

4.2.5 Cobertura

As inconformidades do sistema de cobertura constam nas Tabelas 14 e 15 a seguir.

Tabela 14 – Checklist de ferrugem na estrutura de suporte do telhado

Local:	Coberta da edificação
Manifestação:	Ferrugem na estrutura metálica de suporte da coberta
Classificação:	Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 1
Descrição:	Em alguns pontos de inspeção do telhado através do forro de PVC foi detectado que a estrutura metálica que suporta as telhas da coberta apresentava ferrugem
Figura(s):	29

Fonte: Autor (2021).

Figura 29 – Presença de ferrugem na estrutura de suporte do telhado



Fonte: Autor (2021).

Tabela 15 – Checklist de irregularidades no forro de PVC

Local:	Diversas salas do 1º Pavimento
Manifestação:	Irregularidades no forro de PVC
Classificação:	Funcional/Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 3
Descrição:	Em algumas salas do 1º Pavimento foram detectadas irregularidades no forro de PVC como ondulações, furos e trincas
Figura(s):	30, 31 e 32

Fonte: Autor (2021).

Figura 30 – Forro de PVC com falhas



Fonte: Autor (2021).

Figura 31 – Presença de ondulações no forro de PVC



Fonte: Autor (2021).

Figura 32 – Forro de PVC com furos



Fonte: Autor (2021).

4.2.6 Instalações elétricas

As inconformidades encontradas com relação as instalações elétricas foram as apresentadas nas Tabelas 16 e 17 mostradas na sequência.

Tabela 16 – Checklist de pontos de fiação exposta e irregular

Local:	Sala dos vigias
Manifestação:	Fiação exposta e irregular
Classificação:	Endógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 1
Descrição:	Na sala dos vigias foi constatado pontos de fiação irregular com fios expostos, oferecendo risco de curto nas instalações elétricas ou mesmo risco de choque elétrico para os usuários desse ambiente
Figura(s):	33

Fonte: Autor (2021).

Figura 33 – Presença de fiação irregular com fios expostos



Fonte: Autor (2021).

Tabela 17 – Checklist de pontos sem acabamento de instalações elétricas

Local:	Diversos pontos da edificação
Manifestação:	Falta de acabamento das instalações elétricas
Classificação:	Endógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 2
Descrição:	Foram identificados caixas de luz sem o devido acabamento e com fiação exposta, comprometendo o aspecto visual e a segurança dos usuários
Figura(s):	34 e 35

Fonte: Autor (2021).

Figura 34 – Presença de caixa de luz sem acabamento



Fonte: Autor (2021).

Figura 35 – Caixas de luz sem acabamento e com fiação exposta



Fonte: Autor (2021).

4.2.7 Instalações hidrossanitárias

Com relação as instalações hidrossanitárias, as irregularidades são mostradas a seguir nas Tabelas 18 e 19.

Tabela 18 – Checklist de torneira interditada no banheiro masculino

Local:	Banheiro masculino do térreo
Manifestação:	Torneira interditada
Classificação:	Funcional
Patamar de urgência:	Prioridade 2
Descrição:	Foi constatado que uma das torneiras da pia do banheiro masculino do térreo estava interditada, provavelmente devido a problemas de funcionamento da mesma
Figura(s):	36

Fonte: Autor (2021).

Figura 36 – Presença de fissuras verticais em alguns encontros de paredes



Fonte: Autor (2021).

Tabela 19 – Checklist de falta de ralo no banheiro feminino

Local:	Banheiro feminino do térreo
Manifestação:	Falta de ralo
Classificação:	Exógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 2
Descrição:	No banheiro feminino do térreo foi constatado que em uma das cabines não havia a presença de ralo, propiciando o entupimento da tubulação, a presença de animais, dentre outros problemas
Figura(s):	37

Fonte: Autor (2021).

Figura 37 – Falta de ralo no banheiro feminino



Fonte: Autor (2021).

4.2.8 Projeto de combate a incêndios

Não foi disponibilizado pelos órgãos gestores projeto de combate à incêndios e nem foram observados na edificação a presença de dispositivos de combate a incêndios como extintores, marcações no piso, dentre outros aspectos. Portanto a inexistência de dispositivos de combate a incêndios configura-se como uma inconformidade da edificação apresentado na Tabela 20 a seguir.

Tabela 20 – Checklist da inexistência de dispositivos de combate a incêndio

Local:	Toda a edificação
Manifestação:	Inexistência de dispositivos de combate a incêndio
Classificação:	Endógena
Patamar de Urgência:	Prioridade 1
Descrição:	Inexistência de projeto e de dispositivos de combate a incêndios
Figura(s):	-

Fonte: Autor (2021).

4.2.9 Acessibilidade

Com relação ao tópico de acessibilidade da edificação, foram identificados na edificação diversos dispositivos e instalações em consonância com a norma de acessibilidade NBR 9050 (2015). Entre os pontos constatados estão a presença de rampas de acesso, banheiros acessíveis e a presença de uma plataforma de elevação. Esses pontos identificados são apresentados a seguir na Figura 38, Figura 39 e Figura 40, respectivamente.

Figura 38 – Presença de rampas de acesso na edificação



Fonte: Autor (2021).

Figura 39 – Banheiros acessíveis na edificação



Fonte: Autor (2021).

Figura 40 – Instalação de plataforma de elevação na edificação



Fonte: Autor (2021).

4.3 Definição do grau de risco pela matriz GUT

Após a constatação em campo das inconformidades da edificação, foram definidos os graus de risco associados a cada uma através da aplicação da metodologia da matriz GUT, conforme explicado anteriormente.

Os resultados obtidos a partir da aplicação da matriz GUT constam na Tabela 21 seguir.

Tabela 21 – Aplicação da matriz GUT as inconformidades constatadas

Inconformidade	G (Gravidade)	U (Urgência)	T (Tendência)	Grau de risco G x U x T
Pontos de infiltração e umidade nos pilares e lajes dos corredores	4	4	3	48
Fissuras nos guarda corpos dos corredores do 1º Pavimento	4	3	3	36
Fissuras verticais nos encontros de paredes	3	3	2	18
Pontos de umidade nas alvenarias externas	2	2	2	8
Patologias de pintura nas alvenarias da edificação	2	2	2	8
Falta de acabamento na alvenaria do corredor	2	2	1	4
Irregularidades no piso de madeira da edificação	3	3	2	18
Deslocamento de cerâmicas do piso da sala de estudos	2	2	2	8
Alto grau de deterioração das portas e janelas	3	3	2	18
Falta de maçanetas e ferrolhos nas esquadrias	3	3	2	18
Grades de proteção das janelas dos banheiros do térreo enferrujadas	3	3	3	27
Presença de ferrugem na estrutura metálica de suporte da cobertura	4	4	3	48
Irregularidades no forro de PVC de algumas salas	2	2	2	8
Fiação exposta e irregular na sala dos vigias	4	5	3	60
Falta de acabamento de instalações elétricas	3	4	1	12
Torneira interdita no banheiro masculino do térreo	3	3	2	18
Falta de ralo no banheiro feminino do térreo	3	3	3	27
Inexistência de projeto de combate a incêndios	5	5	3	75

Fonte: Autor (2021).

4.4 Recomendações técnicas

Após a definição dos graus de risco associados, as inconformidades foram organizadas por grau de prioridade em ordem decrescente e foram estabelecidas recomendações técnicas para solucionar tais inconformidades conforme a Tabela 22 a seguir.

Tabela 22 – Definição de prioridades e recomendações técnicas

Inconformidade	Prioridade	Recomendação técnica
Inexistência de projeto de combate a incêndios	1º	Elaboração e execução de projeto de combate a incêndios
Fiação exposta e irregular na sala dos vigias	2º	Regularização das instalações elétricas no local
Pontos de infiltração e umidade nos pilares e lajes dos corredores	3º	Avaliação das condições de deterioração da estrutura e se necessário sua recuperação
Presença de ferrugem na estrutura metálica de suporte da cobertura	4º	Avaliação das condições de deterioração da estrutura e se necessário sua recuperação ou troca
Fissuras nos guarda corpos dos corredores do 1º Pavimento	5º	Substituição dos guarda corpos fissurados
Grades de proteção das janelas dos banheiros do térreo enferrujadas	6º	Avaliação do grau de corrosão e realizar sua recuperação ou troca
Falta de ralo no banheiro feminino do térreo	7º	Limpeza, desobstrução e instalação de um novo ralo
Fissuras verticais nos encontros de paredes	8º	Avaliar e se for necessário reforçar a armação entre paredes
Irregularidades no piso de madeira da edificação	9º	Recuperação ou troca de peças do piso e dedetização de cupins
Alto grau de deterioração das portas e janelas	10º	Recuperação ou substituição de portas e janelas deterioradas
Falta de maçanetas e ferrolhos nas esquadrias	11º	Instalação de novas maçanetas e ferrolhos
Torneira interditada no banheiro masculino do térreo	12º	Identificação do problema da torneira e sua regularização ou troca
Falta de acabamento de instalações elétricas	13º	Realizar o acabamento de instalações elétricas
Pontos de umidade nas alvenarias externas	14º	Realizar a repintura das paredes com técnicas e materiais adequados
Patologias de pintura nas alvenarias da edificação	15º	Realizar a repintura das paredes com técnicas e materiais adequados
Deslocamento de cerâmicas do piso da sala de estudos	16º	Identificações de pontos com má aderência e substituição das peças
Irregularidades no forro de PVC de algumas salas	17º	Substituição das peças deterioradas e regularização de furos e encaixes
Falta de acabamento na alvenaria do corredor	18º	Preparação da superfície e pintura com técnicas e materiais adequados

Fonte: Autor (2021).

4.5 Avaliação de manutenção e uso

Por fim, foi avaliado as condições de manutenções e usos da edificação. Comparando o projeto arquitetônico disponibilizado com a configuração atual dos ambientes da edificação, percebe-se que houve readequação de alguns ambientes para outros usos diferentes dos previstos no projeto o que é normal e compreensível com o passar do tempo. Entretanto não foram constatadas alterações significativas quanto ao tipo de uso e ocupação dos ambientes o que poderia acarretar em sobrecarga e comprometimento da estrutura.

Com relação a aspectos de manutenção da edificação foi constatado que não havia um documento que estabelecesse um plano de manutenções específico para a edificação e seus subsistemas, sendo os serviços de manutenção realizados na edificação de forma corretiva conforme as necessidades fossem constatadas e eram realizados através de processos internos da universidade.

Com isso, constata-se a necessidade do estabelecimento de um plano de manutenções para a edificação que estabeleça serviços a serem realizados, prazos, materiais e técnicas, metodologias e processos. Dessa forma, é possível minimizar o surgimento e agravamento de inconformidades na edificação, estendendo assim a vida útil da edificação e garantindo a segurança e conforto dos usuários.

5 CONCLUSÃO

Com a realização da inspeção predial para o bloco em estudo, é possível considerar que os objetivos gerais e específicos propostos foram atendidos e, dessa forma, este trabalho atingiu os resultados esperados

A partir dos resultados obtidos foi possível fazer uma análise geral das condições de uso e de manutenção da edificação em estudo, levantando documentos e projetos pertinentes, constatando inconformidades e irregularidades na edificação e fazendo o registro fotográfico dos pontos encontrados. O trabalho de inspeção permitiu também constatar riscos eminentes para os usuários da edificação como pontos de fiação exposta e guarda corpos com presença de fissuras. Também foram constatados pontos de risco que podem comprometer a segurança e durabilidade da edificação, como pontos de umidade na estrutura e presença de oxidação na estrutura de suporte da cobertura metálica.

Além disso, através da aplicação da matriz GUT foi possível estabelecer o grau de risco associado a cada inconformidade constatada e assim estabelecer a ordem de prioridades de soluções desses problemas, além de apresentar recomendações técnicas a serem tomadas, norteando um plano de manutenção para a edificação por parte dos órgãos responsáveis.

Por fim, é importante reforçar a necessidade da realização de inspeções prediais em edificações, uma vez que essa tem papel fundamental no diagnóstico das condições gerais da edificação e apresentar recomendações para sua regularização, garantindo a segurança, conforto e necessidades dos usuários.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-1: Edificações habitacionais — Desempenho: Requisitos Gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- Ceará, Fortaleza. Lei Municipal nº 9913, de 16 de junho de 2012. **DISPÕE SOBRE OBRIGATORIEDADE DE VISTORIA TÉCNICA, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA DAS EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS OU PRIVADOS NA ÂMBITO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**. Fortaleza, CE.
- DAYCHOUM, Merhi. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.
- Diário do Nordeste, **Desabamentos em Fortaleza crescem 246% em um ano**. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/desabamentos-em-fortaleza-crescem-246-em-um-ano-1.2106963> acesso em 21/08/2021>
- Diário do Nordeste, **Prédio cai em Fortaleza 4 meses depois de colunas de bloco cederem na Maraponga**. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/predio-cai-em-fortaleza-4-meses-depois-de-colunas-de-bloco-cederem-na-maraponga-1.2161977> acesso em 21/08/2021>
- G1, **Prédio residencial desaba em Fortaleza e deixa feridos**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/10/15/predio-residencial-desaba-em-fortaleza.ghtml> acesso em 21/08/2021>
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; NETO, Jerônimo Cabral Fagundes; GULLO, Marco Antônio. **Inspeção Predial Total**. São Paulo, PINI, 2011.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; NETO, Jerônimo Cabral Fagundes; GULLO, Marco Antônio. **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo, PINI, 2015.
- GOOGLE MAPS. [Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade – UFC - Av. da Universidade, 2431 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-180]. 2020. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/place/Faculdade+de+Economia,+Administra%C3%A7%C3%A3o,+Atu%C3%A1ria+e+Contabilidade+UFC/@-3.73888,-38.5380257,17z/data=!4m13!1m6!> acesso em 24/08/2021>

HELENE, Paulo. **Manutenção para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. Pini, 2^a ed. São Paulo, 1992.

LICHTENSTEIN, Norberto Blumenfeld; LANDI, Francisco Romeu. **Patologia das construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. 1985. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

O Povo, **Prédio que laje caiu nesta quarta não corre risco de desabar**. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2020/12/09/laje-de-predio-no-dionisio-torres-desaba-nesta-quarta-feira--nao-ha-informacoes-de-vitimas.html> acesso em 21/08/2021>

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; SALDANHA, Marcelo Suarez. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. São Paulo. 2012.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; SILVA, Gerson Viana da; KALIL, Marli Lanza; FRANCISCO, Vanessa Pacola. **Inspeção Predial a Saúde dos Edifícios**. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. São Paulo. 2012.

RAKHA, Tarek; GORODETSKY, Alice. **Review of Unmanned Aerial System (UAS) applications in the built environment: Towards automated building inspection procedures using drones**. Automation In Construction, v. 93, p. 252-264, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.05.002>>

SILVA, Luiza Kilvia da; CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra. **Levantamento de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado no estado do ceará**. XV Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. Maceió, 2014, p. 1629-1631.

SITTER, W. R. **Costs for service life optimization. The Law of fives**. International CEB-RILEM workshop on durability of concrete structures. Copenhagen: CEBRILEM, 1984, p. 18-20.