



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

HELANO MARTINS SERAFIM

**INSPEÇÃO PREDIAL REALIZADA NO BLOCO 305 DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

FORTALEZA

2020

INSPEÇÃO PREDIAL REALIZADA NO BLOCO 305 DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO CEARÁ

Monografia apresentada a coordenação do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Msc. José Ademar Gondim Vasconcelos.

FORTALEZA

2020

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

- S487i Serafim, Helano Martins.
 A importância da inspeção predial realizada no bloco 305 da Universidade Federal do Ceará / Helano Martins Serafim. – 2021.
 63 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2021.
 Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.
1. Inspeção predial. 2. Anomalias. 3. Falhas. 4. Bloco 305. I. Título.

CDD 620

A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PREDIAL REALIZADA NO BLOCO 305 DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Monografia apresentada a coordenação do curso de Engenharia Civil do centro de tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Aprovada em: 26/03/2021.

BANCA EXAMINADORA

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

Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Msc. Eng.º Eduardo Raphael Santos Palheta
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira a Deus por me conceder forças diante de tantas adversidades vividas nesses últimos anos, para terminar a graduação.

Aos meus pais Cecília Martins de Sousa e Francisco de Assis Tabosa Serafim e ao meu irmão Guilherme Martins Serafim pelo apoio e por sempre acreditarem no meu potencial e a Nathassia Silva Marques que me acompanhou em toda essa jornada me apoiando e me dando forças pra continuar.

Ao meu orientador, Prof. Msc. José Ademar Gondim Vasconcelos, pelo conhecimento socializado e suporte durante a trajetória com este trabalho.

À professora Dra. Marisete Dantas de Aquino e ao Msc. Eng.º Eduardo Raphael Santos Palheta por aceitarem o convite de participação da banca.

Aos meus colegas de graduação, que foram essenciais para a conclusão do curso, perante os inúmeros trabalhos em grupo e a troca de energia imposta pelas dificuldades.

Aos professores da Engenharia Civil, por sempre estarem dispostos a ensinar e partilhar o conteúdo de forma clara, objetiva e direta.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu pudesse estar nesse posto, conquistando o título de Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Ceará.

“Subiu a construção como se fosse máquina
Ergueu no patamar quatro paredes sólidas
Tijolo com tijolo num desenho mágico
Seus olhos embotados de cimento e
lágrima. (Chico Buarque)”

RESUMO

A inspeção predial é uma ferramenta extremamente importante, concebida para diagnosticar edificações através da análise da sua vida útil, estabilidade, segurança e outros aspectos de desempenho, e para avaliar as características técnicas, uso e manutenção. Portanto, a inspeção pode verificar se há falhas e anormalidades na edificação, fornecendo assim um relatório que descreva a situação real do edifício e fornecendo dados para ajudar a fazer as correções necessárias. O objetivo geral desta pesquisa foi realizar um estudo de caso de inspeção predial no bloco 305, que contempla a base do SAMU e as atividades do Departamento de Atividades Gerais (DAG), localizado no campus Pici da Universidade Federal do Ceará. Para isso, foi utilizada a matriz de Gravidade, Urgência e Tendência, aplicada em um relatório fotográfico com os defeitos encontrados durante a vistoria. Foram observadas falhas e anomalias gerenciais, funcionais, endógenas e naturais, com destaque para a deterioração de pisos, revestimentos e esquadrias e influência direta de infiltrações no prédio. Além disso, defeitos estruturais como fissuras em pilares e vigas. Assim, o trabalho permitiu identificar a necessidade de inspeções prediais periódicas e de manutenção, evidenciando a importância para a saúde estrutural, funcional e gerencial da edificação.

Palavras-chave: Inspeção Predial. Anomalias. Falhas. Bloco 305.

ABSTRACT

Building inspection is an extremely important tool, designed to diagnose buildings by analyzing their life, stability, safety, and other performance aspects, and to assess technical characteristics, use, and maintenance. Therefore, the inspection can check for faults and abnormalities in the building, thus providing a report that describes the actual situation of the building and providing data to help make necessary corrections. The general objective of this research was to conduct a case study of building inspection in block 305, which includes the SAMU base and the activities of the Department of General Activities (DAG), located in the Pici campus of the Federal University of Ceará. For this, the Severity, Urgency and Tendency matrix was used, applied to a photographic report with the defects found during the inspection. Management, functional, endogenous and natural failures and anomalies were observed, with emphasis on the deterioration of floors, coverings and window frames and the direct influence of infiltrations in the building. In addition, structural defects such as cracks in pillars and beams. Thus, the work identified the need for periodic building inspections and maintenance, highlighting the importance for the structural, functional and managerial health of the building.

Keywords: Building Inspection. Anomalies. Failure. Building 305.

LISTA DE

Figura 1	– Custos relativos a intervenções prediais pela Lei de Sitter	14
Figura 2	– Pilares antes do desabamento da estrutura do edifício Andrea.....	16
Figura 3	– Escombros do edifício Andrea.....	16
Figura 4	– Esquema tridimensional do sistema de inspeção.....	20
Figura 5	– Distribuição das taxas de acidentes prediais por tipo e fonte.....	21
Figura 6	– Desempenho ao longo do tempo.....	22
Figura 7	– Causas dos acidentes de construção.....	23
Figura 8	– Localização do Bloco 303.....	34
Figura 9	– Deterioração da parede por infiltração.....	51
Figura 10	– Infiltração da laje.....	52
Figura 11	– Deslocamento do piso externo.....	53
Figura 12	– Falhas elétricas gerenciais.....	53
Figura 13	– Elevada infiltração.....	54
Figura 14	– Lâmpada e tomadas defeituosas.....	55
Figura 15	– Infiltração na área externa.....	56
Figura 16	– Deterioração de janela metálica.....	56
Figura 17	– Problemas nas caixas de disjuntores.....	57
Figura 18	– Interruptores e equipamentos danificados.....	58
Figura 19	– Fissuras na parede.....	58
Figura 20	– Lâmpadas e ar-condicionado com defeito.....	59
Figura 21	– Portas com defeito em fechadura.....	60
Figura 22	– Defeito em viga.....	60
Figuras 23	– Esquadrias deterioradas.....	61
Figura 24	– Ar-condicionado e instalações deterioradas.....	62
Figura 25	– Fissuras em pilares.....	63
Figura 26	– Cupins.....	64
Figura 27	– Recalque.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–Matriz GUT.....	29
Quadro 2	–Modelo fotográfico de inspeção predial.....	36
Quadro 3	–Prazos para correções das patologias.....	36
Quadro 4	–Lista de verificação de documentação administrativa.....	37
Quadro 5	–Lista de verificação de documentação técnica.....	38
Quadro 6	–Lista de verificação de documentação de manutenção.....	38
Quadro 7	–Checklist do sistema estrutural.....	39
Quadro 8	–Sistemas de vedação e revestimentos.....	40
Quadro 9	–Sistemas de esquadrias e divisórias.....	41
Quadro 10	–Sistemas de cobertura.....	41
Quadro 11	–Sistemas de reservatórios.....	42
Quadro 12	–Sistemas de instalações passíveis de verificação visual.....	42
Quadro 13	–Instalações elétricas: alimentadores, circuitos terminais, quadros de energia, iluminação, tomadas.....	43
Quadro 14	–SPDA.....	44
Quadro 15	–Dados relativos ao sistema de ar-condicionado	44
Quadro 16	–Ar-condicionado.....	44
Quadro 17	–Bebedouros.....	45
Quadro 18	–Sistema de segurança contra incêndio	46
Quadro 19	–Definição das prioridades.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIP	Certificados de Inspeção de Predial
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LTV	Laudo Técnico de Vistoria Predial
PMOC	Plano de Manutenção e Operação e Controle
RR	Registro de Responsabilidade Técnica
RI	Relatório de Inspeção Anual dos Elevadores
SPDA	Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica
UFCE	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Problema motivador.....	17
1.2	Justificativa.....	17

1.3	Objetivos.....	17
1.3.1	<i>Objetivo geral</i>	17
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	18
1.4	Estrutura do trabalho.....	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1	Inspeção predial.....	19
2.2	Desempenho das edificações.....	21
2.3	Níveis de inspeção predial.....	23
2.4	Documentação necessária.....	24
2.4.1	<i>Documentação administrativa</i>	24
2.4.2	<i>Documentação técnica</i>	25
2.4.3	<i>Documentação de manutenção e operação</i>	25
2.5	Informações adicionais úteis.....	26
2.6	Checklist.....	26
2.7	Classificação das falhas e anomalias.....	27
2.7.1	<i>Anomalias</i>	27
2.7.2	<i>Falhas</i>	28
2.8	Classificação dos graus de risco.....	28
2.9	Definição de prioridades.....	28
2.10	Avaliação da manutenção e uso.....	31
2.10.1	<i>Avaliação da manutenção</i>	32
2.10.2	<i>Avaliação do uso</i>	32
2.11 Prescrições técnicas	32
2.12	Laudo técnico.....	32
3	MATERIAIS E MÉTODOS	34
3.1	Objeto de estudo.....	34
3.2	Proposta de inspeção.....	34
3.3	Relatório fotográfico.....	35
3.4	Levantamento e avaliação.....	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1	Nível da inspeção.....	37
4.2	Documentação solicitada da edificação.....	37
4.3	Checklist de verificação dos sistemas e subsistemas.....	39
4.4	Relatório fotográfico das anomalias e falhas pelo método GUT.....	51
4.5	Definição das prioridades com relação à correção de anomalias e falhas...65	
5	CONCLUSÕES	67
	REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

Normalmente, devido a erros de projeto ou implementação ou à qualidade dos materiais utilizados, seja por mau uso ou por falha de manutenção ou falta de manutenção, as construções e suas estruturas apresentam vários estados. Não é difícil ver o desgaste nas paredes de edifícios antigos e rachaduras que se deterioraram com o tempo.

A inspeção predial é uma ferramenta de extrema importância, destinada a diagnosticar o edifício através da análise da vida útil, estabilidade, segurança e outros aspectos do desempenho do edifício, e para avaliar as características técnicas, uso e manutenção. Além da avaliação, o processo de fiscalização predial também orienta quais medidas devem ser tomadas para manter a integridade da edificação.

A manutenção preventiva é benéfica para o edifício porque, de acordo com o método Sitter (1984), seu custo é cerca de cinco vezes menor do que o custo de reparos (ver Figura 1). Além disso, pode garantir que o edifício atenda aos requisitos estruturais e estéticos, reduzindo falhas e acidentes.

Figura 1 – Custos relativos a intervenções prediais pela Lei de Sitter



Fonte: Adaptado de Sitter (1984)

Para obter um cronograma adequado de atividades de manutenção durante a vida útil do edifício, as inspeções prediais são essenciais. Essa atividade deve ser entendida como uma inspeção para avaliar o estado de conformidade da edificação, levando em consideração desempenho, vida útil, segurança, manutenção, manutenção, exposição ambiental, uso e operação, etc., sempre atendendo às expectativas do usuário (GOMIDE *et al.*, 2006).

Embora a agenda do governo determine que a manutenção de edifícios públicos

atenda aos padrões de sustentabilidade, tais edifícios geralmente não são concebidos com base nesse conceito. Em relação a esse fato, a maioria dos funcionários públicos do pessoal técnico responsável pela gestão do patrimônio desses imóveis não conhece ou possui os conhecimentos necessários para atender a tais requisitos.

O Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias em Engenharia (IBAPE, 2012) define a inspeção de edificações como uma análise isolada ou abrangente das condições técnicas, de uso e manutenção de uma edificação. É uma ferramenta de avaliação sistemática de edifícios, podendo classificar as não conformidades de acordo com as suas fontes e grau de risco, e apontar os critérios técnicos necessários à melhoria do sistema e dos elementos construtivos. O referido órgão sugeriu que, além dos sistemas construtivos, as fiscalizações prediais incluam a avaliação dos padrões de sustentabilidade e apontem medidas corretivas e de melhoria no uso racional dos recursos naturais e na proteção do meio ambiente.

Assim, as inspeções prediais podem verificar a existência de falhas e anormalidades no edifício, fornecendo assim um relatório que descreve a situação real do edifício e fornece dados para ajudar a fazer as correções necessárias. Por exemplo, em alguns casos, saber o estado real do edifício é muito valioso, pois pode ser usado como um ponto de partida para a manutenção e também pode ser mais eficaz para compreender o valor de venda do edifício.

Além da segurança, as finanças também são um fator muito importante nas inspeções, porque pela detecção precoce dos sintomas, podem ser facilmente reparados e medidas de manutenção preventiva ou corretiva podem ser tomadas para evitar ações maiores, sabendo que a complexidade da recuperação é diretamente proporcional ao seu valor financeiro. Tal fato foi exposto pela Figura 1, apresentada anteriormente.

Dentre os casos mais recentes de danos graves a estruturas devido à falta de inspeção predial, ressalta-se o desabamento do edifício Andrea, na cidade de Fortaleza, em 2019, na qual ocorreram 9 mortes e deixou 7 feridos. Entre as principais causas encontra-se a ausência da manutenção predial ao longo da vida útil da estrutura e, quando ocorridas correções, essas foram realizadas de forma incorreta. As Figuras 2 e 3 apresentam imagens dos pilares antes do desabamento e dos escombros após o desabamento, respectivamente. Outro caso, anterior a esse, foi o do edifício Versailles, no bairro Meireles da mesma cidade, em março de 2015, matando dois trabalhadores que estavam reformando o prédio (G1, 2015, 2020)

Com a ocorrência destes acidentes, verificou-se a importância de inspeções regulares, devendo-se atentar não só aos aspectos estruturais, mas também inspecionar todo o

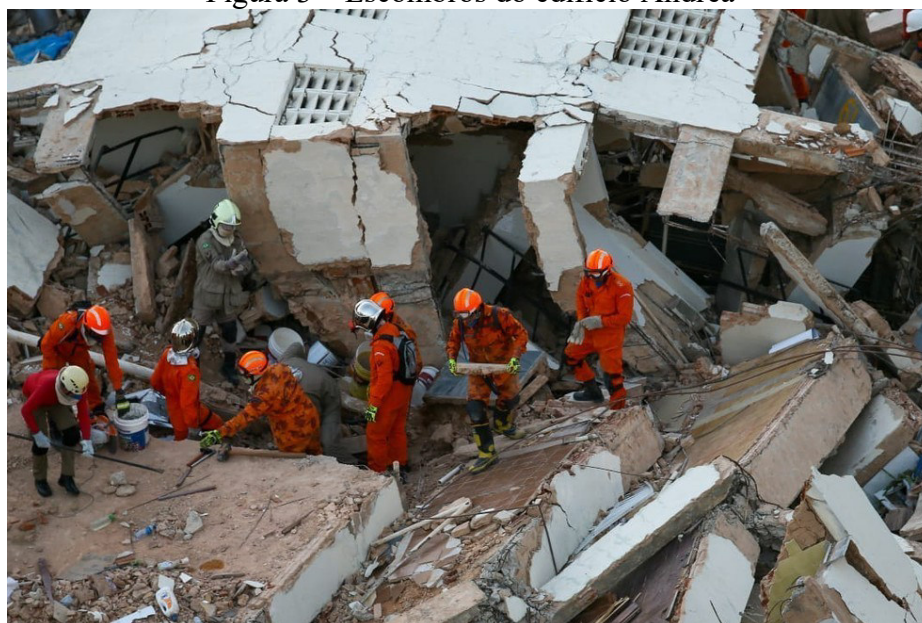
edifício. Portanto, diante das ocorrências mencionadas, governos nacionais, estaduais e municipais estão editando e/ou atualizando leis, que exigem fiscalizações regulares para prevenir novos acidentes.

Figura 2 – Pilares antes do desabamento da estrutura do edifício Andrea



Fonte: G1 (2020)

Figura 3 – Escombros do edifício Andrea



Fonte: G1 (2020).

Dessa forma, este trabalho pretende se somar a outros trabalhos sobre o tema, apresentando questões ligadas a gestão, a execução e aos custos da manutenção predial,

aplicadas a um bloco administrativo (305) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

1.1 Problema motivador

A Lei nº 9.913, promulgada em Fortaleza em 2012, determina que as edificações das prefeituras devem ser fiscalizadas, o que é uma ferramenta do governo para garantir a segurança das edificações. Mesmo 4 anos após a implementação das leis e regulamentos em 9.9913/2012, foram emitidos apenas 952 certificados de inspeção de predial (CIP), representando menos de 2% da demanda real (BEZERRA, 2019).

O problema motivador desta pesquisa gira em torno da necessidade de se avaliar edificações destinadas a diversos fins, fornecendo uma análise para fins de manutenção de suas estruturas. Sendo assim, existem diversos blocos de ensino na Universidade Federal do Ceará, situados no Campus do Pici, os quais a maioria são antigos, com mais de 30 anos de funcionamento, tornando-se importante a realização de uma inspeção predial para verificar a situação de suas estruturas.

1.2 Justificativa

Devido ao aquecimento do mercado imobiliário, o crescimento vertical das grandes cidades tem desenvolvido o mercado da construção civil. Essas estruturas passaram a exigir estruturas mais resistentes e, ao mesmo tempo, mais cautelosas. Somando-se a projetos que visam reduzir custos e encurtar o prazo de construção, foram desenvolvidas novas técnicas construtivas. No entanto, devido à simplicidade dessas tecnologias, pouco se sabe sobre sua eficácia. Dessa forma, todos esses fatores tornam a estrutura mais propensa a patologias.

Portanto, é necessário realizar pesquisas sobre o tema, pois as inspeções regulares podem reduzir o risco de acidentes de construção, ajudar a orientar os investimentos em edificações e orientar as medidas de manutenção necessárias à manutenção predial, atendendo aos padrões mínimos de segurança e desempenho exigidos

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é realizar um estudo de caso de uma inspeção predial no bloco 305, em que funciona a base do SAMU e as atividades do Departamento de Atividades Gerais (DAG), situado no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará.

1.3.2 *Objetivos específicos*

Dessa forma, para atingir o objetivo geral, foram traçados alguns objetivos específicos, tais quais:

- a) identificar as desconformidades (anomalias e/ou falhas construtivas), com base nas prescrições técnicas;
- b) indicar as possíveis causas das desconformidades detectadas na investigação;
- c) elaborar uma lista de prioridades com sugestões para as correções das desconformidades, caso sejam detectadas nas edificações investigadas;
- d) elaborar um relatório fotográfico de Inspeção Predial.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho foi elaborado em 5 capítulos, dos quais o primeiro consiste em uma breve introdução sobre o tema, na qual foram definidos o problema motivador, a justificativa e os objetivos gerais e específicos. No segundo capítulo foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o assunto, que abordou o histórico da inspeção predial, seus benefícios, regras e procedimentos e a efetiva manutenção. No capítulo posterior foi desenvolvido e detalhado o método de pesquisa, bem como o objeto de estudo, o bloco 305.

No capítulo 4 foram analisadas as fotografias realizadas durante a visita ao objeto de estudo, avaliando o nível de gravidade do ambiente, permitindo a proposição de alternativas para as patologias encontradas. Por fim, no capítulo cinco foi elaborada uma conclusão sobre o apresentado no decorrer deste trabalho, relacionando os pontos observados e procedimentos realizados com os objetivos traçados no capítulo inicial.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Inspeção predial

A inspeção de obras é uma atividade com metodologia própria, que se baseia nas Normas Nacionais de Fiscalização de Construções do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE). De acordo com a norma, essa atividade utiliza um ponto de vista sistemático para classificar os defeitos encontrados na edificação, apontar o grau de risco de cada defeito observado, e gerar uma lista técnica de prioridades e orientações ou sugestões para corrigi-los.

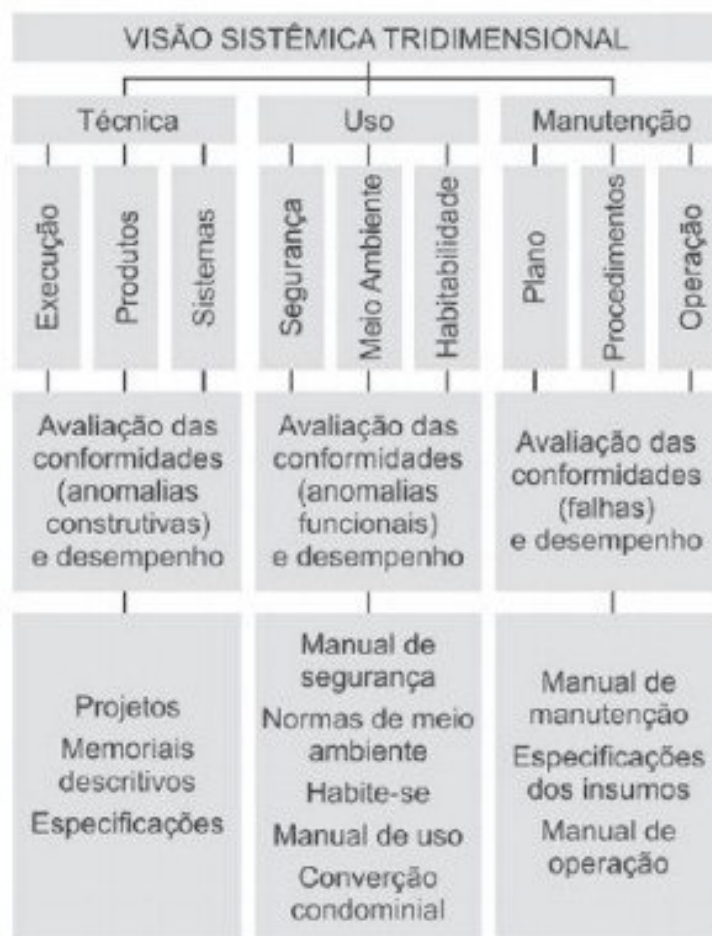
Ainda, a inspeção pode ser vista como a análise do estado de um edifício durante um determinado período da sua vida útil para identificar patologias, anomalias e não conformidades no edifício e propor as medidas de intervenção necessárias. De acordo com o IBRAENG (2015), a fiscalização predial é uma análise, dependendo do nível de fiscalização, realizada por profissionais ou por um grupo de profissionais qualificados para avaliação de tecnologia, funcionalidade e condições de proteção, projetada para orientar a manutenção.

O IBAPE emitiu a primeira norma técnica em 2001, que visa fornecer aos profissionais da região orientações sobre procedimentos e itens a serem fiscalizados em inspeções prediais em todo o Brasil, visando à padronização nacional dos serviços prestados (FONTENELE, 2017). Segundo Gomide (2008), para completar a inspeção, o inspetor deve seguir a visão tridimensional do sistema, focando nos aspectos técnicos, funcionais e de manutenção, pois anormalidades e falhas podem ter origem nesses três aspectos. A Figura 4 apresenta esse esquema.

Somente em 2009, o IBAPE promulgou a Norma Nacional de Inspeção Predial, a última atualização remonta a 2012. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ainda não dispõe de normas para fiscalização predial, portanto a execução dessa atividade é orientada pelas recomendações do IBAPE.

A Norma Nacional de Inspeção Predial (IBAPE, 2012) visa classificar a natureza da inspeção, o sistema de termos, convenções e símbolos utilizados, a definição dos métodos básicos aplicáveis, o estabelecimento de normas e o fornecimento de normas para o fornecimento de relatórios e pareceres técnicos. De acordo com essa norma, a inspeção de construção pode ser definida como a avaliação individual ou abrangente das condições técnicas, de uso e manutenção da construção.

Figura 4 – Esquema tridimensional do sistema de inspeção



Fonte: Gomide (2008)

Para prolongar a vida útil da edificação, a inspeção predial é imprescindível, pois nesse processo os planos de manutenção e avaliação devem ser realizados ao longo da vida útil da edificação. Se a manutenção e as orientações recomendadas pelo inspetor forem realizadas, pode-se garantir que o edifício tem um nível aceitável de desempenho e segurança que atende aos requisitos de projeto para atender aos regulamentos atuais.

Segundo pesquisa realizada pelo IBAPE (2012), 66% das possíveis causas de acidentes em edificações com mais de 30 anos estão relacionadas a falhas de manutenção e serviço, enquanto 34% dos acidentes estão relacionados a anormalidades prediais. Este estudo enfatiza a importância de implementar planos de manutenção predial e realizar inspeções regulares para reduzir o risco de acidentes de construção. Na Figura 5 estão expostos esses resultados.

Figura 5 – Distribuição das taxas de acidentes prediais por tipo e fonte



Fonte: IBAPE (2012)

2.2 Desempenho das edificações

Os estudos sobre desempenho e segurança devem considerar o projeto e o uso dessas edificações. Um grande número de anormalidades e falhas encontradas em edificações brasileiras levou a uma série de estudos sobre o desempenho e a segurança das edificações. A desqualificação pode ser causada por erros de projeto ou implementação, uso de materiais inadequados, mau funcionamento ou falta de manutenção ou abuso.

Anomalias e falhas podem ser chamadas de patologia. A ABNT (2013a) define patologia como produtos não conformes que aparecem em elementos devido a defeitos de projeto, fabricação, instalação, execução, montagem, uso ou manutenção e problemas inexistentes ou causados por envelhecimento natural.

Segundo Pujadas (2007), anomalias e falhas podem ser distinguidas por sua origem. Quando o projeto estrutural, a implementação ou o uso do material estão incorretos, a anomalia estrutural é um defeito causado pela própria estrutura. A anomalia funcional é um estado mórbido causado pelo uso e está relacionado ao uso incorreto de sistemas e equipamentos. Por outro lado, as falhas são problemas causados por erros de manutenção predial devido a procedimentos e processos insuficientes.

Para Borges (2008), desempenho está relacionado à noção de que um produto, como uma edificação, deve possuir características que o possibilitem cumprir seus objetivos e funções de projeto quando exposto a condições de exposição e condições específicas de uso. Segundo pesquisas de Possan e Demoliner (2013), a durabilidade está relacionada às propriedades dos materiais e/ou componentes, às condições de exposição e às condições de uso a que

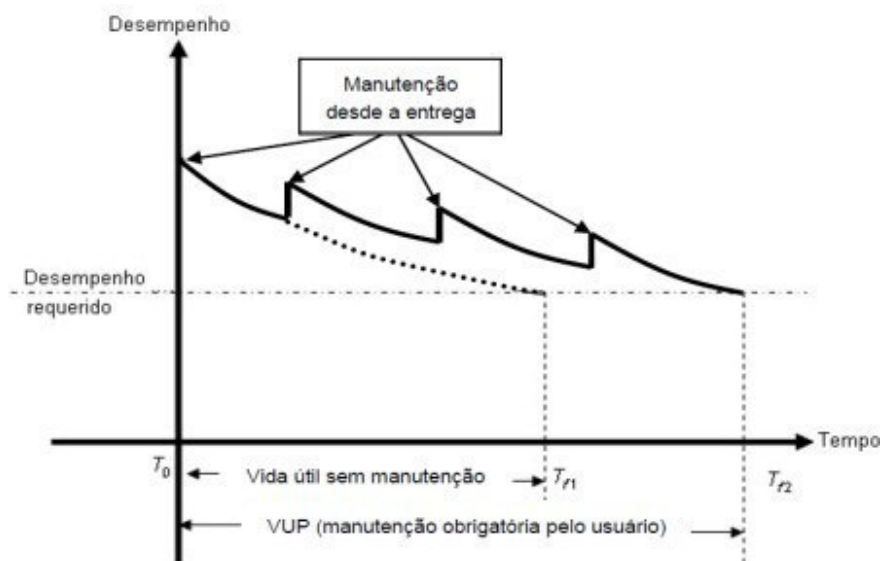
a edificação está sujeita durante toda a vida útil. Ou seja, durabilidade é a capacidade de uma edificação e seus sistemas atingirem o desempenho esperado durante sua vida útil.

Os conceitos de Vida Útil (VU) e Vida Útil de Projeto (VUP) são expostos pela ABNT (2013a, p. 10). A Figura 6 ilustra a importância da manutenção com relação a esses conceitos.

Vida Útil (VU): período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Vida Útil de Projeto (VUP): Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

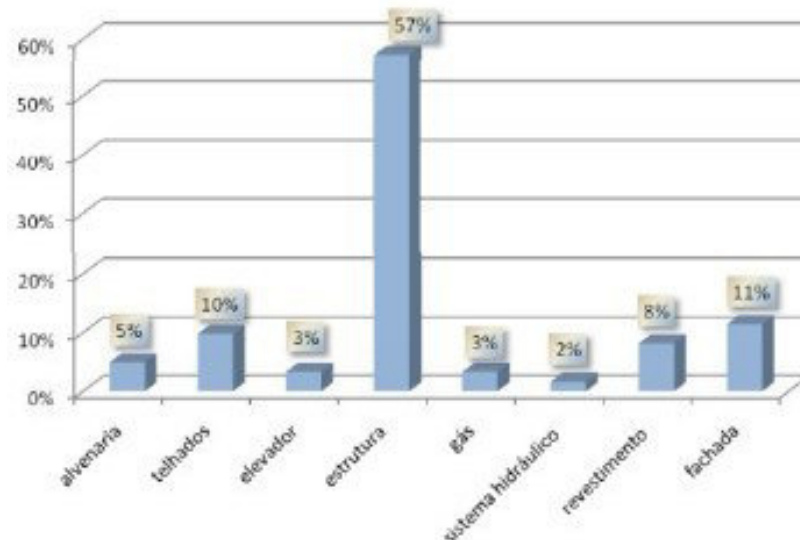
Figura 6 – Desempenho ao longo do tempo



Fonte: ABNT (2013a)

É importante ressaltar que os acidentes de construção não estão relacionados apenas ao colapso da estrutura, mas também danificam toda a edificação. Eles podem ser causados por pequenos defeitos na edificação e, se não forem tratados adequadamente, podem evoluir para um risco para a segurança do usuário. Conforme mostrado na Figura 7, de acordo com um estudo do IBAPE (2012), 57% dos acidentes de construção são relacionados a estruturas, enquanto os outros 43% são causados por problemas em diferentes sistemas construtivos.

Figura 7 – Causas dos acidentes de construção por sistema construtivo



Fonte: IBAPE (2012).

Somente seguindo um plano de manutenção adequado, o processo de deterioração precoce pode ser atrasado. Gomide *et al.* (2006) definiram manutenção como uma série de atividades e recursos que garantem o melhor desempenho da edificação ao menor custo, e atendem às necessidades dos usuários com a maior confiabilidade e disponibilidade. Segundo Carvalho Júnior (2015), durante a fase de manutenção, a manutenção inadequada ou a falta dela podem causar problemas patológicos.

2.3 Níveis de inspeção predial

De acordo com as características, a inspeção predial pode ser dividida em três níveis de complexidade. Esse processo de inspeção pode ser compreendido nas etapas de construção, manutenção e uso. Além disso, a classificação também considera se é necessária uma equipe composta por profissionais multidisciplinares para realizar a inspeção. Os níveis e especificações são definidos na norma técnica do IBAPE (2012).

- a) nível 1: edificações simples geralmente têm baixa complexidade de sistemas e elementos de construção. Apenas profissionais qualificados são obrigados a realizar a inspeção e os resultados são baseados em observações profissionais;
- b) nível 2: para edificações de complexidade usual, a manutenção dos equipamentos é realizada por empresa terceirizada. É necessário mais de um profis-

sional qualificado, e a conclusão é baseada na observação dos resultados do profissional, podendo incluir resultados de ensaios;

- c) nível 3: edificações de alto padrão e grande complexidade de construção, manutenção de equipamentos e sistemas de construção são realizados por empresas terceirizadas. É necessário mais de um profissional qualificado, e os resultados da inspeção são baseados na compreensão do inspetor e nos testes e inspeções laboratoriais.

2.4 Documentação necessária

A documentação é fundamental para verificar se a edificação está em conformidade com as normas administrativas do órgão público e fornece informações mais detalhadas sobre os equipamentos utilizados no local, a planta de projeto estrutural, o manual fornecido pela construtora, etc. De acordo com o IBAPE (2012), devem ser analisados documentos administrativos, técnicos, de manutenção e de operação (se houver). A lista de documentos deve ser ajustada por profissionais qualificados de acordo com a complexidade e localização do prédio a ser inspecionado.

2.4.1 Documentação administrativa

- a) instituição, especificação e convenção de condomínio;
- b) regimento interno do condomínio;
- c) alvará de construção;
- d) auto de conclusão;
- e) IPTU;
- f) programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA);
- g) alvará do corpo de bombeiros;
- h) ata de instalação do condomínio;
- i) alvará de funcionamento;
- j) certificado de manutenção do sistema de segurança;
- k) certificado de treinamento de brigada de incêndio;
- l) licença de funcionamento da prefeitura;
- m) licença de funcionamento do órgão ambiental estadual;
- n) cadastro no sistema de limpeza urbana;

- o) comprovante da destinação de resíduos sólidos, etc.;
- p) relatório de danos ambientais, quando pertinente;
- q) licença da vigilância sanitária, quando pertinente;
- r) contas de consumo de energia elétrica, água e gás;
- s) PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- t) alvará de funcionamento;
- u) certificado de acessibilidade.

2.4.2 Documentação técnica

- a) memorial descritivo dos sistemas construtivos;
- b) projeto executivo;
- c) projeto de estruturas;
- d) projeto de instalações prediais (instalações hidráulicas; instalações de gás; instalações elétricas; instalações de cabeamento e telefonia instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas, instalações de climatização; combate a incêndio);
- e) projeto de impermeabilização;
- f) projeto de revestimentos em geral, incluída fachadas;
- g) projeto de paisagismo.

2.4.3 Documentação de manutenção e operação

- a) manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Síndico);
- b) plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC);
- c) selos dos Extintores;
- d) relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);
- e) atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica - SPDA;
- f) certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios;
- g) relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede;
- h) certificado de ensaios de pressurização em mangueiras;
- i) laudos de Inspeção Predial anteriores;

- j) certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores;
- k) relatório do acompanhamento de rotina da Manutenção Geral;
- l) relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas;
- m) específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, equipamentos eletromecânicos e demais componentes;
- n) relatórios de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central
- o) certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás.
- p) relatórios de ensaios preditivos, tais como: termografia, vibrações mecânicas, etc;
- q) relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV;
- r) equipamentos eletromecânicos e demais componentes;
- s) cadastro de equipamentos e máquinas.

2.5 Informações adicionais úteis

Para as inspeções prediais, coletar mais informações dos gerentes de construção, proprietários e usuários para melhor avaliar as propriedades é uma etapa crucial. É necessário entender a história da construção, incluindo reformas e modificações que podem ter sido feitas no projeto original, a rotina da construção, o ambiente em que foi usado, e a obsolescência, problemas recorrentes ou problemas que podem não ter atraído atenção do inspetor.

2.6 Checklist

A inspeção deve ser planejada pelo inspetor com antecedência, levando em consideração o tempo, recursos humanos e materiais necessários. Dessa forma, uma lista de verificação deve ser elaborada para auxiliar o inspetor na preparação do relatório.

De acordo com o IBRAENG (2015), O checklist é composto por formulários elaborados por inspetores e/ou auditores para o registro das anomalias e não conformidades encontradas durante o processo de verificação *in loco*, bem como para o registro das características técnicas, uso e manutenção das edificações inspecionadas ou auditadas. O formulário deve ser elaborado de acordo com a complexidade da edificação e as normas do IBAPE (2012), devendo ser considerados, no mínimo, os seguintes sistemas prediais e seus elementos:

- a) estrutura;
- b) impermeabilização;
- c) instalações hidráulicas e elétricas;
- d) revestimentos externos em geral;
- e) esquadrias, revestimentos internos;
- f) elevadores;
- g) climatização;
- h) exaustão mecânica;
- i) ventilação;
- j) coberturas;
- k) telhados;
- l) combate a incêndio;
- m) SPDA.

No *checklist* devem ser marcados os itens e problemas de cada sistema, podendo-se classificar as anormalidades e falhas de cada elemento, o nível de seus riscos e medidas corretivas, e as informações utilizadas para observar e registrar as fotos.

2.7 Classificação das falhas e anomalias

Anomalias e falhas estão relacionadas a erros na construção ou manutenção do edifício. Essas não-conformidades irão alterar o uso real dos elementos construtivos ou reduzir sua vida útil, o que pode afetar o desempenho da estrutura e causar danos em termos de estética, conforto térmico, segurança, funcionalidade e saúde do usuário. O inspetor precisa saber identificar e classificar corretamente por meio de análise visual. O IBAPE (2012) define algumas diretrizes para essa classificação.

2.7.1 Anomalias

As anomalias estão relacionadas a defeitos estruturais e podem ser classificadas de acordo com suas fontes de origem:

- a) endógenas: derivado da própria edificação (projeto, material e execução);
- b) exógenas: causados por fatores externos à edificação causados por terceiros;
- c) naturais: derivada de fenômenos naturais;

- d) funcionais: quando está no fim da sua vida útil devido à degradação do sistema construtivo causada pelo envelhecimento natural.

2.7.2 Falhas

As falhas estão relacionadas à manutenção do edifício e podem ser divididas em:

- a) de planejamento: causadas por procedimentos e especificações insuficientes do plano de manutenção e falhas relacionadas ao ciclo de execução;
- b) de execução: causadas pela implementação insuficiente dos procedimentos especificados no plano de manutenção, incluindo a utilização de materiais inadequados;
- c) operacionais: devido à insuficiência de procedimentos de registro, controles, rodadas e outras atividades relacionadas;
- d) gerenciais: devido à falta de controle de qualidade sobre os custos de serviço e manutenção.

2.8 Classificação dos graus de risco

Depois de classificar a origem das anomalias e falhas, é necessário classificá-las de acordo com os riscos que podem trazer ao edifício em termos de desempenho, estética e segurança. Levando em consideração fatores de deterioração, manutenção esperada, depreciação e riscos à saúde (IBAPE, 2012). Os riscos são os seguintes:

- a) risco mínimo: pode causar leves danos à estética e não representará uma grande ameaça ao edifício, exceto por pouco ou nenhum dano ao valor do imóvel;
- b) risco médio: risco de causar perda parcial do desempenho e função do edifício;
- c) risco de danos à saúde e segurança do pessoal e ao meio ambiente; perda excessiva de desempenho e função; aumento excessivo nos custos de manutenção e restauração; comprometimento da vida útil.

2.9 Definição das propriedades

Para as anomalias e falhas classificadas, é necessário definir a prioridade de tratamento, portanto, os problemas devem ser ordenados de acordo com a gravidade, urgência e

tendência do problema. Para isso, técnicas como GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) ou FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) devem ser utilizadas, ou ainda a lista de verificação de severidade resultante de inspeções prediais. O IBAPE (2012) utiliza a matriz GUT para realizar essa definição.

O método GUT é uma ferramenta de gerenciamento que pode ajudar o inspetor a priorizar a solução de problemas. Segundo Knapp e Oliven (2015), essa ferramenta de análise pode ser aplicada à engenharia civil, e a definição dos produtos não conformes encontrados durante a inspeção de avaliação é a seguinte:

- a) gravidade: considerando os riscos e perdas que podem ser causados aos usuários, bens e meio ambiente, representando as consequências do problema;
- b) urgência: indica o prazo para intervenções não qualificadas verificadas na locomotiva;
- c) tendência: se nenhuma medida for tomada para resolver o problema, significa que existe a possibilidade de desenvolver o problema.

Segundo Verzola, Marchiori e Aragon (2014), após avaliação da matriz GUT das não-conformidades encontradas, as notas devem ser divididas em 1 (um), 3 (três), 6 (seis), e 8 (oito) e 10 (dez), onde 1 é o menos grave e 10 o mais grave, de forma a minimizar a subjetividade da análise dos dados. Os níveis são atribuídos de acordo com cada prioridade, e ela varia entre geral, alta, média, baixa e nenhuma. O Quadro 1 lista as definições de prioridade associadas às suas respectivas notas.

Quadro 1 – Matriz GUT

	Grau	Definição do Grau	Nota
GRAVIDADE	TOTAL Extremamente grave	Risco de morte ou risco geral de colapso, incêndio iminente, impacto irreversível, desempenho excessivo e perda de função, danos irreversíveis na vida útil do sistema causando sérios danos à saúde dos usuários ou do meio ambiente. Perda financeira muito alta.	10
	ALTA Muito grave	Risco de lesões ao usuário, danos reversíveis ao meio ambiente ou edifícios. No caso de afetar parcialmente a saúde do usuário ou o meio ambiente, um impacto recuperável que causa danos parciais ao	8

	Grau	Definição do Grau	Nota
		desempenho e à função (vida útil) do sistema. Perda financeira alta.	

Quadro 1 – Matriz GUT (continuação)

	Grau	Definição do Grau	Nota
GRAVIDADE	MÉDIA Grave	Risco à saúde dos usuários, uso incorreto do sistema, deterioração do recuperável/reparável, que pode levar à perda de função, prejudicando o funcionamento direto do sistema ou componentes. Os danos ao meio ambiente podem ser reparados. Perda financeira média.	6
	BAIXA Pouco grave	Não causará nenhum risco à integridade física do usuário, não causará risco ao meio ambiente, não trará desconforto à estética ou ao uso, não causará pequenas substituições de componentes ou sistemas e será utilizado para restaurar ou estender o serviço vida. Reparos executados para manutenção planejada. Pequenas perdas financeiras.	3
	NENHUMA Sem Gravidade	Não há risco para a saúde, a integridade física do usuário, o meio ambiente ou a edificação. Depreciação mínima do patrimônio líquido. Possíveis alterações de componentes sem afetar o valor imobiliário	1
URGÊNCIA	TOTAL Emergência	Em caso de incidente em ocorrência, deve-se intervir imediatamente para paralisar o imóvel. Prazo de intervenção: Nenhum	10
	ALTA Grande Urgência	Está para acontecer um incidente, intervenção urgente. Prazo de intervenção: urgente	8

Quadro 1 – Matriz GUT (conclusão)

	Grau	Definição do Grau	Nota
URGÊNCIA	MÉDIA	Quando o incidente intervém em curto prazo. Prazo de intervenção: o mais cedo possível	6
	BAIXA	Indício de Incidente futuro, intervenção programada. Prazo de intervenção: Pode esperar um pouco	3
	NENHUMA	Incidente imprevisto, indicação de acompanhamento e manutenção programada. Prazo para intervenção: Não tem pressa	1
TENDÊNCIA	TOTAL	Progressão imediata. Vai piorar rapidamente, pode piorar inesperadamente	10
	ALTA	Progressão em curto prazo. Vai piorar em pouco tempo.	8
	MÉDIA	Progressão em médio prazo. Vai piorar em médio prazo.	6
	BAIXA	Provável progressão em longo prazo. Vai demorar a piorar.	3
	NENHUMA	Não vai progredir. Não vai piorar, estabilizado.	1

Fonte: Verzola, Marchiori e Aragon (2014)

Ao final da atribuição de nota para cada item não conforme, a nota final será o resultado do produto (G) x (U) x (T). A pontuação final definirá a prioridade de anomalias ou falhas de verificação.

2.10 Avaliação de manutenção e uso

Segundo o IBAPE (2012), na avaliação do estado de manutenção e condições de uso, além da regularidade e nível de uso, devem ser considerados também os riscos do sistema e o grau de perda precoce de desempenho relacionados aos defeitos e anormalidades encontrados, aprofundando as inspeções.

2.10.1 Avaliação da manutenção

De acordo com a NBR 5674/2012, ao se analisar o manual de manutenção predial e seu sistema e a verificação das atividades realizadas e registradas, em comparação com as recomendações mínimas dos fabricantes e fornecedores dos equipamentos, a manutenção será dividida nas seguintes categorias:

- a) conforme;
- b) desconforme;
- c) inexistente.

2.10.2 Avaliação do uso

Os aspectos técnicos do projeto e o nível de desempenho estimado devem ser levados em consideração ao realizar a avaliação de uso. Se não houver item para determinação dos parâmetros de operação, o inspetor classifica as condições de operação de acordo com os padrões e parâmetros estabelecidos. A classificação de uso é:

- a) regular: a utilização do edifício obedece ao projeto/norma vigente;
- b) irregular: o uso do edifício é diferente do projeto/padrão.

2.11 Prescrições técnicas

De acordo com o nível de inspeção realizada, os profissionais devem indicar em seu relatório as medidas corretivas para as não conformidades encontradas e descrever o prazo para manutenção. As recomendações devem ser feitas de forma clara e objetiva para que os usuários e/ou responsáveis pela construção possam entender facilmente. De acordo com o IBAPE (2012), podem ser especificados manuais técnicos, ilustrações e normas que possam auxiliar nos trabalhos de manutenção da contratada. Por fim, o fiscal deve indicar quando será realizada a próxima fiscalização, que é um item diretamente relacionado à vida útil da edificação.

2.12 Laudo técnico

O resultado de todo o trabalho realizado durante a inspeção é um relatório técnico que deve conter desde as informações de construção aos dados obtidos durante a inspeção e suas recomendações. As informações nele contidas devem ser divulgadas de forma concisa e

concisa, e todos os aspectos exigidos pelas normas técnicas devem ser contemplados. O IBA-PE (2012) possui uma relação dos temas essenciais deste relatório técnico. São eles:

- a) determinar o responsável pela obra;
- b) data da inspeção;
- c) descrição técnica incluindo localização, idade e sistema de composição;
- d) nível de inspeção do edifício;
- e) documentos analisados;
- f) normas e métodos de inspeção de construção;
- g) lista dos equipamentos e sistemas prediais em investigação;
- h) classificar e analisar quando são detectadas anormalidades e falhas;
- i) o enfoque das medidas de saneamento;
- j) avaliar o estado de proteção do edifício;
- k) avaliar a estabilidade e segurança;
- l) recomendações técnicas e de sustentabilidade;
- m) relatório de fotografia;
- n) recomendações de prazos;
- o) data do relatório;
- p) assinatura do responsável, com número do CREA e/ou CAU anexado;
- q) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e/ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT).

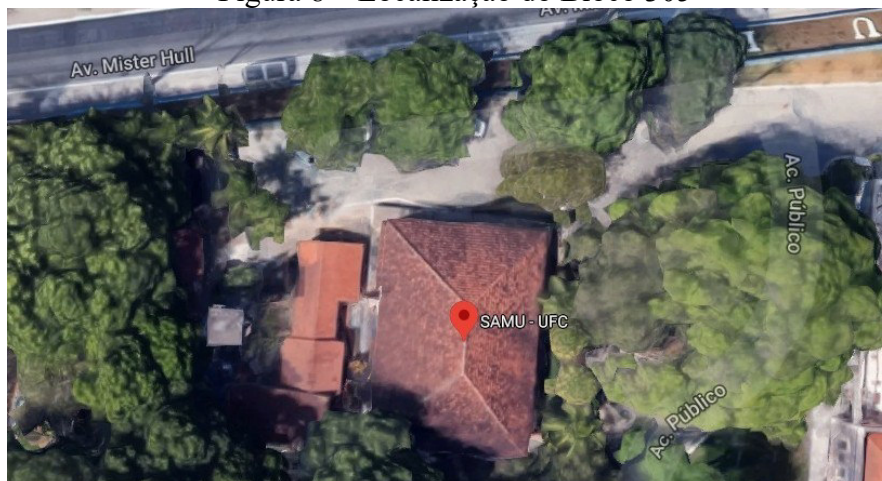
3 MATERIAIS E MÉTODOS

A inspeção predial deve ser criteriosa, para evitar avarias ou itens despercebidos, seguindo as normas elaboradas pelo IBAPE (2012).

3.1 Objeto de estudo

Considerando que a Universidade Federal do Ceará tem prédios em que ocorrem atividades acadêmicas, de pesquisa e administrativas, além de que, uma grande parte dessas edificações data-se de mais de 30 anos de construção, vê-se a necessidade de avaliar tais estruturas. Dessa forma, foi escolhido o bloco 305, no qual funcionam as atividades do SAMU e do Departamento de Atividades Gerais (DAG), situado no Campus do Pici.

Figura 8 – Localização do Bloco 305



Fonte: Google Maps (2021)

Devido à ausência de engenheiros eletricitista e de segurança para acompanhar o trabalho em campo, excluíram-se dessa vistoria os elementos relacionados à cobertura e às instalações elétricas. Verificou-se apenas o funcionamento de elementos acessíveis como lâmpadas, interruptores e tomadas.

3.2 Proposta de inspeção

De acordo com as especificações do IBAPE (2012), o nível de fiscalização também é definido. De acordo com a complexidade técnica da pesquisa e o número de

profissionais envolvidos, a norma é dividida em três níveis de inspeção predial. O nível 1 é uma inspeção realizada por apenas um profissional em um prédio de baixa complexidade. O nível 2 está relacionado às operações realizadas por um ou mais profissionais em edifícios de média complexidade. Já o Nível 3 é definido para inspeções realizadas por diversos profissionais em edificações de alta complexidade. Desta forma, para as capacidades dos engenheiros civis, surgiu o problema de análise visual do sistema proposto:

- a) estrutural;
- b) instalações elétricas;
- c) pisos;
- d) instalações hidráulicas;
- e) revestimentos externos em geral;
- f) esquadrias;
- g) revestimentos internos;
- h) combate ao incêndio;
- i) SPDA.

Foi executado uma lista de verificação para verificar se há uma anormalidade no sistema acima. Após a conclusão da inspeção técnica, as anormalidades e falhas observadas podem ser analisadas. O risco da construção não só ameaça os usuários, mas também prejudica o meio ambiente e o próprio edifício. A análise de risco visa identificar falhas e anormalidades em três níveis de acordo com a definição do IBAPE (2012): crítico, médio e mínimo.

3.3 Relatório fotográfico

Portanto, conforme detectadas as falhas e anomalias, a possibilidade de desenvolvimento e a possibilidade de recuperação são definidas de acordo com o risco que pode representar. Para tanto, foram avaliados todos os materiais (listas e notas no registro fotográfico) obtidos durante o estudo. Dessa forma, optou-se pelo modelo UFCINFRA, que indica a urgência de cada questão levantada pela matriz GUT. O Quadro 2 mostra o modelo usado.

Quadro 2 – Modelo fotográfico de inspeção predial

ORIGEM				FOTO	
G	U	T	PONTO S		
RISCO					
CAUSA					
Fonte: Autor (2021)					
ANOMALIA					LOCAL
MEDIDA SANEADORA					PRAZO

Fonte: UFCINFRA (2021)

3.4 Levantamento e avaliação

Com a posse das fotos, foi realizada a descrição da localização, tipo de problema, causa e solução. A investigação nessa fase é importante porque se baseia na análise do estado atual do edifício. Através da investigação, foi elaborada a matriz de prioridades do GUT e definido o prazo para correção de cada anomalia. O prazo também segue o modelo proposto pela UFCINFRA, conforme apresentado no Quadro 3, em que as 3 notas são somadas para a definição do prazo.

Quadro 3 – Prazos para correções das patologias

MATRIZ GUT PARA CORREÇÕES		
Margem do valor total	Risco	Prazo total (dias)
0-10	Baixo	180
10-20	Baixo	150
10-20	Médio	120
10-20	Crítico	90
20-30	Médio	60
20-30	Crítico	30

Fonte: UFCINFRA (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Nível da inspeção

Durante a visita preliminar, observou-se que o padrão e a complexidade estrutural são caracterizados como normais. A manutenção da plataforma é realizada por empresa terceirizada cadastrada no CREA. Com base nesses aspectos, a inspeção realizada é definida como nível 2.

4.2 Documentação solicitada da edificação

De acordo com as recomendações do IBAPE (2012), documentos gerenciais, técnicos e de manutenção são necessários para análise. No entanto, os documentos não estão disponíveis e, portanto, não puderam ser analisados. A lista de documentos e informações (se entregues e analisados) estão listados nos Quadros 4, 5 e 6.

Quadro 4 – Lista de verificação de documentação administrativa

Documentação	Entregue?	Analisada?
Alvará de Construção	Não	Não
Licença de funcionamento da prefeitura	Não	Não
Licença de funcionamento do órgão ambiental competente	NA	Não
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, quando pertinente	Não	Não
Relatório de danos ambientais, quando pertinente	Não	Não
Contas de consumo de energia elétrica, água e gás	Não	Não
Certificado de Acessibilidade	Não	Não
Certificado de treinamento de brigada de incêndio	Não	Não

Legenda: NA – não se aplica

Fonte: O autor (2021).

Quadro 5 – Lista de verificação de documentação técnica

Documentação	Entregue?	Analisada?
Memorial descritivo dos sistemas construtivos	Não	Não
Projeto executivo	Não	Não
Projeto <i>as built</i>	Não	Não
Projeto de estruturas	Não	Não
Instalações hidráulicas	Não	Não
Instalações de gás	Não	Não
Instalações elétricas	Não	Não

Instalações de cabeamento e telefonia	Não	Não
Instalações do SPDA	Não	Não
Instalações de climatização	Não	Não
Combate a incêndio	Não	Não
Projeto de Impermeabilização	Não	Não
Projeto de Revestimentos em geral, incluído as fachadas	Não	Não
Projeto de Paisagismo	NA	Não

Legenda: NA – não se aplica

Fonte: O autor (2021).

Quadro 6 – Lista de verificação de documentação de manutenção

Documentação	Entregue?	Analizada?
Manual de Uso, Operação e Manutenção	Não	Não
Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC)	Não	Não
Selos dos Extintores	Não	Não
Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA)	NA	Não
Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica – SPDA	Não	Não
Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios	Não	Não
Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede	Não	Não
Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras	NA	Não
Laudos de Inspeção Predial anteriores	Não	Não
Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores	Não	Não

Quadro 6 – Lista de verificação de documentação de manutenção (conclusão)

Documentação	Entregue?	Analizada?
Relatório do acompanhamento de rotina da Manutenção Geral	Não	Não
Relatório dos acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas	Não	Não
Relatório de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central	NA	Não
Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás	Não	Não
Relatórios de ensaios tecnológicos, caso tenham sido realizados	NA	Não
Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, Circuito Fechado de Televisão, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes	Não	Não

Legenda: NA – não se aplica

Fonte: O autor (2021).

4.3 Checklist de verificação dos sistemas e subsistemas

Os checklists utilizados durante a inspeção predial para cada subsistema estão apresentados nos Quadros 7 a 18.

Quadro 7 – Checklist do sistema estrutural

PILARES, VIGAS, LAJES, MARQUISES, CONTENSÕES E ARRIMOS, MUROS (X) CONCRETO ARMADO () BLOCOS CIMENTÍCIOS () METÁLICO () MADEIRA () ALVENARIA DE PEDRA (X) TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS () PRÉ- MOLDADOS () GABIÃO (X) ALVENARIA () VIDRO () OUTROS.			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, falhas de armaduras, movimentações estruturais.		X	
2. Irregularidades geométricas, falhas de concretagem.		X	
3. Armadura exposta.	X		
4. Deformações	X		

Quadro 7 – Checklist do sistema estrutural (conclusão)

ANOMALIAS	S	N	NA
5. Deterioração de materiais, destacamento, desagregação.	X		
6. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos.	X		
7. Segregação do concreto (Bicheira, ninhos).		X	
8. Infiltrações.	X		
9. Recalques.	X		
10. Colapso do solo.		X	
11. Corrosão metálica.		X	
12. Outros.		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 8 – Sistemas de vedação e revestimentos

PAREDES EXTERNAS E INTERNAS, PISOS, FORROS (X) CONCRETO ARMADO (X) ALVENARIA () BLOCOS CIMENTÍCIOS (X) MADEIRA () PLACA CIMENTÍCIA (X) PANO DE VIDRO () GESSO ACARTONADO () PEDRA (X) SUBSTRATO DE REBOCO (X) ELEMENTO CERÂMICO () PELÍCULA DE PINTURA () CERÂMICO () LAMINADO () PEDRA () CIMENTO QUEIMADO (X) GESSO (X) PVC () PLACA CIMENTÍCIA			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, movimentações estruturais ou hidrotérmicas, reações químicas, falhas nos detalhes construtivos.	X		
2. Infiltração de umidade.	X		

3. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos.		X	
4. Deterioração dos materiais, destacamento, empolamento, pulverulência.	X		
5. Irregularidades geométricas, fora de prumo/nível	X		
6. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas.	X		
7. Manchas, vesículas, descoloração da pintura, sujeiras	X		
8. Ineficiência no rejuntamento/emendas.	X		
9. Outros.		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 9 – Sistemas de esquadrias e divisórias

JANELAS, PORTAS, PORTÕES E GUARDA CORPOS

(X) ALUMÍNIO () PVC (X) MADEIRA (X) VIDRO TEMPERADO (X) METÁLICA ()

OUTROS.

ANOMALIAS	S	N	NA
1. Vedação deficiente.	X		
2. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.	X		
3. Ineficiência no deslizamento/abertura, trincos/fechamento.	X		
4. Fixação deficiente.	X		
5. Vibração.		X	
6. Outros: desenvolvimento de organismos biológicos, infiltração.X			

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 10 – Sistemas de cobertura

TELHAMENTO, ESTRUTURA DO TELHAMENTO, RUFOS E CALHAS, LAJES

IMPERMEABILIZADAS () CERÂMICO () FIBROCIMENTO () METÁLICO () VI-

DRO TEMPERADO () MADEIRA () PVC (X) CONCRETO () ALUMÍNIO ()

FIBRA

DE VIDRO () PRÉ-MOLDADA (X) OUTROS:

ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, falhas de armaduras, movimentações estruturais, assentamento plástico.		X	
2. Irregularidades geométricas, deformações excessivas.		X	
3. Falha nos elementos de fixação.		X	
4. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas, trincas	X		
5. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos.		X	
6. Degradação do material, oxidação/corrosão, apodrecimento.		X	
7. Perda de estanqueidade, porosidade excessiva.		X	
8. Manchas, sujeiras.	X		
9. Deterioração do concreto, destacamento, desagregação, segregação.	X		
10. Ataque de pragas biológicas.		X	
11. Ineficiência nas emendas.		X	
12. Impermeabilização ineficiente, infiltrações.	X		

13. Subdimensionamento.		X	
Quadro 10 – Sistemas de cobertura (conclusão)			
ANOMALIAS	S	N	NA
14. Obstrução por sujeiras.		X	
15. Outros		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 11 – Sistemas de reservatórios			
CAIXAS D'ÁGUA E CISTERNAS			
(X) CONCRETO ARMADO () METÁLICO () POLIETILENO () FIBROCIMENTO () FIBRA DE VIDRO () OUTRO:			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, falhas de armaduras, movimentações estruturais, assentamento plástico, recalques.		X	
2. Deterioração do concreto, destacamento, desagregação, segregação		X	
3. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.		X	
4. Eflorescência, desenvolvimento de microrganismos biológicos		X	
5. Irregularidades geometrias, falhas de concretagem.		X	
6. Armadura exposta.		X	
7. Vazamento/infiltrações de umidade	X		
8. Colapso do solo.			X
9. Ausência/ineficiência de tampa dos reservatórios.		X	
10. Outros		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 12 – Sistemas de instalações passíveis de verificação visual			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.	X		
2. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas.	X		
3. Entupimentos/obstrução.	X		
4. Vazamentos e infiltrações	X		
5. Não conformidade na pintura das tubulações.	X		
6. Irregularidades geométricas, deformações excessivas.		X	
7. Sujeiras ou materiais indevidos depositados no interior.		X	

Quadro 12 – Sistemas de instalações passíveis de verificação visual (conclusão)

ANOMALIAS	S	N	NA
8. Ineficiência na abertura e fechamento dos trincos e fechaduras.	X		
9. Ineficiência de funcionamento.		X	
10. Indícios de vazamentos de gás.			X
11. Outros.		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 13 – Instalações elétricas: alimentadores, circuitos terminais, quadros de energia, iluminação, tomadas

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Aquecimento.		X	
2. Condutores Deteriorados.		X	
3. Ruídos Anormais.		X	
4. Caixas Inadequadas/Danificadas.	X		
5. Centro de Medição Inadequado.			X
6. Quadro não sinalizado.		X	
7. Diagrama Unifilar não constante no Quadro.		X	
8. Instalação e caminho dos condutores inadequados.	X		
9. Caixa de Passagem/Eletroduto Inadequado.	X		
10. Quadro obstruído/trancado.		X	
11. Quadro sem identificação dos circuitos.	X		
12. Quadro com instalações inadequadas.	X		
13. Ausência de proteção do barramento.	X		
14. Aquecimento/Falhas em Tomadas e Interruptores.	X		
15. Falhas em lâmpadas.	X		
16. Partes vivas expostas.		X	
17. Outros.		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 14 – SPDA

SISTEMA DE PROTEÇÃO A DESCARGA ATMOSFÉRICA			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Ausência de SPDA.		X	
2. Estrutura localizada acima do SPDA.		X	
3. Deterioração/Corrosão dos componentes.		X	
4. Componentes danificados/inadequados.		X	
5. Ausência Equipotencialização.		X	
6. Captor radioativo.		X	
7. Ausência Atestado/Medição Ôhmica.		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 15 – Dados relativos ao sistema de ar-condicionado

REPRESENTANTE DA EMPRESA DE MANUTENÇÃO E/OU RESPONSÁVEL TÉC- NICO			
EMPRESA DE MANUTENÇÃO	S	N	NA
1. Responsável pela manutenção se fez presente.		X	
DOCUMENTAÇÃO			
EMPRESA DE MANUTENÇÃO	S	N	NA

1. Contrato de manutenção.		X	
2. Anotação de responsabilidade técnica assinada por profissional legalmente habilitado.		X	
3. Última ficha ou registro de manutenção do equipamento.		X	
4. Relatórios dos acompanhamentos das manutenções dos aparelhos de ar condicionado.		X	
5. PMOC (Segundo Portaria 3523/98).		X	

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 16 – Ar-condicionado

AR-CONDICIONADO				
ITENS DA CABINE	C	NC	P	NA
1. As unidades evaporadoras e condensadoras estão limpas.		X		
2. O equipamento não apresenta ruído ou vibrações.			X	

ITENS DA CABINE	C	NC	P	NA
3. Os filtros de ar estão limpos.			X	
4. Não há vazamento de óleo.				X
5. Não há pontos de corrosão.			X	
6. Os quadros elétricos estão limpos.		X		
7. Os circuitos estão identificados.		X		
8. As conexões elétricas estão apertadas.		X		
9. Não há goteiras na unidade evaporadora.	X			
10. Drenos não apresentam vazamento.	X			
11. Sala de máquinas exclusiva para o sistema de ar condicionado, não havendo acúmulo de materiais diversos.				X
12. O piso, as paredes e o teto da casa de máquinas estão limpos, há ralo sifonado, boa iluminação e espaço suficiente no entorno do condicionador para a correta e segura manutenção.				X
13. Acesso restrito à casa de máquinas apenas a pessoas autorizadas				X
14. O duto possui portas/ acessos de inspeção para visualização interna quanto há presença de material particulado (pó). O acesso pode ser feito também por grelhas ou difusores de ar, desde que se consiga inspecionar a superfície interna do duto.		X		
15. Tomada de ar externo está limpa, com filtro, no mínimo, classe G1 e dotada de regulador de vazão de ar.		X		
16. Suportes/Equipamentos adequados ao uso.			X	
17. Outros.				X

Legenda: C = Conforme NC = Não Conforme P = Parcialmente NA = Não se Aplica

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 17 – Bebedouros

ANOMALIAS		S	N	NA
1. Em boas condições de funcionamento, água potável e filtro não saturado?				X
2. Não existem pontos de corrosão no equipamento?				X

Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Quadro 18 – Sistema de segurança contra incêndio

1 - MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO				
Classificação da edificação				
- Quanto à ocupação:D-1/	H-3 (SAMU)			
- Quanto ao risco:MÉDIO				
- Quanto à altura:h≤6m				
Área total:463,54 m ² Nº. d	e pavimentos:1			
(X) Edificações com menos de 750m² e/ou menos de 2 pavimentos	S	N	NA	
1. Saídas de emergência.	X			
2. Sinalização de emergência.		X		
3. Iluminação de emergência.		X		
4. Extintores.	X			
5. Central de Gás.		X		
() Edificações com área superior a 750m² e/ou com mais de 2 pavimentos	S	N	NA	
1. Acesso de viatura.				X
2. Saídas de emergência.				X
3. Sinalização de emergência.				X
4. Iluminação de emergência.				X
5. Alarme de incêndio.				X
6. Detecção de incêndio.				X
7. Extintores.				X
8. Hidrantes.				X
9. Central de gás.				X
10. Chuveiros automáticos.				X
11. Controle de fumaça.				X
12. Hidrante urbano.				X
13. Brigada de incêndio.				X
14. Plano de intervenção de incêndio.				X

2 - SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	S	N	NA
1. Porta(s) abre(m) no sentido correto?	X		

Quadro 18 – Sistema de segurança contra incêndio (continuação)

2 - SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	S	N	NA
2. Portas, acessos e descargas desobstruídos?		X	
3. Existem placas de sinalização?		X	
4. Possui porta corta fogo (PCF)?		X	
4.1. Se sim, provida de barra antipânico?			X
4.2. PCF permanece destrancada?			X
4.3. Componentes em condições adequadas de uso?			X
5. Quantidade de escadas/rampas, se houver: 0 (zero)			
5.1. Tipo de escada: Não aplicável			
5.2. Largura: Não aplicável			
5.3. Existe Guarda corpo?			X
5.3.1. Altura adequada (1,05m; escada interna: 0,92m)?			X
5.4. Existe Corrimão?			X
5.4.1. Altura adequada (0,80m a 0,92m)?			X
6. Quantidade de saídas para o exterior: 3 (três)			
6.1. Largura: 1,20 m			
7. Largura dos acessos/descargas: 1,30 m (corredores)			
3 - SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	S	N	NA
1. Existente?			
Tipos:			
Proibição		X	
Alerta		X	
Orientação e salvamento		X	
Combate a incêndio		X	
Complementar		X	
2. Altura mínima adequada?			X
3. Instaladas à distância máxima de 15m uma da outra?			X
4. De acordo com a NBR 13434 - 2 (forma, dimensões e cor)?			X
4 - SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	S	N	NA
Quantidade de luminárias adequada? 0		X	
1. Está ligada à tomada de energia (carregando)?			X
2. Funciona se retirado da tomada ou utilizando o botão de teste? X			

Quadro 18 – Sistema de segurança contra incêndio (continuação)

4 - SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	S	N	NA
3. Instaladas à distância máxima de 15m uma da outra? Quantidade adequada?			X
5 - EXTINTORES	S	N	NA
1. Quantidade adequada? 1		X	
2. Localização adequada?		X	
3. Tipo(s) adequado(s)?		X	
4. Sinalização:			
4.1. Vertical - placa fotoluminescente, conforme NBR 13434, 1,80 m de altura (máx.)	X		
4.2. Horizontal - 1 m ² - vermelho interno e amarelo externo		X	
5. Fixação parede/apoio em suporte (máx. 1,60m/entre 0,10m e 0,20m) adequada?	X		
6. Área abaixo desobstruída?	X		
7. Boa visibilidade?	X		
8. Cilindro em condições adequadas (nenhum dano ou corrosão)?	X		
9. Estão devidamente lacrados?	X		
10. Dentro do prazo de validade?		X	
11. Dentro do prazo de realização do teste hidrostático?		X	
12. Quadro de instruções e selo do INMETRO legíveis?	X		
13. Mangueira e válvula, adequadas para o tipo?	X		
14. Mangueira e válvula em condições aparentes de uso?	X		
15. No caso de CO ₂ , punho e difusor em condições aparentes de uso?	X		
16. No caso de extintores sobre rodas, conjunto de rodagem e transporte em condições aparentes de uso?			X
17. Ponteiro indicador de pressão na faixa de operação?	X		
18. Orifício de descarga aparentemente desobstruído?	X		
6 - SISTEMA DE HIDRANTES	S	N	NA
1. Passeio (recalque):			X
1.1. Localização adequada?			X
1.2. Caixa: alvenaria, fundo permeável ou dreno?			X

Quadro 18 – Sistema de segurança contra incêndio (continuação)

6 - SISTEMA DE HIDRANTES	S	N	NA
1.3. Tampa: ferro fundido, 0,40mx0,60m, inscrição "INCÊN-			X

DIO"?			
1.4. Introdução a 15 cm (máx.) de profundidade e formando ângulo de 45°? (21 cm de profundidade)			X
1.5. Volante de manobra a 50cm (máx.) de profundidade?			X
1.6. Válvula de retenção?			X
1.7. Apresenta adaptador e tampão?			X
2. Parede: Não se aplica	Quantidade: 0		
2.1. Localização adequada?			X
2.2. Desobstruído?			X
2.3. Sinalizado?			X
2.4. Abrigo: em material metálico pintado em vermelho, sem danos?			X
2.4.1. Apresenta a inscrição "INCÊNDIO" na frente?			X
2.4.2. Tem apoio independente da tubulação?			X
2.4.3. Tem utilização exclusiva (livre de objetos dentro do abrigo)?			X
2.4.4. Existência de esguicho(s) em condições de uso?			X
2.5. Mangueira(s): máximo duas por abrigo?			X
2.5.1. Comprimento 15m cada?			X
2.5.2. Engates intactos?			X
2.5.3. Aduchada corretamente?			X
2.5.4. Visualmente sem ressecamento e sem danos?			X
2.5.5. Marcação correta? (Fabricante NBR 11861 Tipo X mês/ano de fabricação)			X
2.5.6. Tubulações e conexões aparentes com DN 65mm e pintadas de vermelho?			X
2.5.7. Válvula (ponto de tomada de água) com adaptador?			X
2.5.8. Chave storz?			X
3. Bomba			X
4. RTI			X
5. Outros			X

Quadro 18 – Sistema de segurança contra incêndio (continuação)

7. CENTRAL DE GÁS	S	N	NA
1. Central de GLP		X	
1.1. Local protegido de sol, chuva e umidade?		X	
1.2. Apresenta sinalização?		X	

1.3. Possui ventilação adequada?		X	
1.4. Recipientes em quantidade adequada (máximo 6)?		X	
1.5. Extintor de incêndio em quantidade e capacidade adequadas?		X	
1.6. Afastamentos:			
1.6.1. 1,5m de aberturas de dutos de esgoto, águas pluviais, poços, canaletas, ralos?		X	
1.6.2. 3,0m de materiais de fácil combustão, fontes de ignição (inclusive estacionamento de veículos), redes elétricas?		X	
1.6.3. 6,0m de depósito de materiais inflamáveis ou combustíveis?		X	
1.6.4. 15m de depósito de hidrogênio?		X	
1.6.5. 1 m dos limites laterais e fundos da propriedade?		X	
2. Instalações internas (tubulações)			
2.1. Não passam por:			
2.1.1 Dutos, poços e elevadores?		X	
2.1.2. Reservatório de água?		X	
2.1.3. Compartimentos de equipamentos elétricos?		X	
2.1.4. Compartimentos destinados a dormitórios?		X	
2.1.5. Qualquer tipo de forro falso ou compartimento não ventilado?		X	
2.1.6. Locais de captação de ar para sistemas de ventilação?		X	
2.1.7. Todo e qualquer local que propicie o acúmulo de gás vazado?		X	
2.2. Afastamentos:			
2.2.1. 0,3m de condutores de eletricidade protegidos por eletroduto ou 0,5m, se não protegidos?		X	
2.2.2. 2,0m de para-raios e de seus pontos de aterramento?		X	
8. ALARME E DETECÇÃO	S	N	NA
1. Central de alarme e repetidoras			X

Quadro 18 – Sistema de segurança contra incêndio (conclusão)

8. ALARME E DETECÇÃO	S	N	NA
1.1. Existem repetidoras da central de alarme?			X
1.2. Central de alarme possui alarme visual e sonoro?			X
1.3. Central e repetidora localizadas em áreas de fácil acesso?			X
1.4. Possui vigilância constante?			X
1.5. Funcionando?			X


2. Acionadores manuais (botoeiras)			X
2.1. Localização adequada (junto a hidrantes, fácil acesso)?			X
2.2. Sinalizados?			X
2.3. Protegidos com caixinha e vidro?			X
2.4 Distância máxima a ser percorrida de 30m?			X
3. Avisadores sonoros e/ou visuais			X
3.1. Possui avisadores sonoros?			X
3.2. E visuais?			X
4. Possui sistema de detecção?			X


Legenda: S – Sim, N – Não, NA – Não Aplicável

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)


4.4 Relatório fotográfico das anomalias e falhas pelo método GUT


As anomalias e falhas (não conformidades) confirmadas durante a inspeção foram relatadas de acordo com sua prioridade. O método GUT foi o usado.

ORIGEM				Figura 9 - Deterioração da parede por infiltração
Endógena				
G	U	T	PONTO	
			S	
6	3	3	54	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Infiltração parede				Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA				LOCAL
Deterioração pintura e reboco				Secretaria
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Corrigir infiltração. Após, retirar a pintura com espátula, impermeabilizar e refazer pintura.				120


ORIGEM				Figura 10 – Infiltração da laje
Endógena				
G	U	T	PONTO	


			S	
6	3	6	108	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Infiltração da laje				Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA				LOCAL
Deterioração pintura e risco de curto				Banheiro
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Impermeabilização da laje e manutenção da rede elétrica				120

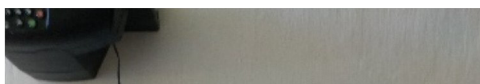
ORIGEM				Figura 11 – Deslocamento do piso externo	
Funcional					
G	U	T	PONTO		
			S		
6	3	3	54		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Fim da vida útil do material				Fonte: Autor (2021)	
ANOMALIA				LOCAL	
Deslocamento piso				Área externa	
MEDIDA SANEADORA				PRAZO	
Trocar o piso				120	

ORIGEM				Figura 13 – Elevada infiltração	
Endógena					
G	U	T	PONTO		
			S		
6	3	3	54		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Infiltração parede				Fonte: Autor (2021)	
ANOMALIA				LOCAL	
Deterioração reboco e pintura				Copa	
MEDIDA SANEADORA				PRAZO	
Impermeabilização parede e recuperação de				120	

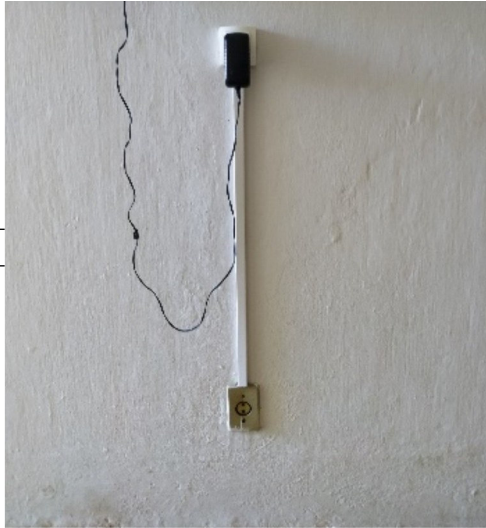
reboco/pintura


ORIGEM				Figura 12 – Falhas elétricas gerenciais
Gerencial				
G	U	T	PONTO	
			S	
6	3	1	18	
RISCO				Fonte
Médio				
CAUSA				
Manutenção inadequada				
ANOMALIA				
Má organização / instalação das tomadas e fios				
MEDIDA SANEADORA				
Remoção de tomadas com defeito e instalação de novas tomadas.				


ORIGEM				Figura 14 – Lâmpada e tomadas defeituosas
Gerencial				
G	U	T	PONTO	
			S	
3	3	1	9	
RISCO				Fonte: Autor (2021)
Baixo				
CAUSA				
Manutenção inadequada				
ANOMALIA				LOCAL
Tomadas, lâmpadas e interruptores com mal funcionamento				Área de circulação
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Verificação de ligação de energia em tomadas e interruptores ou troca, e troca de				180



lâmpadas queimadas.



ORIGEM				Figura 15 – Infiltração na área externa
Endógena				
G	U	T	PONTO	
			S	
6	3	3	54	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Infiltração parede				Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA				LOCAL
Deterioração reboco e pintura				Área externa
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Impermeabilização parede e recuperação de reboco / pintura				120

ORIGEM				Figura 16 – Deterioração de janela metálica
Funcional				
G	U	T	PONTO	
			S	
3	3	8	72	
RISCO				
Baixo				
CAUSA				
Fim da vida útil				Fonte: Autor (2020)
ANOMALIA				LOCAL
Perda da mobilidade e vidros quebrados				Área externa
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Trocar esquadria				150

ORIGEM				Figura 17 – Problemas nas caixas de disjuntores
Gerencial				
G	U	T	PONTO	
			S	







8	8	6	384	
RISCO				
Crítico				
CAUSA				
Manutenção Inadequada				Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA				LOCAL
Más condições das instalações elétricas				Área de circulação e administração
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Substituição dos quadros elétricos. Instalar o DPS no disjuntor principal e o DR no disjuntor das TUG's da copa. É recomendado trocar os disjuntores atuais ('NEMA') para disjuntores tipo 'DIN'.				30


ORIGEM				Figura 18 – Interruptores e equipamentos danificados	
Gerencial					
G	U	T	PONTO S		
6	3	3	54		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Manutenção Inadequada				Fonte: Autor (2021)	
ANOMALIA				LOCAL	
Interruptores e equipamentos danificados				Administração	
MEDIDA SANEADORA				PRAZO	
Substituição das tomadas e dutos				120	


ORIGEM				Figura 19 – Fissuras na parede	
Endógeno					
G	U	T	PONTO S		
3	1	3	9		
RISCO					
Baixo					
CAUSA					


	
Dilatação	Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA	LOCAL
Fissura na parede	Copa
MEDIDA SANEADORA	PRAZO
Junta de dilatação parede e recomposição do reboco e pintura	180


ORIGEM				Figura 20 – Lâmpadas e ar-condicionado com defeito
Funcional / Gerencial				
G	U	T	PONTO S	
3	3	3	27	
RISCO				
Baixo				
CAUSA				
Fim da vida útil e manutenção inadequada				Fonte: Autor (2021)


ANOMALIA	LOCAL
Lâmpadas e ar-condicionado sem funcionar	Área de circulação e administração
MEDIDA SANEADORA	PRAZO
Troca do sistema de climatização e luminárias	150


ORIGEM				Figura 21 – Portas com defeito em fechadura	
Operacional					
G	U	T	PONTO		
			S		
3	3	1	9	Fonte: Autor (2021)	
RISCO					
Baixo					
CAUSA					
Manutenção inadequada					
ANOMALIA				LOCAL	
Fechaduras e dobradiças com mau funcionamento ou inexistentes				Ambiente de acesso à copa	
MEDIDA SANEADORA				PRAZO	
Troca das fechaduras e dobradiças com defeito				180	


ORIGEM				Figura 22 – Defeito em viga	
Endógeno					
G	U	T	PONTO		
			S		
6	6	6	216		
RISCO					
Crítico					
CAUSA					

	
Deformações da estrutura	Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA Fissura Viga	LOCAL Entrada do SAMU
MEDIDA SANEADORA Abertura viga para análise de reparo estrutural	PRAZO 90


ORIGEM				Figura 23 – Esquadrias deterioradas 
Gerenciais e Funcionais				
G	U	T	PONTO S	
6	3	6	108	
RISCO Médio				
CAUSA				


	
Tempo de uso	Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA	LOCAL
Defeitos em esquadrias	Banheiro Masculino e entrada do SAMU
MEDIDA SANEADORA	PRAZO
Realizar a troca das esquadrias	120

ORIGEM				Figura 24 – Ar-condicionado e instalações deterioradas
Operacional				
G	U	T	PONTO S	
6	6	6	216	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Manutenção inadequada				
ANOMALIA				
Ar-condicionado com defeito				
MEDIDA SANEADORA				
Substituição do aparelho				

ORIGEM				Figura 25 – Fissuras em pilares 
Endógeno				
G	U	T	PONTO S	
8	6	8	384	
RISCO				
Crítico				
CAUSA				
Deformações da estrutura				
ANOMALIA				
Fissura em Pilar				
MEDIDA SANEADORA				
<p>Nos elementos que apresentam fissuras e trincas deve-se retirar todo o reboco, analisar se a fissura é superficial (até 25 mm de profundidade ou se atingiu todo o elemento de concreto (maior que 25mm de profundidade). Nos locais em que houver exposição da armadura, caso percentual de armaduras comprometidas supere 15% da armadura de projeto, deve-se colocar nova armadura. Caso seja verificado o agravamento das patologias, deve-se interditar imediatamente o local</p>				

ORIGEM				Figura 26 – Cupins
Natural				
G	U	T	PONTO S	
6	8	6	288	
RISCO				
Médio				
CAUSA				

	
Falta de manutenção preventiva.	Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA	LOCAL
Ataque de cupins	Copa
MEDIDA SANEADORA	PRAZO
Retirada dos cupins, dedetização e pintura das áreas afetadas.	60

ORIGEM				Figura 27 – Recalque 
Endógeno				
G	U	T	PONTO S	
8	8	8	512	
RISCO				
Crítico				
CAUSA				
Perda de resistência do solo				Fonte: Autor (2021)
ANOMALIA				LOCAL
Recalque do solo				Prédio
MEDIDA SANEADORA				PRAZO
Realizar uma sondagem para verificar a situação dos recalques e propor um sistema de reforço				30

4.5 Definição das prioridades com relação à correção de anomalias e falhas

No Quadro 19 estão categorizadas as anomalias e falhas de acordo com os níveis de prioridade atribuídos pelo método GUT.

Prioridade	Nº da figura	Anomalia	GUT	Prazo (dias)
1	27	Recalque do solo	512	30
2	25	Fissura em Pilar	384	30
3	17	Más condições das instalações elétricas	384	30
4	26	Cupins	288	60
5	22	Fissura Viga	216	90
6	24	Ar-condicionado com defeito	216	120
7	23	Defeitos em esquadrias	108	120
8	10	Deterioração pintura e risco de curto	108	120
9	9	Deterioração pintura e reboco	54	120
10	15	Deterioração reboco e pintura	54	120
11	12	Deterioração reboco e pintura	54	120
12	11	Deslocamento piso	54	120
13	18	Interruptores e equipamentos danificados	54	120
14	13	Má organização / instalação das tomadas e fios	18	120
15	16	Perda da mobilidade e vidros quebrados	72	150
16	20	Lâmpadas e ar-condicionado sem funcionar	27	150
17	19	Fissura na parede	9	180
18	21	Fechaduras e dobradiças com mau funcionamento ou inexistentes	9	180
19	14	Tomadas, lâmpadas e interruptores com mal funcionamento	9	180

Fonte: O autor (2021)

Em relação aos elementos estruturais, subsistemas de vedação e cobertura, esquadrias e divisórias, tetos, reservatórios e instalações que podem ser inspecionados visualmente em geral, fazem-se as seguintes recomendações:

- a) proceder ao restauro dos sistemas estruturais com anomalias e falhas;
- b) impermeabilizar os pontos de infiltração, principalmente paredes e lajes que sustentam a caixa d'água;
- c) substituir e/ou reparar revestimentos danificados/gastos;
- d) efetuar a manutenção necessária nas divisórias descritas no item 4.4;
- e) explicar detalhadamente o projeto de construção e instalações hidráulicas.

Em relação aos itens não conformes no subsistema de instalação elétrica: fonte de alimentação, circuito terminal, placa de alimentação, iluminação, tomada, SPDA, são propostas as seguintes sugestões:

- a) levando em consideração as várias condições anormais encontradas (estrutura inadequada, divisão de circuito insuficiente, espaço insuficiente para cabos e

outras condições anormais mencionadas acima neste relatório), projetar cuidadosamente os projetos de equipamentos elétricos para obras de remodelação de equipamentos de construção;

- b) avaliar as necessidades do projeto SPDA e fazer formulações detalhadas de forma a adequar as regras vigentes;
- c) colocar a tampa nas caixas de passagem designada;
- d) identificar os quadros de disjuntores colocando etiquetas ou substituí-los.

Para os itens não-qualificados do subsistema de proteção contra incêndio, recomenda-se preparar os itens de segurança contra incêndio e emergência conforme aprovação do corpo de bombeiros, incluindo todas as medidas exigidas nas normas pertinentes.

5 CONCLUSÕES

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o estado de conformidade de uma edificação da Universidade Federal do Ceará e determinar os riscos de problemas e/ou patologias encontrados e, finalmente, fazer algumas recomendações ou orientações para obter uma manutenção adequada.

Ressalta-se que a maior dificuldade encontrada neste trabalho está relacionada à falta de documentos relativos ao prédio que foi fiscalizado. A falta de um memorial descritivo, de projetos e de outros documentos como vistorias anteriores, trazendo à tona a não especificação das etapas construtivas e dos materiais utilizados, constitui um obstáculo para a identificação de problemas que possam estar relacionados à inspeção. Mudanças durante a obra (não documentadas nas obras e projetos estruturais) também dificultam a verificação das anomalias e falhas do bloco.

Contudo, observou-se que os problemas encontrados em edifícios podem ter diferentes causas raízes, como erros de projeto ou execução, qualidade dos materiais utilizados, uso impróprio ou até mesmo falha da edificação ou falta de manutenção. Embora um grande número de itens não conformes tenha sido observado na área de inspeção, muitas ameaças que podem prejudicar o funcionamento do edifício não foram diagnosticadas. Neste bloco, o sistema estrutural é avaliado como normal com risco médio.

Alguns problemas relacionados à estrutura são verificados, mas esses problemas são isolados, não em toda a edificação. Para estes, recomenda-se solicitar uma avaliação mais precisa da Administração da UFC, que deve ser realizada por um engenheiro estrutural.

Para as várias outras patologias verificadas, indica-se que é necessário cumprir as recomendações do relatório fotográfico presente no item 4.4 deste trabalho. A maioria das falhas verificadas está relacionada a sistemas de vedação e revestimentos, como trincas, desgaste e infiltração.

Com base em todos os resultados e informações coletadas durante todo o processo de pesquisa, conclui-se que o principal fator que leva à deterioração da qualidade e desempenho precoce do bloco estudado é a falta de manutenção. É válido destacar que a inspeção predial realizada teve finalidade acadêmica, sendo assim, não envolveu profissionais técnicos, recomendando-se então que a administração da UFC a realize, visto a situação do prédio. Por fim, avalia-se o bloco com grau de risco médio, visto as diversas falhas gerenciais e funcionais e os problemas de infiltração.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais: Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. 2013a.

ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais: Desempenho. Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. 2013b.

ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais: Desempenho. Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. 2013c.

ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais: Desempenho. Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. 2013d.

ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais: Desempenho. Parte 6: Sistemas hidrossanitários. 2013e.

BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/pt-br.php>>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CARVALHO JÚNIOR, E. L. **Patologias das edificações em concreto originadas na fase de uso**. 2015. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/artigos/patologia-das-edificacoes-em-concreto-originadas-na-fase-de-uso/>>. Acesso em: 07 fev. 2021.

G1. **Oxidação causou desabamento de varanda de prédio, segundo laudo**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2015/03/oxidacao-causou-desabamento-de-varanda-de-predio-segundo-laudo.html>. Acesso em: 12 ago. 2020.

G1. **Dois engenheiros e um pedreiro são indiciados pelo desabamento do Edifício Andrea, em Fortaleza**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2020/01/30/dois-engenheiros-e-um-pedreiro-sao-indiciados-pelo-desabamento-do-edificio-andrea-em-fortaleza.ghtml>. Acesso em: 02 ago. 2020.

FONTENELE, N. R. **Inspeção Predial**: estudo de caso do Bloco 902 da Universidade Federal do Ceará. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

GOMIDE, T. L. F.; PUJADAS, F. Z. A., FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**. São Paulo: PINI, 2006.

GOMIDE, T. L. F. **Engenharia Legal**: novos estudos. 2. Ed, 167 p. São Paulo: Livraria e Editora Universitária de Direito, 2008.

IBAPE. **Norma de inspeção predial nacional**. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de->

Inspecao-Predial%20Nacional-aprovada-emassembleia-de-25-10-2012.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.

IBRAENG. **OT-003/2015-IBRAENG**: Inspeção Predial e Auditoria Técnica Predial. Fortaleza, 2015. Disponível em <<http://www.ibraeng.org/pub/normas>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

KNAPP, L. M.; OLIVAN, L. I. Classificação de desempenho de edificação habitacional - Método GUT – Estruturas metálicas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, 18. 2015, Fortaleza. **Anais...** Disponível em: <<http://www.mrcl.com.br/resumos/R0456-1.pdf>>. Acesso em: 20 jan. de 2020.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: Abordagem geral. **Revista Técnico Científica CREA-PR**, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://creapr16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/14>>. Acesso em: 07 fev. 2021.

PUJADAS, F. Z. A. Inspeção Predial: ferramenta de avaliação da manutenção. In: XIV COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Salvador, 2007. **Anais**. Acesso em: 22 out. 2020.

SITTER, W. R. Costs for Service Life Optimization. The “law of fives”. In: CEB-RILEM Durability of concrete structures. **Proceedings**. International Workshop held in Copenhagen, Copenhagen, CEB, 1984.

VERZOLA, S. N.; MARCHIORI, F. F.; ARAGON, J. O. Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15, 2014, Maceió. **Anais...** Maceió: ENTAC, 2014. p. 1226-1235.