



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO ENGENHARIA CIVIL**

LEVI DE BARROS SEVERO

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DIDÁTICO DO CURSO DE
EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**FORTALEZA
2023**

LEVI DE BARROS SEVERO

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DIDÁTICO DO CURSO DE
EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

FORTALEZA
2023

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)

S525i Severo, Levi de Barros.
Inspeção predial : estudo de caso do bloco didático do curso de educação física da Universidade Federal do Ceará / Levi de Barros Severo. – 2023.
67 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

1. Inspeção predial . 2. Desempenho das edificações. 3. NBR 16747. I. Título.

CDD 620

LEVI DE BARROS SEVERO

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DIDÁTICO DO CURSO DE
EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

Aprovada em: 13/07/2023

BANCA EXAMINADORA

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

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

Eng. Me. Victor Felix de Mesquita

A Deus e aos meus pais, João Evangelista
de Almeida Severo e Silvia Helena de
Barros Severo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me ajudaram a chegar aqui, em primeiro lugar a Deus que me sustentou até aqui, em especial aos meus pais, João e Silvia, que foram exemplo e cuidado para mim, sem eles isso não seria possível. Espero um dia conseguir retribuir tudo isso. Agradeço aos meus irmãos, Lucas, Davi e Sara, que foram verdadeiros amigos e sempre estiveram ao meu lado. A minha namorada Gisele, por estar ao meu lado e ser um apoio, principalmente no fim do curso. Aos amigos que mantive e conquistei nesses anos, em especial João Vithor e Davi Aland, que tornaram o curso mais leve e foram grandes amigos nesse tempo. Ao Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos, por ter me orientado neste trabalho e ter tornado possível encerrar esse ciclo na minha vida. À Profa. Dra. Marisete de Aquino Dantas e ao Eng. Me. Victor Felix de Mesquita, por terem aceitado participar da banca e disponibilizarem seu tempo e conhecimento para contribuir com o trabalho. À Universidade Federal do Ceará, por tornar possível a realização de uma conquista tão importante na minha vida e na de tantas outras pessoas.

“É justo que muito custe o que muito vale.”
Santa Tereza D’Ávila.

RESUMO

Apesar dos esforços realizados por engenheiros do mundo todo, é impossível não haver perda de desempenho de qualquer edificação ao longo de sua vida útil. Mesmo com uma construção bem feita, é possível que ocorram problemas de desempenho ao longo dos anos. Nesses casos, a recuperação do desempenho torna-se importante para restaurar as características e funcionalidades originais do imóvel, permitindo que este alcance, ou ultrapasse, a vida de projeto. A identificação das falhas e a adoção de medidas corretivas adequadas são fundamentais nesse processo de recuperação. Uma abordagem eficaz para identificar e tratar os problemas de desempenho é o método proposto pela norma NBR 16747:2020, pois define as prioridades de intervenção de forma objetivas, ele envolve a realização de inspeções periódicas, coleta de dados e análise detalhada das condições da edificação, levando em consideração aspectos técnicos e de uso do imóvel. Com base nessa avaliação, são propostas soluções para melhorar o desempenho e prolongar a vida útil da construção. Além disso, uma edificação com bom desempenho e em boas condições proporciona conforto e segurança aos ocupantes, tornando-a mais atrativa tanto para moradia quanto para investimento. Com este trabalho, se destaca a importância das boas práticas de manutenção em um edifício, explicitando a necessidade da inspeção predial periódica, bem como o cumprimento das normas técnicas vigentes, garantindo-se a segurança e o desempenho.

Palavras-chave: inspeção predial; desempenho das edificações; NBR 16747.

ABSTRACT

Despite the efforts made by engineers around the world, it is impossible for any building to lose performance throughout its useful life. Even with a well-built build, it is possible for performance issues to occur over the years. In these cases, performance recovery becomes important to restore the property's original features and functionality, allowing it to reach, or exceed, the design life. Identifying failures and adopting appropriate corrective measures are fundamental in this recovery process. An effective approach to identify and treat performance problems is the method proposed by the NBR 16747:2020 standard, as it defines intervention priorities in an objective way, it involves periodic inspections, data collection and detailed analysis of building conditions , taking into account technical aspects and use of the property. Based on this assessment, solutions are proposed to improve performance and extend the useful life of the building. In addition, a building with good performance and in good condition provides comfort and safety to the occupants, making it more attractive both for housing and for investment. With this work, the importance of good maintenance practices in a building is highlighted, explaining the need for periodic building inspection, as well as compliance with current technical standards, guaranteeing safety and performance.

Keywords: building inspection; performance of buildings, NBR 16747.

INDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Desempenho x Vida útil	19
Figura 2 – Lei de Sitter	20
Figura 3 - Anomalias em edificações no Distrito Federal	23
Figura 4 – Anomalias em edificações nas cidades de Goiânia, Cuiabá e Campo Grande	23
Figura 5 - Anomalias em edificações na região Sudeste	24
Figura 6 - Anomalias em edificações no estado do Pernambuco.....	24
Figura 7 – Croqui de localização bloco 320.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de classificação de prioridades de intervenção	29
Quadro 2 – Anomalia nº 1	47
Quadro 3 Anomalia nº 2	48
Quadro 4 - Anomalia nº 3	48
Quadro 5 - Anomalia nº 4	49
Quadro 6 - Anomalia nº 5	49
Quadro 7 - Anomalia nº 6	50
Quadro 8 - Anomalia nº 7	50
Quadro 9 - Anomalia nº 8	51
Quadro 10 - Anomalia nº 9	51
Quadro 11 - Anomalia nº 10	52
Quadro 12 - Anomalia nº 11	53
Quadro 13 - Anomalia nº 12	54
Quadro 14 - Anomalia nº 13	55
Quadro 15 - Anomalia nº 14	55
Quadro 16 - Anomalia nº 15	56
Quadro 17 - Anomalia nº 16	57
Quadro 18 - Anomalia nº 17	58
Quadro 19 - Anomalia nº 18	59
Quadro 20 - Anomalia nº 19	60
Quadro 21 - Anomalia nº 20	60
Quadro 22 – Anomalia nº 21	61
Quadro 23 - Anomalia nº 22	61
Quadro 24 – Anomalia nº 23	62
Quadro 25 – Anomalia nº 24	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz GUT	28
Tabela 2 – Ambientes da edificação no projeto.....	34
Tabela 3 – Ambientes da edificação in loco.....	34
Tabela 4 – Documentação Administrativa	37
Tabela 5 – Documentação Técnica.....	37
Tabela 6 – Documentação Manutenção	37
Tabela 7 – Checklist dos sistemas estruturais	38
Tabela 8 – Checklists dos sistemas de vedação e revestimentos	39
Tabela 9 - Checklist dos sistemas de esquadrias e divisórias	39
Tabela 10 - Checklist do sistema de cobertura	40
Tabela 11 - Checklist do sistema de reservatórios	40
Tabela 12 - Checklist de instalações passíveis de verificação visual	41
Tabela 13 - Checklist de instalações elétricas	41
Tabela 14 – Checklist do sistema de proteção a descargas atmosféricas.....	42
Tabela 15 – Checklist do sistema de ar-condicionado	42
Tabela 16 – Checklist de sistemas de combate a incêndio	43
Tabela 17 – Lista de prioridades de intervenção	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de responsabilidade técnica
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
INBEC	Instituto Brasileiro de Educação Continuada
NBR	Norma Brasileira
SPDA	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.1.1	<i>Perguntas da pesquisa</i>	16
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	<i>Objetivos Específicos</i>	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	INSPEÇÃO PREDIAL	17
2.2	MANUTENÇÃO X DESEMPENHO.....	17
2.3	LEI DE SITTER	19
2.4	VIDA ÚTIL X VIDA DE PROJETO	20
2.5	LEGISLAÇÃO	21
2.6	PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES	23
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	ETAPAS PARA REALIZAÇÃO.....	25
3.2	CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE EDIFICAÇÃO E DO NÍVEL DE INSPEÇÃO PREDIAL	26
3.3	REALIZAÇÃO DA REUNIÃO COM O GESTOR DA EDIFICAÇÃO E DA VISITA TÉCNICA PRELIMINAR.....	26
3.4	ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO E HISTÓRICO DA EDIFICAÇÃO	26
3.5	VISTORIA DA EDIFICAÇÃO.....	27
3.6	IDENTIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS E PATOLOGIAS PRESENTES.....	27
3.7	DEFINIÇÃO DAS PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO	28
3.8	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	30
3.9	AVALIAÇÃO DE MANUTENÇÃO E USO.....	30
3.10	ELABORAÇÃO DO LAUDO.....	30
4	RESULTADOS.....	33
4.1	LOCALIZAÇÃO.....	33
4.2	DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO	33
4.3	DATA DA INSPEÇÃO.....	35
4.4	ÁREA DO TERRENO E ÁREA CONSTRUÍDA	36
4.5	NÍVEL DA INSPEÇÃO PREDIAL	36
4.6	ANAMNESE E VISITA PRELIMINAR.....	36
4.7	ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO DO EDIFÍCIO.....	36
4.8	DESCRIÇÃO DAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS COM RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	47
4.9	DEFINIÇÃO DAS PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO	63
4.10	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	64
5	CONCLUSÃO	65
6	BIBLIOGRAFIA	66

1 INTRODUÇÃO

A vida útil de uma edificação varia de acordo com o tipo de uso, com a agressividade do ambiente, com seu tempo de utilização e com as decisões tomadas em projeto. Diante da complexidade construtiva de um empreendimento em concreto armado podem ocorrer diversas avarias, pois se trata de um material heterogêneo em um processo em que se utiliza uma mão de obra de baixo grau de instrução e de alta rotatividade. Dito isto, existem diversas variáveis que podem influenciar na durabilidade de uma estrutura, no que diz respeito ao seu estado limite último e de utilização.

Após ocorrerem acidentes relacionados a edificações antigas em Fortaleza, foi-se percebendo cada vez mais a necessidade de se realizar inspeções prediais, dito isso, em 2012, foi aprovada a lei ordinária 9.913/2012 que regulamenta as inspeções de caráter obrigatório para todas as edificações acima de 3 pavimentos. Devido a isso, essa prática tornou-se cada vez mais comum e necessária, sendo ela uma ferramenta indispensável para tomada de decisões para os profissionais ligados a manutenção, pois as edificações apresentam cada vez mais instalações, equipamentos e recursos tecnológicos. Normas Técnicas e Leis foram aprimoradas para fornecerem subsídio ao inspetor predial, fornecendo assim orientação na prevenção e reparação, através de análise sistêmica dos dados obtidos durante a inspeções prediais.

A inspeção predial desempenha um papel fundamental na preservação e segurança de edifícios e estruturas. É um processo que envolve a avaliação minuciosa e sistemática de todas as partes de um imóvel, desde sua estrutura física até sistemas elétricos, hidráulicos, de segurança e demais componentes, pois a partir dela é possível identificar problemas e deficiências antes que se tornem graves, evitando acidentes e danos maiores. Por meio dessa análise, é possível detectar sinais de deterioração, falhas de construção, desgaste excessivo e outros problemas que podem comprometer a integridade do edifício e a segurança dos ocupantes.

Uma inspeção predial adequada contribui para a manutenção preventiva, que é mais econômica e eficiente do que reparos emergenciais. Ao identificar precocemente qualquer necessidade de reparo ou substituição, é possível agir de forma planejada e programada, evitando gastos desnecessários e minimizando o tempo de inatividade de uma estrutura.

Além disso, a vistoria é essencial para garantir a conformidade com as normas e regulamentos de segurança e construção. Ela ajuda a garantir que um edifício esteja em

conformidade com os padrões estabelecidos pelas autoridades competentes, protegendo tanto os proprietários quanto os ocupantes.

Por fim, a inspeção predial desempenha um papel crucial na preservação do patrimônio histórico e cultural de uma região. Edifícios antigos e monumentos requerem cuidados especiais para sua conservação, e a inspeção regular ajuda a identificar problemas estruturais e definir medidas de restauração e preservação adequadas.

Em suma, a importância dessa prática é inegável. Ela garante a segurança dos ocupantes, evita danos e acidentes, contribui para a valorização do imóvel, assegura a conformidade com as normas e regulamentos, além de preservar o patrimônio histórico.

Dessa forma, o trabalho em questão trata de um estudo de caso que visa avaliar uma edificação, realizando todos os passos propostos nas seguintes normas: NBR 16747 – Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento, na Norma de Inspeção Predial do IBAPE/2012, em conformidade com o disposto na Lei Ordinária 9.913/2012, e em seguida propor a devida manutenção, visando também mostrar a devida importância da realização dessa prática, e como ele deve ser realizada.

1.1 Justificativa

Com o acontecimento de diversos acidentes na construção civil, como a queda de edifícios ou de partes de sua estrutura sejam elas marquises, lajes ou outros elementos estruturais que causaram não só prejuízos financeiros, mas danos a vida humana. Um exemplo disso é o edifício Andreas que caiu em Fortaleza no ano de 2019, consequência da falta de manutenção e também de uma intervenção técnica inapropriada. Diante disso, mesmo antes de uma construção chegar ao fim de sua vida útil, ela possui vários sistemas que precisam ser preservados para que a mesma permaneça utilizável por seus usuários.

A Universidade Federal do Ceará (UFC) tem uma grande quantidade de edificações, gerando uma grande demanda por inspeções prediais e suas consequentes manutenções.

Dito isso o Bloco 322, bloco didático do curso de Educação Física, onde são ministradas diversas disciplinas, já começa a apresentar algumas avarias e se faz indispensável a realização da inspeção nessa edificação, de forma a possibilitar uma futura intervenção

técnica, evitando ou minorando uma perda de desempenho de seus sistemas e, portanto, um baixo aproveitamento dos estudantes e professores que utilizarem o espaço.

1.1.1 Perguntas da pesquisa

O estudo preliminar do trabalho em questão levou a algumas questões que serão importantes para o desenvolvimento do trabalho:

- a) Quais são as patologias mais comuns encontradas em edificações.
- b) Qual a importância da realização da inspeção e manutenção de edifícios
- c) Como realizar o procedimento de inspeção.

1.2 Objetivos

Este trabalho visa constatar as condições de uso e eficiência dos sistemas construtivos do bloco didático do curso de educação física através do estudo de caso da inspeção predial.

1.2.1 Objetivos Específicos

- a) Realizar inspeção predial.
- b) Identificar possíveis anomalias patológicas e necessidades de manutenção corretiva para a edificação;
- c) Realizar o checklist da inspeção predial;
- d) Elaborar um plano de manutenção preventiva para possíveis patologias da edificação;
- e) Sugerir possíveis medidas saneadoras a serem realizados na edificação estudada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Inspeção predial

A inspeção predial tem se tornado cada vez mais uma importante ferramenta na gestão dos ativos imobiliários, pois sem a realização da mesma, ocorre não somente o risco de acidentes que provocariam gastos financeiros, ou, no pior caso, causar danos a vida humana.

Diante disso, com o envelhecimento das edificações, foi-se vendo a necessidade de criar leis e normas que regulamentassem essa atividade tão mais frequente, como também realizar estudos científicos que apoiassem o profissional e o beneficiário da atividade em questão.

O procedimento, que será melhor detalhado mais a frente, tem caráter sensorial, o que exige do profissional habilitado o conhecimento técnico que permita a identificação das avarias e possíveis patologias, antes de se realizar ensaios ou um estudo mais aprofundado, dado que esses demandam maior tempo e custo.

2.2 Manutenção x Desempenho

A manutenção pode ser classificada de diversas maneiras, podendo ser periódica ou aperiódica, levando em consideração se os intervalos de tempo entre cada uma são iguais entre si.

As manutenções poderiam ainda ser classificadas como corretivas, preventivas ou preditivas, na primeira se faria a correção de uma falha já apresentada pela edificação, essa, por muitas vezes, apresenta um custo maior na maioria dos casos. No segundo caso, se visa prevenir e evitar as consequências das falhas, já na preditiva, busca-se a prevenção ou antecipação das falhas, utilizando equipamentos para a verificação dos parâmetros que indiquem a evolução das falhas a tempo de serem corrigidas.

Podemos inferir que, a prática da manutenção é essencial para que o edifício mantenha um desempenho adequado de todos os seus sistemas, estruturais ou não, o contrário também pode ser afirmado, a ausência de manutenção acarreta no surgimento de patologias, falhas e danos que afetam de forma direta o valor do imóvel, causando desvalorização, diminuindo o seu desempenho e de seus sistemas, além de favorecer possíveis acidentes.

Segundo um estudo realizado no de 2009 pelo IBAPE – SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - São Paulo) constatou que mais de 60% dos acidentes ocorridos em edificações se dão por problemas de manutenção ou de sua falta.

A partir disso, é possível compreender que é necessário não só realizar manutenções, mas estas precisam estar atreladas ao desempenho da edificação, salvaguardando todos os sistemas e aparelhos ali presentes. O desempenho de uma edificação é um aspecto crucial na sua concepção, construção e uso contínuo. Uma edificação bem projetada e executada deve oferecer uma série de características que contribuem para o seu bom funcionamento, conforto dos ocupantes e eficiência energética.

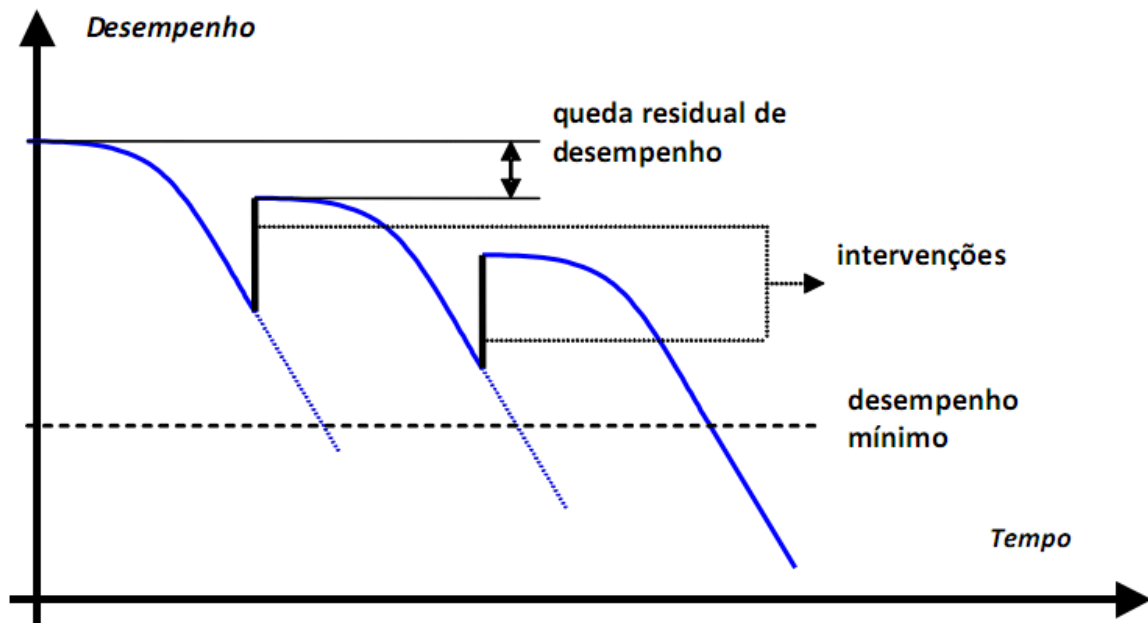
Segundo a NBR 15575, o conceito de desempenho é: “Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas.”

Esse conceito está associado a vida útil do empreendimento, sendo necessário que este atenda as solicitações e esforços necessário ao uso da edificação, como também que satisfaça as necessidades dos usuários, com o conforto adequado para isso.

Dentro desse conceito é possível observar que, aqueles que utilizam esse ambiente podem variar ao longo do tempo, e os aparelhos utilizados por eles também podem ser alterados, desse modo, o uso de um determinado empreendimento é dinâmico, pois deve se adaptar a tudo aquilo que lhe for solicitado.

Entretanto, esse desempenho cai ao longo do tempo da vida útil da edificação, devido ao envelhecimento natural deste e de seus sistemas, que diversas vezes possuem durabilidade menor que a estrutura do edifício como, por exemplo, os sistemas elétricos e de equipamentos, necessitando que sejam realizadas intervenções técnicas de modo a restaurar essa funcionalidade. No gráfico a seguir podemos visualizar o nível de desempenho de uma edificação qualquer ao longo do tempo. Com o passar do tempo há uma queda no mesmo, podendo ser nas instalações, no conforto térmico, ou ainda estrutural.

Figura 1 - Desempenho x Tempo

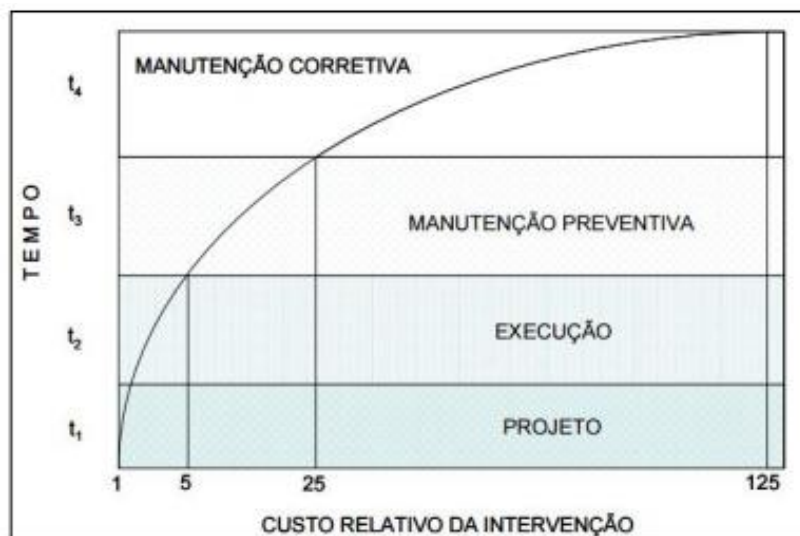


Fonte: Desempenho x tempo (LICHTENSTEIN, 1985, apud SOUZA; MONTEIRO; BATISTA)

2.3 Lei de Sitter

Um conceito que ilustra a necessidade da manutenção preventiva é a “Lei de Sitter”, conhecida também como a lei de evolução de custos, Regra dos 5, ela demonstra em seus estudos os impactos econômicos resultantes da negligência em se adotar ações preventivas. Ela indica que o custo de manutenção de um determinado empreendimento aumenta progressivamente conforme se avança nas fases da edificação, ou seja, uma manutenção na etapa de construção, seria 5 vezes mais cara que uma correção realizada na fase de projeto. Dito isso, uma manutenção corretiva seria 625 vezes mais cara que uma manutenção na fase de projeto, ou pelo menos 5 vezes que uma manutenção preventiva. A seguir podemos visualizar um gráfico que representa essa progressão:

Figura 2 – Lei de Sitter



Fonte: Evolução dos custos de intervenção em função da fase da vida da estrutura (Comitê CT 301, 2003)

2.4 Vida útil x Vida de projeto

O conceito de vida útil se relaciona diretamente com o desempenho de um determinado sistema construtivo, pois segundo a norma brasileira de desempenho, vida útil é:

“O período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previsto nesta norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos prazos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção.”

Já a vida útil de projeto é:

“período estimado de tempo para o qual o 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 atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção.”

Podemos inferir que, para que a vida útil seja igual ou superior a de projeto de um determinado sistema da edificação, se faz necessária a manutenção e o acompanhamento dos mesmos

2.5 Legislação

A legislação sobre a inspeção de edificações ainda é recente, em Fortaleza a lei que regulamenta a inspeção predial foi criada em 2012, passando a ser regulamentada por decreto apenas no ano de 2015. Esta exige a vistoria periódica e obrigatória de edificações que se enquadrem nos seguintes casos:

I - As multirresidenciais, com 3 (três) ou mais pavimentos;

II - As de uso comercial, industrial, institucional, educacional, recreativo, religiosos e de uso misto;

III - As de uso coletivo, públicas ou privadas;

IV - As de qualquer uso, desde que representem perigo à coletividade.

A periodicidade dessas inspeções ficou definida da seguinte forma:

I - Anualmente, para edificações com mais de 50 (cinquenta) anos;

II - A cada 2 (dois) anos, para edificações entre 31 (trinta e um) e 50 (cinquenta) anos;

III - A cada 3 (três) anos, para edificações entre 21 (vinte e um) e 30 (trinta) anos e, independentemente da idade, para edificações comerciais, industriais, privadas não residenciais, clubes de entretenimento e para edificações públicas;

IV - A cada 5 (cinco) anos, para edificações com até 20 (vinte) anos.

Os estudos de perícia em engenharia, principalmente na área conhecida como engenharia diagnóstica, que tem como objeto as patologias e falhas de um determinado empreendimento construtivo, são considerados recentes. No Brasil essa prática só começou a

ganhar destaque a partir de 1999 em Porto Alegre em um congresso de avaliações e perícias, a partir da apresentação de um trabalho sobre o tema neste evento.

Dito isso, o primeiro documento que buscava padronizar e nortear essa prática aqui no Brasil foi criado no ano de 2003 pelo IBASPE/SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo, pois até então não existia norma técnica ou documentação que instrísse essa prática. Com o passar dos anos, foram sendo publicados mais trabalhos sobre o tema acompanhados de uma urgente necessidade de profissionais habilitados para trabalhar na área.

Por fim a norma técnica que regulamenta essa prática é a NBR 16747:2020, nela estão presentes diretrizes, conceitos e o procedimento para a realização da inspeção, trazendo de forma objetiva como deve ser feito o procedimento. Esta traz a abrangência da avaliação de desempenho a ser realizada, compreendendo os seguintes aspectos:

- a. Segurança
 - Estrutural;
 - Contra incêndios;
 - No uso e operação.
- b. Habitabilidade
 - Estanqueidade;
 - Saúde, higiene e qualidade do ar;
 - Funcionalidade e acessibilidade.
- c. Sustentabilidade
 - Durabilidade;
 - Manutenibilidade.

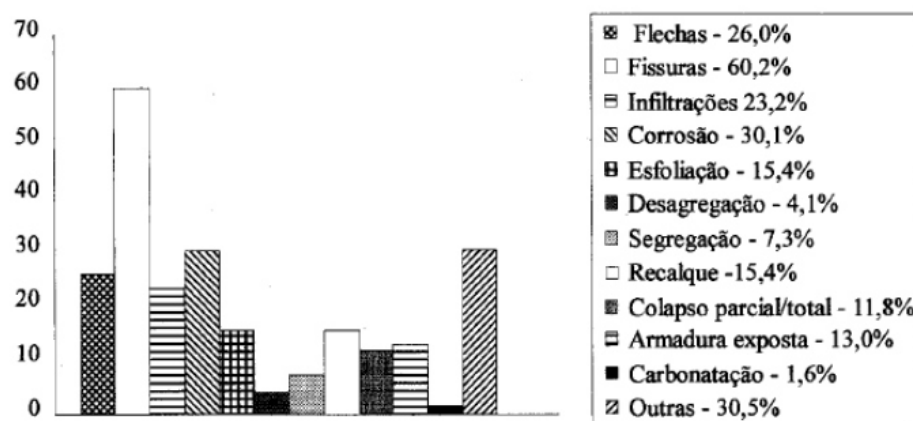
Tendo estes aspectos em mente, o procedimento de vistoria deve abranger a cada um destes.

2.6 Principais patologias em edificações

Segundo alguns estudos realizados ao redor do Brasil foram identificadas diferentes origens e causas para as patologias presentes nas edificações, podendo tem a origem na concepção, no cálculo ou na execução. As causas por sua vez podem ser diversas, entretanto neste trabalho buscaremos nos focar nas manifestações patológicas, visto que, estas serão as visualizadas no procedimento de inspeção.

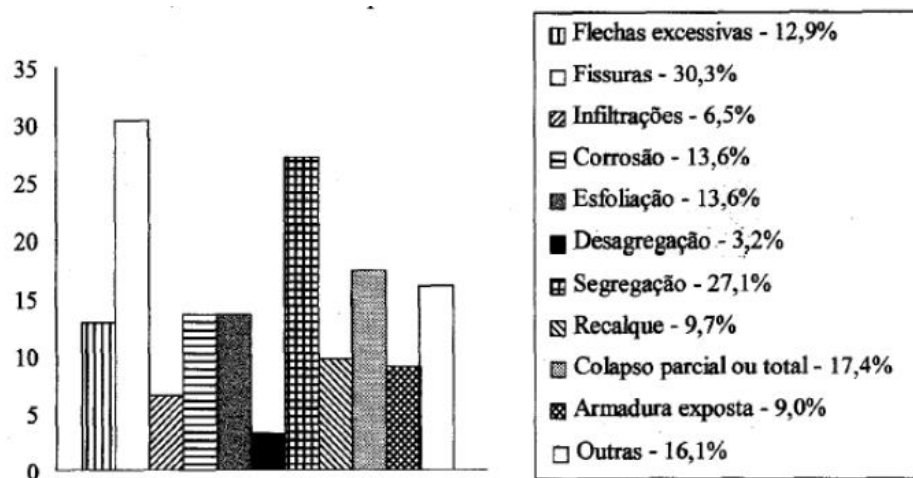
A seguir veremos alguns trabalhos que buscaram em algumas cidades identificar os tipos de anomalias mais frequentes nas edificações:

Figura 3 - Anomalias em edificações no Distrito Federal



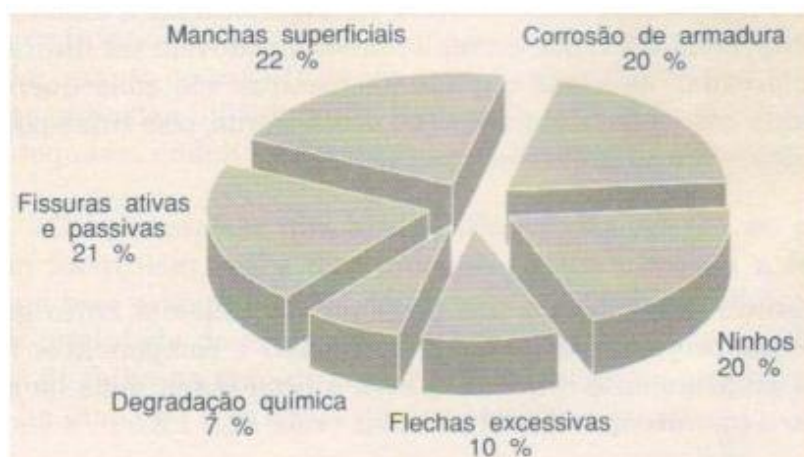
Fonte: Nince, 1996

Figura 4 – Anomalias em edificações nas cidades de Goiânia, Cuiabá e Campo Grande



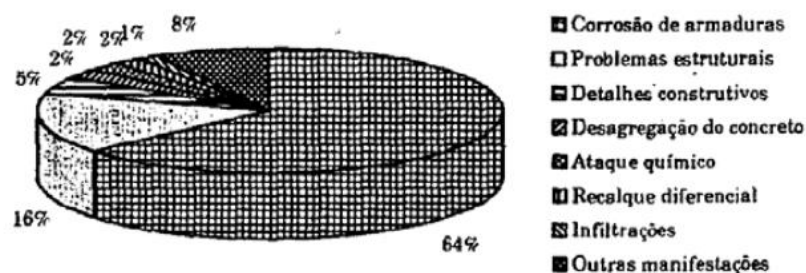
Fonte: Nince, 1996

Figura 5 - Anomalias em edificações na região Sudeste



Fonte: Helene, 1993

Figura 6 - Anomalias em edificações no estado do Pernambuco



Fonte: Andrade, 1997

Diante desses trabalhos podemos visualizar que algumas dessas patologias se destacam no número de vezes que aparecem, as fissuras estão entre as mais decorrentes, como também o surgimento de manchas superficiais ou infiltrações. Também é válido salientar que, a variação no tipo de patologia decorre também das características de cada região, devido a agressividade ambiental de cada cidade, seja por estar em zona de respingo de maré ou não, por cada localidade ter tipos de solos diferentes ou ainda pelas diferenças de métodos construtivos mais adotados em cada região, trazendo essa variação nos resultados.

3 METODOLOGIA

O estudo de caso presente nesse trabalho deverá seguir as recomendações na NBR 16747:2020, atendendo a todos os critérios estabelecidos pela mesma, que se encontram descritos no item anterior. O procedimento de inspeção baseia-se na avaliação das funcionalidades e capacidades técnicas de manutenção, operação, uso e funcionalidade de cada sistema construtivos presente na edificação. Na realização desse procedimento se busca identificar essas condições, como também avaliar possíveis patologias, verificando a necessidade de se realizar um estudo mais aprofundado, com o uso de ensaios e uma possível intervenção técnica, estrutural ou não. É válido salientar que para a elaboração dos resultados as informações coletadas estarão presentes na forma de laudo de avaliação.

3.1 Etapas para realização

Foram adotados alguns passos para a realização da vistoria, como:

- Classificação do tipo de edificação e do nível de inspeção predial;
- Realização da reunião com gestor da edificação e da visita preliminar a edificação;
- Análise da documentação e dos projetos da edificação;
- Anamnese e realização da Vistoria;
- Realização do checklist de pendências;
- Definições das prioridades de intervenção;
- Recomendações Técnicas;
- Avaliação de manutenção e uso;
- Elaboração do laudo.

3.2 Classificação do tipo de edificação e do nível de inspeção predial

Segundo o manual publicado pelo INBEC, “Inspeção predial total”, a edificação pode ser classificada como sendo residencial, comercial, temporária, industrial, rural, portuária, dentre outros tipos presentes no manual. Além disso a mesma deve ser classificada de acordo com a sua complexidade como normal ou especial e ainda como sendo de nível 1 ou 2, levando em consideração o tamanho, se esta contém obras de arte especiais ou se a inspeção será realizada por 1 ou mais profissionais.

3.3 Realização da reunião com o gestor da edificação e da visita técnica preliminar

A reunião tem por objetivo entender sobre o histórico de manutenção da edificação, reconhecendo que intervenções já foram realizadas, com qual objetivo e se estas foram indicadas por um profissional da área.

A partir disso também se pode obter informações sobre possíveis falhas, sejam estruturais ou não, que poderiam passar despercebidas na visita, ou ainda a quanto tempo se tem esses problemas. Também pode-se levar nessa etapa um questionário que possa servir de auxílio para que nenhum sistema da edificação seja deixado de lado ou esquecido, evitando mais visitas ou reuniões que poderiam ser evitadas.

3.4 Análise da documentação e histórico da edificação

Nessa etapa deve ser solicitado junto ao gestor da edificação os documentos e projetos do empreendimento em questão a fim de se realizar análise que permita compreender melhor o histórico de manutenções, a idade da edificação, que tipos de sistemas a edificação deve compreender, observando se há discrepâncias entre o projeto e o que se encontra no local atualmente.

3.5 Vistoria da edificação

Por definição, vistoria em uma edificação é a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a mesma, mediante verificação in loco. Portanto, ao se realizar a vistoria deve-se incluir todo o espaço da edificação observando e identificando cada sistema do edifício de forma a perceber toda patologia ou indício da mesma que possa ser vista de forma sensorial, assim como indica a norma técnica.

Registrando por meio de fotos, vídeos e escrita tudo que for necessário para a elaboração do laudo técnico, como fissuras, trincas, manchas, vazamentos, entre outros.

Esse procedimento depende do conhecimento técnico daquele que realiza a inspeção, pois este pode identificar com mais facilidade o que deve ser registrado.

É uma etapa que consiste principalmente na coleta de informações, essas informações, como indicado pela NBR 16747, são obtidas de forma sensorial, por isso quando for necessário realizar uma investigação mais aprofundada das patologias presentes, devem ser recomendados pelo inspetor os ensaios que possibilitem isso. Portanto, nessa análise não se encontram ensaios, mas apenas a realização da inspeção predial.

3.6 Identificação das anomalias e patologias presentes

Nesse ponto do trabalho passa-se a não somente coletar informações, mas analisar aquilo que foi obtido nas etapas anteriores.

Deve-se analisar os registros fotográficos obtidos na vistoria identificando que anomalias estão presentes na edificação. É válido afirmar que em diversos casos a análise sensorial não pode dar diagnóstico completo da patologia em questão ou de sua causa, cabendo aquele que realizou a vistoria recomendar ensaios que permitam um resultado mais assertivo.

De acordo com o IBAPE (2012), as anomalias podem ser classificadas quanto a fatores advindos da própria edificação, chamadas de endógenas, ou originadas a partir de fatores externos a mesma, ou seja, exógenas. A classificação dessas anomalias também pode ser feita quanto a se ela é funcional, aconteceu a partir de um envelhecimento da edificação e de sua utilização, ou natural, advindo de ter sofrido com fenômenos da natureza.

3.7 Definição das prioridades de intervenção

Existe mais de uma forma de se realizar a definição de prioridade de intervenção quanto as anomalias da edificação. Tendo como base a norma técnica ABNT NBR 16474:2020, as anomalias podem ser classificadas de acordo com três patamares de prioridade. As urgências de intervenção são classificadas em 1, 2 e 3. Sendo prioridade 1 definida como: "ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações; comprometimento de durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação. Também devem ser classificadas no patamar “Prioridade 1” as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente;”

A prioridade 2 pode ser definida como: “ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários;”

E por fim, a prioridade 3, na norma, é classificada como: ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação. Neste caso, as ações podem ser feitas sem urgência porque a perda parcial de desempenho não tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, não causa prejuízo à operação direta de sistemas e não compromete a saúde e segurança do usuário.”

Dessa forma as patologias já identificadas na etapa anterior devem ser classificadas em um dos tipos de prioridade apresentados considerando a natureza e a gravidade da patologia.

Para a realização de um estudo mais amplo, as anomalias também serão classificadas de acordo com a matriz GUT. De acordo com Daychoum (2012) essa metodologia considera os conceitos de gravidade, urgência e tendência, avaliando cada parâmetro com uma pontuação de 1 a 5, sendo 1 sem gravidade e 5 extremamente grave. Podemos ver a seguir uma tabela que exemplifica o conceito.

Tabela 1 – Matriz GUT

MATRIZ GUT				
PONTOS	G	U	T	G x U x T

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

Fonte: Daychoum (2012)

Essa outra metodologia já havia surgido e já era utilizada antes da publicação da norma atual. Neste trabalho serão classificadas das duas maneiras de forma a também comparar ambas as metodologias.

A classificação será apresentada na parte de resultados no formato do quadro expresso a seguir:

Quadro 1 - Modelo de classificação de prioridades de intervenção

ORIGEM				FOTO		
Exogêna ou endogêna						
PRIORIDADE		1, 2 ou 3				
G	U	T	PONTOS			
RISCO						
Mínimo, médio ou máximo						
CAUSA						
ANOMALIA				LOCAL		
MEDIDA SANEADORA						

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

3.8 Recomendações técnicas

Com o termino das etapas anteriores, procedeu-se com a elaboração das recomendações técnicas, estas serão utilizadas pelos gestores do edifício ao solucionar as patologias e falhas presentes no mesmo. Todos os resultados e recomendações serão expressos na forma de um Laudo Técnico, sendo este objeto de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), entregue ao fim do serviço.

3.9 Avaliação de manutenção e uso

A avaliação de uso deve ser feita com base no uso de cada sistema construtivo sendo parametrizada em relação ao tipo de uso previsto em projeto. De acordo com a NBR 16747, essa avaliação pode ser feita em duas categorias, regular ou irregular, sendo a primeira, por definição:

“uso regular: ocorre quando o uso está de acordo como previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manual de uso, operação e manutenção;”

Já o uso irregular é descrito na norma como:

“uso irregular: ocorre quando o uso apresenta divergência em relação ao que foi previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manual de uso, operação e manutenção.”

Essa análise ainda pode ser feita, caso haja ausência de parâmetros operacionais e informações de projeto, de acordo com as normas técnicas vigentes que competem sobre cada um respectivamente, bem como informações de fabricantes, legislações específicas ou outros documentos que indiquem o uso dos elementos, equipamentos e sistemas inspecionados.

3.10 Elaboração do Laudo

O laudo técnico é o principal documento gerado a partir do procedimento de inspeção predial, estando neles as principais informações a respeito do serviço prestado. De acordo com a NBR 16747 devem estar presentes nele as seguintes informações:

- a) identificação do solicitante ou contratante e responsável legal da edificação;
- b) descrição técnica da edificação (localização, mês e ano de início da ocupação, tipo de uso, número de edificações quando for empreendimento de múltiplas edificações, número de pavimentos, número de unidades quando for edificação com unidades privativas, área construída, tipologia dos principais sistemas construtivos e descrição mais detalhada, quando necessário);
- c) data das vistorias que compuseram a inspeção;
- d) documentação solicitada e documentação disponibilizada;
- e) análise da documentação disponibilizada;
- f) descrição completa da metodologia da inspeção predial, acompanhada de dados, fotos, croquis, normas ou documentos técnicos utilizados, ou o que for necessário para deixar claros os métodos adotados;
- g) lista dos sistemas, elementos, componentes construtivos e equipamentos inspecionados e não inspecionados;
- h) descrição das anomalias e falhas de uso, operação ou manutenção e não conformidades constatadas nos sistemas construtivos e na documentação analisada, inclusive nos laudos de inspeção predial anteriores;
- i) classificação das irregularidades constatadas;
- j) recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação;
- k) organização das prioridades, em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial;
- l) avaliação da manutenção dos sistemas e equipamentos e das condições de uso da edificação;
- m) conclusões e considerações finais;
- n) encerramento, onde deve constar a seguinte nota obrigatória: Este Laudo foi desenvolvido por solicitação de (nome do contratante) e contempla o parecer técnico do(s) subscritor(es), elaborado com base nos critérios da ABNT NBR16747;
- o) data do laudo técnico de inspeção predial;

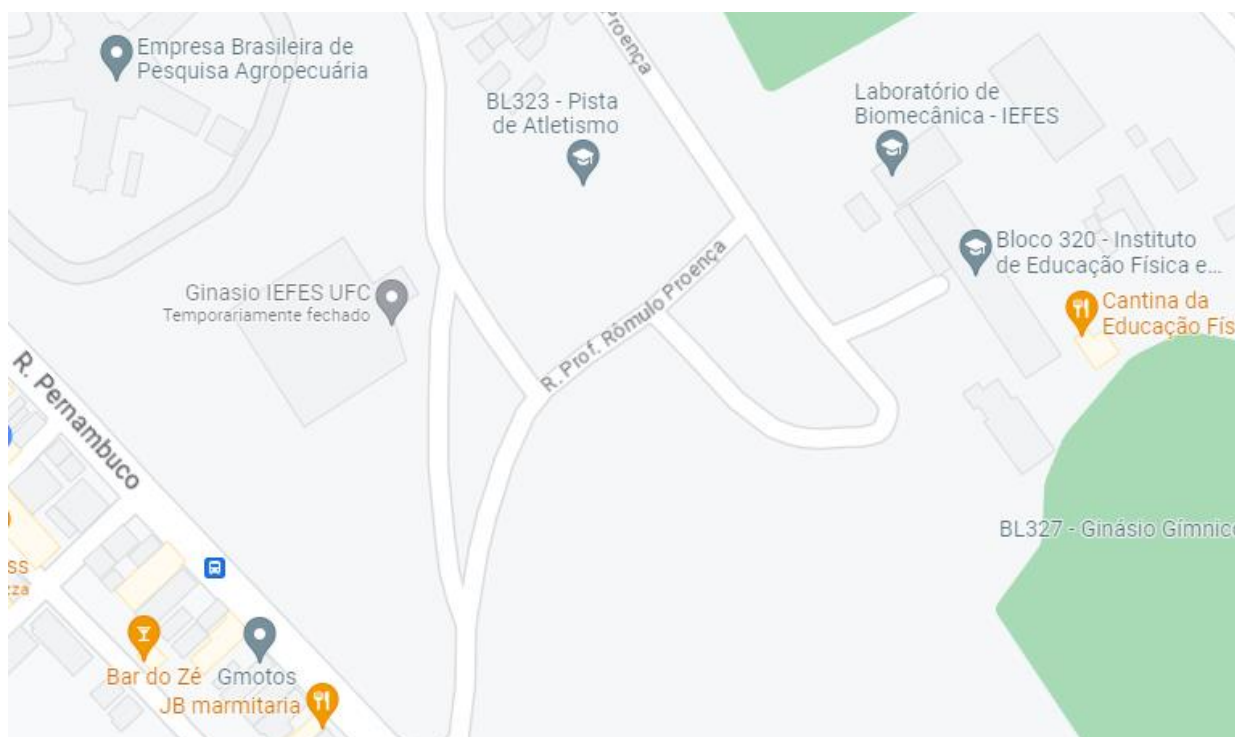
- p) assinatura do(s) profissional(ais) responsável(eis), acompanhada do nº no respectivo conselho de classe
- q) anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT).

4 RESULTADOS

4.1 Localização

O bloco 322 fica no bairro do PICI próximo à rua Professor Rômulo Proença, fica próximo à entrada da UFC na rua Pernambuco como se pode ver a seguir:

Figura 7 – Croqui de localização bloco 320



Fonte: Google Maps (2023)

4.2 Descrição da edificação

Edificação com destinação educacional, contém salas de aula, salas de professores e salas de estudo e informática. A mesma possui dois pavimentos, um total de $2096,56 m^2$, compreendendo a área de ambos. Ela possui apenas uma entrada, possui elevador para uso de

idosos e deficientes. A seguir podemos ver os ambientes presentes na edificação de acordo com o projeto executivo do bloco.

Tabela 2 – Ambientes da edificação no projeto

PROJETO EXECUTIVO	
AMBIENTES DA EDIFICAÇÃO	PAVIMENTO
HAAL DE ENTRADA	TÉRREO
SALA 01	TÉRREO
SALA 02	TÉRREO
SALA 03	TÉRREO
SALA 04	TÉRREO
SALA 05	TÉRREO
CIRCULAÇÃO 01	TÉRREO
WC MASC 01	TÉRREO
WC FEM 01	TÉRREO
WC PCD 01	TÉRREO
SALA 06	1º PAVIMENTO
SALA 07	2º PAVIMENTO
SALA 08	3º PAVIMENTO
SALA 09	4º PAVIMENTO
SALA 10	5º PAVIMENTO
SALA 11	6º PAVIMENTO
WC MASC 02	7º PAVIMENTO
WC FEM 02	8º PAVIMENTO
WC PCD 02	9º PAVIMENTO
LEITURA	10º PAVIMENTO
CIRCULAÇÃO 02	11º PAVIMENTO

Fonte: Projeto Executivo fornecido pela UFC Infra (2023)

Ao se realizar visita percebeu-se que existem algumas diferenças entre o projeto e o que está presente in loco, isso se dá ao fato de que algumas mudanças foram realizadas após a construção do bloco, como a separação de uma sala de aula em duas. Boa parte das paredes são feitas de gesso, o que facilita o processo de mudança interna. Na tabela a seguir podemos ver a relação encontrada in loco:

Tabela 3 – Ambientes da edificação in loco

IN LOCO	
AMBIENTES DA EDIFICAÇÃO	PAVIMENTO
HAAL DE ENTRADA	TÉRREO
SALA 01 (LEPEF)	TÉRREO
SALA 02 (SALA DE ESTUDOS)	TÉRREO
SALA 03 (SALA DE INFORMÁTICA)	TÉRREO

SALA 04	TÉRREO
SALA 05	TÉRREO
SALA 06	TÉRREO
SALA 07	TÉRREO
CORREDOR 01	TÉRREO
WC MASC 01	TÉRREO
WC FEM 01	TÉRREO
WC PCD 01	TÉRREO
SALA 08	1º PAVIMENTO
SALA 09	1º PAVIMENTO
SALA 10	1º PAVIMENTO
SALA 11	1º PAVIMENTO
SALA 12 (LAB. ANATOMIA)	2º PAVIMENTO
SALA 13	1º PAVIMENTO
SALA 14	1º PAVIMENTO
WC MASC 02	1º PAVIMENTO
WC FEM 02	1º PAVIMENTO
WC PCD 02	1º PAVIMENTO
LEITURA (HALL)	1º PAVIMENTO
CIRCULAÇÃO 02	1º PAVIMENTO

Fonte: O Autor (2023)

A maior quantidade de ambientes na segunda tabela se justificam pela área de algumas salas que são menores que outras, e pela divisão de salas, onde uma originou duas, como já descrito anteriormente.

4.3 Data da inspeção

A inspeção foi realizada no dia 23 de maio de 2023, esta aconteceu com o auxílio de um funcionário da universidade que trabalha com a gestão da edificação. No momento da vistoria foram visitados todos os cômodos do edifício, fazendo a visualização sensorial de cada sistema, onde foi realizado o registro fotográfico e feitas as anotações julgadas importantes para a realização do laudo.

4.4 Área do terreno e área construída

Segundo a planta recebida pela agência de infraestrutura da UFC, a UFC Infra, a área da edificação é de $1046,28 m^2$.

4.5 Nível da inspeção predial

Foi constatado que a edificação possui baixo grau de complexidade, possui 2 pavimentos, estes seguindo o mesmo padrão arquitetônico. A vistoria foi realizada apenas por profissional habilitado na área de Engenharia Civil e nesta não foram realizados ensaios ou exames complementares, caracterizando como uma inspeção predial de nível 1.

4.6 Anamnese e Visita preliminar

Esta visita foi auxiliada pelo gestor da edificação os problemas já verificados por ele e se já houve alguma manutenção ao longo da vida útil da edificação. Nesse momento puderam-se observar algumas manifestações patológicas, como infiltração e fissuras em algumas partes do edifício.

4.7 Análise da documentação do edifício.

Foram solicitadas junto a UFC Infra, departamento da universidade responsável por toda a sua infraestrutura, os projetos e documentos do prédio analisado.

Foram obtidos apenas alguns projetos como, planta de situação, planta baixa, planta de cobertura, vistas laterais e das fachadas. Não foi possível observar projetos de estrutura,

elétricos ou de incêndio. Diante disso, faz-se a análise comparando apenas com as normas técnicas vigentes, avaliando os aspectos já mencionados.

Tabela 4 – Documentação Administrativa

DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA	ENTRE- GUE	ANALI- SADA
1. Alvará de Construção	NÃO	NÃO
2. Certificado de treinamento de brigada de incêndio	NÃO	NÃO
3. Licença de funcionamento da prefeitura	NÃO	NÃO
4. Licença de funcionamento do órgão ambiental competente	NÃO	NÃO
5. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, quando pertinente	NÃO	NÃO
6. Relatório de danos ambientais, quando pertinente	NÃO	NÃO

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 5 – Documentação Técnica

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	ENTRE- GUE	ANALI- SADA
1. Memorial descritivo dos sistemas construtivos	NÃO	NÃO
2. Projeto executivo	SIM	SIM
3. Projeto as built	NÃO	NÃO
4. Projeto de estruturas	NÃO	NÃO
5. Projeto de Instalações Prediais	NÃO	NÃO
5.1. Instalações hidráulicas	NÃO	NÃO
5.2. Instalações de gás	NÃO	NÃO
5.3. Instalações elétricas	NÃO	NÃO
5.4. Instalações de cabeamento e telefonia	NÃO	NÃO
5.5. Instalações do SPDA	NÃO	NÃO
5.6. Instalações de climatização	NÃO	NÃO
5.7. Combate a incêndio	NÃO	NÃO
6. Projeto de Impermeabilização	NÃO	NÃO
7. Projeto de Revestimentos em geral, incluído as fachadas	SIM	SIM
8. Projeto de Paisagismo	NÃO	NÃO

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 6 – Documentação Manutenção

DOCUMENTAÇÃO MANUTENÇÃO	ENTRE- GUE	ANALI- SADA
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)	NÃO	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	NÃO	NÃO
Laudos de Inspeção Predial anteriores	NÃO	NÃO
Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores	NÃO	NÃO
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	NÃO	NÃO
Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás	NÃO	NÃO
Relatórios de ensaios tecnológicos, caso tenham sido realizados	NÃO	NÃO

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 7 – Checklist dos sistemas estruturais

PILARES, VIGAS, LAJES, MARQUISES, CONTENÇÕES E ARRIMOS, MUROS (X) CONCRETO ARMADO () BLOCOS CIMENTÍCIOS () METÁLICO () MADEIRA () ALVENARIA DE PEDRA (X) TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS () PRÉ-MOLDADOS () GABIÃO () ALVENARIA (X) VIDRO () OUTROS.			
ANOMALIAS	S	N	N A
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		
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

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 8 – Checklists dos sistemas de vedação e revestimentos

PAREDES EXTERNAS E INTERNAS, PISOS, FORROS (X) CONCRETO ARMADO (X) ALVENARIA (X) BLOCOS CIMENTÍCIOS () MADEIRA () PLACA CIMENTÍCIA () PANO DE VIDRO () GESSO ACARTONADO () PEDRA () SUBSTRATO DE REBOCO () ELEMENTO CERÂMICO () PELÍCULA DE PINTURA () CERÂMICO () LAMINADO () PEDRA () CIMENTO QUEIMADO () GESSO (X) PVC () PLACA CIMENTÍCIA.			
ANOMALIAS	S	N	N A
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, movimentações estruturais ou higrótérmicas, reações químicas, falhas nos detalhes construtivos.	X		
2. Infiltração de umidade.	X		
3. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos.			
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 (Recalque no passeio/calçada)	X		

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 9 - Checklist dos 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	N A
1. Vedação deficiente.		X	
2. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.	X		
3. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas	X		
4. Ineficiência no deslizamento/abertura, trincos/fechamento.		X	
5. Fixação deficiente.		X	
6. Vibração.		X	
7. Outros (Telas para insetos)			X

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 10 - Checklist do sistema de cobertura

TELHAMENTO, ESTRUTURA DO TELHAMENTO, RUFOS E CALHAS, LAJES IMPERMEABILIZADAS () CERÂMICO () FIBROCIMENTO () METÁLICO () VIDRO TEMPERADO () MADEIRA () PVC () CONCRETO () ALUMÍNIO () FIBRA DE VIDRO () PRÉ-MOLDADA () 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	
14. Obstrução por sujeiras.	X		
15. Outros (acesso fácil ao telhado)	X		

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 11 - Checklist do sistema 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 microorganismos 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 (sujeira no entorno do reservatório).		X	
--	--	---	--

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 12 - Checklist 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		
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

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 13 - Checklist de instalações elétricas

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	

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 14 – Checklist do sistema de proteção a descargas atmosféricas

SPDA			
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

Fonte: Adaptado de UFC INFRA (2021)

Tabela 15 – Checklist do sistema de ar-condicionado

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

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)

Tabela 16 – Checklist de sistemas de combate a incêndio

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO			
Classificação da edificação:			
Quanto à ocupação:	E-1 Escolas em geral		
Quanto ao risco:	Baixo		
Quanto à altura:	Tipo IV - Edificação de média altura		
Área total: 2092,56 m ²	Nº de pavimentos:		2
() Edificações com menos de 750m ² 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
(X) Edificações com área superior a 750m ² 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	
OBS.:			
2 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	S	N	NA
1. Porta(s) abre(m) no sentido correto?	X		
2. Portas, acessos e descargas desobstruídos?	X		
3. Existem placas de sinalização?		X	
4. Possui 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				X	
5.1. Largura			X		
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				X	
6.1 Largura					X
7. Largura dos acessos/descargas					X
3 - SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA			S	N	NA
1. Existente?	Tipos:	Proibição			X
NÃO		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 adequadas?					X
1. Está ligada à tomada de energia (carregando)?					X
2. Funciona retirado da tomada ou utilizando o botão de teste?					X
3. Instaladas à distância máxima de 15m uma da outra? Quantidade adequada?					X
5 - EXTINTORES			S	N	NA
1. Quantidade adequada?				X	
2. Localização adequada?			X		
3. Tipo(s) adequado(s)?			X		
4. Sinalização:					
4.1. Vertical - placa fotoluminescente, conforme NBR 13434, 1,80m de altura (máx.)				X	
4.2. Horizontal - 1 m2 - vermelho interno e amarelo externo			X		
7. Fixação parede/apoio em suporte (máx. 1,60m/entre 0,10m e 0,20m) adequada?			X		
8. Área abaixo desobstruída?					X
9. Boa visibilidade?			X		
10. Cilindro em condições adequadas (nenhum dano ou corrosão)?			X		
11. Estão devidamente lacrados?			X		
12. Dentro do prazo de validade?			X		
13. Dentro do prazo de realização do teste hidrostático?			X		

14. Quadro de instruções e selo do INMETRO legíveis?	X		
15. Mangueira e válvula, adequadas para o tipo?	X		
16. Mangueira e válvula em condições aparentes de uso?	X		
17. No caso de CO2, punho e difusor em condições aparentes de uso?	X		
18. No caso de extintores sobre rodas, conjunto de rodagem e transporte em condições aparentes de uso?			X
19. Ponteiro indicador de pressão na faixa de operação?	X		
20. Orifício de descarga aparentemente desobstruído?	X		
6 - SISTEMA DE HIDRANTES	S	N	NA
1. Passeio (recalque):			X
1.1. Localização adequada? (a 50cm da guia do passeio, sem circulação de veículos, acesso da viatura dos bombeiros)			X
1.2. Caixa: alvenaria, fundo permeável ou dreno?			X
1.3. Tampa: ferro fundido, 0,40mx0,60m, inscrição "INCÊNDIO"?			X
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? (40cm)			X
1.6. Válvula de retenção?			X
1.7. Apresenta adaptador e tampão?			X
2. Parede:	Quantidade:		
2.1. Localização adequada? (máximo 5m das portas externas ou das escadas; fora de escadas e antecâmaras; altura : 1,0m a 1,5m; raio máximo de proteção: 30m)			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
2.5. 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
OBS.:			
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: NA			
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 comburentes?			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	
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	

Fonte: Adaptado de UFCINFRA (2021)


4.8 Descrição das patologias encontradas com relatório fotográfico

Quadro 2 – Anomalia nº 1

ORIGEM					FOTO
Exógena					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2		
G	U	T	PON-TOS		
1	2	2	4		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Crescimento da raiz da árvore					
ANOMALIA				LOCAL	
Danificação da rampa de acesso				Entrada do edifício	
MEDIDA SANEADORA					
Demolição da parte danificada, corte da raiz, se possível, e reconstrução da parte demolida.					

Fonte: Autor (2023).

Quadro 3 Anomalia nº 2

ORIGEM					FOTO
Endógena					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			3		
G	U	T	PON-TOS		
2	2	1	4		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Provavelmente ocorreu devido a falta de encunhamento da parede no momento da construção, após a deformação da laje sobre a parede.					
ANOMALIA					LOCAL
Trincas na parede					Parede externa sala 11
MEDIDA SANEADORA					
Limpeza do local, remoção de partes soltas. Em seguida deve-se preencher a fissura com massa para drywall, depois deve-se deixar secar e por fim lixar.					

Fonte: Autor (2023)

Quadro 4 - Anomalia nº 3

ORIGEM				FOTO
Exógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PON-TOS	
2	2	3	12	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Falta de estanqueidade do lado exterior da parede, infiltra água da chuva.				
ANOMALIA				LOCAL
Infiltração.				Sala de informática.
MEDIDA SANEADORA				
Remoção da tinta e do reboco danificado, realização de nova camada protetora. Na parede externa deve-se fazer o mesmo, aplicando tinta impermeabilizante ou epóxi.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 5 - Anomalia nº 4

ORIGEM				FOTO
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			1	
G	U	T	PONTOS	
4	3	3	36	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Possível recalque do solo, podendo haver recalque na fundação ou sobre esse lugar em específico.				
ANOMALIA				LOCAL
Fissuração do piso				Sala 05
MEDIDA SANEADORA				
Deve ser feita a investigação do solo e das fundações, para isso deve ser quebrado o piso no local, posteriormente feita a criação de um poço de visita, onde deve ser feito ensaio de resistência do solo e possivelmente estudo de recalque. Se necessário deve ser feito reforço da fundação ou apenas reaterro e restauração do piso, como nova concretagem.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 6 - Anomalia nº 5

ORIGEM				FOTO
Funcional				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
1	3	1	3	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Fim da vida útil do equipamento				
ANOMALIA				
Lâmpada queimada.				
LOCAL				
Sala de informática.				
MEDIDA SANEADORA				
Troca da lâmpada.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 7 - Anomalia nº 6

ORIGEM				FOTO
Endógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			3	
G	U	T	PON-TOS	
1	1	1	1	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Má execução do serviço de acabamento.				
ANOMALIA				LOCAL
Deformação no revestimento.				Parede externa da sala 10
MEDIDA SANEADORA				
Lixamento e pintura da parede.				

Fonte: Autor (2023)


Quadro 8 - Anomalia nº 7

ORIGEM				FOTO	
Exógena					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2		
G	U	T	PONTOS		
1	4	1	4		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Quebra da cuba da pia.					
ANOMALIA					LOCAL
Falta da cuba da pia.					Banheiro masculino 1º Pavimento.
MEDIDA SANEADORA					

Compra de uma nova cuba e ralo sifonado. Depois deve ser feita sua correta colocação, seguindo as instruções do fabricante e a boa prática de engenharia.

Fonte: Autor (2023)


Quadro 9 - Anomalia nº 8

ORIGEM				FOTO
Funcional				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
1	4	1	4	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Ralo sifonado danificado.				
ANOMALIA				LOCAL
Falta de ralo sifonado.				Banheiro masculino 1º pavimento.
MEDIDA SANEADORA				
Compra e instalação de novo ralo sifonado.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 10 - Anomalia nº 9

ORIGEM				FOTO
Endógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			1	
G	U	T	PONTOS	
3	3	2	18	
RISCO				
Médio				
CAUSA				

<p>Pode ter ocorrido devido a deformação do solo ou recalque das fundações.</p>		
ANOMALIA		
Fissura no piso de sala de aula, atravessando de um lado a outro.		Sala 06
MEDIDA SANEADORA		

Fonte: Autor (2023)

Quadro 11 - Anomalia nº 10

ORIGEM				FOTO
Exógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			3	
G	U	T	PONTOS	
1	2	1	2	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				

Movimentação do terreno e das fundações.	
ANOMALIA	LOCAL
Fissura longitudinal no piso.	Corredor pavimento térreo.
MEDIDA SANEADORA	

Fonte: Autor


Quadro 13 - Anomalia nº 12

ORIGEM				<div>FOTO</div> 
Funcional				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
2	3	1	6	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Fim da vida útil do equipamento.				

ANOMALIA	LOCAL
Lâmpada queimada	Banheiro masculino Térreo.
MEDIDA SANEADORA	
Trocar a lâmpada.	

Fonte: Autor (2023)


Quadro 14 - Anomalia nº 13

ORIGEM				FOTO
Funcional				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
2	2	2	8	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Oxidação devido ao contato com o ar.				
ANOMALIA				LOCAL
Oxidação dos brizes.				Toda a fachada traseira.
MEDIDA SANEADORA				
Desmonte e remoção dos brizes.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 15 - Anomalia nº 14

ORIGEM				FOTO
Exógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			3	
G	U	T	PONTOS	
1	1	1	1	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				

<p>Furos realizados na parede, que proporcionaram a criação da fissura.</p>	
ANOMALIA	LOCAL
Fissura na parede de gesso.	Sala 07
MEDIDA SANEADORA	
Aplicação de camada de gesso sobre a fissura, lixa-se para finalizar o acabamento.	
Fonte: Autor (2023)	

Quadro 16 - Anomalia nº 15

ORIGEM				FOTO		
Endógena						
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			3			
G	U	T	PONTOS			
1	2	1	2			
RISCO						
Mínimo						
CAUSA						

Entupimento da calha devido a acumulação de detritos.




ANOMALIA	LOCAL
Vazamento da calha	Fachada frontal
MEDIDA SANEADORA	
Substituição da calha por modelo sem curvas.	

Fonte: Autor (2023)


Quadro 18 - Anomalia nº 17

ORIGEM				FOTO
Endógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
2	2	3	12	
RISCO				
Mínimo				

CAUSA	
Má impermeabilização da laje superior, entupimento da calha.	
	
ANOMALIA	LOCAL
Infiltração no teto.	Laboratório de anatomia.
MEDIDA SANEADORA	

Fonte: Autor (2023)

Quadro 19 - Anomalia nº 18

ORIGEM				FOTO
Endógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
2	2	3	12	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Má impermeabilização da laje superior, entupimento da calha.				
ANOMALIA				LOCAL
Infiltração no teto.				Corredor do 1º pavimento.
MEDIDA SANEADORA				


Fonte: Autor (2023)

Quadro 20 - Anomalia nº 19

ORIGEM				FOTO
Funcional				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
1	3	1	3	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
Falta de manutenção.				
ANOMALIA				LOCAL
Ar-condicionado com defeito				Sala 14
MEDIDA SANEADORA				
Contratar serviço de manutenção especializado no assunto.				


Fonte: Autor (2023)

Quadro 21 - Anomalia nº 20

ORIGEM				<div>FOTO</div> 
Endógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
2	2	3	12	
RISCO				
Mínimo				
CAUSA				
<p>Falta de vedação adequada na janela e na pedra de granito.</p>				
ANOMALIA				LOCAL
Infiltração.				Fim do corredor do 1º pavimento.
MEDIDA SANEADORA				
Retirada da pintura danificada, aplicação de tinta a prova de água e aplicação de produto de vedação abaixo da pedra de granito.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 22 – Anomalia nº 21

ORIGEM				FOTO
Exógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
3	2	2	12	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Falta do dreno do ar-condicionado.				
ANOMALIA				LOCAL
Derramamento de água sobre alvenaria, criação de fungos.				Fachada traseira do edifício
MEDIDA SANEADORA				
Limpeza da alvenaria com aplicação de produto antifúngico sobre o local, recuperação com tinta a prova d'água ou impermeabilizante, colocação de dreno no ar-condicionado.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 23 - Anomalia nº 22

ORIGEM				FOTO
Exógena				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			1	
G	U	T	PONTOS	
3	2	2	12	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Possível movimentação do terreno.				
ANOMALIA				LOCAL
Fissura no piso.				Corredor 1º pavimento.
MEDIDA SANEADORA				
Estudo das fundações, estudo da profundidade da fissura, corte e recobrimento da área afetada com argamassa.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 24 – Anomalia nº 23

ORIGEM				FOTO
Exógena				Sem registro fotográfico.
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
3	2	2	12	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Má impermeabilização, entupimento da calha do edifício.				
ANOMALIA				LOCAL
Infiltração de água				Sobre a escada que dá acesso de um pavimento a outro.
MEDIDA SANEADORA				
Substituição da calha, por solução sem curvas, possivelmente modelo que lance a água da cobertura em local que não haja passagem de pedestres.				

Fonte: Autor (2023)

Quadro 25 – Anomalia nº 24

ORIGEM				FOTO
Funcional				Sem registro fotográfico.
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	
G	U	T	PONTOS	
2	3	1	6	
RISCO				
Mínimo.				
CAUSA				
Falha do equipamento.				
ANOMALIA				LOCAL
Defeito no elevador.				Elevador.
MEDIDA SANEADORA				
Realização da manutenção corretiva e preventiva do equipamento.				

Fonte: Autor (2023)

4.9 Definição das prioridades de intervenção

Pode-se ver a seguir a lista de prioridades de intervenção elaborada a partir dos dados coletados in loco e dos registros fotográficos.

Tabela 17 – Lista de prioridades de intervenção

Nº	Patologia	NBR	GUT
4	Fissuras no piso da sala 05	1	36
9	Fissura no piso de sala de aula, na sala 6	1	18
11	Fissura no corredor do pav. Térreo	1	18
3	Infiltração na parede da sala de informática	2	12
18	Infiltração no teto do corredor do 1º pavimento.	2	12
17	Infiltração no laboratório de anatomia.	2	12
20	Infiltração na parede do corredor do 1º pavimento.	2	12
21	Infiltração de água sobre a escada que dá acesso de um pavimento a outro.	2	12
16	Vazamento da calha vertical	2	12
13	Oxidação dos brizes	2	8
12	Lâmpada queimada no banheiro masc. Térreo	2	6
22	Defeito no elevador.	2	6
5	Lâmpada queimada na sala de informática	2	3
7	Falta da cuba do banheiro masc. Do 1º Pav.	2	4
8	Falta do Ralo sifonado do banheiro masc. Do 1º Pav.	2	4
1	Danificação da rampa de acesso	2	4
19	Ar-condicionado com defeito na sala 14	2	3
2	Trincas na parede do corredor do 1º Pav.	3	4
10	Trinca na parede da sala 13	3	2
15	Fissura no revestimento do banheiro masc. Térreo	3	2
6	Deformação na parede do corredor do 1º Pav	3	1
14	Fissura na parede da sala 7	3	1

Fonte: Autor (2023)

A ordem de intervenção foi criada a partir da definição de patamares de urgência da NBR juntamente com a análise GUT. Ao se comparar os dois métodos, podemos ver que a lista criada tem similaridades, a maior urgência, patamar 1, também são as anomalias que

obtiveram maior necessidade de intervenção com o outro método, sendo nesse caso a patologia de número 4. Ambas as análises são bem conceituadas e atendem a necessidade do inspetor predial, mas apresentam diferenças nas formas de avaliação, é importante considerar que a definição de prioridades da NBR 16747 tem maior simplicidade, facilitando o uso mais rápido e comercial, como também é exigida a aplicação da norma na realização da função como engenheiro ou como outro profissional que esteja habilitado pelo seu respectivo conselho.

4.10 Recomendações técnicas

Para a recuperação da integridade e desempenho de todos os sistemas da edificação passíveis de verificação visual, pode-se fazer as seguintes recomendações:

- I. Em diversos lugares do edifício, nos pisos do térreo e do primeiro pavimento, são encontradas fissuras, algumas pequenas, mas outras que atravessam mais de uma sala de aula. Diante disso, como já recomendado no relatório fotográfico, deve-se realizar maior investigação do solo e das fundações, pois pode estar havendo movimentação da estrutura. Também seria razoável propor a verificação se estas fissuras são “mortas” ou “vivas”, ou seja, se ainda estão aumentando ou não;
- II. Foram observados diversos pontos de infiltração, boa parte disso se deve ao fato de que ao lado do prédio há uma grande árvore que solta muitas folhas sobre a cobertura. Essas folhas provocam o entupimento das calhas, principalmente por estas terem curvas, o que facilitaria esse processo. Deve-se, portanto, fazer a substituição dessas calhas. Recomenda-se ainda a realização regular da limpeza da coberta da edificação;
- III. Realização dos reparos que não afetam a segurança do edifício, mas afetam a sua funcionalidade, como a troca de lâmpadas queimadas, a reposição das peças danificadas nos banheiros e a manutenção dos aparelhos de ar-condicionado;
- IV. Realizar projeto de incêndio adequado a situação do edifício, de acordo com as normas vigentes, promovendo maior segurança para seus usuários;
- V. Remoção dos brises da fachada traseira do edifício, é importante mencionar que também haviam brises na fachada frontal e que estes foram retirados;
- VI. Avaliar necessidade de projeto SPDA.

5 CONCLUSÃO

Por fim, como proposto nos objetivos a inspeção predial foi realizada, identificando as anomalias, fazendo os checklists propostos por norma e fazendo as recomendações técnicas de medidas saneadoras. O desenvolvimento desse trabalho teve como principal apoio bibliográfico para sua metodologia a NBR 16747:2020, sendo também amparado pela bibliografia existente sobre o tema, como a norma do IBAPE de 2012.

Pode-se perceber que o profissional que realiza esse trabalho precisa ter amplo conhecimento técnico, como também deve ter conhecimento das normas vigentes, daquilo que é exigido para cada sistema presente em um edifício.

Conclui-se que a realização do procedimento de inspeção predial é extremamente importante para a manutenção do desempenho de uma edificação, permitindo também ao usuário uma maior economia por promover a realização de manutenções preventivas, que apresentam custo expressivamente menor que as corretivas.

6 BIBLIOGRAFIA

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, Conceitos, Terminologias e Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2020.

Braga, I. C., Brandão, F. S., Ribeiro, F. R. C., Diógenes, A. G. (2019), **Application of GUT Matrix in the assessment of pathological manifestations in heritage constructions**, Revista ALCONPAT, 9(3), pp. 320 – 335

Deustsch, Simone Feigelson; **Perícias de engenharia, a apuração dos fatos (2013)**, São Paulo – Sp

FEÓ, Mirella Guerini Justino; SIMON, Debora; LUNKES, Rejane Bolzan. **A importância da inspeção predial para a manutenção de edificações residenciais**. Universidade de Santa Catarina.

Lemos Saad, Jéssica; **A importância da inspeção predial a fim de detectar falhas e anomalias em edificações de múltiplos pavimentos estudo de caso. (2018)**; UniCEUB – Centro Universitário de Brasília.

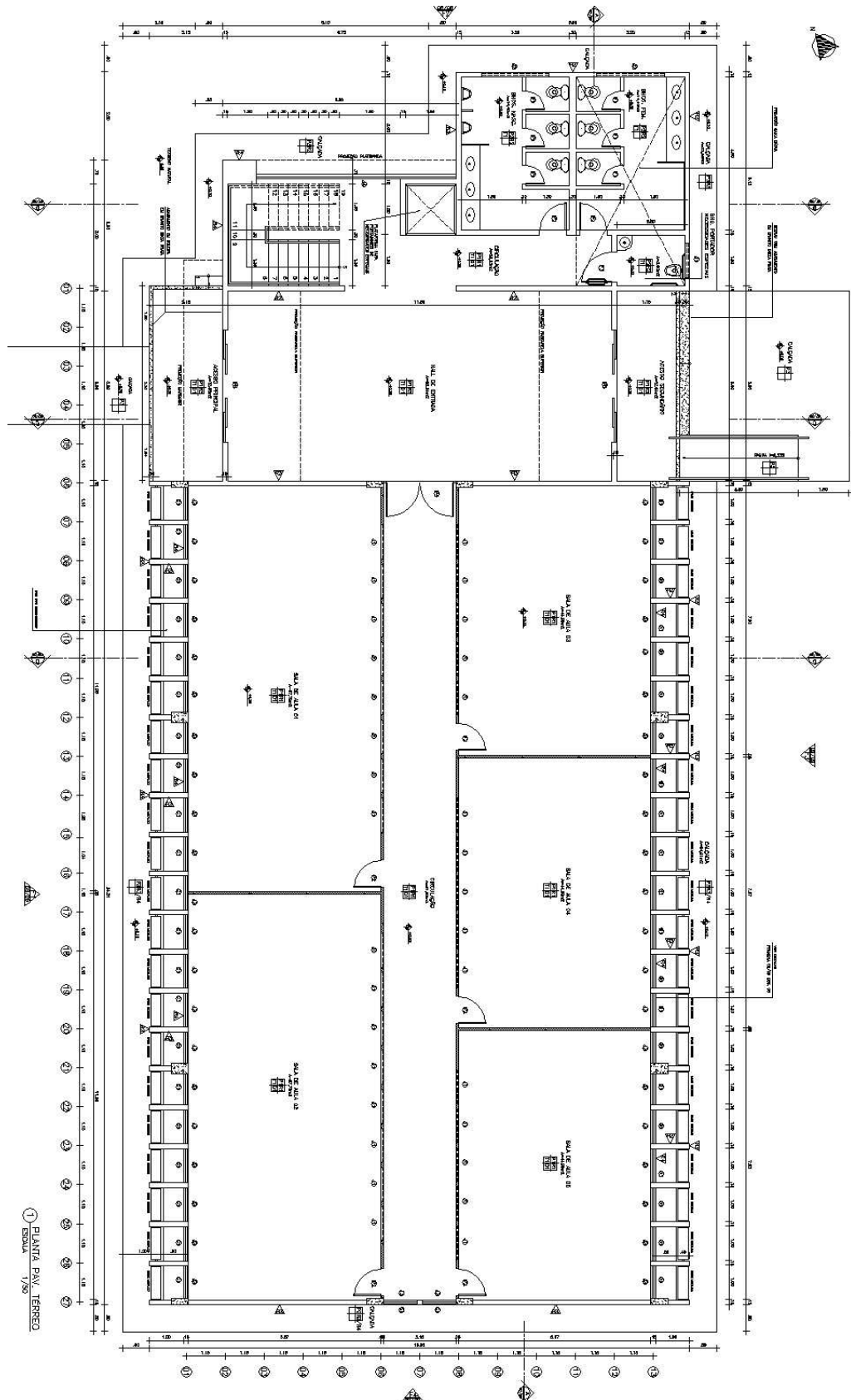
Nince, Andréia Azeredo; **Levantamento de dados sobre a deterioração de estruturas na região Centro – Oeste (1996)**; Brasília - DF

VERZOLA, Simone Nunes; MARCHIORI, Fernanda Fernandes; ARAGON, José Octávio; **Proposta de lista de verificações para inspeção predial x urgência das manutenções (2014)**; XV Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, Maceió - AL.

Vitório, Afonso; **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia (2003)**; Instituto pernambucano de avaliações e perícias de engenharia.

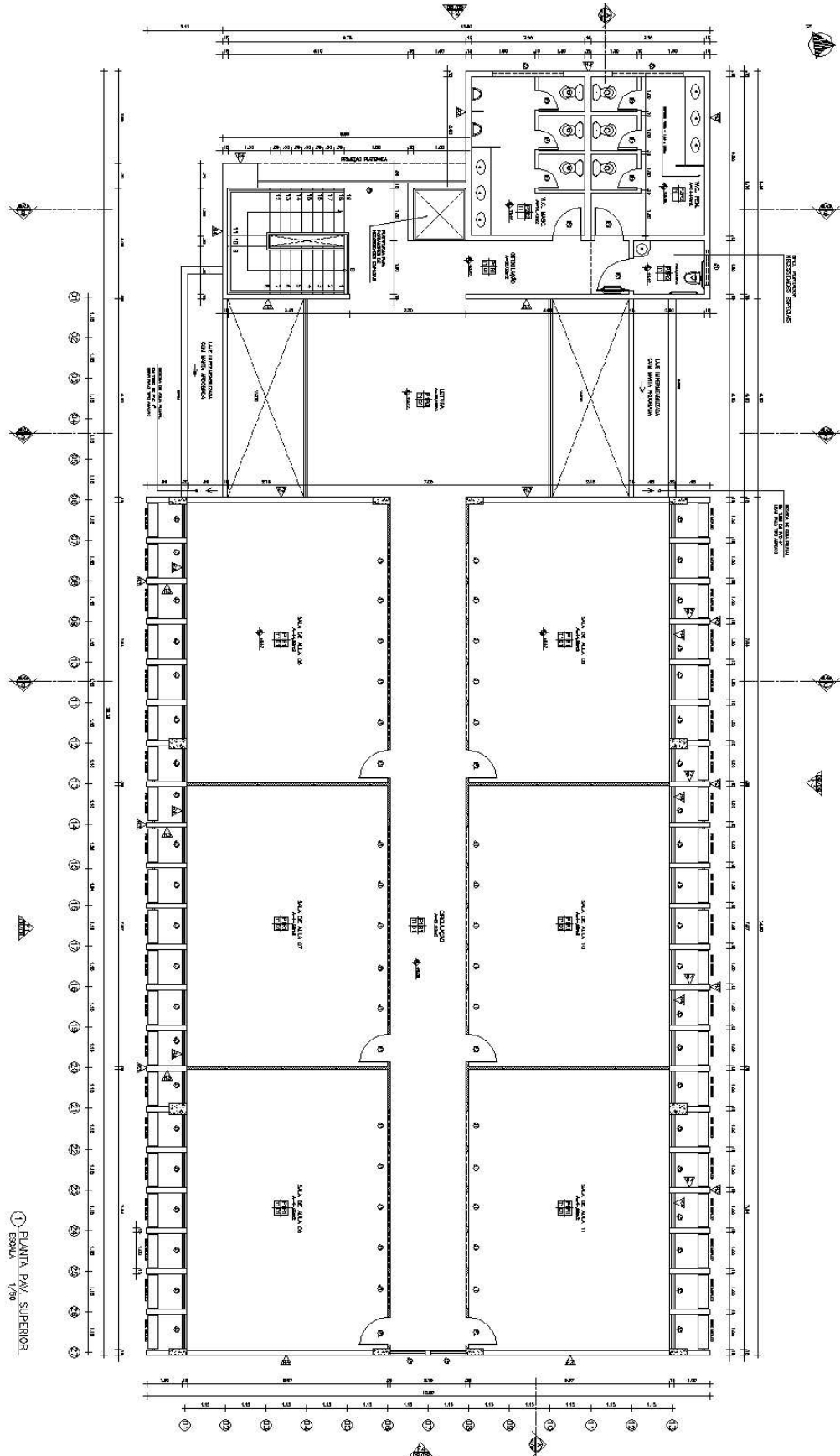
ANEXO

Figura 8 – Planta baixa térreo



Fonte: UFC Infra (2023)

Figura 9 - Planta baixa pavimento superior



Fonte: UFC Infra (2023)