



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**BEATRIZ GALVÃO DA SILVA**

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2023**

BEATRIZ GALVÃO DA SILVA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: 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)

---

- S578i Silva, Beatriz Galvão da.  
Inspeção predial : estudo de caso do bloco de ciências sociais da Universidade Federal do Ceará /  
Beatriz Galvão da Silva. – 2023.  
117 f. : il. color.
- 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. Manifestações patológicas. 3. Método GUT. I. Título.

CDD 620

---

BEATRIZ GALVÃO DA SILVA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia Civil  
do Centro de Tecnologia da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do grau de bacharel em Engenharia  
Civil.

Aprovada em: 03/05/2023.

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

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

---

Eng. Esp. Valdenio da Silva Vieira  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha mãe, Zeneida, que sempre me apoiou, acreditou nos meus sonhos e priorizou minha educação acima de tudo. Aqui está o resultado de todos esses anos de muito esforço e muita luta. Com muito amor e gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada, especialmente meus pais e meus amigos, que acompanharam cada riso e cada lágrima, mas que continuaram me incentivando e dando forças.

Agradeço ao meu orientador, Ademar, que me acolheu e se dispôs a me auxiliar e encarar esse tema. Agradeço pela disponibilidade em me orientar e fazer com que a pesquisa fosse possível.

Aos membros da banca avaliadora, por disporem de seu tempo para contribuir com este trabalho.

Aos meus amigos que a graduação me deu e que levo para a vida: Carol, Marina e Victor. Sem vocês seria impossível. Obrigada por compartilharem de momentos de dor, angústia e desespero, mas também por dividir risos, alegrias e apoio em todos os momentos.

À Consultec Jr e a todos que conheci durante minha passagem pela empresa, meus sinceros agradecimentos. Foi uma jornada engrandecedora como pessoa e como profissional.

Aos meus amigos e parceiros da vida: Alana, Ingrid, Jefferson, Pâmela e Samuel. Obrigada por acompanharem essa caminhada, por acreditarem nos meus sonhos e por sempre oferecer um ombro amigo e um abraço acolhedor. Vocês tornaram tudo isso mais fácil.

“Acredito que se você mostrar às pessoas os problemas e depois as soluções elas se motivarão a agir.”

Bill Gates

## RESUMO

A inspeção predial é essencial para garantir a segurança e o bem-estar dos usuários da edificação. Dessa forma, para garantir o uso adequado dessa ferramenta, muitas regiões já estabeleceram leis que definem diretrizes para a inspeção e especificam quais tipos de edificações devem passar por ela. Durante a inspeção, são avaliados alguns aspectos estabelecidos na Norma de Desempenho, a NBR 15575, como as condições de conservação, estabilidade e segurança da edificação. Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso de inspeção predial do Bloco 1 do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal do Ceará, situado no Campus Benfica. O trabalho consistiu em identificar irregularidades e avaliá-las seguindo uma metodologia baseada nas normas do IBAPE e na NBR 16747. As anomalias foram classificadas pelo Método GUT e, com base nas suas respectivas pontuações, foi definida a ordem de prioridades para realização das medidas corretivas. Assim, foram identificadas manifestações patológicas de diversos tipos, que vão desde uma mancha de sujeira em alvenaria até armaduras expostas e oxidadas. Este estudo apresenta soluções para estes problemas e, também, a importância da inspeção predial como uma ferramenta para prevenir acidentes e garantir o conforto dos usuários.

**Palavras-chave** : Inspeção Predial. Manifestações Patológicas. Método GUT.

## **ABSTRACT**

Building inspection is essential to ensure the safety and well-being of the building's users. Therefore, to ensure the proper use of this tool, many regions have already established laws that define guidelines for inspection and specify which types of buildings must undergo it. During the inspection, some aspects established in the Performance Standard, NBR 15575, are evaluated, such as the conservation, stability and safety conditions of the building. This paper aims to present a case study of the building inspection of Block 1 of the Department of Social Sciences of the Federal University of Ceará, located on Benfica Campus. The work consisted in identifying irregularities and evaluating them following a methodology based on the IBAPE standards and NBR 16747. The anomalies were classified by the GUT method and, based on their respective scores, the order of priorities for corrective measures was defined. Thus, pathological manifestations of various types were identified, ranging from a dirt stain on masonry to exposed and oxidized reinforcement. This study presents solutions for these problems and, also, the importance of the building inspection as a tool to prevent accidents and to guarantee the users' comfort.

**Keywords** : Building Inspection. Pathological Manifestations. GUT Method.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Desabamento Edifício Liberdade - Rio de Janeiro .....	15
Figura 2	– Desabamento Edifício Andrea - Fortaleza .....	16
Figura 3	– Interação das atividades diagnósticas .....	19
Figura 4	– Sintomatologia técnica da edificação .....	20
Figura 5	– Departamento de Ciências Sociais .....	38
Figura 6	– Localização Bloco 1 .....	39
Figura 7	– Porta com oxidação .....	44
Figura 8	– Fechadura danificada e oxidada .....	45
Figura 9	– Tomada irregular .....	46
Figura 10	– Fissura no piso .....	47
Figura 11	– Interruptor instalado de forma indevida .....	48
Figura 12	– Manchas causadas por infiltração no teto .....	49
Figura 13	– Piso de madeira desgastado .....	50
Figura 14	– Eflorescência .....	51
Figura 15	– Instalações fixadas de maneira incorreta .....	52
Figura 16	– Caixa de disjuntor com tomada antiga .....	53
Figura 17	– Peitoril degradado .....	54
Figura 18	– Infiltrações próximas às janelas .....	55
Figura 19	– Peitoril com trinca .....	56
Figura 20	– Mancha no teto causada por infiltração .....	57
Figura 21	– Ferrolho .....	58
Figura 22	– Ventilador com hélice quebrada .....	59
Figura 23	– Caixa de som solta .....	60
Figura 24	– Ar condicionado com partes oxidadas .....	61



Figura 25	– Esquadria com trinca .....	62
Figura 26	– Fissura na extremidade da janela .....	63
Figura 27	– Parede e teto com infiltração .....	64
Figura 28	– Teto com infiltração .....	65
Figura 29	– Parede úmida e com manchas .....	66
Figura 30	– Parede com fissuras .....	67
Figura 31	– Interruptor com tomada instalados de forma incorreta .....	68
Figura 32	– Bolhas causadas por infiltração .....	69
Figura 33	– Forro desencaixado .....	70
Figura 34	– Ar condicionado .....	71
Figura 35	– Parede com pintura descascando .....	72
Figura 36	– Forro danificado .....	73
Figura 37	– Parede manchada .....	74
Figura 38	– Instalação inadequada para ar condicionado .....	75
Figura 39	– Parede com manchas de sujeira .....	76
Figura 40	– Parede com manchas provocadas por encostos .....	77
Figura 41	– Rodapé solto .....	78
Figura 42	– Vedação improvisada .....	79
Figura 43	– Teto do arquivo com infiltração .....	80
Figura 44	– Luminária sem lâmpada .....	81
Figura 45	– Trinca na parede do almoxarifado .....	82
Figura 46	– Esquadria improvisada com madeira .....	83
Figura 47	– Destacamento de pintura .....	84
Figura 48	– Parede descascando .....	85
Figura 49	– Parede do banheiro com fissuras .....	86
Figura 50	– Caixa de passagem com fios expostos .....	87

Figura 51	– Base de luminária oxidada .....	88
Figura 52	– Instalação de ar condicionado .....	89
Figura 53	– Piso com peças quebradas .....	90
Figura 54	– Armadura exposta em elemento da fachada .....	91
Figura 55	– Armadura exposta em guarda-corpo .....	92
Figura 56	– Caixa de disjuntor .....	93
Figura 57	– Instalações de ar condicionado de forma indevida .....	94
Figura 58	– Destacamento de pintura na fachada .....	95
Figura 59	– Porta papel danificado .....	96
Figura 60	– Extintor de incêndio .....	97
Figura 61	– Extintor de incêndio .....	98
Figura 62	– Junta de dilatação .....	99
Figura 63	– Manchas na fachada .....	100
Figura 64	– Parede com lodo .....	101
Figura 65	– Fachada com lodo e cupim .....	102
Figura 66	– Caixa de disjuntores .....	103
Figura 67	– Passeio quebrado .....	104
Figura 68	– Laje com infiltração .....	105
Figura 69	– Fachada com destacamento de pintura .....	106

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Periodicidade para a realização das inspeções prediais .....	23
Quadro 2	– Matriz GUT .....	34
Quadro 3	– Documentação administrativa .....	41
Quadro 4	– Documentação técnica .....	41
Quadro 5	– Documentação de manutenção .....	42
Quadro 6	– Checklist de verificação .....	43
Quadro 7	– Análise das irregularidades da figura 7.....	44
Quadro 8	– Análise das irregularidades da figura 8 .....	45
Quadro 9	– Análise das irregularidades da figura 9 .....	46
Quadro 10	– Análise das irregularidades da figura 10 .....	47
Quadro 11	– Análise das irregularidades da figura 11 .....	48
Quadro 12	– Análise das irregularidades da figura 12 .....	49
Quadro 13	– Análise das irregularidades da figura 13 .....	50
Quadro 14	– Análise das irregularidades da figura 14 .....	51
Quadro 15	– Análise das irregularidades da figura 15 .....	52
Quadro 16	– Análise das irregularidades da figura 16 .....	53
Quadro 17	– Análise das irregularidades da figura 17 .....	54
Quadro 18	– Análise das irregularidades da figura 18 .....	55
Quadro 19	– Análise das irregularidades da figura 19 .....	56
Quadro 20	– Análise das irregularidades da figura 20 .....	57
Quadro 21	– Análise das irregularidades da figura 21 .....	58
Quadro 22	– Análise das irregularidades da figura 22 .....	59
Quadro 23	– Análise das irregularidades da figura 23 .....	60
Quadro 24	– Análise das irregularidades da figura 24 .....	61

Quadro 25 – Análise das irregularidades da figura 25 .....	62
Quadro 26 – Análise das irregularidades da figura 26 .....	63
Quadro 27 – Análise das irregularidades da figura 27 .....	64
Quadro 28 – Análise das irregularidades da figura 28 .....	65
Quadro 29 – Análise das irregularidades da figura 29 .....	66
Quadro 30 – Análise das irregularidades da figura 30 .....	67
Quadro 31 – Análise das irregularidades da figura 31 .....	68
Quadro 32 – Análise das irregularidades da figura 32 .....	69
Quadro 33 – Análise das irregularidades da figura 33 .....	70
Quadro 34 – Análise das irregularidades da figura 34 .....	71
Quadro 35 – Análise das irregularidades da figura 35 .....	72
Quadro 36 – Análise das irregularidades da figura 36 .....	73
Quadro 37 – Análise das irregularidades da figura 37 .....	74
Quadro 38 – Análise das irregularidades da figura 38 .....	75
Quadro 39 – Análise das irregularidades da figura 39 .....	76
Quadro 40 – Análise das irregularidades da figura 40 .....	77
Quadro 41 – Análise das irregularidades da figura 41 .....	78
Quadro 42 – Análise das irregularidades da figura 42 .....	79
Quadro 43 – Análise das irregularidades da figura 43 .....	80
Quadro 44 – Análise das irregularidades da figura 44 .....	81
Quadro 45 – Análise das irregularidades da figura 45 .....	82
Quadro 46 – Análise das irregularidades da figura 46 .....	83
Quadro 47 – Análise das irregularidades da figura 47 .....	84
Quadro 48 – Análise das irregularidades da figura 48 .....	85
Quadro 49 – Análise das irregularidades da figura 49 .....	86
Quadro 50 – Análise das irregularidades da figura 50 .....	87

Quadro 51 – Análise das irregularidades da figura 51 .....	88
Quadro 52 – Análise das irregularidades da figura 52 .....	89
Quadro 53 – Análise das irregularidades da figura 53 .....	90
Quadro 54 – Análise das irregularidades da figura 54 .....	91
Quadro 55 – Análise das irregularidades da figura 55 .....	92
Quadro 56 – Análise das irregularidades da figura 56 .....	93
Quadro 57 – Análise das irregularidades da figura 57 .....	94
Quadro 58 – Análise das irregularidades da figura 58 .....	95
Quadro 59 – Análise das irregularidades da figura 59 .....	96
Quadro 60 – Análise das irregularidades da figura 60 .....	97
Quadro 61 – Análise das irregularidades da figura 61 .....	98
Quadro 62 – Análise das irregularidades da figura 62 .....	99
Quadro 63 – Análise das irregularidades da figura 63 .....	100
Quadro 64 – Análise das irregularidades da figura 64 .....	101
Quadro 65 – Análise das irregularidades da figura 65 .....	102
Quadro 66 – Análise das irregularidades da figura 66 .....	103
Quadro 67 – Análise das irregularidades da figura 67 .....	104
Quadro 68 – Análise das irregularidades da figura 68 .....	105
Quadro 69 – Análise das irregularidades da figura 69 .....	106
Quadro 70 – Análise das irregularidades da figura 70 .....	107
Quadro 71 – Ordem de prioridade .....	107

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IBRAENG	Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia
NBR	Norma Brasileira

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>17</b>
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo geral .....</i>	<i>17</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>17</i>
<b>1.2</b>	<b>Estrutura do trabalho .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Engenharia diagnóstica .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Inspeção predial .....</b>	<b>19</b>
<i>2.2.1</i>	<i>Conceitos .....</i>	<i>19</i>
<i>2.2.2</i>	<i>Histórico .....</i>	<i>21</i>
<i>2.2.3</i>	<i>Legislação e normas .....</i>	<i>22</i>
<i>2.2.4</i>	<i>Níveis de inspeção predial .....</i>	<i>23</i>
<b>2.3</b>	<b>Sistemas construtivos .....</b>	<b>24</b>
<i>2.3.1</i>	<i>Sistema estrutural .....</i>	<i>25</i>
<i>2.3.2</i>	<i>Sistema de vedação .....</i>	<i>26</i>
<i>2.3.3</i>	<i>Sistema de pintura e revestimento .....</i>	<i>26</i>
<i>2.3.4</i>	<i>Sistema de cobertura .....</i>	<i>27</i>
<i>2.3.5</i>	<i>Sistema de instalações hidráulicas e sanitárias .....</i>	<i>28</i>
<i>2.3.6</i>	<i>Sistema instalações elétricas .....</i>	<i>29</i>
<i>2.3.7</i>	<i>Sistema de proteção e combate a incêndio .....</i>	<i>29</i>
<i>2.3.8</i>	<i>Sistema de climatização .....</i>	<i>30</i>
<b>2.4</b>	<b>Anomalias e falhas .....</b>	<b>30</b>
<i>2.4.1</i>	<i>Classificação das anomalias .....</i>	<i>31</i>
<i>2.4.2</i>	<i>Classificação das falhas .....</i>	<i>31</i>
<i>2.4.3</i>	<i>Grau de risco e prioridades .....</i>	<i>32</i>
<b>2.5</b>	<b>Método GUT .....</b>	<b>33</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Escolha da edificação .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2</b>	<b>Determinação do nível de inspeção predial .....</b>	<b>35</b>
<b>3.3</b>	<b>Verificação e análise dos documentos .....</b>	<b>35</b>
<b>3.4</b>	<b>Anamnese .....</b>	<b>36</b>

3.5	Vistoria técnica .....	36
3.6	Análise das anomalias e não-conformidades .....	36
3.7	Determinação da ordem de prioridade .....	36
3.8	Recomendações técnicas .....	37
3.9	Elaboração do laudo .....	37
4	RESULTADOS .....	38
4.1	Descrição da edificação .....	38
4.2	Vistoria .....	39
4.3	Definição do nível de inspeção predial .....	40
4.4	Documentação .....	40
4.5	Lista de verificação .....	42
4.6	Análise das anomalias e falhas .....	43
4.7	Definição de prioridades .....	107
4.8	Avaliação do uso e das condições da edificação .....	109
4.9	Recomendações gerais .....	110
5	CONCLUSÃO .....	112
	REFERÊNCIAS .....	113



## 1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos na construção civil em busca de eficiência e produtividade, permitiu-se observar obras mais racionalizadas, com menos resíduos e executadas em menos tempo. No entanto, apesar da tecnologia trazer muitas inovações, alguns problemas ainda não foram sanados e são identificados na maioria das construções. Por ainda existirem limitações ao desenvolvimento científico e tecnológico, além das inevitáveis falhas involuntárias, têm-se constatado que algumas estruturas acabam por ter desempenho insatisfatório, gerando as patologias da construção civil (RIPPER; SOUZA, 1998).

Apesar dos edifícios serem projetados e executados para atender a condições mínimas de segurança e conforto, ainda estão suscetíveis ao desenvolvimento de manifestações patológicas, que são encontradas na maioria das construções. Seus efeitos vão desde um pequeno desgaste, como falhas estéticas, até problemas de grandes proporções, que podem causar perda de vidas humanas e danos irreparáveis ao meio ambiente. Essas anomalias surgem devido ao uso impróprio da edificação, falta de manutenção, fatores externos e falhas decorrentes da execução. Dessa maneira, os edifícios passam por um processo de degradação, que levam a reparos mais frequentes e a um aumento dos custos com operação e manutenção.

Nesse contexto, além do processo de degradação, muitos proprietários e gestores desses empreendimentos negligenciam o manual de uso do imóvel e a necessidade de realizar periodicamente as medidas preventivas, visando uma redução de custos quando, na prática, pode resultar em um custo maior caso a estrutura venha a apresentar instabilidades ou irregularidades mais graves. Segundo o IBAPE (2015), 66% das prováveis causas e origens dos acidentes estão relacionadas à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. Por isso é importante realizar as manutenções para prolongar a vida útil do edifício e manter os sistemas da construção com o funcionamento e desempenho adequados.

Desse modo, a inspeção predial surge como uma ferramenta da engenharia diagnóstica para auxiliar na análise de edificações por profissionais capacitados, para que estes possam identificar falhas e anomalias, bem como suas causas, a fim de propor soluções ou maneiras de evitar esses problemas. Segundo *Gomide et al.* (2006), a finalidade da inspeção predial é auxiliar na manutenção predial, apresentando-se com uma ferramenta que

indica as conformidades e desconformidades de uma edificação, propondo soluções técnicas eficazes.

Visto que as questões relacionadas à segurança e ao desempenho das edificações têm recebido atenção crescente nos últimos anos, a inspeção em edificações com manifestações patológicas tornou-se objeto de extensas pesquisas atualmente. Assim, levanta-se a necessidade da delimitação de todo um campo na engenharia, a patologia das construções, para o estudo das falhas dos edifícios (LICHTENSTEIN, 1986).

No Brasil, nos últimos anos, a realização de inspeções prediais aumentou após uma série de acidentes graves ocorrerem, mas a adesão voluntária a este procedimento permanece baixa. É comum encontrar ao longo de todo o território nacional edificações em estado avançado de degradação por falta de manutenção e uso do imóvel até o seu completo desgaste. Nas figuras 1 e 2 temos exemplos de acidentes ocorridos devido a falta de manutenção e inspeção predial, como o desabamento em 2012 do Edifício Liberdade, no Rio de Janeiro, e o Edifício Andrea, em Fortaleza, que desabou em 2019.

Figura 1 - Desabamento Edifício Liberdade - Rio de Janeiro



Fonte: O Globo (2012).

Figura 2 - Desabamento Edifício Andrea - Fortaleza



Fonte: Diário do Nordeste (2019).

Alguns municípios criaram leis e decretos como meio de propagar a realização da inspeção predial e reduzir a quantidade de acidentes por desabamento, por exemplo. Santos foi uma das cidades que usou a legislação para regularizar a situação de muitas edificações com a Lei Complementar nº 441/2001, que exige as vistorias preventivas.

Em Fortaleza, também houve a criação, em julho de 2012, da Lei Municipal 9.913 e, em 2015, do Decreto Municipal 13.616. A Lei juntamente com o Decreto estabeleceu a obrigatoriedade do Certificado de Inspeção Predial (CIP), exigindo a inspeção em todas edificações e equipamentos públicos e privados e o cumprimento do seu plano de manutenção preventiva para ficar em conformidade com os órgãos fiscalizadores. O decreto reforçou também a aplicação desta Lei e as penalidades caso a mesma fosse descumprida.

Portanto, mesmo com a Lei de Inspeção Predial e os decretos adotados em cada estado, ainda há necessidade de aumentar as fiscalizações das edificações quanto ao cumprimento das leis e penas. Sendo assim, entende-se a necessidade da fiscalização e de inspeções periódicas desde a entrega da obra como meio de garantir o funcionamento e desempenho do empreendimento conforme o que foi projetado.

Dada a importância do tema apresentado, este trabalho tem o objetivo de demonstrar o procedimento para a realização de uma inspeção predial. As orientações constam na ABNT NBR 16747 - Inspeção Predial: diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos e foram utilizadas durante o estudo de caso aqui exposto. A inspeção predial ocorreu no mês de abril de 2023 em um dos blocos didáticos da Universidade Federal do

Ceará, no Departamento de Ciências Sociais, com o intuito de identificar falhas e anomalias que comprometam o uso ou promovam riscos aos usuários.

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivo geral***

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo de caso de inspeção predial em um dos blocos do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal do Ceará, situado no Campus Benfica, na cidade de Fortaleza - CE.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

- Analisar as condições globais da edificação e de seus sistemas construtivos;
- Investigar as causas de possíveis manifestações patológicas;
- Avaliar a qualidade de manutenção e uso da edificação;
- Propor plano de manutenção preventiva e corretiva.

## **1.2 Estrutura do trabalho**

O capítulo 1 contextualiza o tema de forma breve ao demonstrar a importância da inspeção predial e a necessidade de fazê-la, bem como apresentar os problemas causados pela falta de manutenção regular em edificações. Neste capítulo, também são apresentados os objetivos que devem ser atendidos com o estudo de caso.

O capítulo 2 traz uma revisão bibliográfica, na qual são abordados temas referentes à engenharia diagnóstica e às manifestações patológicas. No capítulo 3 são apresentados os procedimentos metodológicos, que mostram como a pesquisa será desenvolvida e quais critérios serão utilizados para obter cada resultado.

O capítulo 4 consiste em um laudo de inspeção predial, com as análises e discussões realizadas para cada etapa, no qual as informações estão dispostas através de imagens e quadros informativos. No capítulo 5, são apresentadas as conclusões do estudo, de modo a relatar os principais resultados e contribuições para trabalhos futuros. Por fim, estão listadas todas as referências bibliográficas utilizadas na pesquisa.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para justificar o tema deste trabalho e reafirmar a importância da inspeção predial, esta revisão bibliográfica abordará normas, procedimentos e as principais manifestações patológicas encontradas nas edificações, bem como suas causas e soluções.

### 2.1 Engenharia Diagnóstica

Engenharia Diagnóstica é a disciplina das investigações técnicas para determinar os diagnósticos de manifestações patológicas e níveis de desempenho das construções, visando aprimorar qualidade ou apurar responsabilidades (GOMIDE *et al.*, 2021). É um ramo da engenharia que busca as causas de problemas que possam surgir na edificação, bem como prescrever medidas saneadoras, mantendo o seu foco central nas manutenções, tanto preventiva como corretiva (BARROS, 2021). Dessa forma, é imprescindível que a engenharia diagnóstica esteja presente durante as etapas construtivas de uma edificação, desde a concepção até o pós-obra.

Conforme Vervloet (2018), existem cinco ferramentas na engenharia diagnóstica que se diferenciam quanto à sua finalidade e respeitam uma ordem hierárquica, sendo: vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria. Gomide *et al.* (2009, p. 14) define cada uma das ferramentas da seguinte forma:

Vistoria em Edificação é a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a uma edificação, mediante verificação "in loco".

Inspeção em Edificação é a análise técnica de fato, condição ou direito relativo a uma edificação, com base em informações genéricas na experiência do engenheiro diagnóstico.

Auditoria em Edificação é o atestado técnico, ou não de conformidade de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.

Perícia em Edificação é a determinação da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.

Consultoria em Edificação é a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.

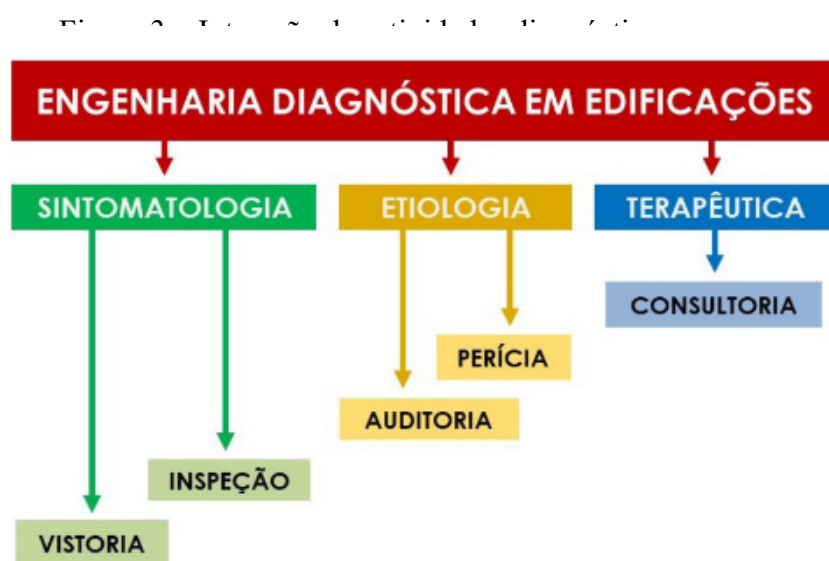
Logo, é possível verificar que nas ferramentas Vistoria e Inspeções são analisadas as características, informações e as condições físicas do edifício, enquanto as Auditorias e Perícias avaliam os efeitos, origens, causas, agentes e fatores de agravamento das falhas

constatadas (SAAD, 2017). Outro ponto que é importante ressaltar é a origem dessas terminologias encontradas na Engenharia Diagnóstica, pois são baseadas na Medicina.

Segundo Gomide *et al.* (2021), são elas:

- Sintomatologia Técnica da Edificação: são averiguações e análises dos sintomas e condições físicas das anomalias encontradas em construções, além da análise de falhas de manutenção.
- Etiologia Técnica da Edificação: é a definição dos efeitos, origens, causas, mecanismos de ação, agentes e fatores que podem agravar a situação das anomalias construtivas e falhas de manutenção.
- Terapêutica da Edificação: são os estudos das reparações ou de restauro das anomalias identificadas e das falhas de manutenção.

Essas terminologias se relacionam de forma direta com as ferramentas apresentadas anteriormente. Dessa forma, a interação entre esses conceitos e as atividades diagnósticas pode ser compreendida através da figura 1.



Fonte: Gomide et al. (2021, p. 18).

## 2.2 Inspeção predial

### 2.2.1 Conceitos

As inspeções prediais são fundamentais para antecipar ações contra a deterioração prematura de um imóvel e é uma atividade com normas e metodologias próprias. Classifica as



deficiências constatadas na edificação com visão sistêmica, aponta o grau de risco observado para cada uma delas e gera lista de prioridades técnicas com orientações ou recomendações para sua correção (IBAPE, 2015). Segundo Gomide *et al.* (2009), a inspeção deve ir além da constatação do objeto referenciado pela vistoria, pois o fator analítico deve estar presente e deve-se ter foco na qualidade e segurança. Na figura 2, são ilustradas as etapas principais de uma vistoria e de uma inspeção, inclusive, considerando o fator analítico.

Figura 4 – Sistematologia técnica de edificação



Fonte: Gomide et al. (2021, p. 18).

Segundo o IBAPE (2015), a inspeção predial é capaz de avaliar os sistemas construtivos da edificação e identificar o estado geral da edificação. Nela, através dos procedimentos, são observados os aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, consideradas às expectativas dos usuários.

Nesse contexto, a inspeção predial visa focar e analisar três aspectos, ou seja, podem trazer apontamentos sobre aspectos técnicos, funcionais e de manutenção. Competirá ao inspetor predial a análise da questão do uso, especificamente do mau ou excesso de uso, na identificação de anomalias funcionais que acarretem a decrepitude da edificação, justificando que a vida útil do sistema já expirou (TOLLINI; CARDOSO FILHO, 2016).

As inspeções ainda podem incluir em suas análises desde materiais até obras das mais diversas dimensões, além das próprias edificações. Além disso, também podem ser classificadas em mais de um tipo, sendo as mais comuns: inspeção de edifício em garantia, inspeção de recebimento da obra e, por fim, a inspeção predial.

De acordo com o IBAPE (2015), quando os resultados das inspeções são significativos e as medidas corretivas e preventivas são aplicadas, podem trazer algumas vantagens. Dentre elas podemos citar:

- Auxilia na revisão dos manuais do administrador e do proprietário;
- Auxilia a gestão do condomínio e nas transações imobiliárias ao atestar e verificar a evolução do estado de conservação do imóvel;
- Informa o estado geral do imóvel, que pode ser utilizado para avaliações imobiliárias, bem como para estudos de valorização e modernização;
- Mantém a garantia de construção ao orientar, de forma adequada, a boa prática de atividades de manutenção;

### ***2.2.2 Histórico***

A inspeção predial surgiu em 1975, nos Estados Unidos, com a criação de um grupo de estudos que contribuiu para a criação de uma sociedade de inspetores prediais, a ASHI - The American Society of Home Inspector. Em pesquisas realizadas na década de 2010, segundo Flora e Gomide (2019), estimava-se que já existiam mais de 50 mil inspetores prediais nos Estados Unidos, o que demonstra a aceitação do país a essa prática, que também é muito comum em países como Austrália, Canadá e França.

No Brasil, há indícios de que a inspeção predial começou a aparecer em meados da década de 1960, com as medidas e convenções para evitar acidentes em edificações, mas só surgiu de fato em 1999, com a apresentação de um trabalho no X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias que ocorreu em Porto Alegre. O trabalho foi elaborado pelo engenheiro Tito Lívio Ferreira Gomide e questionava se a inspeção predial periódica deveria ser obrigatória. O artigo também sugeriu a necessidade da criação de leis e normas que implementassem a inspeção predial.

A partir de então, surgiram cursos, livros, normas e seminários, o que possibilitou um acesso mais fácil a esse tipo de informação e a formação de profissionais capacitados na área de inspeção predial. Após o congresso, em 2001, foi aprovada a primeira norma técnica, que baseou-se na análise de risco, identificação de defeitos e anomalias e propôs a classificação do estado de conservação do imóvel, além de propor medidas técnicas para manutenção e reparos.

Em 2009, o Ibape Nacional teve sua primeira norma técnica aprovada e publicada e em 2011, apenas dois anos depois, houve a criação das atuais Diretrizes Técnicas de Inspeção Predial do Instituto de Engenharia, que inclui as ferramentas da Engenharia Diagnóstica e as orientações técnicas para a realização de inspeções. O desenvolvimento da inspeção predial provocou o aprimoramento de outros trabalhos técnicos preventivos, como as



vistorias de vizinhança, auditorias de projetos, vistorias de conclusão de obra e perícias em produtos e serviços de construção civil (FLORA; GOMIDE, 2019).

No Rio de Janeiro, em março de 2013, foi publicada a Lei de Autovistoria, que teve sua criação motivada pelo desabamento do Edifício Liberdade no ano anterior e, como consequência, houve uma grande evolução na inspeção predial e na fiscalização de prédios. No mesmo ano entrou em vigor a NBR 15575 - Edificações habitacionais - Desempenho, que determina os requisitos mínimos para um bom desempenho das edificações. A criação dessa norma auxiliou a estabelecer critérios de análise de conformidades e não conformidades na inspeção predial.

Em 2020 houve um grande marco para a inspeção predial com a publicação da ABNT NBR 16747 - Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento, que estabelece definições e procedimentos e atribui a responsabilidade técnica aos devidos profissionais. Assim, o estado da arte das investigações técnicas nas edificações, inclusive da inspeção predial, tem evoluído rapidamente no Brasil (FLORA; GOMIDE, 2019), de forma a permitir o desenvolvimento de novas metodologias a favor da segurança e concretizar a criação da Norma de Inspeção Predial.

### ***2.2.3 Legislação e Normas***

Para a realização da inspeção predial, existem normas e legislações que estabelecem orientações e os devidos procedimentos a serem feitos e, também, critérios que devem ser considerados na inspeção e na elaboração do laudo. As normas definem os profissionais que são os responsáveis técnicos pela elaboração do mesmo, enquanto a legislação de cada município ou estado define quais documentos devem ser emitidos para uma edificação se manter regular.

Uma das normas utilizadas é a Norma de Inspeção Predial Nacional, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias (IBAPE). Esta norma fixa as diretrizes, conceitos, terminologia, convenções, notações, critérios e procedimentos relativos à inspeção predial, cuja realização é de responsabilidade e exclusiva competência dos profissionais, engenheiros e arquitetos (IBAPE, 2012).

Em 2020, a Associação Brasileira de Normas Técnicas regulamentou a inspeção predial por meio da NBR 16747 e preencheu a lacuna técnica já observada há anos nas legislações. Esta Norma fornece diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos relativos

à inspeção predial, visando uniformizar metodologia, estabelecendo métodos e etapas mínimas da atividade (ABNT, 2020).

Em Fortaleza, em 16 de julho de 2012 entrou em vigor a lei 9.913, regulamentada pelo decreto 13.616 de 23 de junho de 2015. Por Lei, fica estabelecida a obrigatoriedade de vistoria técnica, manutenção preventiva e periódica das edificações e equipamentos públicos e privados no âmbito do município de Fortaleza (FORTALEZA (CE), 2012).

No Art. 2º, a Lei prevê os tipos de edificações que devem realizar as inspeções, que incluem multiresidenciais com 3 ou mais pavimentos, de uso comercial, industrial, institucional, educacional, recreativo, religiosos e de uso misto. Também devem ser consideradas edificações de uso coletivo ou qualquer uma que ofereça risco coletivo.

A Lei 9.913 também estabelece que as edificações devem possuir um Certificado de Inspeção Predial (CIP), que é emitido após a apresentação de um Laudo de Vistoria Técnica. Dessa forma, a emissão do CIP deve ocorrer com uma certa periodicidade e de acordo com a idade da edificação, conforme exposto no quadro 1.

Quadro 1 - Periodicidade para a realização das inspeções prediais

<b>Idade da Edificação</b>	<b>Periodicidade</b>
Até 20 anos	A cada 5 anos
De 21 a 30 anos	A cada 3 anos
De 31 a 50 anos	A cada 2 anos
Mais de 50 anos	Anualmente

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2012).

### ***2.2.3 Níveis de Inspeção Predial***

De acordo com a Norma do IBAPE (2012), a classificação do nível de inspeção predial pode ocorrer em 3 níveis, que são diferenciados de acordo com a complexidade da edificação. São utilizados critérios como características técnicas da edificação, operações existentes e é avaliada a necessidade do uso de equipes multidisciplinares para a execução da inspeção.

Segundo o IBRAENG (2017), as inspeções prediais classificadas como nível 1 são realizadas em edificação com padrão e complexidade construtiva do tipo baixo, que possui até três pavimentos, sem elevadores, e que apresenta simplicidade na manutenção e operação de seus elementos e sistemas construtivos. Estas podem ser realizadas por

profissionais habilitados em apenas uma especialidade, como um engenheiro civil ou arquiteto.

As inspeções de nível 2 são realizadas em edificações de complexidade técnica média ou normal, com um ou mais elevadores, com ou sem plano de manutenção, mas que possuem contratos com empresas terceirizadas para realizar determinadas atividades de manutenção. Nas inspeções desse nível, podem contar com uma equipe de profissionais habilitados em múltiplas especialidades e as conclusões são fundamentadas em observações visuais, medições ou, até mesmo, resultados de ensaios.

As inspeções de nível 3 ocorrem em construções de complexidade construtiva do tipo alta, com muitos pavimentos, equipamentos e sistemas construtivos. Nesse nível de inspeção predial, obrigatoriamente, é executada na edificação uma Manutenção com base na ABNT NBR 5674 (IBAPE, 2012). O laudo de uma Inspeção Predial de nível 3 (Auditoria Técnica Predial) deve apresentar prescrições e recomendações para saneamento de anomalias e correções de falhas porventura constatadas pela equipe de inspetores, bem como os prazos para as medidas corretivas (IBRAENG, 2017).

## **2.3 Sistemas Construtivos**

A inspeção predial consiste em avaliar as condições gerais de uma edificação, incluindo seus sistemas e subsistemas construtivos. A avaliação consiste na constatação da situação da edificação quanto à sua capacidade de atender às suas funções segundo os requisitos dos usuários, com registro das anomalias, falhas de manutenção, uso e operação e manifestações patológicas (ABNT, 2020).

A avaliação na inspeção predial considera alguns requisitos mínimos, que estão divididos em três grupos: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. No quesito segurança são avaliados a segurança estrutural, contra incêndio e segurança no uso e na operação. No quesito habitabilidade são analisadas a estanqueidade, saúde, higiene, qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade. Por fim, no quesito sustentabilidade, são avaliadas a durabilidade e manutenibilidade da edificação.

Dessa forma, alguns sistemas que são encontrados em todas as edificações e se encaixam nos grupos citados anteriormente, podem estar sujeitos a uma inspeção. Podemos citar o sistema estrutural, de vedação, de revestimento e de instalações elétricas como os exemplos mais comuns.

### ***2.3.1 Sistema estrutural***

Um sistema estrutural é um conjunto complexo de elementos que trabalham em conjunto para suportar cargas e manter uma estrutura em equilíbrio. Ele deve ser projetado de forma a garantir que a estrutura seja capaz de suportar essas cargas sem sofrer deformações excessivas ou falhas estruturais. Os elementos que compõem um sistema estrutural incluem vigas, pilares, lajes, fundações e, a depender da demanda de cargas ou do tipo de projeto, outras peças também podem fazer parte.

Os sistemas estruturais das edificações suportam cargas permanentes, bem como cargas variáveis, como aquelas decorrentes da ação do vento. Essas cargas provocam deformações na estrutura, ocasionando deslocamentos devido à ação destas. Quanto maior a rigidez da estrutura menor é esta movimentação. Estas movimentações devem ser controladas, pois uma edificação é um conjunto de inúmeros materiais e cada um tem propriedades diferentes (COSTA, 2017).

Para evitar que essas deformações excessivas ocorram, alguns procedimentos devem ser feitos desde a concepção do projeto até o pós-obra. Portanto, a NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto estabelece os princípios básicos para garantir o pleno funcionamento de edificações em concreto. Esta Norma estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais (ABNT, 2014).

A NBR 15575-2 - Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, estabelece padrões para estruturas habitacionais de quaisquer tipos e visa padronizar tecnicamente a qualidade de edificações ao determinar regras para avaliação do desempenho desses imóveis. Segundo a ABNT NBR 15575-2 (2021), os sistemas estruturais devem atender alguns requisitos gerais, como:

- a) não ruir ou perder a estabilidade de qualquer de suas partes;
- b) prover segurança aos usuários sob ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto;
- c) não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação, permitindo-se tal requisito atendido caso as deformações se mantenham dentro dos limites estabelecidos nesta Norma;
- d) não repercutir em estados inaceitáveis de fissura de vedação e acabamentos;

- e) não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem prejudicar o funcionamento normal das instalações e as deformações dos elementos estruturais;
- f) atender às disposições das ABNT NBR 5629, ABNT NBR 11682 e ABNT NBR 6122 relativas às interações com o solo e com o entorno da edificação.

A finalidade da inspeção desse sistema é examinar o estado de conservação da estrutura, levando em consideração a relação da estrutura com o ambiente e o uso que recebe. Com base nessa avaliação, são fornecidas orientações para uma manutenção eficiente e com custo-benefício adequado.

### ***2.3.2 Sistema de vedação***

Um sistema de vedação são elementos que trabalham para garantir a estanqueidade de um ambiente interno, impedindo a entrada de água, ar, poeira e outros elementos externos. As vedações verticais exercem ainda outras funções, como estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica, capacidade de fixação de peças suspensas, capacidade de suporte a esforços de uso, compartimentação em casos de incêndio etc (ABNT, 2021). Dessa maneira, entende-se que a inspeção desse sistema é essencial visto que ele é importante para a proteção da edificação contra intempéries.

Os componentes de um sistema de vedação podem variar de acordo com o tipo de construção e das necessidades específicas de cada ambiente. Algumas edificações podem incluir elementos como janelas, portas, vidros, painéis de vedação e outras peças instaladas em pontos específicos para impedir a entrada de ar e água.

Mesmo sem função estrutural, as vedações podem atuar como contraventamento de estruturas reticuladas ou sofrer as ações decorrentes das deformações das estruturas, requerendo assim uma análise conjunta do desempenho dos elementos que interagem (ABNT, 2021). Caso assumam função estrutural, devem atender aos requisitos previstos na parte 2 da NBR 15575.

### ***2.3.3 Sistema de pintura e revestimento***

O sistema de pintura e revestimento é um conjunto de etapas e processos utilizados para aplicação de tintas ou revestimentos em superfícies, com o objetivo de

proteger ou melhorar suas propriedades físicas ou estéticas. Segundo Costa (2017), a pintura vai muito além da função estética, pois pode auxiliar na iluminação do ambiente, redução da temperatura devido à insolação, na proteção e até mesmo na higiene, enquanto o revestimento protege pisos, paredes e tetos. A execução desse sistema pode ser composto por diversas etapas, dentre elas:

- Preparação da superfície;
- Escolha do tipo de tinta ou revestimento;
- Aplicação da tinta ou do revestimento
- Acabamento final.

Destas etapas, a fase de preparação da superfície é muito importante, pois garante a aderência da tinta ou revestimento à superfície e evita problemas como descascamentos ou descolamentos. A escolha do tipo de tinta e revestimento também impacta no resultado final e no surgimento de manifestações patológicas, pois devem ser usados materiais específicos para o ambiente em que serão aplicados. Dependendo das necessidades de uso, é feita a escolha do material mais adequado levando em consideração não só a estética como o custo (COSTA, 2017).

A inspeção predial nesses sistemas permite avaliar o estado de conservação da pintura, identificar possíveis falhas e danos, como trincas, deslocamentos, manchas, bolhas, entre outros. Também é possível verificar se o tipo de tinta ou revestimento utilizado é adequado para o ambiente e para as condições climáticas da região, a exposição da edificação ao sol, vento, chuva, entre outros fatores, garantindo a eficácia do sistema e a sua longevidade.

#### ***2.3.4 Sistema de cobertura***

A cobertura é uma estrutura superior, pode ter diversos elementos e a escolha do tipo depende do clima da região, estilo arquitetônico e uso do edifício. O sistema de cobertura tem como objetivo proteger os demais sistemas da edificação contra as intempéries, tais como chuva, neve, vento, temperatura, garantindo estanqueidade às águas pluviais e salubridade. Os sistemas de coberturas impedem a infiltração de umidade oriunda das intempéries para os ambientes habitáveis e evitam a proliferação de micro-organismos patogênicos e de diversos processos de degradação dos materiais de construção (ABNT, 2021).

A cobertura, assim como qualquer outro sistema, pode apresentar problemas que afetem o seu desempenho, por isso deve ser projetada considerando as normas e seus padrões de impermeabilização, durabilidade, resistência mecânica e a capacidade de isolamento térmico e acústico. Assim sendo, a inspeção predial do sistema de cobertura foca em analisar esses aspectos, como meio de averiguar se as instalações de drenagem de água pluvial estão funcionando corretamente e se as estruturas de suporte da cobertura estão em bom estado de conservação.

### ***2.3.5 Sistema de instalações hidráulicas e sanitárias***

O sistema de instalações hidráulicas e sanitárias, ou sistema de instalações hidrossanitárias, é composto por elementos e dispositivos responsáveis pelo fornecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, além da distribuição de água para fins diversos, como irrigação, limpeza e uso industrial. As instalações hidráulicas são responsáveis pelo transporte da água potável desde a rede de abastecimento pública até os pontos de consumo. As instalações sanitárias, por sua vez, são responsáveis pela coleta e transporte do esgoto gerado pelos usuários.

Segundo Costa (2017), a vida útil da edificação é maior do que alguns dos sistemas contidos nela, sendo assim, são necessárias manutenções para substituição parcial ou total deste sistema, como é o caso do sistema de instalações hidrossanitárias. São comuns nestes sistemas problemas causados pelo desgaste, como infiltrações, rompimento ou fissuras nas tubulações. Além desses, outros problemas podem ser gerados por mau dimensionamento ou pelo uso atual da edificação não ser mais condizente com as condições para a qual ela foi projetada (BARBOSA, 2018).

Algumas normas regulamentam esses sistemas e orientam para o dimensionamento e execução de forma correta. Dentre elas podemos citar:

- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR 7198 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

### ***2.3.6 Sistema de instalações elétricas***

A NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão estabelece os requisitos mínimos para o dimensionamento dos sistemas de instalações elétricas. Esta Norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens (ABNT, 2004).

O sistema de instalações elétricas de baixa tensão é muito comum em residências, edifícios comerciais, industriais e públicos. É composto por equipamentos, dispositivos e elementos utilizados para distribuir e utilizar energia elétrica em uma edificação, como quadros de distribuição, cabos, disjuntores, interruptores, entre outros.

Por conter tantos elementos e todos com suas particularidades e especificações, a norma surge como um meio de planejar o sistema e como uma forma de garantir a segurança dos ocupantes da edificação, evitando riscos de choques elétricos, incêndios e outros acidentes.

### ***2.3.7 Sistema de proteção e combate a incêndio***

O sistema de combate a incêndio é o conjunto de procedimentos e instalações hidráulicas, elétricas, acessórios e demais elementos pertinentes que quando acionados visam possibilitar a evacuação da edificação (BARBOSA, 2018). O sistema de proteção e combate a incêndio tem o objetivo de prevenir, detectar e extinguir incêndios em edifícios, em busca de manter a segurança das pessoas e proteger o patrimônio.

Esses sistemas podem conter diversos equipamentos e dispositivos, como sprinklers, extintores de incêndio, detectores de fumaça, alarmes, mangueiras de incêndio, hidrantes, entre outros. A escolha dos equipamentos e dispositivos depende das características do local, como o tipo de construção, o uso e o risco de incêndio.

O projeto de um sistema de proteção e combate a incêndio deve ser realizado por profissionais especializados, levando em consideração as normas técnicas e as legislações específicas de cada município. Algumas normas que regulam esses sistemas são:

- NBR 9077 - Saídas de Emergência em Edificações;
- NBR 10898 - Sistemas de iluminação de emergência;
- NBR 12962 - Inspeção e manutenção de extintores de incêndio;



- NBR 12693 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- NBR 17240 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos.

Segundo Barbosa (2018), na inspeção é necessário verificar alguns elementos como: plano de emergência, sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de comunicação interna, brigada de incêndio, bombeiro civil, saídas de emergência, extintores de incêndio, entre outros. Nesse contexto, a inspeção do sistema de combate a incêndios mantém seu foco na averiguação da existência e da validade dos equipamentos, bem como a identificação de sinalização e dimensionamento de saídas de emergências, ou seja, se estão em conformidade com as normas técnicas e regulamentações vigentes.

#### ***2.3.8 Sistema de climatização***

Um sistema de climatização é um conjunto de equipamentos, dispositivos e tecnologias utilizados para controlar a temperatura, a umidade e a qualidade do ar em um ambiente. O objetivo principal é proporcionar um ambiente confortável e saudável para as pessoas que o ocupam, regulando a temperatura e a qualidade do ar de acordo com as necessidades e preferências do usuário. Alguns exemplos de sistemas de climatização incluem ar-condicionado central, ar-condicionado de janela, sistemas de ventilação mecânica, aquecimento central, entre outros.

A inspeção regular do sistema de climatização é importante por diversas razões, entre elas a segurança e a eficiência energética. Um sistema de climatização com problemas pode representar um risco de incêndio ou vazamento de gás, pode aumentar o consumo de energia ou, até mesmo, não cumprir sua função de manter a temperatura adequada para o ambiente.

#### **2.4 Anomalias e Falhas**

As anomalias e falhas constituem não conformidades que impactam na perda precoce de desempenho real ou futuro dos elementos e sistemas construtivos, e redução de sua vida útil projetada (IBAPE, 2012). Podem, também, não atender aos parâmetros de

conformidade, como as recomendações de fabricantes e normas. As anomalias ou irregularidades são relacionadas a vícios e defeitos construtivos das edificações e de seus sistemas (IBRAENG, 2017).

Segundo o IBRAENG (2017), as anomalias são desconformidades técnicas construtivas ou de uso de uma edificação ou de seus equipamentos e sistemas, que implicam na perda de desempenho da edificação ou de suas partes e na redução de sua vida útil. Entende-se falha como uma perda de desempenho da edificação ou suas partes, decorrente de uso e/ou operação inadequados (ABNT, 2020), segundo a NBR 16747.

#### ***2.4.1 Classificação das anomalias***

O IBRAENG (2017) recomenda que as anomalias construtivas das edificações e de seus sistemas sejam classificadas quanto às suas características, de acordo com o tipo de ocorrência e com sua pertinência com cada ramo da Engenharia e Arquitetura. Portanto, anomalias podem ser classificadas quanto a sua origem e estão divididas em: endógenas ou construtivas, exógenas, naturais e funcionais. Essa classificação pode ser encontrada na Norma de Inspeção Predial Nacional, do IBAPE, e na NBR 16747, excetuando as anomalias de origem natural, que não são consideradas nesta norma.

- a) Endógenas ou construtivas: são originárias da própria edificação, ou seja, ocorrem quando há falhas no projeto, na execução ou defeito nos materiais;
- b) Exógenas: estão relacionadas a fatores externos à edificação, geralmente provocadas por terceiros;
- c) Naturais: são causadas por fenômenos da natureza;
- d) Funcionais: surgem a partir da degradação dos sistemas construtivos, ou seja, está relacionada ao envelhecimento natural da edificação e ao término da vida útil.

#### ***2.4.2 Classificação das falhas***

As falhas são caracterizadas pela perda de desempenho decorrentes do uso e manutenção. Dessa forma, segundo o IBAPE (2012), as falhas podem ser classificadas em falhas de planejamento, de execução, falhas operacionais e gerenciais.

- a) De planejamento: são falhas decorrentes de procedimentos e especificações inadequadas no plano de manutenção que podem resultar em problemas relacionados a questões técnicas, de uso e operação afetando diretamente a confiabilidade e disponibilidade das instalações;
- b) De execução: provenientes de procedimentos e atividades de manutenção realizadas de forma inadequada;
- c) Operacional: são falhas decorrentes da falta ou do registro inadequado de operações, controle, ronda e outras atividades;
- d) Gerencial: oriundas da falta de controle de qualidade e do acompanhamento de custo de serviços de manutenção.

### ***2.4.3 Grau de risco e prioridades***

A classificação do grau de risco de uma anomalia ou falha deve ser fundamentada nos limites e níveis da inspeção predial realizada ao observar e analisar as condições da edificação. Com base nisso, deve ser considerado o potencial de risco oferecido aos usuários, meio ambiente e patrimônio e pode ser classificado de acordo com as orientações do IBAPE.

Os riscos podem ser classificados como crítico, médio e mínimo. Segundo o IBAPE (2012), o risco crítico pode provocar danos à saúde e à segurança das pessoas e do meio ambiente; o risco médio pode provocar a perda parcial do desempenho e funcionalidade sem oferecer prejuízo direto à operação dos sistemas e, o risco mínimo, pode causar pequenos prejuízos estéticos.

A NBR 16747 também classifica os níveis em prioridades e estão organizadas em patamares de urgência, sendo a prioridade 1 a mais grave, enquanto a prioridade 3 é a situação mais branda. Dessa forma, a ABNT (2020) recomenda classificá-los de acordo com os seguintes critérios:

- a) prioridade 1: ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, possíveis paralisações; comprometimento de durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e 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;
- b) prioridade 2: 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;

- c) prioridade 3: 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 (ABNT, 2020, p. 8).

## 2.5 Método GUT

O método GUT foi desenvolvido em 1977 por Kepner Trogue e é uma ferramenta utilizada na inspeção predial para priorizar os problemas identificados durante a vistoria. A sigla GUT representa as palavras Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T), que são os critérios utilizados para avaliar a importância de cada problema. Avaliar uma ocorrência da inspeção predial sob três diferentes critérios como sugere o método GUT, culmina com resultados melhor ordenados, se comparado com o método dos Níveis de Criticidade, onde somente existem três grupos de resultados possíveis (VERVLOET, 2018).

O método GUT consiste em atribuir uma classificação de 1 a 5 para um problema com base nos critérios de Gravidade, Urgência e Tendência, sendo a classificação 5 a situação mais crítica, enquanto a classificação 1 representa a menos crítica. Ao avaliar um problema sob essa perspectiva, é possível criar uma matriz de classificação, na qual o resultado numérico é obtido multiplicando-se as classificações de cada parâmetro, ou seja,  $GUT = G \times U \times T$ .

Dessa forma, com base na pontuação obtida, a prioridade do problema é determinada pelo resultado do produto das classificações, sendo o problema de maior prioridade aquele cujo produto é o maior. Assim, é possível priorizar os problemas identificados na vistoria visual, dando atenção aos mais críticos e urgentes, e estabelecendo um plano de ação para solucioná-los.

A gravidade representa a importância do problema para a segurança, funcionalidade e durabilidade da edificação. Nesse critério é avaliado o impacto que o problema pode causar caso não seja solucionado. Já a urgência representa a necessidade de solucionar o problema de forma imediata e é avaliado o tempo que se tem para corrigir o problema antes que ele se agrave. A tendência representa a probabilidade de o problema se agravar com o tempo, enquanto é avaliado se o problema tende a piorar ou se pode ser controlado de forma mais simples. Tais critérios e seus conceitos para aplicação estão resumidos no quadro 2.

Quadro 2 - Matriz GUT

Pontos	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5	Extremamente grave	É necessária ação imediata	Agravamento imediato
4	Muito grave	É urgente	Agravamento a curto prazo
3	Grave	O mais rápido possível	Agravamento a médio prazo
2	Pouco grave	Pouco urgente	Agravamento a longo prazo
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não haverá agravamentos

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O método GUT é uma ferramenta simples e eficiente para auxiliar na gestão da manutenção predial, permitindo que recursos sejam direcionados para os problemas mais importantes e com maior impacto na edificação. De maneira geral, o método GUT pode fornecer maior refinamento de resultados e maior imparcialidade de atribuição, devido aos parâmetros avaliados em separado (VERVLOET, 2018).

### **3 METODOLOGIA**

A inspeção predial é um processo importante para garantir a segurança, funcionalidade e durabilidade de uma edificação. As etapas da inspeção predial podem variar de acordo com a complexidade da edificação e com as normas e legislações locais. Neste trabalho, as etapas adotadas para a realização da inspeção predial estão de acordo com a NBR 16747 e a Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE.

#### **3.1 Escolha da edificação**

A edificação inspecionada neste trabalho pertence à Universidade Federal do Ceará e contempla o Departamento de Ciência Sociais, localizado no Campus Benfica. A edificação foi escolhida devido à falta de inspeção predial, ao seu estado de conservação e por ser um espaço de uso coletivo, que pode oferecer riscos aos usuários caso não haja manutenção adequada.

#### **3.2 Determinação do nível de inspeção predial**

O objetivo desta etapa é classificar a edificação e determinar o nível de inspeção predial a ser feito. Foram analisadas as instalações, atividades desempenhadas, padrão da edificação e a complexidade dos sistemas construtivos, também foram analisadas normas para fins de constatação técnica. Portanto, o nível de inspeção foi definido por meio dos critérios estabelecidos no item 2.2.3, que foram determinados pelo IBRAENG e pelo IBAPE.

#### **3.3 Verificação e análise dos documentos**

Essa etapa visa verificar a disponibilidade e analisar o conteúdo dos documentos estabelecidos pela norma, tais como documentação administrativa, técnica e de manutenção e operação. Os documentos foram solicitados à Prefeitura do Campus do Benfica durante a visita técnica, no entanto, a edificação não dispõe desses documentos e alguns projetos encontram-se em fase de elaboração.

### **3.4 Anamnese**

A anamnese é uma coleta de informações com proprietários e gestores que se faz necessária para obter o histórico de reformas e manutenções da edificação, bem como registrar o relato de problemas que surgiram ao longo dos anos. Esta etapa auxilia no processo de vistoria uma vez que o responsável pela inspeção adquire maior conhecimento sobre o imóvel em estudo.

### **3.5 Vistoria técnica**

Nessa etapa foram realizadas algumas inspeções na edificação, percorrendo todos os seus sistemas e subsistemas, com o objetivo de detectar eventuais falhas ou anomalias. Os acessos, os ambientes e os sistemas da edificação foram verificados por meio de um checklist baseado nas normas regulamentadoras. As anomalias e falhas, por sua vez, foram registradas em fotografias e foram feitas observações para serem incluídas no relatório de inspeção predial.

### **3.6 Análise das anomalias e não-conformidades**

Nesta etapa foram analisadas as anomalias, falhas e manifestações patológicas a fim de determinar as origens e causas. Seguindo os critérios estabelecidos no item 2.4, todas as não-conformidades foram classificadas de acordo com sua origem e o grau de criticidade.

### **3.7 Determinação da ordem de prioridade**

Conforme o item 2.5, será utilizado o Método GUT para auxiliar na determinação da ordem de prioridade, bem como os níveis de prioridades determinados pela NBR 16747. Esses critérios ajudam na definição dos prazos para tomada de decisão e correção dos problemas identificados. Dessa maneira, essa etapa é importante pois ajuda o gestor ou proprietário a saber onde deve agir primeiro e a identificar o que é mais urgente e grave.

### **3.8 Recomendações técnicas**

Após o registro e classificação das anomalias e falhas, foram indicadas as orientações técnicas para cada caso. As recomendações técnicas devem informar e orientar sobre as medidas de reparação, para que sejam feitas as adequações necessárias das não-conformidades identificadas. As medidas técnicas propostas tiveram seus prazos para realização apresentados no laudo e foram determinados através do grau de risco encontrado pela matriz GUT, de modo a priorizar as manifestações patológicas que apresentavam risco extremamente alto.

### **3.9 Elaboração do Laudo**

A última etapa consistiu na elaboração de um laudo da inspeção predial que atende as orientações da Norma de Inspeção Predial do IBAPE e da NBR 16747. O laudo contém os resultados e conclusões do estudo de caso, como as anomalias encontradas e suas origens e medidas corretivas, pode-se entender como o capítulo 4 desta pesquisa.



## 4 RESULTADOS

Neste tópico estão dispostos os resultados obtidos em cada etapa metodológica determinada no capítulo anterior. Serão discutidos e analisados cada caso de manifestação patológica e outras irregularidades identificadas na edificação.

### 4.1 Descrição da edificação

O Departamento de Ciências Sociais está localizado na Avenida da Universidade - 2995, no Campus Benfica da Universidade Federal do Ceará. O edifício pode ser classificado como uma edificação de uso institucional e está situado no Centro de Humanidades - Área III, como mostra a figura 3. Tem sob sua administração o curso de graduação em Ciências Sociais e o Programa de Pós-Graduação em Sociologia.

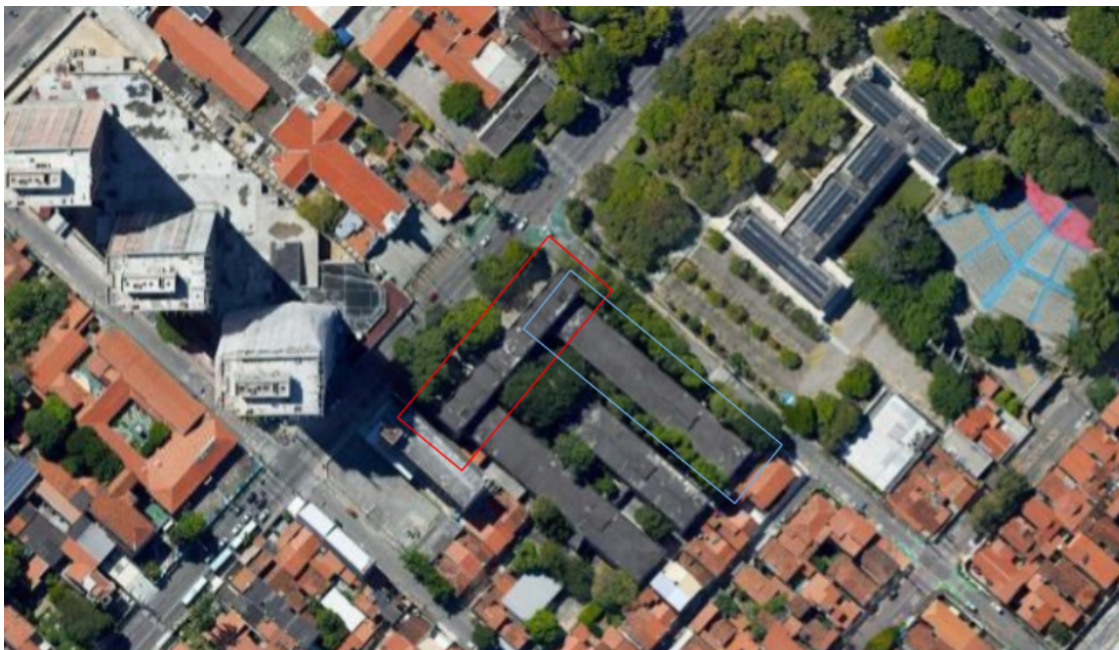
Figura 5 - Departamento de Ciências Sociais



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O edifício foi inaugurado em 1995, possui aproximadamente 2500 m<sup>2</sup> de área construída e é composto pelo pavimento térreo e mais outros dois pavimentos, dispostos em quatro blocos. O departamento abriga laboratórios de pesquisa, salas de aula, auditório, banheiros, copa, áreas de administração, salas de professores, entre outras instalações da Universidade. No entanto, a inspeção predial deste estudo de caso fica restrita ao Bloco 1 e ao pavimento superior do bloco lateral, que também faz parte do Bloco 1. Na figura 4, em vermelho, está representado o bloco 1 e em azul indica a outra parte a ser inspecionada.

Figura 6 - Localização Bloco 1



Fonte: Google Maps (2023).

Atualmente, o acesso a edificação pode ser feito através de escadas ou de uma plataforma de acessibilidade e há uma proposta para a construção de um elevador. O departamento também conta com um estacionamento para professores, que é acessado pela Rua Paulino Nogueira.

#### 4.2 Vistoria

As vistorias aconteceram nos dias 05 e 13 de abril de 2023, sendo a primeira para reconhecimento da edificação e inspeção das áreas externas e a segunda para inspeção de ambientes internos. Durante a vistoria, os responsáveis pela edificação e funcionários relataram a falta de manutenção e reformas significativas desde que o prédio foi inaugurado.

Alguns dos problemas recorrentes citados foram: a presença de infiltrações, sistema de ar condicionado com mau funcionamento, fiação elétrica exposta e a falta de vedação em alguns ambientes, possibilitando a entrada de poeira e animais. Sendo assim, os itens mencionados foram observados juntamente a outros sistemas da edificação, como:

- a) Sistema estrutural;
- b) Sistema de vedação;
- c) Sistema de pintura e revestimentos;
- d) Sistema de instalações elétricas;
- e) Sistema de instalações hidrossanitárias;
- f) Sistema de combate a incêndio;
- g) Sistema de climatização.

É importante ressaltar que o sistema de cobertura da edificação não pode ser inspecionado pela dificuldade de acesso ao telhado. Outros ambientes não passaram pela vistoria devido o acesso restrito a eles e, também, por estarem em uso durante os momentos das visitas.

#### **4.3 Definição do nível de inspeção predial**

Após a vistoria de reconhecimento, verificou-se que a edificação apresenta complexidade construtiva baixa, sistema construtivo convencional e não apresenta elevadores ou quaisquer outros equipamentos de manutenção específica, além de possuir até três pavimentos. Assim, o nível de inspeção predial para essa edificação pode ser classificado como nível 1.

#### **4.4 Documentação**

Baseado na NBR 16747, foram elaboradas as listas de verificação das documentações administrativas, técnicas e de manutenção, como estão apresentadas nos quadros 3, 4 e 5. No entanto, esses documentos não foram apresentados por se tratar de uma construção antiga e que se encontra em fase de regularização do imóvel.

Quadro 3 - Documentação administrativa

DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA		
Documento	Entregue	Analisado
Alvará de Construção	Não	Não
Certificado de treinamento de brigada de incêndio	Não	Não
Licença de funcionamento da prefeitura	Não	Não
Licença de funcionamento do órgão ambiental competente	Não	Não
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Não	Não
Relatório de danos ambientais	Não	Não
Contas de consumo de energia elétrica, água e gás	Não	Não
Certificado de Acessibilidade	Não	Não

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 4 - Documentação técnica

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA		
Documento	Entregue	Analisado
Memorial descritivo dos sistemas construtivos	Não	Não
Projeto Executivo	Não	Não
Projeto de estruturas	Não	Não
Projeto de instalações hidráulicas	Não	Não
Projeto de instalações elétricas	Não	Não
Projeto de instalações de cabeamento e telefonia	Não	Não
Projeto de instalações de SPDA	Não	Não
Projeto de instalações de climatização	Não	Não
Projeto de combate a incêndio	Não	Não
Projeto de impermeabilização	Não	Não
Projeto de revestimentos	Não	Não
Projeto de paisagismo	Não	Não

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 5 - Documentação de manutenção

<b>DOCUMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO</b>		
<b>Documento</b>	<b>Entregue</b>	<b>Analizado</b>
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
Relatório de ensaios tecnológicos, caso tenham sido realizados	Não	Não
Relatório dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes	Não	Não

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### 4.5 Lista de verificação

No quadro 5 foram apresentados os sistemas e subsistemas verificados durante a inspeção. Como pode-se observar, e como informado no item 4.2, alguns itens da lista não puderam ser inspecionados ou não existiam na edificação.

Quadro 6 - Checklist de verificação

CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO		
Descrição	Verificação	
	Sim	Não
Acesso ao edifício	x	
Fachadas	x	
Fundações		x
Pilares	x	
Vigas	x	
Lajes	x	
Paredes e painéis	x	
Esquadrias	x	
Revestimentos	x	
Escadas	x	
Reservatórios		x
Coberta		x
Equipamentos	x	
Administração	x	
Estacionamento	x	
Instalações elétricas	x	
Instalações hidrossanitárias	x	
Instalações de combate a incêndio	x	
Instalações de climatização	x	
Elevadores		N/A
Gerador		x

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### 4.6 Análise das anomalias e falhas

Através do método GUT, as irregularidades identificadas durante a inspeção serão analisadas nesta etapa. Também serão atribuídas pontuações, que auxiliarão na ordem de prioridade de ações de reparo, e recomendações técnicas para cada um dos casos.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 7 - Análise das irregularidades da figura 7

Informações Gerais			
Local		Sala 1 - Térreo	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógeno	
Descrição		Porta de ferro com oxidação na parte inferior	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Deve ser feita a limpeza da superfície através de um lixamento e aplicar a tinta novamente.	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	2	3	18

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





8

Informações Gerais			
Local		Sala 1 - Térreo	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógeno	
Descrição		Porta de ferro com oxidação próxima à maçaneta, comprometendo a funcionalidade da mesma	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Deve ser feita a limpeza da superfície através de um lixamento e aplicar a tinta novamente e trocar a fechadura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	3	3	36


Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Fonte: Elaborado pela autora (2023).



			
Local			
Irregularidade	Anomalia		
Origem	Endógena		
Descrição	Piso com fissura		
Risco	Mínimo		
Orientações técnicas	Aplicar graute para o fechamento da fissura		
Pontuação			
G	U	T	Total
3	3	3	27

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Informações Gerais			
Local		Sala 3 - 1º andar	
Irregularidade		Falha	
Origem		De execução	
Descrição		Interruptor apresenta parafusos frouxos, mas ainda fixo, devido à instalação de maneira incorreta	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Realizar a manutenção e fixação correta do interruptor	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	3	3	27

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 12 - Manchas causadas por infiltração no teto



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 12 - Análise das irregularidades da figura 12

Informações Gerais			
Local		Sala 3 - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Manchas no teto causada por falta de impermeabilização na laje	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Impermeabilizar a laje, preparar a superfície afetada para receber a nova pintura e aplicar uma nova camada de tinta.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	4	64

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 13 - Piso de madeira desgastado



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 13 - Análise das irregularidades da figura 13

Informações Gerais			
Local		Sala 3 - 2º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Funcional	
Descrição		Piso de madeira com sinais de desgaste	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Substituir as peças quebradas e realizar a restauração das demais, que consiste na raspagem da madeira, seguida de um produto selador e de um produto de acabamento, que pode ser um verniz ou resina.	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	3	3	27

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 14 - Eflorescência




Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 14 - Análise das irregularidades da figura 14

Informações Gerais			
Local		Sala 3 - 2º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Manchas na parede causadas por infiltração	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		Verificar se há vazamentos na tubulação existente próxima a essa parede, remover a pintura existente e o reboco, e refazer se necessário, aplicar um selador com impermeabilizante no local e aplicar a tinta novamente.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	60

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



											
Local											
Irregular											
Origem				De execução							
Descrição				Instalações soltas							
Risco				Mínimo							
Orientações técnicas				Realizar manutenção e fixar novamente as instalações elétricas							
Pontuação											
G		U		T		Total					
3		3		2		18					

Fonte: Elaborado pela autora (2023).




Local				
Irregularidade				
Origem				
Descrição				a ABNT
Risco				
Orientações técnicas				ixa nova e
	que atenda aos padrões da ABNT			
Pontuação				
G	U	T	Total	
4	5	1	20	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





							
Local							
Irregularidade							
Origem				Endógena			
Descrição				Peitoril com manchas de sujeira e sinais de degradação e destacamento de tinta em alguns pontos			
Risco				Mínimo			
Orientações técnicas				Realizar a limpeza e restauração da superfície e aplicar nova camada de selador e de tinta.			
Pontuação							
G	U	T	Total				
4	3	3	36				

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 18 - Infiltrações próximas às janelas




Quadro 18 - Análise das irregularidades da figura 18

Informações Gerais			
Local		Sala 4 - 2º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Parte superior de esquadrias com manchas e destacamento de tinta causados por infiltração	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Impermeabilizar a laje, remover a pintura atual, preparar a superfície para receber uma nova tinta.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



							
Local							
Irregularidade				Anomalia			
Origem				Endógeno			
Descrição				Trinca no peitoril			
Risco				Mínimo			
Orientações técnicas				Preencher a trinca com graute			
Pontuação							
G	U	T	Total				
3	3	3	27				

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 20 - Mancha no teto causada por infiltração



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 20 - Análise das irregularidades da figura 20

Informações Gerais			
Local		Sala 4 - 2º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógeno	
Descrição		Mancha no teto causada pela falta de impermeabilização	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Impermeabilizar a laje, preparar a superfície afetada para receber a nova pintura e aplicar uma nova camada de tinta.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	4	64

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



#### Informações Gerais

Local	Sala 5 - 1º andar
Irregularidade	Falha
Origem	De execução
Descrição	Parte da janela danificada após troca de ferrolho
Risco	Mínimo
Orientações técnicas	Fazer a restauração do local com o lixamento e aplicação de tinta.

#### Pontuação

G	U	T	Total
2	2	1	4

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Local				
Irregularidade				
Origem				
Descrição				oxidadas
				e com uma das helices quebradas
Risco				Crítico
Orientações técnicas				Substituir os ventiladores por novos modelos
Pontuação				
G	U	T	Total	
5	5	2	50	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Local		
Irregular		
Origem		
Descrição		
Risco		
Orientação		a
G		
5		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 24 - Ar condicionado com partes oxidadas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 24 - Análise das irregularidades da figura 24

Informações Gerais			
Local		Sala 7 - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Ar condicionado com falta de manutenção e limpeza	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Realizar a manutenção periódica do equipamento, como a limpeza, e substituir as peças oxidadas	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	5	4	80

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





#### Informações Gerais

Local	Sala 7 - 1º andar		
Irregularidade	Anomalia		
Origem	Funcional		
Descrição	Janela apresenta uma trinca vertical no lado interno		
Risco	Mínimo		
Orientações técnicas	Fazer a restauração ou a substituição da peça fissurada		
Pontuação			
G	U	T	Total
2	2	2	8

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 26 - Fissura na extremidade da janela



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 26 - Análise das irregularidades da figura 26

Informações Gerais			
Local		Sala 8 - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Fissura nas extremidades de esquadria, pode indicar a falta de contraverga ou mal dimensionamento	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Tratar a fissura com reforço de graute ou telas ou, no caso de contravergas insuficientes, retirar caixilhos, refazer contraverga e recolocar caixilhos.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	48

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 27 - Parede e teto com infiltração



#### Informações Gerais

Local	Sala 8 - 1º andar		
Irregularidade	Anomalia		
Origem	Endógena		
Descrição	Parede e teto infiltrados, úmido, com muitas manchas e tinta destacando e, em alguns pontos, percebe-se o reboco fragilizado.		
Risco	Crítico		
Orientações técnicas	Recomenda-se averiguar junto a um engenheiro a causa da infiltração e solucionar. Solucionado o primeiro problema, deve-se impermeabilizar a laje e a parede, para isso deve ser feita a preparação da superfície do teto e da parede para receber o selador impermeabilizante e a nova pintura.		
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	5	125

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 28 - Teto com infiltração



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 28 - Análise das irregularidades da figura 28

Informações Gerais			
Local		Sala de reunião	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Teto infiltrado com muitas manchas e tinta destacando	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Recomenda-se averiguar junto a um engenheiro a causa da infiltração e solucionar. Solucionado o primeiro problema, deve-se impermeabilizar a laje e a parede, para isso deve ser feita a preparação da superfície do teto e da parede para receber o selador impermeabilizante e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Quadro 29 - Análise das irregularidades da figura 29

Informações Gerais			
Local		Sala de reunião	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Parede úmida e com manchadas devido à infiltração	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Recomenda-se averiguar junto a um engenheiro a causa da infiltração e solucionar. Solucionado o primeiro problema, deve ser feita a preparação da superfície da parede para receber o selador impermeabilizante e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 30 - Parede com fissuras



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 30 - Análise das irregularidades da figura 30

Informações Gerais			
Local		Sala de reunião	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Fissura nas extremidades de esquadria, pode indicar a falta de contraverga ou mal dimensionamento	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Tratar a fissura com reforço de graute ou telas ou, no caso de contravergas insuficientes, retirar caixilhos, refazer contraverga e recolocar caixilhos.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	48

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Local							
Irregularidade							
Origem							
Descrição				le cos aos			
Risco				Crítico			
Orientações técnicas				Realizar a manutenção e instalação adequada do dispositivo			
Pontuação							
G	U	T	Total				
5	5	5	125				

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 32 - Bolhas causadas por infiltração



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 32 - Análise das irregularidades da figura 32

Informações Gerais			
Local		Sala de Audiovisual	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Bolhas no teto causadas por infiltração	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Impermeabilizar a laje e preparar a superfície para receber o selador e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	48

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 33 - Forro desencaixado



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 33 - Análise das irregularidades da figura 33

Informações Gerais			
Local		Auditório Luiz de Gonzaga	
Irregularidade		Falha	
Origem		De execução	
Descrição		Peça do forro fora do encaixe, provavelmente por manutenção realizada de forma inadequada	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Realizar a manutenção nas peças	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	3	3	27

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Local				
Irregularidade				
Origem				
Descrição				
Risco				
Orientações técnicas				Realizar a manutenção do equipamento ou , se necessário, a substituição
Pontuação				
G	U	T	Total	
4	5	3	60	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 35 - Parede com pintura descascando




Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 35 - Análise das irregularidades da figura 35

Informações Gerais			
Local		Auditório Luiz de Gonzaga	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Destacamento de pintura	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Remover a pintura e descascar a parede, passar uma camada de argamassa, aplicar um selador com impermeabilizante e a pintura novamente	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	2	3	18

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



					
Local					
Irregularidade					
Origem		Exógena			
Descrição		Forro danificado para passagem de cabo			
Risco		Mínimo			
Orientações técnicas		Substituir a peça danificada e colocar uma peça com a abertura adequada para a passagem de fios e cabos.			
Pontuação					
G	U	T	Total		
2	2	1	4		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



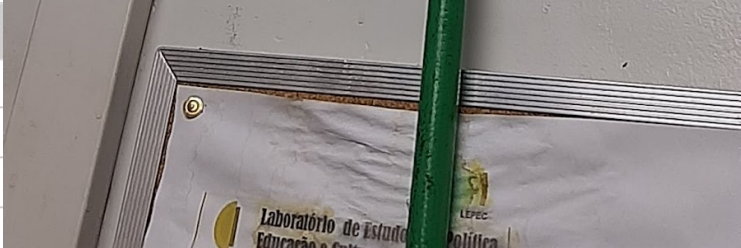
Local			Laboratório de Estudos da Cidade
Irregularidade			Anomalia
Origem			Endógena
Descrição			Manchas na parede causadas por infiltração
Risco			Mínimo
Orientações técnicas			Impermeabilizar a parede e preparar a superfície para receber o selador e a nova pintura.
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	48

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



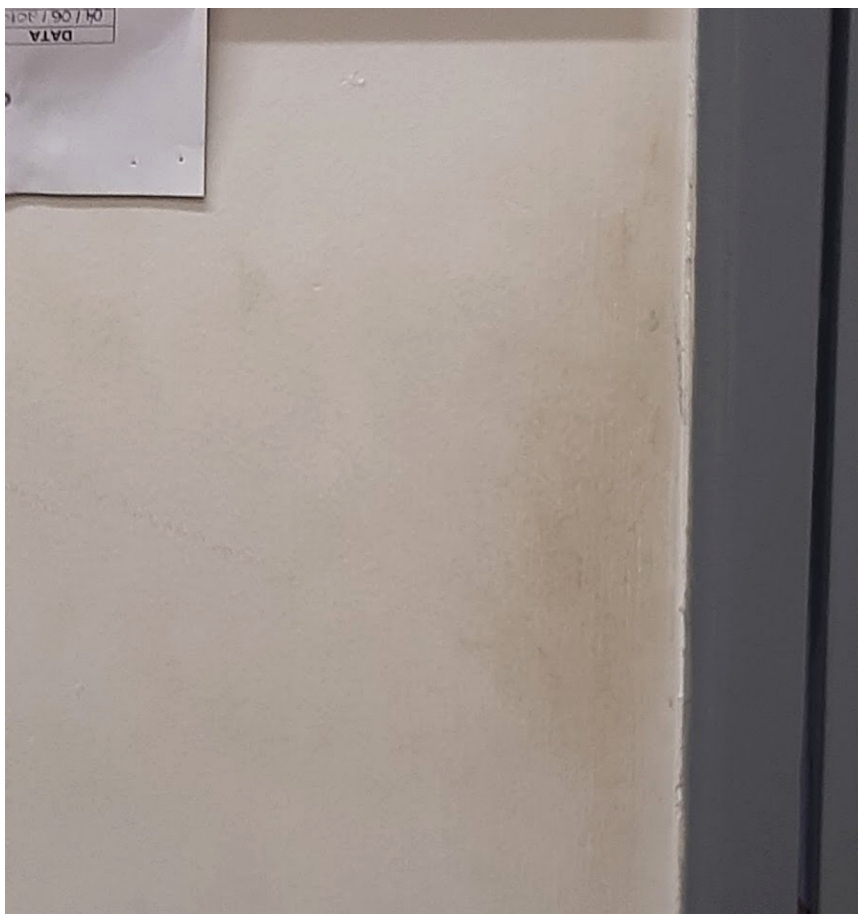
Figura 38 - Instalação inadequada para ar condicionado



					
Local					
Irregularidade					
Origem					
Descrição					ondicionado
Risco		Crítico			
Orientações técnicas		Realizar manutenção na proteção dos fios, restaurar o elemento de concreto e adotar instalação adequada para o ar condicionado			
Pontuação					
G	U	T	Total		
5	5	3	75		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 39 - Parede com manchas de sujeira



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 39 - Análise das irregularidades da figura 39

Informações Gerais			
Local		LEPEC	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Parede com manchas de sujeira	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Se a tinta for adequada para ser lavada, podem ser aplicados produtos para a remoção da sujeira, caso contrário, deve ser aplicada uma nova camada de tinta.	
Pontuação			
G	U	T	Total
1	2	3	6

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 40 - Parede com manchas provocadas por encostos



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 40 - Análise das irregularidades da figura 40

Informações Gerais			
Local		NUSS	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Mancha e destacamento de pintura causada pelo atrito das cadeiras com a parede	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Se necessário aplicar argamassa nos pontos críticos e aplicar a tinta novamente para cobrir as manchas	
Pontuação			
G	U	T	Total
1	2	3	6

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 41 - Rodapé solto



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 41 - Análise das irregularidades da figura 41

Informações Gerais			
Local		GEPE	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Funcional	
Descrição		Rodapé de madeira soltando	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Realizar o reparo e fixar o rodapé novamente	
Pontuação			
G	U	T	Total
2	3	3	18

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 42 - Vedação improvisada




Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 42 - Análise das irregularidades da figura 42

Informações Gerais			
Local		Arquivo	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Esquadria improvisada com papelão	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Realizar manutenção e colocar uma esquadria compatível	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	2	1	10

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



				
Local				
Irregularidade				
Origem				
Descrição	Teto infiltrado e com manchas			
Risco	Médio			
Orientações técnicas	Impermeabilizar a laje e preparar a superfície para receber o selador e a nova pintura.			
Pontuação				
G	U	T	Total	
4	4	3	48	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





ra 44

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 45 - Trinca na parede do almoxarifado



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 45 - Análise das irregularidades da figura 45

Informações Gerais			
Local		Almoxarifado	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Trinca de 2mm que divide a parede e provavelmente causada por algum problema estrutural	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Recomenda-se a avaliação de um engenheiro estrutural para determinar a origem do problema e tomar as devidas providências	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	5	125

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 46 - Esquadria improvisada com madeira



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 46 - Análise das irregularidades da figura 46

Informações Gerais			
Local			Almoxarifado
Irregularidade			Anomalia
Origem			Exógena
Descrição			Esquadria improvisada com madeira
Risco			Médio
Orientações técnicas			Realizar manutenção e colocar uma esquadria compatível
Pontuação			
G	U	T	Total
5	4	2	40

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 47 - Destacamento de pintura



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 47 - Análise das irregularidades da figura 47

Informações Gerais			
Local		Banheiro Feminino	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Teto descascando por conta de infiltração	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Recomenda-se averiguar junto a um engenheiro a causa da infiltração e solucionar. Solucionado o primeiro problema, deve-se impermeabilizar a laje, deve ser feita a preparação da superfície do teto e da parede com limpeza e aplicação de argamassa para receber o selador impermeabilizante e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 48 - Parede descascando



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 48 - Análise das irregularidades da figura 48

Informações Gerais			
Local		Banheiro Feminino	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Parede com manchas e descascando	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Recomenda-se averiguar a qualidade de vedação dessa esquadria e, se necessário, substituí-la ou utilizar algum dispositivo para evitar a passagem de água. Deve-se impermeabilizar a parede e fazer a preparação da superfície da parede com limpeza e aplicação de argamassa para receber o selador impermeabilizante e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 49 - Parede do banheiro com fissuras



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 49 - Análise das irregularidades da figura 49

Informações Gerais			
Local		Banheiro Masculino	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Parede com fissuras, provavelmente pela falta de contravergas	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Tratar a fissura com reforço de graute ou telas ou, no caso de contravergas insuficientes, retirar caixilhos, refazer contraverga e recolocar caixilhos.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	48

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



#### Informações Gerais

Local	Corredor - 2º andar
Irregularidade	Falha
Origem	De execução
Descrição	Instalação inadequada e com fios expostos
Risco	Médio
Orientações técnicas	Realizar manutenção e instalar caixas de tomada fechadas

#### Pontuação

G	U	T	Total
5	5	2	50

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Quadro 51 - Análise das irregularidades da figura 51

Informações Gerais			
Local		Corredor - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Funcional	
Descrição		Base de luminária oxidada por completo	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Substituir a peça por uma nova	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	3	2	18

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Quadro 52 - Análise das irregularidades da figura 52

Informações Gerais			
Local		Ar condicionado	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Funcional	
Descrição		Instalação para ar condicionado degradada	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		Realizar manutenção e substituir a peça	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	4	3	48

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Informações Gerais			
Local		Corredor - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Peças do piso quebradas e soltas	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		Remover as peças atuais que estão quebradas e substituir por peças novas	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	4	3	36

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Foto: Elaborado pela autora (2023).

Figura 55 - Armadura exposta em guarda-corpo



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 55 - Análise das irregularidades da figura 55

Informações Gerais			
Local		Guarda-corpo - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Chapim de guarda-corpo deteriorado e com armadura exposta	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		Deve ser feita a escarificação do concreto solto e deteriorado, depois a limpeza das armaduras, que pode ser feito de forma manual com uma escova de aço. Em seguida, deve ser aplicado um produto inibidor de corrosão para a proteção da armadura e preencher com argamassa de reparo.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	4	3	60

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Qual

ra 56

Informações Gerais			
Local		Corredor - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Caixa de disjuntor sem tampa de proteção	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		Realizar manutenção e substituir caixa por nova ou apenas colocar a tampa para proteção	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	2	25

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 58 - Destacamento de pintura na fachada



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 58 - Análise das irregularidades da figura 58

Informações Gerais			
Local		Fachada	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Parede com destacamento de pintura	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Deve-se fazer a preparação da superfície da parede com limpeza e aplicação do selador impermeabilizante e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	3	3	27

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Local
Irregularidade
Origem
Descrição
Risco
Orientação

G	U	T	Total
3	5	3	45

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Qu

e

e

Informações Gerais			
Local		Corredor - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Extintor não sinalizado	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Recomenda-se a implementação de um projeto de combate a incêndio, não apenas a sinalização dos extintores	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	1	25

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Informações Gerais			
Local		Corredor - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Condensador do ar condicionado com filtro sujo	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Realizar manutenção do equipamento e a troca do filtro e de quaisquer outras peças danificadas	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	3	75

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 62 - Análise das irregularidades da figura 62

Informações Gerais			
Local		Corredor - 1º andar	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Junta de dilatação com espaçamento maior que o normal	
Risco		Crítico	
Orientações técnicas		Recomenda-se que um engenheiro faça uma análise estrutural e verifique se os deslocamentos da estrutura estão dentro do permitido para esse tipo de estrutura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 63 - Manchas na fachada



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 63 - Análise das irregularidades da figura 63

Informações Gerais			
Local		Fachada	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Fachada com manchas escuras	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		Deve trocar o chapim e colocá-lo com uma borda maior, para evitar o escoamento de água pela parede. Em seguida deve ser feito o tratamento da região com manchas, realizando uma limpeza, aplicação de selador impermeabilizante e tinta.	
Pontuação			
G	U	T	Total
5	4	3	60

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Quadro 6.1 – Análise das irregularidades da figura 6.1

Informações Gerais			
Local		Fachada	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Endógena	
Descrição		Parede infiltrada e com lodo	
Risco		Médio	
Orientações técnicas		O ideal é realizar a impermeabilização da fundação, para evitar a infiltração por capilaridade. Deve-se fazer a preparação da superfície da parede com limpeza e com o uso de produtos para evitar a proliferação de microorganismos, fazer a aplicação do selador impermeabilizante e a nova pintura.	
Pontuação			
G	U	T	Total
4	5	3	60

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	4	100

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Q

66

Informações Gerais			
Local		Corredor - térreo	
Irregularidade		Falha	
Origem		De execução	
Descrição		Fechadura da caixa de disjuntor quebrada	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Realizar manutenção para reparo da fechadura da caixa ou substituir caixa por nova.	
Pontuação			
G	U	T	Total
3	5	1	15

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Figura 67 - Passeio quebrado



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 67 - Análise das irregularidades da figura 67


Informações Gerais			
Local		Estacionamento	
Irregularidade		Anomalia	
Origem		Exógena	
Descrição		Passeio que faz delimitação com o estacionamento está quebrado	
Risco		Mínimo	
Orientações técnicas		Realizar o restauro dos pontos quebrados e adotar o uso de barreiras de contenção, como meio-fio.	
Pontuação			
G	U	T	Total
2	3	3	18

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



Q

68

				
Local				Entrada principal
Irregularidade				Anomalia
Origem				Endógena
Descrição				Laje com infiltrações e manchas
Risco				Crítico
Orientações técnicas				Deve-se impermeabilizar a laje, preparar a superfície do teto e da parede com limpeza e aplicação de argamassa para receber o selador impermeabilizante e a nova pintura.
Pontuação				
G	U	T	Total	
4	5	3	60	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).





Local			
Irregularidade			
Origem			
Descrição			
Risco			
Orientações técnicas			
uso de produtos para mitigar a proliferação de microrganismos e aplicação do selador impermeabilizante e a nova pintura.			
Pontuação			
G	U	T	Total
4	3	3	36

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 70 - Análise das irregularidades da figura 70

Local	Sala 3 pós-graduação/ LEC/ Sala de audiovisual		
Irregularidade	Anomalia		
Origem	Funcional		
Descrição	Ar condicionado sem funcionar		
Risco	Mínimo		
Orientações técnicas	Realizar a substituição dos equipamentos		
Pontuação			
G	U	T	Total
5	5	1	25

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### 4.7 Definição de prioridades

No total, foram identificadas 64 irregularidades, sendo algumas mais graves e urgentes e que necessitam de uma ação imediata, com prazo determinado para realização das medidas corretivas entre 30 e 120 dias. No quadro 70, estão listadas todas as irregularidades por ordem de prioridade e com seus respectivos prazos para reparo.

Quadro 71 - Ordem de prioridade

<b>PRIORIDADES</b>					
<b>Sequência de ações</b>	<b>Figura</b>	<b>Quadro</b>	<b>Pontuação GUT</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Prazo</b>
1	27	27	125	1	30 dias
2	31	31	125	1	30 dias
3	45	45	125	1	30 dias
4	54	54	125	1	30 dias
5	18	18	100	1	30 dias
6	28	28	100	1	30 dias
7	29	29	100	1	30 dias
8	47	47	100	1	30 dias
9	48	48	100	1	30 dias
10	62	62	100	1	30 dias
11	65	65	100	1	30 dias

<b>Sequência de ações</b>	<b>Figura</b>	<b>Quadro</b>	<b>Pontuação GUT</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Prazo</b>
12	23	23	80	1	30 dias
13	24	24	80	1	30 dias
14	38	38	75	1	30 dias
15	57	57	75	1	30 dias
16	61	61	75	1	30 dias
17	12	12	64	1	30 dias
18	20	20	64	1	30 dias
19	68	68	60	1	30 dias
20	55	55	60	2	60 dias
21	63	63	60	2	60 dias
22	64	64	60	2	60 dias
23	34	34	60	2	60 dias
24	22	22	50	2	60 dias
25	50	50	50	2	60 dias
26	56	56	50	2	60 dias
27	14	14	48	2	60 dias
28	43	43	48	2	60 dias
29	52	52	48	2	60 dias
30	26	26	48	2	60 dias
31	30	30	48	2	60 dias
32	32	32	48	2	60 dias
33	37	37	48	2	60 dias
34	49	49	48	2	60 dias
35	59	59	45	2	60 dias
36	46	46	40	2	60 dias
37	53	53	36	2	60 dias
38	69	69	36	2	60 dias
39	17	17	36	3	90 dias
40	8	8	36	3	90 dias

<b>Sequência de ações</b>	<b>Figura</b>	<b>Quadro</b>	<b>Pontuação GUT</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Prazo</b>
41	33	33	27	3	90 dias
42	10	10	27	3	90 dias
43	11	11	27	3	90 dias
44	13	13	27	3	90 dias
45	19	19	27	3	90 dias
46	58	58	27	3	90 dias
47	60	60	25	3	90 dias
48	Sem imagem	70	25	3	90 dias
49	9	9	20	3	120 dias
50	16	16	20	3	120 dias
51	67	67	18	3	120 dias
52	7	7	18	3	120 dias
53	15	15	18	3	120 dias
54	35	35	18	3	120 dias
55	41	41	18	3	120 dias
56	51	51	18	3	120 dias
57	66	66	15	3	120 dias
58	44	44	12	3	120 dias
59	42	42	10	3	120 dias
60	25	25	8	3	120 dias
61	39	39	6	3	120 dias
62	40	40	6	3	120 dias
63	21	21	4	3	120 dias
64	36	36	4	3	120 dias

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### **4.8 Avaliação do uso e das condições da edificação**

Foi constatado que a edificação nunca sofreu grandes reformas e passa por manutenções pontuais, que são essenciais para garantir o funcionamento e a realização das



atividades exercidas no imóvel, contudo, não foi identificado ou não foi possível ter acesso a um plano de manutenção. Também foram observadas algumas irregularidades, como: a falta de um sistema adequado de combate a incêndio, falta de acessibilidade por rampas ou elevadores e algumas trincas e fissuras que podem indicar comprometimento estrutural e que devem ser analisadas por um especialista.

#### **4.9 Recomendações gerais**

Com base nas avaliações realizadas durante a vistoria da edificação, foram identificadas recomendações técnicas para melhorar o desempenho dos sistemas construtivos verificados. É importante ressaltar que as recomendações consideram as necessidades e particularidades desta edificação. Com relação aos subsistemas passíveis de verificação visual, foram identificadas as seguintes recomendações gerais:

- a) Realizar inspeções prediais a cada 3 anos;
- b) Recuperar elementos estruturais que se encontram desgastados;
- c) Investigar as causas das trincas e da abertura excessiva das juntas de dilatação;
- d) Reparar a estrutura da fachada que está deteriorada e sobre ataque de cupins;
- e) Impermeabilizar lajes e paredes para solucionar problemas de infiltração;
- f) Pintar paredes para cobrir manchas;
- g) Substituir as esquadrias que se encontram com trincas e improvisadas;
- h) Reparar as fissuras existentes nas paredes e revestimentos de piso;
- i) Trocar as peças cerâmicas que se encontram quebradas;
- j) Restaurar os revestimentos de piso desgastados por abrasão;
- k) Recolocar as placas de forro do auditório que estão desencaixadas;
- l) Organizar as fiações expostas e instalar canaletas ou eletrodutos para a passagem das fiações;
- m) Substituir tomadas e interruptores obsoletos ou danificados;
- n) Identificação por meio de etiquetas os circuitos nos quadros elétricos;
- o) Substituir os quadros elétricos com defeito ou não-conformes;
- p) Substituir todas as lâmpadas queimadas e instalar as que faltam;

- q) As tubulações de dreno dos aparelhos de ar condicionado devem ser substituídas e embutidas;
- r) Criar plano de manutenção para os aparelhos de ar condicionado e unidades condensadoras;
- s) Elaboração e execução de um Projeto de Combate a Incêndio;
- t) Criar e executar plano de manutenção para a edificação.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou os procedimentos para realizar uma inspeção predial e fez um estudo de caso em um dos blocos da Universidade Federal do Ceará. Conforme os resultados e metodologias apresentadas pode-se concluir que o estudo atingiu os seus objetivos gerais e específicos. Assim, foi elaborado um laudo com as não-conformidades encontradas através da metodologia baseada na norma do IBAPE e na NBR 16747 e essas inconformidades foram categorizadas de acordo com a sua gravidade, urgência e tendência.

Foram identificadas muitas irregularidades na edificação, a maioria sendo problemas de infiltração e instalações elétricas. Parte das falhas e anomalias listadas, são decorrentes de falta de manutenção e execução inadequada de alguns processos, outras também são devidas à idade da edificação que possui 28 anos.

Ficou evidente a importância de uma inspeção predial e da experiência de inspetores, além da importância de uma equipe especializada em várias habilidades. Alguns itens foram apenas verificados, mas não foi possível propor uma solução para reparação por conta do nível de complexidade ou especificidade de um problema ou equipamento. Por exemplo, foram constatados problemas estruturais, mas requer uma análise mais profunda e com ensaios para a indicação de uma medida corretiva.

Seguindo os critérios estabelecidos pela Lei 9.913, de Fortaleza, e considerando todas as observações feitas durante a vistoria, pode-se concluir que a edificação não pode emitir o Certificado de Inspeção Predial por não atender aos requisitos mínimos. Portanto, para o prédio ser caracterizado como regular, deve solucionar os problemas listados e cumprir com as recomendações técnicas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: **Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16747: **Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento** . Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: **Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-2: **Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais** . Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4: **Edificações habitacionais - Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE** . Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-5: **Edificações habitacionais - Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de cobertura** . Rio de Janeiro, 2021.

BARBOSA, André Leilson de Oliveira. **Inspeção Predial do Bloco 857 da Universidade Federal do Ceará**. 2018. 97 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

BARROS, Daniele Fernandes. **Inspeção Predial: estudo de caso em uma edificação localizada na cidade de Fortaleza-CE**. 2021. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Russas, 2021.

COSTA, Antônio Victor Maciel. **Inspeção predial de edifício situado na Universidade Federal do Ceará Campus do Pici**. 2017. 104 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

FLORA, Stella Mares Della; GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. **A inspeção predial é importante ferramenta de Facilities** . ABRAFAC, 2019. Disponível em: <https://abrafac.org.br/artigos-publicados/a-inspecao-predial-e-importante-ferramenta-de-facilities/> . Acesso em: 04/04/2023.

FORTALEZA (CE). **Lei nº 9.913, de 16 de julho de 2012**. Dispõe sobre obrigatoriedade de vistoria técnica, manutenção preventiva e periódica das edificações e equipamentos públicos ou privados no âmbito do município de Fortaleza, e dá outras providências. Diário Oficial, Fortaleza, CE, 26 jul. 2012. Disponível em: <https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/1066/texto> . Acesso em: 11/04/2023

GOMIDE, T. L. F.; FLORA, S. M. D.; BRAGA, A. G. M.; GULLO, M. A.; FAGUNDES NETOS, J. C. P. . **Manual de Engenharia Diagnóstica: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021.

GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO, M. A. **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações** . 1. ed. São Paulo: PINI, 2009.

GOMIDE, T. L. F.; PUJADAS, F.Z.A., & FAGUNDES NETO, J.C.P. **Técnicas de Manutenção e Inspeção Predial – Conceitos, Metodologias, Aspectos Práticos e Normas Comentadas**. Editora Pini, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma De Inspeção Predial Nacional** . São Paulo, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Inspeção Predial: a saúde dos edifícios**. 2. ed. São Paulo: IBAPE, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE ENGENHARIA. **OT-003/2015 - IBRAENG: Inspeção Predial e Auditoria Técnica Predial** . 3º revisão. Fortaleza, 2017.  
Disponível em:  
<https://ibraeng.org.br/orientacoes-tecnicas> / . Acesso em: 11/04/2023.

LICHTENSTEIN, N. B. **Boletim técnico 06/86 - Patologia das Construções, procedimento para diagnóstico e recuperação**. 35p. São Paulo, SP, Brasil: EPUSP. 1986.

RIPPER, Thomaz; SOUZA, Vicente Custódio Moreira de. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1. ed. São Paulo: PINI, 1998.

SAAD, Jéssica Lemos. **A importância da inspeção predial a fim de detectar falhas e anomalias em edificações de múltiplos pavimentos - Estudo de caso: Residencial Bloco A SQN 311 - Brasília DF** . 2017. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2017.

TOLLINI, Hugo Tardelli; CARDOSO FILHO, Sirleno Alves. **Proposta para padronização das ferramentas diagnósticas**. 2016. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

VERVLOET, Suzanne. **Análise de indicadores para execução de inspeção predial regular obrigatória e diretrizes para o corpo técnico**. 2018. 156 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.