



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

**RODRIGO OLIVEIRA BRAGA**

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DIDÁTICO DA FEAAC**

**FORTALEZA**

**2019**

RODRIGO OLIVEIRA BRAGA

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DIDÁTICO DA FEAAC**

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

Orientador: Prof. Msc. José Ademar Gondim Vasconcelos.

Coorientador: Eng. Antônio José Sousa Dias Júnior.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B795i Braga, Rodrigo Oliveira.

Inspeção predial: estudo de caso do bloco didático da FEAAC / Rodrigo Oliveira Braga. – 2019

84 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

Coorientação: Prof. Antônio José Sousa Dias Júnior.

1. Inspeção predial. 2. Manutenção predial. 3. Laudo técnico. I. Título.

CDD 620

---

RODRIGO OLIVEIRA BRAGA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO BLOCO DIDÁTICO DA FEAAC

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

Orientador: Prof. Msc. José Ademar Gondim Vasconcelos.

Coorientador: Eng. Antônio José Sousa Dias Júnior.

Aprovada em: 11 / 12 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Marisete Dantas de Aquino  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Eng. Antônio José Sousa Dias Júnior  
Engenheiro Eletricista (UFC)

À minha família, namorada e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mãe, Luiza, que me apoia e ajuda em diversos âmbitos da vida, sempre com muita paciência e com uma solicitude que não se pode explicar.

Ao meu pai, Alberto, que me incentivou a estudar desde as primeiras fases da vida e me dá suporte para encarar vários desafios que encontro.

À minha irmã, Lívia, que está sempre comigo e sempre nos ajudamos quando precisamos um do outro.

À minha namorada, Lis, que me acompanha de perto nos maiores desafios da vida, com muito companheirismo e amor.

Aos meus amigos, principalmente os de longa data, João Pedro, Dante, Gabriel, Yves, Matheus, Alan, Bruno, André, por acreditarem no meu potencial.

Aos amigos que conquistei na faculdade, Matheus, Thiago, Rodrigo, Renan, por superarem comigo diversos momentos de adversidade na faculdade.

Ao meu orientador Ademar, ao meu coorientador Antônio, ao administrador do bloco da FEAAC, Jairo, que fizeram este trabalho ser possível.

Aos professores que passaram por minha vida, tanto na faculdade quanto no colégio, que me ensinaram o caminho do conhecimento.

E a todos que na minha trajetória me ajudaram a me tornar quem eu sou.

“Por vezes você precisa sofrer para saber,  
cair para crescer, perder para ganhar  
porque as maiores lições na vida são  
aprendidas por meio da dor.”

Uzumaki Nagato

## RESUMO

Inspeção Predial se tornou um termo muito comum depois do acontecimento de desastres em prédios, que muitas vezes terminaram em óbitos. O que era pra ser algo fundamental em todos os prédios, só começou a aparecer depois que o pior já aconteceu. A inspeção predial tem como um de seus objetivos evitar que colapsos estruturais aconteçam, e que os usuários das edificações possam utilizá-las com conforto e segurança. A inspeção está sempre atrelada à manutenção, fator indispensável para que os prédios possam ter uma vida útil mais longa, e que tenham uma menor desvalorização imobiliária ao longo dos anos. Neste trabalho, foi realizada um estudo de caso de inspeção predial em um bloco didático da FEAAC, da Universidade Federal do Ceará, sempre de acordo com as normas brasileiras de inspeção. Foi elaborado um laudo técnico acerca das irregularidades encontradas no prédio, nos diversos subsistemas prediais. O laudo baseia-se em *check-lists* para verificar as possíveis anomalias encontradas, acompanhado de fotos dos problemas encontrados na vistoria técnica e de recomendações técnicas para esses problemas, e em seguida classificando-os em uma lista de prioridades. Com este laudo, os gestores do bloco podem ficar cientes dos problemas que devem ser sanados e tomar as medidas necessárias para resolve-los, segundo o que foi recomendado.

**Palavras-chave:** Inspeção Predial. Manutenção Predial. Laudo Técnico.

## **ABSTRACT**

Building Inspection became a very common term after building disasters, which often ended in deaths. What was supposed to be a fundamental thing in all buildings, only started to appear after the worst happened. Building inspection has as one of its goals to prevent structural breakdowns from happening, and that users of buildings to use them comfortably and safely. Inspection is always linked to maintenance, which is indispensable for the buildings to have a long useful life, and have a lower devaluation of property over the years. In this work, a case study of building inspection was carried out in a block of studies of FEAAC, Universidade Federal do Ceará, always in accordance with the Brazilian inspection standards. A technical report was prepared about the irregularities found in the building, in the various building subsystems. The report is based on checklists to check for possible anomalies, accompanied by photos of the problems encountered in the technical survey and technical recommendations for those problems, and then sorted into a priority list. With this report, the block's managers can become aware of the problems that must be solved and take the necessary measures to solve them, as recommended.

**Keywords:** Building Inspection. Building Maintenance. Technical Reports.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Origem dos acidentes em edificações .....	17
Figura 2	– Cronograma para elaboração de TCC .....	41
Figura 3	– Foto do prédio da inspeção .....	44
Figura 4	– Imagem superior do prédio da inspeção .....	45
Figura 5	– Imagem tridimensional do prédio da inspeção .....	45
Figura 6	– Pintura danificada .....	62
Figura 7	– Trincas na parede .....	63
Figura 8	– Esquadria com parte quebrada .....	63
Figura 9	– Forro com deformações devido a flambagem .....	64
Figura 10	– Buracos na parede nas conexões do ar condicionado .....	64
Figura 11	– Ar condicionado sem palhetas de vento .....	65
Figura 12	– Trincas nas esquadrias .....	65
Figura 13	– Forro com partes soltas .....	66
Figura 14	– Lodo no revestimento externo .....	66
Figura 15	– Viga cortada de forma intencional .....	67
Figura 16	– Caixa de ar condicionado vazando água .....	67
Figura 17	– Infiltrações no teto .....	68
Figura 18	– Lâmpadas não acendem .....	68
Figura 19	– Infestação de cupim no revestimento externo .....	69
Figura 20	– Buraco no teto perto da conexão do projetor .....	69
Figura 21	– Fios desprotegidos .....	70
Figura 22	– Ventilador enferrujado .....	70
Figura 23	– Forro com emendas soltas .....	71
Figura 24	– Lousa não apaga .....	71

Figura 25 – Móvel desgastado .....	72
Figura 26 – Condensadora vazando água .....	72
Figura 27 – Drenos não funcionam corretamente .....	73
Figura 28 – Quadro elétrico com defeito .....	73
Figura 29 – Cobertura com partes soltas .....	74
Figura 30 – Jardim negligenciado .....	74
Figura 31 – Problemas nos quadros elétricos .....	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Matriz GUT .....	40
Tabela 2	– Documentação administrativa .....	47
Tabela 3	– Documentação técnica .....	47
Tabela 4	– Documentação de manutenção .....	48
Tabela 5	– Lista de verificação de acesso .....	49
Tabela 6	– <i>Check-list</i> estrutural .....	50
Tabela 7	– <i>Check-list</i> sistemas de vedação e revestimentos .....	51
Tabela 8	– <i>Check-list</i> de esquadrias e divisórias .....	52
Tabela 9	– <i>Check-list</i> de cobertura .....	52
Tabela 10	– <i>Check-list</i> de reservatórios .....	53
Tabela 11	– <i>Check-list</i> de instalações .....	54
Tabela 12	– Identificação dos quadros elétricos .....	54
Tabela 13	– <i>Check-list</i> quadros elétricos .....	55
Tabela 14	– <i>Check-list</i> de segurança contra incêndio .....	56
Tabela 15	– Prioridade de solução das falhas e anomalias .....	77

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – Entidade Federativa Nacional
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
IBRAENG	Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia
UFC	Universidade Federal do Ceará
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
DPS	Dispositivo de Proteção contra Surtos
DR	Diferencial Residual
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
FEAAC	Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>19</b>
<b>1.2.1</b>	<b><i>Objetivo Geral</i></b> .....	<b>19</b>
<b>1.2.2</b>	<b><i>Objetivo Específicos</i></b> .....	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Inspeção Predial</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Classificação das Edificações</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2.1</b>	<b><i>Quanto ao Tipo, Ocupação e Utilização</i></b> .....	<b>20</b>
<b>2.2.2</b>	<b><i>Quanto ao Padrão de Complexidade Construtiva</i></b> .....	<b>21</b>
<b>2.2.3</b>	<b><i>Quanto ao Número de Pavimentos</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.4</b>	<b><i>Quanto à Área Construída</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Classificação das Inspeções Prediais</b> .....	<b>22</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Inspeção Predial de Nível 1</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Inspeção Predial de Nível 2</i></b> .....	<b>23</b>
<b>2.3.3</b>	<b><i>Inspeção Predial de Nível 3</i></b> .....	<b>23</b>
<b>2.4</b>	<b>Etapas da Inspeção Predial</b> .....	<b>24</b>
<b>2.5</b>	<b>Documentação da Edificação Inspeccionada</b> .....	<b>25</b>
<b>2.5.1</b>	<b><i>Documentação Administrativa</i></b> .....	<b>25</b>
<b>2.5.2</b>	<b><i>Documentação Técnica</i></b> .....	<b>25</b>
<b>2.5.3</b>	<b><i>Documentação de Manutenção</i></b> .....	<b>26</b>
<b>2.6</b>	<b>Planejamento da Vistoria Técnica</b> .....	<b>27</b>
<b>2.7</b>	<b>A Vistoria Técnica</b> .....	<b>27</b>
<b>2.8</b>	<b>Classificação das Anomalias</b> .....	<b>28</b>
<b>2.8.1</b>	<b><i>Anomalias Endógenas</i></b> .....	<b>29</b>
<b>2.8.2</b>	<b><i>Anomalias Exógenas</i></b> .....	<b>29</b>
<b>2.8.3</b>	<b><i>Anomalias Naturais</i></b> .....	<b>29</b>
<b>2.8.4</b>	<b><i>Anomalias Funcionais</i></b> .....	<b>29</b>
<b>2.9</b>	<b>Principais Deficiências dos Sistemas Construtivos</b> .....	<b>29</b>
<b>2.9.1</b>	<b><i>Sistema Estrutural</i></b> .....	<b>29</b>
<b>2.9.2</b>	<b><i>Sistemas de Vedação</i></b> .....	<b>30</b>

<b>2.9.3</b>	<b>Sistemas de Revestimento</b> .....	30
<b>2.9.4</b>	<b>Sistemas de Pintura</b> .....	31
<b>2.9.5</b>	<b>Sistemas de Esquadrias</b> .....	31
<b>2.9.6</b>	<b>Sistema de Instalações Eléctricas</b> .....	32
<b>2.9.7</b>	<b>Sistema de Proteções Contra Descargas Eléctricas (SPDA)</b> .....	32
<b>2.9.8</b>	<b>Sistema Hidráulico</b> .....	33
<b>2.9.9</b>	<b>Sistema de Instalações de Gás</b> .....	33
<b>2.9.10</b>	<b>Sistema de Impermeabilização</b> .....	33
<b>2.9.11</b>	<b>Sistema de Proteção Contra Incêndio</b> .....	34
<b>2.9.12</b>	<b>Sistema de Cobertura</b> .....	35
<b>2.10</b>	<b>Classificação das Falhas</b> .....	35
<b>2.10.1</b>	<b>Falhas de Planeamento</b> .....	35
<b>2.10.2</b>	<b>Falhas de Execução</b> .....	36
<b>2.10.3</b>	<b>Falhas Operacionais</b> .....	36
<b>2.10.4</b>	<b>Falhas Gerenciais</b> .....	36
<b>2.11</b>	<b>Classificação do Grau de Risco das Anomalias e Falhas</b> .....	36
<b>2.11.1</b>	<b>Risco Crítico</b> .....	36
<b>2.11.2</b>	<b>Risco Médio</b> .....	36
<b>2.11.3</b>	<b>Risco Mínimo</b> .....	37
<b>2.12</b>	<b>Avaliação da Manutenção e do Uso da Edificação</b> .....	37
<b>2.12.1</b>	<b>Aspectos para Avaliação da Manutenção da Edificação</b> .....	37
2.12.1.1	<i>Plano de Trabalho</i> .....	37
2.12.1.2	<i>Condições de Execução das Atividades Propostas no Plano de Manutenção</i> .....	38
<b>2.12.2</b>	<b>Avaliação da Manutenção</b> .....	38
<b>2.12.3</b>	<b>Avaliação do Uso</b> .....	38
2.12.3.1	<i>Uso Regular</i> .....	38
2.12.3.2	<i>Uso Irregular</i> .....	38
<b>2.13</b>	<b>Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança da Edificação</b> .....	39
<b>2.13.1</b>	<b>Avaliação das Condições de Segurança Contra Incêndio</b> .....	39
<b>2.14</b>	<b>Definição de prioridades</b> .....	40
<b>3</b>	<b>MÉTODOLOGIA</b> .....	41

3.1	<b>Etapas da Pesquisa</b> .....	41
3.2	<b>Visita Preliminar à Edificação</b> .....	41
3.3	<b>Definição do Nível de Inspeção</b> .....	42
3.4	<b>Vistoria da Edificação</b> .....	42
3.5	<b>Estratégias para Eficácia da Vistoria</b> .....	42
3.6	<b>Classificação de Anomalias e Falhas Quanto às suas Origens</b> .....	42
3.7	<b>Determinação da Matriz GUT e Grau de Risco</b> .....	43
3.8	<b>Avaliação da Manutenção e Uso da Edificação</b> .....	43
3.9	<b>Prescrições Técnicas para Manutenção e Prazo de Realização</b> .....	43
4	<b>RESULTADOS</b> .....	44
4.1	<b>Dados Gerais da Edificação</b> .....	44
4.1.1	<b><i>Identificação e Localização da Edificação</i></b> .....	44
4.1.2	<b><i>Descrição da Edificação</i></b> .....	46
4.1.3	<b><i>Subsistemas e Componentes</i></b> .....	46
4.2	<b>Nível da Inspeção Predial</b> .....	46
4.3	<b>Documentação Solicitada da Edificação</b> .....	47
4.3.1	<b><i>Documentação Administrativa</i></b> .....	47
4.3.2	<b><i>Documentação Técnica</i></b> .....	47
4.3.3	<b><i>Documentação de Manutenção</i></b> .....	48
4.4	<b>Lista de Verificação</b> .....	49
4.5	<b>Modelo de <i>check-list</i> de verificação</b> .....	50
4.5.1	<b><i>Sistemas e Elementos Estruturais Passíveis de Verificação Visual</i></b> .....	50
4.5.2	<b><i>Sistemas de Vedação e Revestimentos</i></b> .....	51
4.5.3	<b><i>Sistemas de Esquadrias e Divisórias</i></b> .....	52
4.5.4	<b><i>Sistemas de Cobertura</i></b> .....	52
4.5.5	<b><i>Sistemas de Reservatórios</i></b> .....	53
4.5.6	<b><i>Sistemas de Instalações Passíveis de Verificação Visual</i></b> .....	54
4.5.7	<b><i>Instalações Elétricas: Quadros Elétricos</i></b> .....	54
4.5.8	<b><i>Sistemas de Segurança Contra Incêndio</i></b> .....	56
4.6	<b>Descrição das Anomalias e Recomendações Técnicas</b> .....	62
4.6.1	<b><i>Análise das Anomalias e Falhas Utilizando o Método GUT</i></b> .....	62
4.6.2	<b><i>Definição de prioridades com relação ao saneamento de anomalias e à correção de falhas</i></b> .....	77

4.6.2.1	<i>Definição da determinação do valor GUT e dos prazos estabelecidos ...</i>	78
4.7	<b>Avaliação da Edificação</b> .....	78
4.7.1	<b>Avaliação das Condições de Manutenção da Edificação</b> .....	78
4.7.2	<b>Avaliação do Uso da Edificação</b> .....	79
4.7.3	<b>Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança da Edificação</b> .....	79
4.7.4	<b>Avaliação das Condições de Segurança Contra Incêndio</b> .....	79
4.8	<b>Prescrições/Recomendações da Inspeção</b> .....	79
5.0	<b>CONCLUSÃO</b> .....	81
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	82

## 1.0 INTRODUÇÃO

Em 2015, uma notícia espantou os moradores de Fortaleza. Uma varanda de um prédio em uma rua muito conhecida de um bairro nobre da cidade havia desabado, ocorrendo duas vítimas fatais. É o caso do acidente no Edifício Versailles, na rua Ana Bilhar, esquina com rua Joaquim Nabuco. As vítimas eram dois operários que estavam trabalhando na varanda do prédio após a aparição de rachaduras na estrutura, um indicativo visual de que a estrutura não estava em condições ideais de uso. Os trabalhadores estavam em procedimento de instalação de escoras, procedimento inicial para a realização da manutenção da laje em balanço da varanda do edifício.

Mas, infelizmente, a tentativa de recuperar a estrutura do prédio foi realizada tarde demais, e com o agravante de chuvas, que aumentaram o peso que a laje deveria sustentar, a estrutura ruiu e o acidente aconteceu. Esta história poderia ter sido diferente, caso os moradores do condomínio tivessem contratado profissionais capacitados para a realização da inspeção predial de uma forma periódica, podendo ter sido constatado anomalias muito antes do acidente acontecer.

A inspeção predial, segundo IBRAENG, é a análise diagnóstica de uma edificação, quanto aos seus aspectos técnicos, de uso e de manutenção, que resulta num laudo. A inspeção predial, a depender do seu nível, pode ser realizada por um profissional ou por uma equipe multidisciplinar e pode fundamentar as suas conclusões em observações visuais ou em resultados de exames laboratoriais ou de medições realizadas com uso de equipamentos.

É uma atividade realizada por engenheiros e arquitetos competentes, contratados pelos proprietários de imóveis, usuários e gestores prediais para avaliar, por meio de uma análise técnica, as condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva das edificações.

Existe conhecimento técnico de que sistemas e elementos construtivos deterioram-se com o passar do tempo, e que para atenuar este efeito, manutenções são indispensáveis para garantir níveis de desempenho e segurança, originalmente previstos no projeto de construção para atender às exigências dos usuários das edificações. Anomalias na estrutura e nos diversos elementos construtivos são comuns e podem surgir com o tempo, e muitas passam despercebidas pelos próprios usuários, cabendo ao profissional competente analisar e identificar estes

problemas. A negligência de não realizar inspeções prediais periódicas podem resultar em acidentes de todos os níveis de gravidade, muitos inclusive resultando em óbitos, como o caso da varanda do prédio Versailles, devido à falta de manutenção para consertar as anomalias existentes.

Além disso, muitos gestores prediais deixam de realizar a inspeção predial periódica para economizar dinheiro para outros fins, mas, na realidade, as inspeções podem, ao contrário do que pensam, gerar muita economia para os usuários. Realizar manutenção preventiva pode evitar que grandes prejuízos possam acontecer, pois um diagnóstico eficaz de uma anomalia pode estender a vida útil de diversos elementos estruturais, sendo bem mais interessante economicamente do que o reparo destes elementos já danificados em grau mais avançado.

Em 2009, a Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP realizou um estudo sobre acidentes ocorridos em edificações com mais de 30 anos. Foram considerados dados de conhecimento comum, publicados pela imprensa, e informações cadastradas no banco de dados do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Dos resultados obtidos, foi constatado que 66% das prováveis causas e origens dos acidentes são relacionados à algum tipo de deficiência em relação a manutenções, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. Apenas 34% dos acidentes possuem causa e origem relacionadas aos chamados vícios construtivos ou a anomalias endógenas.

Figura 1: Origem dos acidentes em edificações



Fonte: IBAPE/SP 2012

Pode se concluir deste estudo que muitos problemas de acidentes ou

prejuízos de qualquer natureza podem ser evitados havendo a preocupação em realizar manutenções, por meio de inspeções prediais periódicas para analisar as possíveis anomalias estruturais presentes.

### **1.1 Justificativa**

Tendo em vista o cenário brasileiro de negligenciar a importância de realizar inspeções prediais em períodos adequadamente selecionados, cabe aos gestores públicos incentivar uma nova cultura para a realização adequada destas atividades tão importantes para a conservação estrutural de edificações.

Engenheiros e arquitetos, na condição de profissionais qualificados para a realização deste trabalho, podem conquistar um potencial mercado de trabalho em inspeções prediais, mercado este que está em ascensão, pois a população está ficando mais consciente da importância de realizar manutenções nas estruturas. Uma edificação é análoga a um corpo humano, ou de qualquer animal, no sentido de que se deve prezar pela saúde para se obter uma vida útil longínqua. Assim como os humanos precisam realizar diversas atividades, muitas vezes diárias, para manutenção de sua saúde, as estruturas necessitam de um cuidado para que possam não só durar mais tempo, como não desenvolver problemas que possam causar um mau uso, ou um possível problema causador de acidentes.

Diversas edificações da Universidade Federal do Ceará (UFC) possuem mais de 10 anos de existência, e muitas necessitam ser realizadas inspeções prediais para verificação de qualquer tipo de anomalia, e assim ser orientado aos gestores públicos da universidade para possíveis correções.

Foi constatado que o bloco didático da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC) da UFC está em uma ordem de prioridade para ser feitas as devidas inspeções, e neste bloco será focado os esforços que resultem em um laudo técnico contendo todas as informações necessárias para a realização de manutenções preventivas, indicando quais ações são prioritárias em relação a cada problema constatado.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral é a realização de um estudo de caso do bloco didático da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada na Av. da Universidade, 2431, no bairro Benfica.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Realizar inspeção predial com utilização de checklist.
- b) Identificar todas as anomalias e falhas na estrutura.
- c) Organizar uma ordem de prioridade para as manutenções necessárias.
- d) Propor planos de manutenções preventivas e corretivas.

## **2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Inspeção Predial**

Na literatura, são encontradas diversas formas de se definir o termo inspeção predial. Em termos gerais, a inspeção pode ser suficientemente definida como a avaliação ou verificação técnica do estado de uso e de manutenção de uma edificação, a fim de aumentar a vida útil da estrutura e diminuir as chances de ocorrerem prejuízos físicos ou financeiros decorrente de acidentes.

Na prática, segundo IBRAENG, é uma avaliação com o objetivo de identificar o estado geral da edificação e de seus sistemas construtivos, observados os aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, considerando as expectativas dos usuários.

A inspeção predial, em alguns casos, pode ser chamada de auditoria técnica predial. Este termo, porém, somente pode ser usado, segundo IBRAENG, quando necessariamente a inspeção é feita por uma equipe técnica multidisciplinar, e preferencialmente com suas conclusões fundamentadas em resultados de exames tecnológicos ou de medições realizadas com equipamentos, ao passo que a inspeção pode ser feita por um profissional e pode fundamentar suas conclusões apenas em observações visuais.

Já a vistoria técnica é a própria visita feita por um ou mais profissionais de arquitetura ou engenharia, a fim de caracterizar uma obra que pode estar em andamento ou concluída quanto aos seus aspectos físicos, ao seu uso e manutenção.

### **2.2 Classificação das Edificações**

#### ***2.2.1 Quanto ao Tipo, Ocupação e Utilização***

Antes de classificar os tipos de inspeção predial, é necessário classificar as edificações a serem analisadas, pois por questão de definições fica mais fácil a compreensão nesta ordem.

As edificações podem ser classificadas como:

- a) Residenciais;
- b) Comerciais;
- c) Industriais;
- d) Rurais;
- e) Portuárias;
- f) Aeroportuárias;
- g) Ferroviárias;
- h) De saúde;
- i) Públicas;
- j) Recreativas;
- k) Educacionais;
- l) Religiosas;
- m) Rodoviárias;
- n) Temporárias ou efêmeras (estandes, coberturas, etc.);
- o) Subterrâneas;
- p) Aquáticas;
- q) De comunicações;
- r) De energia;
- s) De transporte urbano;
- t) Monumentos.

### **2.2.2 Quanto ao Padrão de Complexidade Construtiva**

Neste quesito, segundo IBRAENG, as edificações possuem três classificações:

- a) Baixo: edificações com estruturas, equipamentos e instalações básicas, sem elevadores e com padrão construtivo e de acabamento classificado como baixo segundo a NBR 12.721/2006/ABNT. Possuem fundações simples e diretas (blocos ou sapatas).
- b) Normal: edificações com estruturas, equipamentos e instalações comuns, com pelo menos um elevador e padrão construtivo e de acabamento classificado como normal segundo a NBR 12.721/2006/ABNT.
- c) Alto: edificações com estruturas, equipamentos e instalações complexas, com mais de um elevador e com padrão construtivo e de acabamento classificado como

alto segundo a NBR 12.721/2006/ABNT. Possuem fundações especiais e um ou mais sistemas de automação.

### **2.2.3 Quanto ao Número de Pavimentos**

Esta classificação é observada apenas sob o aspecto quantitativo, pela contagem de andares ou pavimentos da construção.

### **2.2.4 Quanto à Área Construída**

Análogo à classificação quanto ao número de pavimentos, esta categoria também é quantitativa, sendo descrita em metros quadrados.

A serviço de exemplo, uma edificação pode ter a seguinte classificação: (1) Comercial; (2) Padrão Normal; (3); 2 pavimentos; (4) Área construída de 900 m<sup>2</sup>.

## **2.3 Classificação das Inspeções Prediais**

As inspeções prediais são classificadas quanto ao seu grau de complexidade, divididas em níveis, dependendo diretamente da classificação das edificações quanto ao padrão de complexidade construtiva. Dependendo do nível de inspeção, há uma necessidade ou não de formação de equipe multidisciplinar para execução dos trabalhos.

### **2.3.1 Inspeção Predial de Nível 1**

É a inspeção realizada em edificações com padrão e complexidade construtiva do tipo baixo, possuindo somente até três pavimentos, sem elevadores, e com simplicidade na manutenção e na operação de seus elementos e sistemas construtivos.

Neste nível de inspeção, poderá ser feita por um ou mais profissionais habilitados em apenas uma especialidade (engenheiro civil ou arquiteto), não sendo obrigatório a formação de equipe multidisciplinar. As conclusões são fundamentadas nas observações visuais e/ou em medições realizadas pelos próprios inspetores prediais.

O laudo técnico de inspeção predial deste nível deverá apontar as medidas saneadoras das anomalias e falhas que forem constatadas.

### ***2.3.2 Inspeção Predial de Nível 2***

É a inspeção realizada em edificações com padrão e complexidade construtiva normal, podendo ter um ou mais elevadores. As manutenções dos equipamentos e sistemas construtivos destas edificações são feitas por empresas terceirizadas, registradas e regulares no Crea.

Este tipo de inspeção deve ser realizado por equipe de profissionais habilitados em mais de uma especialidade, constituindo assim uma equipe técnica. Suas conclusões são fundamentadas principalmente na observação visual e nas medições feitas pelos próprios inspetores, da mesma forma como na inspeção de nível 1, porém existem casos em que são necessários resultados de ensaios tecnológicos para um maior embasamento de suas conclusões.

Dependendo da lei municipal específica, o laudo predial deste nível deverá apontar as medidas saneadoras das anomalias e falhas que forem constatadas, além de prazos para as medidas corretivas que devem ser executadas, diferenciando neste último aspecto da inspeção de nível 1 que não exige prazos.

### ***2.3.3 Inspeção Predial de Nível 3***

É a inspeção realizada em edificações com alto padrão e alta complexidade construtiva, com vários pavimentos, e necessariamente mais de um elevador. As manutenções de seus equipamentos e sistemas construtivos, assim como na inspeção de nível 2 devem ser feitas por empresas especializadas terceirizadas, registradas no Crea.

Este tipo de inspeção deve ser realizado por equipe de profissionais habilitados em mais de uma especialidade, assim como na inspeção de nível 2, porém suas conclusões além de serem fundamentadas na observação visual e nas medições feitas pelos próprios inspetores, devem necessariamente também ser fundamentadas em ensaios e exames laboratoriais. Desta forma, os inspetores podem contratar ou indicar ao contratante peritos ou especialistas externos à equipe de inspetores prediais para embasar conclusões do laudo. Este tipo de inspeção

pode também ser chamado de auditoria técnica predial.

Quanto ao laudo deste tipo de inspeção, deve ser apresentado necessariamente prescrições e recomendações para saneamento de anomalias e correções de falhas que possam ser constatadas pela equipe, além de prazos para as medidas corretivas que devem ser executadas pelos proprietários ou administradores dos prédios inspecionados. Neste quesito, a inspeção de nível 3 nada difere da inspeção de nível 2.

Sempre que for solicitada uma auditoria técnica predial, obrigatoriamente será realizada uma inspeção predial de nível 3, sendo todas as suas características equivalentes.

## **2.4 Etapas da Inspeção Predial**

As inspeções prediais possuem um método de etapas de execução definido, e os inspetores devem seguir a ordem das atividades:

- a) Visita preliminar à edificação;
- b) Determinação/classificação do nível de inspeção predial
- c) Solicitação da documentação da edificação;
- d) Análise da documentação
- e) Planejamento da vistoria técnica
- f) Vistoria da edificação, preenchimento das listas de verificação, registro técnico fotográfico e obtenção de informações complementares dos usuários, responsáveis, proprietários e gestores das edificações;
- g) Classificação das anomalias e falhas constatadas nos itens vistoriados e das não conformidades com a documentação examinada;
- h) Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco;
- i) Definição de prioridades com relação às anomalias e falhas;
- j) Avaliação da manutenção e uso;
- k) Avaliação das condições de Estabilidade e Segurança;
- l) Prescrições e recomendações técnicas para saneamento de anomalias e correções de falhas;
- m) Elaboração e entrega do laudo.

## **2.5 Documentação da Edificação Inspeccionada**

Antes de ser realizada a vistoria, é necessário coletar os disponíveis e existentes documentos administrativos, técnicos, de manutenção e operação da edificação.

A lista de documentos deve ser avaliada nos critérios do inspetor, não sendo obrigatório a coleção de todos os itens listados. Cabe aos inspetores adaptar os requerimentos de documentos quanto ao tipo e complexidade da edificação, além das instalações e sistemas construtivos a serem inspeccionados.

### **2.5.1 Documentação Administrativa**

- a) Instituição, Especificação e Convenção de Condomínio;
- b) Regimento Interno do Condomínio
- c) Alvará de Construção;
- d) IPTU;
- e) Alvará do Corpo de Bombeiros
- f) Ata da instalação do condomínio;
- g) Alvará de funcionamento;
- h) Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança;
- i) Certificado de treinamento de brigada de incêndio;
- j) Licença de funcionamento da prefeitura;
- k) Licença de funcionamento do órgão ambiental competente;
- l) Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, quando pertinente;
- m) Relatório de danos ambientais, quando pertinente;
- n) Licença da vigilância sanitária, quando pertinente;
- o) Contas de consumo de energia elétrica, água e gás;
- p) Certificado de Acessibilidade.

### **2.5.2 Documentação Técnica**

- a) Memorial descritivo dos sistemas construtivos;
- b) Projeto executivo;
- c) Projeto as built;

- d) Projeto de estruturas;
- e) Projetos de Instalações Prediais:
  - Instalações hidráulicas
  - Instalações de gás;
  - Instalações elétricas;
  - Instalações de cabeamento e telefonia;
  - Instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
  - Instalações de climatização;
  - Combate à incêndio;
- f) Projeto de Impermeabilização;
- g) Projeto de Revestimentos em geral, incluída fachadas;
- h) Projeto de paisagismo.

### **2.5.3 Documentação de Manutenção**

- a) Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Síndico);
- b) Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC);
- c) Selos dos Extintores;
- d) Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);
- e) Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica (SPDA);
- f) Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios;
- g) Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede;
- h) Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras;
- i) Laudos de Inspeção Predial anteriores;
- j) Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores;
- k) Relatório do Acompanhamento de rotina da Manutenção Geral;
- l) Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas;
- m) Relatórios de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central;
- n) Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás;
- o) Relatórios de ensaios tecnológicos, caso tenham sido realizados;
- p) Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos

eletromecânicos e demais componentes;

q) Cadastro de equipamentos e máquinas

## **2.6 Planejamento da Vistoria Técnica**

Tendo sido feito a visita preliminar, e depois de recolher e avaliar a documentação da edificação a ser inspecionada, o responsável pela inspeção deve elaborar o planejamento de acordo com os recursos disponíveis para a sua realização. Devem ser levados em conta os elementos de tempo, recursos humanos, documentos e equipamentos necessários e suficientes para obter êxito na inspeção.

Dessa forma, existe uma série de fatores a serem considerados na fase de planejamento:

- a) Dimensionar equipe de inspetores ou auditores;
- b) O transporte adequado da equipe ao local da edificação;
- c) Equipamentos de proteção individual, conforme o caso;
- d) A elaboração e impressão dos checklists (listas de verificação) adequados para caracterização e classificação da edificação e de suas anomalias e/ou falhas;
- e) A elaboração de questionários para obtenção de informações adicionais de proprietários, usuários e administradores da edificação;
- f) Os equipamentos de medição e registros necessários;
- g) O contato com institutos ou empresas especializadas em ensaios laboratoriais de materiais, equipamentos e sistemas de construção, conforme a necessidade;
- h) As datas, horários e períodos que propiciem o tempo necessário e suficiente para realizar a vistoria em todos os sistemas da edificação;
- i) A necessidade de extração de corpos de provas para ensaios ou exames laboratoriais.

O planejamento é uma etapa fundamental para que a inspeção possa ser feita de forma eficiente, pois é uma preparação para que não aconteçam imprevistos nos dias programados para a vistoria.

## **2.7 A Vistoria Técnica**

A vistoria técnica presencial é obrigatória e fundamental para a realização das inspeções e auditorias técnicas prediais. Nesta etapa, os inspetores e auditores

realizarão a coleta de dados e amostras de materiais e equipamentos relativos às edificações inspecionadas, uma vez que as amostras e dados sejam relevantes para o objetivo final do trabalho.

As listas de verificação (checklists), os questionários e entrevistas são preenchidos nesta etapa, junto com um registro técnico fotográfico da edificação. É recomendado que as vistorias sejam registradas em documentos (termos de vistorias), assinados pelos representantes da edificação inspecionada ou auditada.

A vistoria deve abranger todos os sistemas construtivos prediais e seus elementos, e estes devem estar presentes nos checklists tais como:

- a) Sistema estrutural;
- b) Sistema de impermeabilização;
- c) Instalações (hidráulicas, sanitárias, elétricas, de comunicação e outras);
- d) Revestimentos em geral;
- e) Esquadrias;
- f) Elevadores;
- g) Climatização;
- h) Exaustão mecânica;
- i) Ventilação;
- j) Coberturas e telhados;
- k) Combate a incêndio
- l) SPDA (sistema de proteção contra descargas atmosféricas).

Os questionários e entrevistas devem ser feitos aos usuários da edificação, síndicos, gestores prediais, e demais responsáveis técnicos pela edificação, com objetivo principal de identificar possíveis modificações e reformas na edificação original.

## **2.8 Classificação das Anomalias**

As anomalias ou irregularidades são os vícios e defeitos construtivos das edificações e de seus sistemas. Elas são classificadas, quanto às suas origens em:

### **2.8.1 Anomalias Endógenas**

Originárias da própria edificação, ou seja, do próprio projeto, materiais e execução da obra.

### **2.8.2 Anomalias Exógenas**

Originárias por fatores externos à edificação, ou seja, por terceiros.

### **2.8.3 Anomalias Naturais**

Originárias de fenômenos da natureza (vento, chuva, irradiação solar, terremotos, furacões, raios, etc).

### **2.8.4 Anomalias Funcionais**

Originárias da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural, por causa do término da sua vida útil.

As anomalias ou irregularidades, proveniente das edificações e de sistemas, devem ser então caracterizadas de acordo com o tipo de ocorrência e com sua pertinência a cada ramo da engenharia ou arquitetura.

## **2.9 Principais Deficiências dos Sistemas Construtivos**

### **2.9.1 Sistema Estrutural**

A NBR 6118/2014 é a norma que define os limites que as deformações encontradas na estrutura da edificação podem chegar. E os tipos mais comuns de anomalias estruturais são:

- a) Fissura: seccionamento na superfície ou em toda a seção transversal com espessura inferior a 0,5 mm.
- b) Trinca: abertura em forma de linha que aparece na superfície de qualquer material sólido, proveniente de evidente ruptura de parte de sua massa, com espessura de 0,5 mm até 1 mm.

- c) Rachadura: abertura considerável onde é possível ver através dela, e há uma acentuada ruptura de massa com espessura entre 1 mm e 1,5 mm
- d) Fenda: Abertura expressiva com acentuada ruptura de massa e espessura maior do que 1,5 mm.

### **2.9.2 Sistemas de Vedação**

A alvenaria é o sistema que define e delimita os ambientes, protege instalações internas, produz conforto térmico e acústico, e propicia assim um ambiente seguro e confortável. Assim, é necessário que este sistema esteja livre de anomalias e falhas, para que possam ter uma vida útil maior e que cumpram os devidos objetivos da sua utilização com eficiência.

Os principais tipos de anomalias presentes nas alvenarias são:

- a) Trincas na região do encunhamento;
- b) Trinca nos encontros de alvenaria com a estrutura;
- c) Trincas na quina dos vãos de portas e janelas;
- d) Trincas no encontro de paredes;
- e) Destacamento de muretas em jardineiras;
- f) Trincas na base das paredes por problemas na impermeabilização dos alicerces;
- g) Fissuras inclinadas e rupturas decorrentes de sobrecarga localizada;
- h) Fissuras na parte superior e destacamento de revestimento em muros, peitoris e platibandas que não estejam protegidos por rufos devido a infiltração de água;
- i) A movimentação devido a variação de temperatura por causar destacamento entre a estrutura e a alvenaria;
- j) Deformações excessivas da estrutura podem causar compressão nas alvenarias e gerar fissuras.

### **2.9.3 Sistemas de Revestimento**

Sistema formado pelo acabamento final de uma edificação, composto principalmente por pisos, paredes, forros e fachadas. Possuem função estética, diretamente ligada ao conforto visual dos usuários, e este quesito também deve ser levado em conta no parecer da inspeção predial.

Os principais tipos de anomalias e falhas são:

- a) Pisos: infiltrações, manchamento, perda de aderência, deslocamento, deslocamento e fissuras.
- b) Paredes: fissuras, infiltrações, empolamento, deslocamento e descolamento.
- c) Forros: fissuras e deficiência de conforto térmico e acústico.
- d) Fachadas: infiltrações, fissuras, deslocamento, manchamento, eflorescência e fungos.

#### **2.9.4 Sistemas de Pintura**

Outro sistema com grande importância estética, é utilizado tanto em ambientes internos quanto externos, e está sujeito aos tipos de anomalias e falhas mais comuns:

- a) Eflorescência;
- b) Saponificação;
- c) Calcinação
- d) Desagregamento;
- e) Descascamento;
- f) Fissuras;
- g) Manchas;
- h) Bolhas;
- i) Trincas;
- j) Enrugamento;
- k) Crateras.

#### **2.9.5 Sistema de Esquadrias**

Constitui os elementos utilizados na execução de portas, janelas, portões, grades, fachadas-cortina e envidraçamento. Tem papel importante na garantia de estanqueidade das aberturas de iluminação e ventilação dos edifícios, estando sujeitas ao movimento de abrir e fechar.

As principais anomalias são:

- a) Desconforto térmico, acústico, luminoso, de ventilação e visual;
- b) Infiltrações devido a deficiência na estanqueidade.

### **2.9.6 Sistema de Instalações Elétricas**

É formado pelo conjunto de instalações que recebem energia da rede pública até o ponto final, que são as unidades consumidoras. Tem como finalidade principal proporcionar o abastecimento satisfatório de energia elétrica nos diversos pontos de consumo existentes nos imóveis, e com segurança.

As anomalias mais comuns são:

- a) Surtos de tensão e corrente nas redes de distribuição de energia;
- b) Interrupção de fornecimento de energia;
- c) Descargas elétricas provocadas por raios ou falhas nos sistemas SPDA;
- d) Ataque de pragas urbanas nos quadros;
- e) Problemas de sobrecarga devido a modificações de uso;
- f) Uso de disjuntores mal dimensionados;
- g) Queda de tensão na rede, causando a queima de aparelhos ou motores devido à ausência de proteção contra subtenção.

### **2.9.7 Sistema de Proteções Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)**

É um sistema com o objetivo de possibilitar que as descargas elétricas atmosféricas possam ser direcionadas para a terra, por meio de materiais condutores, reduzindo assim consideravelmente os riscos de correntes que possam causar danos físicos e materiais aos usuários da edificação.

Esse sistema pode ter as seguintes anomalias:

- a) Deficiência da equipotencialidade com a falta do terminal de aterramento principal;
- b) Instalação de descidas agrupadas, estas devem ser realizadas a cada 20m;
- c) Ausência de proteção das descidas externas junto às fachadas;
- d) Fixação de hastes diretamente na cobertura;
- e) Disparidades na medição da resistência ôhmica junto às hastes nas caixas de inspeção;
- f) Queda de componentes do sistema devido à ventania;
- g) Comprometimento do sistema devido à corrosões ou incidência de raios;
- h) Modificações em coberturas que afetem o sistema, como rompimento de cabos, desvios e hastes mal fixadas.

### **2.9.8 Sistema Hidráulico**

Sistema que garantem o transporte e controle do fluxo de água, esgoto e outros fluidos gerados em uma edificação, com segurança e conforto. É o sistema ligado à higiene, asseio e limpeza dos usuários.

As normas que tratam deste sistema são divididas em quatro. A primeira é a NBR 5626/1998, que trata sobre água fria, e a norma de água quente é tratada pela NBR 7198/1993. Para o esgoto, existe a norma NBR 8160/1999, e para águas pluviais utiliza-se a norma NBR 10844/1989.

As anomalias mais comuns são:

- a) corrosão de tubulações em ferro galvanizado;
- b) Deformações em tubulações em PVC;
- c) Vazamentos;
- d) Subdimensionamento de tubulações em geral;
- e) Deterioração das tampas de reservatórios;
- f) Reservatórios de água apoiados diretamente sobre o solo ou enterrados;
- g) Presença de tubulações de esgoto dentro de reservatórios de água;
- h) Falta de pintura de proteção e sinalização nas tubulações;
- i) Obstrução interna de tubos devido à falta de replantio de árvores e outras plantas.

### **2.9.9 Sistema de Instalações de Gás**

Sistema formado pelo conjunto de tubulações e equipamentos destinado ao transporte e controle de fluxo de gases em uma edificação. É constituído por tubulações, registros, válvulas e medidores de vazão.

Podem ser encontradas as seguintes anomalias:

- a) Vazamentos em diferentes componentes;
- b) Corrosão das tubulações;
- c) Proximidade de instalações elétricas junto a tubulação de gás.

### **2.9.10 Sistema de Impermeabilização**

É o sistema constituído dos componentes e elementos construtivos que objetivam proteger as construções contra ação deletéria de fluidos vapores e da

umidade, como detalhado na NBR 9575/2010.

As principais anomalias são:

- a) Deslocamento da manta;
- b) Falha nas emendas entre panos de manta;
- c) Falha no tratamento de juntas de dilatação;
- d) Perfurações na manta;
- e) Especificação inadequada de materiais;
- f) Ressecamento e craqueamento das mantas por falta de proteção mecânica;
- g) Falta de juntas de dilatação;
- h) Ausência de caimento para os ralos;
- i) Falta de impermeabilização em tampas de reservatórios.

### **2.9.11 Sistema de Proteção Contra Incêndio**

Sistema dedicado à proteção contra incêndios. Possui elementos ativos e passivos de proteção. Os elementos ativos são ativados manualmente ou automaticamente em caso de incêndio. Já os passivos pertencem ao próprio sistema construtivo, e são funcionais em todas as condições.

A seguir, os principais elementos de proteção contra incêndio e suas principais anomalias:

- a) Extintores: podem estar descarregados, vencidos obstruídos por outros materiais, sem o selo INMETRO, sem identificação de classe, sem sinalização, quantidade insuficiente e desconformes perante a NBR 12.962/1998.
- b) Hidrantes: podem estar com falta de conservação e sinalização de bombas de incêndio, dispositivos quebrados, má conservação das caixas de hidrantes, mangueiras enroladas erroneamente, mangueiras danificadas, registro emperrado, obstruções físicas e portas com abertura insuficiente.
- c) Saídas de emergência: podem estar obstruídas por objetos, mau estado ou falta de selo da ABNT das portas corta-fogo, problemas com a iluminação de emergência, abertura de portas de emergência no sentido incorreto e escadas enclausuradas à prova de fumaça sem ventilação exaustora que resista a quatro horas ininterruptamente.
- d) Sprinkler: alteração da área de ocupação, instalação incorreta, alimentação da bomba de recalque sem devida proteção, detectores sujos ou pintados e obstrução

física dos chuveiros automáticos.

### **2.9.12 Sistema de Cobertura**

É o sistema que cobre a superfície superior de uma edificação, protegendo de ações naturais como chuva, vento, ação da temperatura, além de possuir um viés estético. Este sistema deve ser capaz de conduzir águas pluviais, com o fito de evitar o acúmulo de água, que pode causar um aumento de carga na estrutura e causar danos por sobrecarga não previstos no projeto original. A NBR que trata do sistema de cobertura é a NBR 5720/1982.

Em seguida, as principais anomalias encontradas neste sistema:

- a) Deformações das estruturas em madeira e fendilhamentos;
- b) Deslocamentos, desalinhamentos e quebras de telhas;
- c) Corrosão dos parafusos de fixação para as telhas de fibrocimento;
- d) Ressecamento das borrachas de vedação;
- e) Ressecamento de vedantes de calhas e rufos;
- f) Destacamentos de rufos de encosto;
- g) Transbordamentos e entupimentos de calhas e ralos.

## **2.10 Classificação das Falhas**

As falhas, diferente das anomalias ou irregularidades, são relacionadas à manutenção da edificação, e são classificadas como:

### **2.10.1 Falhas de Planejamento**

São falhas decorrentes de procedimentos e especificações inadequados do plano de manutenção, por questões de não se adequarem às questões técnicas, de uso, de operação, de exposição ambiental, e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações em relação à estratégia de manutenção. Encaixam-se nesta categoria também as falhas relacionadas às periodicidades de execução.

### **2.10.2 Falhas de Execução**

Falhas relacionadas à execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, inclusive de uso inadequado de materiais.

### **2.10.3 Falhas Operacionais**

Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes.

### **2.10.4 Falhas Gerenciais**

Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento dos seus custos.

## **2.11 Classificação do Grau de Risco das Anomalias e Falhas**

As anomalias e falhas podem ser encontradas em diversos graus de risco. Sua classificação se dá como:

### **2.11.1 Risco Crítico**

Possuem risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente. Podem ser também as que provoquem perda excessiva de desempenho e funcionalidade, com chances de causar paralisações. Ou mesmo as que podem causar um aumento excessivo no custo de manutenção e de recuperação, e que possam comprometer a vida útil da estrutura ou sistema.

### **2.11.2 Risco Médio**

São as que possuem risco de provocar perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação, causando deterioração precoce, sem prejuízo à operação direta de sistemas.

### **2.11.3 Risco Mínimo**

Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou às atividades prediais, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrerem riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário da edificação.

Nos laudos de auditorias e inspeções, é recomendado que as falhas e anomalias sejam apresentadas em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade, dando prioridade assim aos casos de risco crítico.

Assim, para as prescrições e recomendações para saneamento das irregularidades constatadas nas inspeções ou auditorias, serão analisadas também em ordem decrescente de gravidade de risco, começando assim pelas ocorrências de risco crítico, pois são problemas que devem ser sanados o mais breve possível, até as de risco mínimo.

## **2.12 Avaliação da Manutenção e do Uso da Edificação**

Para avaliar a manutenção e uso da edificação, devem ser levados em conta os aspectos relacionados a estas atividades.

### **2.12.1 Aspectos para Avaliação da Manutenção da Edificação**

#### **2.12.1.1 Plano de Trabalho**

Deve ser observado se há coerência do plano de manutenção em relação às especificações de fabricantes de equipamentos e sistemas inspecionados. Também devem ser consideradas as normas e instruções técnicas de engenharia constatadas no plano de manutenção, e se estão adequadas.

Além disso, devem ser feitas as considerações a respeito das rotinas e frequência das manutenções quanto à idade das instalações, ao uso, exposição ambiental e outros aspectos técnicos que possibilitem ao inspetor classificar a qualidade da manutenção executada na edificação.

### *2.12.1.2 Condições de Execução das Atividades Propostas no Plano de Manutenção*

Deve ser verificado se existem as condições mínimas necessárias para o acesso aos equipamentos e sistemas, permitindo a plena realização das atividades propostas no Plano de Manutenção. Também devem ser verificado as condições de segurança para o mantenedor e usuários da edificação, durante a execução da manutenção.

### **2.12.2 Avaliação da Manutenção**

Feita a análise da conformidade dos elementos de manutenção em relação aos manuais de manutenção da edificação e de seus sistemas e equipamentos, a manutenção pode ser classificada em:

- a) Conforme;
- b) Desconforme;
- c) Inexistente.

### **2.12.3 Avaliação do Uso**

Quanto ao uso, os inspetores ou auditores prediais classificam as edificações em:

#### *2.12.3.1 Uso Regular*

Classificação usada quando a edificação inspecionada está ocupada e utilizada conforme o uso previsto no projeto.

#### *2.12.3.2 Uso Irregular*

Classificação usada quando a edificação inspecionada está ocupada e utilizada de forma divergente do previsto no projeto.

O uso regular da edificação é essencial para o aumento da sua longevidade, segurança e habitabilidade. O uso irregular pode proporcionar comprometimento da segurança e da habitabilidade.

## **2.13 Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança da Edificação**

Quanto a questão da avaliação das condições de estabilidade e segurança, o IBRAENG sugere uma categorização entre regular ou irregular para as edificações, especificando as motivações de cada categoria por níveis de inspeção predial.

Porém, para todos os níveis de inspeção, a lógica para a categorização é a mesma, sendo levado em conta quatro critérios e aspectos para serem considerados:

- a) Projeto Estrutural: ter sido elaborado por profissional habilitado, e estar conformado em relação às normas técnicas da ABNT;
- b) Execução da obra: ter sido realizado por uma empresa de engenharia ou arquitetura registrado no CREA ou CAU;
- c) Anomalias construtivas: não haver presença destas na estrutura, nas vedações e nas coberturas da edificação;
- d) Recuperações estruturais: notar se foram feitas as recuperações estruturais no passado e se foram feitas por empresas de engenharia ou arquitetura devidamente registradas em seus respectivos conselhos.

Assim, tendo passado em todos os requisitos, a estrutura pode ser considerada regular. Caso algum quesito esteja em desacordo com o esperado, a edificação pode ser caracterizada como irregular.

### **2.13.1 Avaliação das Condições de Segurança Contra Incêndio**

Já em relação às condições de segurança contra incêndio, devem ser avaliados os sistemas e equipamentos de proteção (extintores, hidrantes, para-raios, sprinklers, iluminação de emergência, saídas de emergência, portas corta-fogo e instalações elétricas)

Análogo à avaliação de segurança global, pode-se caracterizar que a edificação está regular ou irregular.

A edificação estará regular neste quesito se as instalações elétricas e as instalações e equipamentos de proteção contra incêndio estiverem de acordo com as normas ABNT que tratam dos respectivos assuntos.

## 2.14 Definição de Prioridades

A recomendação é que as anomalias e falhas sejam dispostas em ordem decrescente em relação ao grau de risco, urgência e tendência. Estes são os fundamentos da matriz GUT, que avalia justamente estes aspectos conforme a tabela a seguir:

Tabela 1 – Matriz GUT

GRAU	NOTA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
MÁXIMO	10	Risco à vida dos usuários, colapsos da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
ALTO	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução no curto prazo	A ocorrer
MÉDIO	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução no médio prazo	Prognóstico p/ breve
BAIXO	3	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução no longo prazo	Prognóstico p/ adiante
MÍNIMO	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Gomide, 2014

### 3.0 MÉTODOLOGIA

#### 3.1 Etapas da Pesquisa

Inicialmente, foi escolhido junto com o orientador o prédio a ser feita a inspeção predial. Foi indicado que o prédio da FEAAC (Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade), localizado na Av. da Universidade, 2431, no bairro Benfica em Fortaleza estaria mais propício a receber uma inspeção predial, e então assim foi decidido.

Em seguida, já em reunião com o co-orientador, indicado pelo orientador, foi estabelecido um cronograma para elaboração da monografia, incluindo todos os passos até a entrega do trabalho, a ser seguido criteriosamente.

Figura 2: Cronograma para elaboração de TCC

CRONOGRAMA PARA ELABORAÇÃO DE TCC 2019 - ORIENTADOR: PROF. JOSÉ ADEMAR G. VASCONCELOS - ALUNO: RODRIGO BRAGA													
Etapa	Descrição da Etapa	SEMANAS (SETEMBRO À NOVEMBRO)											
		1ª semana 09 à 13/09	2ª semana 16 à 20/09	3ª semana 23 à 27/09	4ª semana 30/09 à 04/10	5ª semana 07 à 11/10	6ª semana 14 à 18/10	7ª semana 21 à 25/10	8ª semana 28/10 à 01/11	9ª semana 04 à 08/11	10ª semana 11 à 15/11	11ª semana 18 à 22/11	12ª semana 25 à 29/11
1	Coleta e Leitura												
2	Coleta, Leitura e Escrita												
3	Escrita da Revisão da Literatura												
4	Definição da metodologia e discussão com Orientador												
5	Coleta de Informações e/ou Dados												
6	Tratamento/Análise das Informações/Dados												
7	Escrever Estudo de Caso (metodologia, resultados e discussão)												
8	Escrever: Resumo, Introdução e Conclusão; Fechar documento												
9	Entregar ao Orientador; Últimos detalhes (capa, agradecimentos, lista de bibliografia, ect) Receber últimos comentários do orientador; últimas correções; impressão; entrega. (entre 25 e 26 de novembro)												
Data das Reuniões (10:30 às 11:30)			20/set		04/out		18/out		01/nov		15/nov		25/nov

Fonte: Autor, 2019

#### 3.2 Visita Preliminar à Edificação

Nesta etapa, foi realizado um trabalho superficial de familiarização com a edificação, reconhecer que tipo de edifício será trabalhado para a preparação da vistoria, além de exigir as documentações necessárias para a caracterização da edificação.

### **3.3 Definição do Nível de Inspeção**

Tendo sido feita a visita preliminar, é possível definir o nível da inspeção que a edificação se enquadra. Assim, foi definido que o prédio se enquadra no Nível II, pois se trata de uma edificação com padrão e complexidade construtiva normal, possuindo até 3 pavimentos e com 1 ou mais elevadores.

### **3.4 Vistoria da Edificação**

A vistoria foi realizada em conjunto do co-orientador e de um dos administradores do prédio, utilizando os *check-lists* e o registro fotográfico técnico para identificar as anomalias e falhas na estrutura. Além disso, depoimentos de usuários e funcionários do prédio também foram levados em consideração para a identificação destas não-conformidades.

### **3.5 Estratégias para Eficácia da Vistoria**

Para a obtenção de sucesso na vistoria, foi necessário percorrer e verificar o máximo de espaços acessíveis da edificação. Foram avaliados principalmente salas de aula, corredores, laboratórios, auditórios e ambientes de vivência.

Os sistemas foram analisados de maneira visual, pela verificação exaustiva dos elementos visíveis de ambientes acessíveis.

Em todos os sistemas, *check-lists* únicos foram preenchidos, de acordo com as normas regulamentadoras que os criaram. Ademais, o registro fotográfico técnico e as informações colhidas dos usuários e funcionários também estão inclusos na análise dos dados.

### **3.6 Classificação das Anomalias e Falhas Quanto às suas Origens**

Após o preenchimento dos *check-lists*, análise das fotografias e depoimentos de usuários e funcionários, será analisado as origens das anomalias encontradas na edificação.

### **3.7 Determinação da Matriz GUT e Grau de Risco**

As anomalias e falhas foram analisadas também conforme a matriz GUT, que identifica a gravidade, urgência e tendência das não-conformidades. Assim, foi possível observar as prioridades para serem realizadas as manutenções prediais. Então, em ordem decrescente de prioridade, os primeiros itens devem ser levados em maior consideração do que os abaixo dele, e a estes é atrelado um caráter de urgência maior.

### **3.8 Avaliação da Manutenção e Uso da Edificação**

A avaliação de manutenção e uso da edificação deve ser realizada de acordo com as informações descritas no item 2.12 deste documento, sendo constatado no laudo se a manutenção atendia, atendia parcialmente ou não atendia aos padrões estabelecidos e se o uso da edificação estava regular ou irregular de acordo com o projeto.

### **3.9 Prescrições Técnicas Para Manutenção e Prazo de Realização**

Feita a listagem de anomalias e falhas da edificação, são propostos planos de manutenção corretivas e preventivas a serem realizados. É estipulado um prazo para cada prescrição técnica sugerida, de acordo com grau de risco do problema definido anteriormente pela matriz GUT.

## 4.0 RESULTADOS

### 4.1 Dados Gerais da Edificação

#### 4.1.1 Identificação e Localização da Edificação

Edificação: Bloco didático da FEAAC (Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade) da UFC.

Endereço: Av. da Universidade, 2431, Benfica, Fortaleza/CE, CEP: 60020-180.

CNPJ: 07.272.636/0001-31

Figura 3: Foto do prédio da inspeção



Fonte: Autor, 2019

Figura 4: Imagem superior do prédio da inspeção



Fonte: Google Earth, 2019

Figura 5: imagem tridimensional do prédio da inspeção



Fonte: Google Earth, 2019

#### **4.1.2 Descrição da Edificação**

O bloco didático da FEAAC está localizado na Av. da Universidade, 2431, Benfica, é constituído de dois prédios, sendo um formado por dois pavimentos (térreo e pavimento superior) e outro por três pavimentos (térreo, primeiro e segundo andar). Possui padrão construtivo normal, com dois elevadores (um em cada prédio), ocupação tipo pública. O prédio localizado em frente à avenida possui uma área construída de 1733,15 m<sup>2</sup>, e o prédio localizado logo atrás dele de 2249,17 m<sup>2</sup>. Foi inaugurado em 1938, e as principais atividades desenvolvidas no bloco são: aulas teóricas em sala de aula e práticas em laboratório, atividade de pesquisa científica, palestras em auditório e gabinete de professores.

#### **4.1.3 Subsistemas e Componentes**

Na visita técnica, foram levados em consideração os seguintes sistemas que compõem a edificação:

- a) Sistemas de elementos estruturais passíveis de verificação visual;
- b) Sistemas de vedação e revestimentos;
- c) Sistemas de esquadrias e divisórias;
- d) Sistemas de instalações passíveis de verificação visual;
- e) Manutenção;
- f) Cobertura;
- g) Reservatórios;
- h) Instalações Elétricas: Alimentadores, Circuitos Terminais, Quadros de Energia, Iluminação, Tomadas;
- i) SPDA;
- j) Plataforma e ar condicionado;
- k) Prevenção e Combate a Incêndio.

#### **4.2 Nível da Inspeção Predial**

Constatou-se desde a visita preliminar que a inspeção realizada seria caracterizada como nível 2, pois se trata de uma edificação com padrão e

complexidade construtiva normal, apenas um elevador por prédio, cuja manutenção é realizada por empresas especializadas terceirizadas, registradas e regulares no CREA.

### 4.3 Documentação Solicitada da Edificação

#### 4.3.1 Documentação Administrativa

Tabela 2: Documentação administrativa

<b>Documentação</b>	<b>Entregue</b>	<b>Analisada</b>
1. Alvará de Construção	Não	Não
2. Certificado de treinamento de brigada de incêndio	Não	Não
3. Licença de funcionamento da prefeitura	Não	Não
4. Licença de funcionamento do órgão ambiental competente	Não	Não
5. Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos, quando pertinente	Não	Não
6. Relatório de danos ambientais, quando pertinente	Não	Não
7. Contas de consumo de energia elétrica, água e gás	Sim	Sim
8. Certificado de Acessibilidade	Não	Não

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.3.2 Documentação Técnica

Tabela 3: Documentação técnica

<b>Documentação</b>	<b>Entregue</b>	<b>Analisada</b>
1. Memorial descritivo dos sistemas construtivos	Não	Não
2. Projeto executivo	Sim	Sim
3. Projeto <i>as built</i>	Não	Não
4. Projeto de estruturas	Não	Não
5. Projeto de Instalações Prediais	Não	Não
5.1 Instalações hidráulicas	Não	Não
5.2 Instalações de gás	Não	Não
5.3 Instalações elétricas	Não	Não
5.4 Instalações de cabeamento e telefonia	Não	Não

Tabela 3: Documentação técnica  
(continuação da tabela 3)

5.5 Instalações do SPDA	Não	Não
5.6 Instalações de climatização	Não	Não
5.7 Combate à incêndio	Não	Não
6. Projeto de Impermeabilização	Não	Não
7. Projeto de Revestimento em geral, incluindo fachadas	Não	Não
8. Projeto de Paisagismo	Não	Não

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.3.3 Documentação de Manutenção

Tabela 4: Documentação de manutenção

<b>Documentação</b>	<b>Entregue</b>	<b>Analisada</b>
1. Manual de Uso, Operação e Manutenção	Não	Não
2. Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC)	Não	Não
3. Selos dos Extintores	Sim	Sim
4. Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA)	Não	Não
5. Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica - SPDA	Não	Não
6. Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios	Não	Não
7. Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede	Não	Não
8. Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras	Não	Não
9. Laudos de Inspeção Predial anteriores	Não	Não
10. Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores	Não	Não
11. Relatório do acompanhamento de rotina da Manutenção Geral	Não	Não
12. Relatório dos acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas	Não	Não
13. Relatório de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central	Não	Não
14. Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás	Não	Não
15. Relatórios de ensaios tecnológicos, caso tenham sido realizados	Não	Não
16. Relatórios dos Acompanhamentos das Manutenções dos Sistemas Específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, Equipamentos eletromecânicos e demais componentes	Não	Não

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.4 Lista de Verificação

Para auxiliar a atividade de inspeção e melhorar a sua eficiência, foi elaborado uma lista de verificação de acesso. Os locais inspecionados foram as áreas comuns do bloco, bem como todos os ambientes que puderam ser acessados no momento da visita técnica.

Tabela 5: Lista de verificação de acesso

<b>Lista de verificação de acesso</b>	<b>Verificado</b>
Estrutura	Sim
Fundações	Não
Pilares	Sim
Vigas	Sim
Lajes	Sim
Peitoris	Sim
Revestimentos Externos	Sim
Esquadrias	Sim
Revestimentos Internos	Sim
Climatização	Sim
Reservatórios	Sim
Cobertura	Sim
Telhados	Sim
Combate a incêndio	Sim
SPDA	Não se aplica
Instalações Hidrossanitárias	Sim
Instalações Elétricas	Sim
Instalações Telefônicas	Sim
Aterramentos	Sim

Fonte: Autor, 2019

#### 4.5 Modelos de *Check-list* de Verificação

Em seguida, as listas de verificação (*check-lists*) utilizados na inspeção predial com o objetivo de obter os dados necessários sobre a situação do prédio analisado:

##### 4.5.1 Sistemas e Elementos Estruturais Passíveis de Verificação Visual

Tabela 6: *Check-list* estrutural

PILARES, VIGAS, LAJES, MARQUISES, CONTESSÕES E ARRIMOS, MUROS (X) CONCRETO ARMADO ( ) BLOCOS CIMENTÍCIOS ( ) METÁLICO ( ) MADEIRA ( ) ALVENARIA DE PEDRA ( ) TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS ( ) PRÉ- MOLDADOS ( ) GABIÃO (X) ALVENARIA ( ) VIDRO ( ) OUTROS			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, falhas de armaduras, movimentações estruturais.		X	
2. Irregularidades geométricas, falhas de concretagem.		X	
3. Armadura exposta.		X	
4. Deformações.		X	
5. Deterioração de materiais, destacamento, desagregação.		X	
6. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos		X	
7. Segregação do concreto (Bicheira, ninhos).		X	
8. Infiltrações	X		
9. Recalques		X	
10. Colapso do solo.		X	
11. Corrosão metálica		X	
12. Outros: Viga cortada ao meio voluntariamente	X		

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.5.2 Sistemas de Vedação e Revestimentos

Tabela 7: *Check-list* sistemas de vedação e revestimentos

PAREDES EXTERNAS E INTERNAS, PISOS, FORROS			
( ) CONCRETO ARMADO (X) ALVENARIA ( ) BLOCOS CIMENTÍCIOS (X) MADEIRA ( ) PLACA CIMENTÍCIA ( ) PANO DE VIDRO ( ) GESSO ACARTONADO (X) PEDRA ( ) SUBSTRATO DE REBOCO ( ) ELEMENTO CERÂMICO ( ) PELÍCULA DE PINTURA ( ) CERÂMICO ( ) LAMINADO ( ) PEDRA ( ) CIMENTO QUEIMADO ( ) GESSO (X) PVC ( ) PLACA CIMENTÍCIA.			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, movimentações estruturais ou higrotérmicas, reações químicas, falhas nos detalhes construtivos.	X		
2. Infiltração de umidade.	X		
3. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos.	X		
4. Deterioração dos materiais, destacamento, empolamento, pulverulência.	X		
5. Irregularidades geométricas, fora de prumo/nível.	X		
6. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas.	X		
7. Manchas, vesículas, descoloração da pintura, sujidades.	X		
8. Ineficiência no rejuntamento/emendas.		X	
9. Outros.		X	

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

### 4.5.3 Sistemas de Esquadrias e Divisórias

Tabela 8: *Check-list* de esquadrias e divisórias

JANELAS, PORTAS, PORTÕES E GUARDA CORPOS			
(X) ALUMÍNIO ( ) PVC (X) MADEIRA (X) VIDRO TEMPERADO (X) METÁLICA ( ) OUTROS.			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Vedação deficiente.		X	
2. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.	X		
3. Ineficiência no deslizamento/abertura, trincos/fechamento.	X		
4. Fixação deficiente.		X	
5. Vibração.		X	
6. Outros.		X	

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

### 4.5.4 Sistemas de Cobertura

Tabela 9: *Check-list* de cobertura

TELHAMENTO, ESTRUTURA DO TELHAMENTO, RUFOS E CALHAS, LAJES IPERMEABILIZADAS			
(X) CERÂMICO (X) FIBROCIMENTO (X) METÁLICO ( ) VIDRO TEMPERADO ( ) MADEIRA ( ) PVC ( ) CONCRETO ( ) ALUMÍNIO ( ) FIBRA DE VIDRO ( ) PRÉ- MOLDADA ( ) OUTROS:			
ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, falhas de armaduras, movimentações estruturais, assentamento plástico.		X	
2. Irregularidades geométricas, deformações excessivas.	X		
3. Falha nos elementos de fixação		X	
4. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas, trincas.	X		
5. Eflorescência, desenvolvimento de organismos biológicos.		X	
6. Degradação do material, oxidação/corrosão, apodrecimento.		X	

Tabela 9: *Check-list* de cobertura

(continuação da tabela 9)

7. Perda de estanqueidade, porosidade excessiva.		X	
8. Manchamento, sujidades.	X		
9. Deterioração do concreto, destacamento, desagregação, segregação.		X	
10. Ataque de pragas biológicas.		X	
11. Ineficiência nas emendas.	X		
12. Impermeabilização ineficiente, infiltrações	X		
13. Subdimensionamento.		X	
14. Obstrução por sujeiras.		X	
15. Outros.		X	

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.5.5 Sistemas de Reservatórios

Tabela 10: *Check-list* de reservatórios

CAIXAS D'ÁGUA E CISTERNAS

( ) CONCRETO ARMADO ( ) METÁLICO ( ) POLIETILENO (X) FIBROCIMENTO

( ) FIBRA DE VIDRO ( ) OUTRO

ANOMALIAS	S	N	NA
1. Formação de fissuras por: sobrecargas, falhas de armaduras, movimentações estruturais, assentamento plástico, recalques.		X	
2. Deterioração do concreto, destacamento, desagregação, segregação.			X
3. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.	X		
4. Eflorescência, desenvolvimento de microorganismos biológicos.		X	
5. Irregularidades geométricas, falhas de concretagem.		X	
6. Armadura exposta.		X	
7. Vazamento/infiltrações de umidade.		X	
8. Colapso do solo.		X	
9. Ausência/ineficiência de tampa dos reservatórios.		X	
10. Outros.		X	

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.5.6 Sistemas de Instalações Passíveis de Verificação Visual

Tabela 11: *Check-list* de instalações

ANOMALIAS	S	N	NA
1. Degradação/desgaste do material, oxidação, corrosão.	X		
2. Desagregação de elementos, partes soltas, partes quebradas.		X	
3. Entupimentos/obstrução.		X	
4. Vazamentos e infiltrações.	X		
5. Não conformidade na pintura das tubulações.		X	
6. Irregularidades geométricas, deformações excessivas.		X	
7. Sujeiras ou materiais indevidos depositados no interior.		X	
8. Ineficiência na abertura e fechamento dos trincos e fechaduras.		X	
9. Ineficiência de funcionamento.	X		
10. Indícios de vazamentos de gás.		X	
11. Outros.		X	

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.5.7 Instalações Elétricas: Quadros Elétricos

Tabela 12: Identificação dos quadros elétricos

Número	Identificação	Localização
1	Sem identificação	Em frente ao laboratório de informática
2	QGBT	Em frente ao laboratório de informática
3	Sem identificação	Em frente à sala 107

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

Tabela 13: *Check-list* quadros elétricos

<b>Quadros</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1. Aspectos físicos:</b>			
Local de instalação adequado?	X	X	X
Sinalização do quadro elétrico adequada? (Exemplo: Perigo! Eletricidade!)			
Abertura da tampa sem dificuldade ou obstruções?	X		X
Limpeza interna do quadro está aceitável?			
Local onde o quadro está instalado encontra-se sem deteriorações?	X	X	X
Componentes do quadro elétrico sem deteriorações? (Exemplo: ferrugem)			
Eletroduto com taxa de ocupação aceitável?		X	X
Diagrama Unifilar está presente no quadro?			
Os circuitos possuem identificação?			
Ausência de ruídos anormais (exemplo: vibração dos componentes)	X	X	X
<b>2. Dispositivos de proteção e condutores</b>			
Barramento e partes vivas protegidas? (Sem risco ao operador do quadro, presença de telas de proteção)			
Proteção contra surto de tensão (DPS) devidamente instalado?			
Proteção contra choques elétricos existente? (DR) Sensibilidade do DR está adequada? (máx 30mA)			
Aterramento das partes metálicas feito corretamente? Inclusive da tampa do quadro?			
Ligação apropriada na saída dos disjuntores?	X	X	
Uso do tipo adequado de disjuntor? (Contraexemplo: Disjuntor monofásico utilizado como trifásico)	X	X	
As emendas dos cabos, se existirem, apresentam qualidade e estão em quantidade aceitável?		X	
Condutores com cores adequadas?			
<b>3. Aquecimento</b>			
Temperatura nos condutores, terminais dos disjuntores e barramentos está aceitável?	X	X	X

Legenda: X – coerente com a norma, espaço em branco – não coerente com a norma

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

#### 4.5.8 Sistemas de Segurança Contra Incêndio

Tabela 14: *Check-list* de segurança contra incêndio

<b>MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>			
<b>Classificação da edificação</b>			
- Quanto à ocupação:	D-1/E-1		
- Quanto ao risco:	MÉDIO		
- Quanto à altura	6m < H ≤ 12m		
Área total:	3982,32m <sup>2</sup>	Nº. de pavimentos:	2 e 3
<b>( ) Edificações com menos de 750m<sup>2</sup> e/ou menos de 2 pavimentos</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
1. Saídas de emergência			
2. Sinalização de emergência			
3. Iluminação de emergência			
4. Extintores			
5. Central de gás			
<b>(X) Edificações com área superior a 750m<sup>2</sup> e/ou com mais de 2 pavimentos</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
1. Acesso de viatura	X		
2. Saídas de emergência	X		
3. Sinalização de emergência		X	
4. Iluminação de emergência		X	
5. Alarme de incêndio		X	
6. Detecção de incêndio		X	
7. Extintores	X		
8. Hidrantes	X		
9. Central de gás		X	
10. Chuveiros automáticos		X	
11. Controle de fumaça		X	
12. Hidrante urbano		X	
13. Brigada de incêndio		X	
14. Plano de intervenção de incêndio		X	
OBS.:			

Tabela 14: *Check-list* de segurança contra incêndio  
(continuação da tabela 14)

<b>SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>		<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
1. Porta(s) abre(m) no sentido correto?				X
2. Portas, acessos e descargas desobstruídos?		X		
3. Existem placas de sinalização?			X	
4. Possui PCF?			X	
4.1. Se sim, provida de barra antipânico?				X
4.2. PCF permanece destrancada?				X
4.3. Componentes em condições adequadas de uso?				X
5. Quantidade de escadas/rampas, se houver: <b>3</b>				
5.1. Tipo de escada: <b>NE</b>				
5.2. Largura: <b>1,20m</b>				
5.3. Existe Guarda corpo?		X		
5.3.1. Altura adequada (1,05m; escada interna: 0,92m)?		X		
5.4. Existe corrimão?		X		
5.4.1. Altura adequada? (0,8m a 0,92m)?		X		
6. Quantidade de saídas para o exterior: <b>2</b>				
6.1. Largura: <b>2,00m</b>				
7. Largura dos acessos/descargas: <b>2,00m</b>				
OBS.:				
<b>SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
1. Existente?	Tipos: Proibição		X	
	Alerta		X	
	Orientação e salvamento		X	
	Combate a incêndio		X	
	Complementar		X	
2. Altura mínima adequada?				X
3. Instaladas à distância máxima de 15m uma da outra?				X
4. De acordo com a NBR 13434-2 (forma, dimensões e cor)?				X
<b>SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
Quantidade de luminárias adequada?				X
1. Está ligada à tomada de energia (carregando)?				X

Tabela 14: *Check-list* de segurança contra incêndio  
(continuação da tabela 14)

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

Tabela 14: *Check-list* de segurança contra incêndio  
(continuação da tabela 14)

<b>SISTEMA DE HIDRANTES</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
1. Passeio (recalque):		X	
1.1. Localização adequada? (a 50cm da guia do passeio, sem circulação de veículos, <b>acesso da viatura dos bombeiros</b> )			X
1.2. Caixa: alvenaria, fundo permeável ou dreno?			X
1.3. Tampa: ferro fundido, 0,40mx0,60m, inscrição "INCÊNDIO"?			X
1.4. Introdução a 15 cm (máx.) de profundidade e formando ângulo de 45º? (21 cm de profundidade)			X
1.5. Volante de manobra a 50 cm (máx.) de profundidade? (40 cm)			X
1.6. Válvula de retenção?			X
1.7. Apresenta adaptador e tampão?			X
2. Parede	Quantidade: 6		
2.1. Localização adequada? (máximo 5m das portas externas ou das escadas; fora de escadas e antecâmaras; altura: 1,0m a 1,5m; raio máximo de proteção: 30m)	X		
2.2. Desobstruído?	X		
2.3. Sinalizado?		X	
2.4. Abrigo: em material metálico pintado em vermelho, sem danos?		X	
2.4.1. Apresenta a inscrição "INCÊNDIO" na frente?		X	
2.4.2. Tem apoio independente da tubulação?		X	
2.4.3. Tem utilização exclusiva (livre de objetos dentro do abrigo)?	X		
2.4.4. Existência de esguicho(s) em condições de uso?	X		
2.5. Existência de mangueira(s) em quantidade adequada (máximo 2 por abrigo)?	X		
2.5.1. Comprimento 15m cada?	X		
2.5.2. Engates intactos?	X		
2.5.3. Aduchada corretamente?		X	

Tabela 14: *Check-list* de segurança contra incêndio  
(continuação da tabela 14)

2.5.4. Visualmente sem ressecamento e sem danos?		X	
2.5.5. Marcação correta? (Fabricante NBR 11861 Tipo X mês/ano de fabricação)		X	
2.5.6. Tubulações e conexões aparentes com DN 65mm e pintadas de vermelho?	X		
2.5.7. Válvula (ponto de tomada de água) com adaptador?	X		
2.5.8 Chave storz?		X	
3. Bomba			X
4. RTI			X
OBS.:			
<b>CENTRAL DE GÁS</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
1. Central de GLP		X	
1.1. Local protegido de sol, chuva e umidade?			X
1.2. Apresenta sinalização?			X
1.3. Possui ventilação adequada?			X
1.4. Recipientes em quantidade adequada (máximo 6)?			X
1.5. Extintor de incêndio em quantidade e capacidade adequadas?			X
1.6. Afastamentos			
1.6.1. 1,5m de aberturas de dutos de esgoto, águas pluviais, poços, canaletas, ralos?			X
1.6.2. 3,0m materiais de fácil combustão, fontes de ignição (inclusive estacionamento de veículos), redes elétricas?			X
1.6.3. 6,0m de depósito de materiais inflamáveis ou comburentes?			X
1.6.4. 15m de depósito de hidrogênio?			X
1.6.5. 1m dos limites laterais e fundos da propriedade?			X
2. Instalações internas (tubulações)			
2.1. Não passam por:			
2.1.1. Dutos, poços e elevadores?			X
2.1.2. Reservatório de água?			X

Tabela 14: *Check-list* de segurança contra incêndio  
(continuação da tabela 14)

2.1.3. Compartimentos de equipamentos elétricos?			X
2.1.4. Compartimentos destinados a dormitórios?			X
2.1.5. Qualquer tipo de forro falso ou compartimento não ventilado?			X
2.1.6. Locais de captação de ar para sistemas de ventilação?			X
2.1.7. Todo e qualquer local que propicie o acúmulo de gás vazado?			X
<b>2.2. Afastamentos</b>			
2.2.1. 0,3m de condutores de eletricidade protegidos por eletroduto ou 0,5m, se não protegidos?			X
2.2.2. 2,0m de para-raios e de seus pontos de aterramento?			X
<b>ALARME E DETECÇÃO</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>NA</b>
<b>1. Central de alarme e repetidoras</b>			
1.1. Existem repetidoras da central de alarme?		X	
1.2. Central de alarme possui alarme visual e sonoro?			X
1.3. Central e repetidora localizadas em áreas de fácil acesso?			X
1.4. Possui vigilância constante?			X
1.5. Funcionando?			X
<b>2. Acionadores manuais (botoeiras)</b>			
2.1. Localização adequada (junto a hidrantes, fácil acesso)?			X
2.2. Sinalizados?			X
2.3. Protegidos com caixinha e vidro?			X
2.4. Distância máxima a ser percorrida de 30m?			X
<b>3. Avisadores sonoros e/ou visuais</b>			
3.1. Possui avisadores sonoros?			X
3.2. E visuais?			X
4. Possui sistema de detecção?			X

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

Fonte: Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental – UFC (2019)

## 4.6 Descrição das Anomalias e Recomendações Técnicas

Utilizando o método GUT, as anomalias encontradas na vistoria técnica foram classificadas quanto à gravidade, urgência e tendência, pontuando de 1 a 10 para cada quesito. Quanto maior a pontuação total da anomalia, maior é a prioridade para a resolução do problema.

### 4.6.1 Análise das Anomalias e Falhas Utilizando Método GUT

ORIGEM				Figura 6: Pintura danificada	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
1	3	10	14		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Provável uso de móveis próximos à parede, causando atrito e danificando a pintura					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Pintura danificada				Local: Em diversos locais do prédio, tanto internamente quanto externamente	
MEDIDA SANEADORA					
Aplicar nova pintura à parede					

Prazo para atendimento: 120 dias

ORIGEM				Figura 7: Trincas na parede	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
3	3	10	16		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA				Fonte: Autor, 2019	
Provável deficiência no controle de argamassa/dosagem, causando retrações				Trincas no revestimento interno	
ANOMALIA				Local: Em diversos locais do prédio, tanto internamente quanto externamente	
MEDIDA SANEADORA					
Aplicação de veda trinca, seguindo os procedimentos especificados no produto.					

Prazo para atendimento: 90 dias

ORIGEM				Figura 8: Esquadria com parte quebrada	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
3	3	10	16		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA				Fonte: Autor, 2019	
Má execução da instalação da esquadria				Esquadria com parte quebrada	
ANOMALIA				Local: em diversas salas de aula.	
MEDIDA SANEADORA					
Substituição da esquadria					

Prazo para atendimento: 90 dias

ORIGEM				Figura 9: Forro com deformações devido a flambagem	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
6	6	10	22		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Desconhecida					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Forro com deformações, realizando arcos de flambagem no seu comprimento				Local: Sala de aula 04	
MEDIDA SANEADORA					
Contratar equipe capacitada para averiguar as causas do problema e desenvolver uma solução adequada para o problema					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 10: Buracos na parede do ar condicionado	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
1	1	10	12		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Mal acabamento na execução da instalação					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Buracos na parede nas conexões do ar condicionado				Local: Laboratório de pesquisa 03	
MEDIDA SANEADORA					
Tapar o buraco com uso de massa corrida.					

Prazo para atendimento: 120 dias

ORIGEM				Figura 11: Ar condicionado sem palhetas de vento	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
3	1	10	14		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA				Fonte: Autor, 2019	
Provável má utilização do controle do ar ou até tentativa de controlar manualmente as palhetas que foram feitas para serem controladas exclusivamente por controle				Local: Laboratório de pesquisa 02	
ANOMALIA				MEDIDA SANEADORA	
Ar condicionado sem palhetas de vento				Realizar a manutenção do ar condicionado	

Prazo para atendimento: 120 dias

ORIGEM				Figura 12: Trincas nas esquadrias	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
1	3	10	14		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA				Fonte: Autor, 2019	
Ação do tempo, principalmente das variações de temperatura e umidade				Local: em diversas salas de aula	
ANOMALIA				MEDIDA SANEADORA	
Trincas nas esquadrias				Utilização de produtos para vedar as trincas das esquadrias e em seguida fazer a pintura novamente.	

Prazo para atendimento: 120 dias

ORIGEM				Figura 13: Forro com partes soltas	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
6	8	10	24		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Manutenção mal realizada					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Forro com partes soltas				Local: banheiro masculino do 1º andar	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar manutenção adequada do forro					

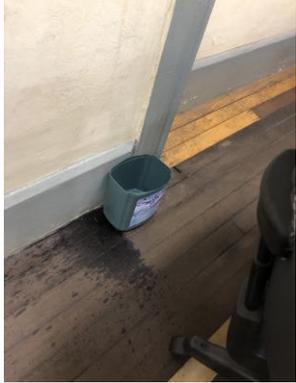
Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 14: Lodo no revestimento externo	
Natural					
G	U	T	PONTOS		
6	6	10	22		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Ação de chuvas e umidade					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Lodo no revestimento externo				Local: em diversos locais da parte externa do prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Remover pintura original com utilização de espátula e realizar nova pintura de acordo com as normas.					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 15: Viga cortada de forma intencional	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
10	10	10	30		
RISCO					
Crítico					
CAUSA					
Ação humana de cortar a viga sem o devido acompanhamento de um engenheiro especializado para esta intervenção					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Viga cortada de forma intencional				Local: acima do forro do banheiro masculino do 1º andar	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar uma inspeção estrutural especializada para avaliar a gravidade do problema e as medidas saneadoras do problema					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 16: Caixa de ar condicionado vazando água	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
6	8	10	24		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Falta de manutenção					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Caixa de ar condicionado vazando água				Local: sala de aula 03	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar limpeza e manutenção do ar condicionado.					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 17: Infiltrações no teto	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
10	8	10	28		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Falta de impermeabilização					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Infiltrações no teto				Local: teto do corredor	
MEDIDA SANEADORA					
Investigar o ponto de infiltração, aplicar impermeabilizante, retirar as partes manchadas e pinta-las novamente.					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 18: Lâmpadas não acendem	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
6	1	10	17		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Fim da vida útil das lâmpadas					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Lâmpadas quebradas				Local: em algumas salas de aula	
MEDIDA SANEADORA					
Solicitar a troca das lâmpadas com defeito.					

Prazo para atendimento: 90 dias

ORIGEM				Figura 19: Infestação de cupim no revestimento externo	
Natural					
G	U	T	PONTOS		
8	8	10	26		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Falta de controle de pragas nos ambientes externos					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Infestação de cupim no revestimento externo do prédio				Local: na parede da parte externa do prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Remover a parte danificada, aplicar nova argamassa e em seguida realizar pintura de acordo com a norma.					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 20: Buraco no teto perto da conexão do projetor	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
1	3	10	14		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Má execução da instalação do projetor					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Buraco no teto na região de conexão do projetor				Local: Auditório Prof. Geraldo da Silva Nobre	
MEDIDA SANEADORA					
Tapar o buraco com utilização de massa corrida.					

Prazo para atendimento: 120 dias

ORIGEM				Figura 21: Fios desprotegidos	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
8	3	10	21		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Desgaste das tubulações para proteger as fiações elétricas					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Fiação elétrica desprotegida de tubulação				Local: Auditório Reitor Antônio Albuquerque	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar a substituição das tubulações com algum defeito.					

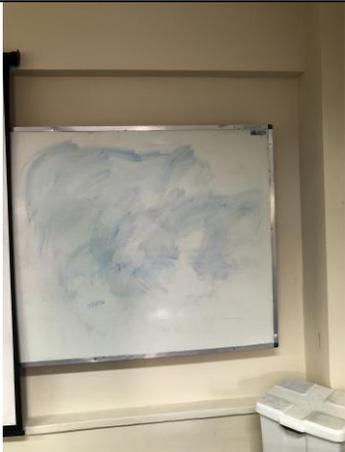
Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 22: Ventilador enferrujado	
Funcional					
G	U	T	PONTOS		
6	3	10	19		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Ação do tempo no equipamento					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Ventilador de teto enferrujado				Local: sala de aula 203	
MEDIDA SANEADORA					
Aplicar produto antiferrugem e aplicar uma nova pintura ao aparelho.					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 23: Forro com emendas soltas	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
3	6	10	19		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Má execução da instalação das emendas do forro					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Forro com emendas soltas				Local: sala de aula 203	
MEDIDA SANEADORA					
Aplicar novamente material para colar a emenda no forro					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 24: Lousa não apaga	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
6	6	10	22		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Utilização de tinta permanente na lousa					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Lousa marcada com tinta e não apaga				Local: sala de aula 203	
MEDIDA SANEADORA					
Utilizar produtos de limpeza para remoção de manchas no quadro. Se as manchas persistirem aos produtos, uma solicitação para substituição do equipamento deve ser realizada.					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 25: Móvel desgastado	
Funcional					
G	U	T	PONTOS		
6	6	10	22		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Fim da vida útil do móvel					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Móvel desgastado				Local: no pátio do prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar a manutenção do móvel.					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 26: Condensadora vazando água	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
6	8	10	24		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Falta de manutenção da condensadora de ar condicionado					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Condensadora de ar condicionado vazando água				Local: próximo à cantina do prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar a manutenção da condensadora de ar condicionado.					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 27: Drenos não funcionam corretamente	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
6	8	10	24		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Falha no projeto de drenagem					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Drenos para escorrer a água de chuva nos corredores não possui eficácia				Local: corredores do prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Solicitar o aumento dos drenos nos corredores, a fim de atenuar o problema de alagamento nos corredores devido à chuva, e fazer com que o sistema de drenagem seja eficaz.					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 28: Quadro elétrico com defeito	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
8	10	10	28		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Desconhecida					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Quadro elétrico desligando energia de 3 salas de aula e auditório				Local: Auditório Prof. Geraldo da Silva Nobre	
MEDIDA SANEADORA					
Solicitar uma investigação das causas do problema por engenheiros eletricitas competentes e realizar as medidas saneadoras indicadas por eles.					

Prazo para atendimento: 30 dias

ORIGEM				Figura 29: Cobertura com partes soltas	
Natural					
G	U	T	PONTOS		
6	6	10	22		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Ação de chuvas, variações de temperatura e umidade.					
ANOMALIA			Fonte: Autor, 2019		
Cobertura com partes soltas			Local: coberta em cima da cantina		
MEDIDA SANEADORA					
Substituição das peças com deformações.					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Figura 30: Jardim negligenciado	
Natural					
G	U	T	PONTOS		
3	3	10	16		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Falta de manutenção					
ANOMALIA			Fonte: Autor, 2019		
Desleixo no cuidado com o jardim			Local: Pátio do prédio		
MEDIDA SANEADORA					
Realizar a manutenção do jardim.					

Prazo para atendimento: 90 dias

ORIGEM				Figura 31: Problemas nos quadros elétricos	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
8	3	10	21		
RISCO					
Médio					
CAUSA					
Falta na execução do projeto elétrico, falta de manutenção, sem identificação dos circuitos, cores de identificação erradas e falta de diversos dispositivos de proteção					
ANOMALIA				Fonte: Autor, 2019	
Quadros sem sinalização adequada, falta de limpeza interna,				Local: quadros elétricos espalhados pelo prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar completa manutenção dos quadros, atentando com todos os requisitos para estarem de acordo com a norma, e instalar os dispositivos de proteção necessários					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Sem Figura	
Exógena					
G	U	T	PONTOS		
8	1	10	19		
RISCO					
Crítico					
CAUSA					
Falta de manutenção dos extintores					
ANOMALIA					
Extintores com carga vencida				Local: espalhados pelo prédio	
MEDIDA SANEADORA					
Realizar a manutenção dos extintores					

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Sem Figura
Exógena				
G	U	T	PONTOS	
8	1	10	19	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Falta de projeto de combate ao incêndio				
ANOMALIA				Local: espalhados pelo prédio
Falta de sinalização nos equipamentos de combate à incêndio e para as saídas de emergência				
MEDIDA SANEADORA				
Instalar sinalizações para os extintores e hidrantes do prédio e sinalização para saídas de emergência				

Prazo para atendimento: 60 dias

ORIGEM				Sem Figura
Exógena				
G	U	T	PONTOS	
8	1	10	19	
RISCO				
Médio				
CAUSA				
Falta de projeto de combate ao incêndio				
ANOMALIA				Local: deveriam estar espalhados pelo prédio
Ausência de central de alarme de incêndio				
MEDIDA SANEADORA				
Instalação de central de alarme de incêndio, adequada conforme a norma.				

Prazo para atendimento: 60 dias

#### **4.6.2 Definição de Prioridades Com Relação ao Saneamento de Anomalias e à Correção de Falhas**

Estão dispostas na tabela 15 em ordem decrescente de prioridade as anomalias que foram listadas no item 4.6.1.

Tabela 15: Prioridade de solução das falhas e anomalias

Prioridade	Anomalia	GUT	Prazo
1	Viga cortada de forma intencional	30	30
2	Infiltrações no teto	28	30
3	Quadro elétrico com defeito	28	30
4	Infestação de cupim no revestimento externo	26	30
5	Condensadora de ar condicionado vazando água	24	30
6	Forro com partes soltas	24	30
7	Caixa de ar condicionado vazando água	24	30
8	Drenos para escoar água de chuva dos corredores não têm eficácia	24	30
9	Móvel desgastado	22	60
10	Lousa marcada com tinta que não apaga	22	60
11	Cobertura com partes soltas	22	60
12	Lodo no revestimento externo	22	60
13	Forro com deformações devido à flambagem	22	60
14	Quadros sem sinalização adequada, falta de limpeza interna	21	60
15	Fiação elétrica desprotegida de tubulação	21	60
16	Ausência de central de alarme de incêndio	19	60
17	Falta de sinalização nos equipamentos de combate à incêndio e para as saídas de emergência	19	60
18	Extintores com carga vencida	19	60
19	Forro com emendas soltas	19	60
20	Ventilador de teto enferrujado	19	60
21	Lâmpadas quebradas	17	90
22	Trincas na parede	16	90

Tabela 15: Prioridade de solução das falhas e anomalias  
(continuação da tabela 15)

23	Desleixo no cuidado com o jardim	16	90
24	Esquadria com parte quebrada	16	90
25	Buraco no teto na região de conexão do projetor	14	120
26	Ar condicionado sem palhetas de vento	14	120
27	Trincas nas esquadrias	14	120
28	Pintura danificada	14	120
29	Buracos na parede nas conexões do ar condicionado	12	120

Fonte: Autor, 2019

#### *4.6.2.1 Definição da determinação do valor GUT e dos prazos estabelecidos*

Os valores de GUT foram determinados pelo somatório dos três critérios que constituem a matriz GUT. Já em relação aos prazos, foram determinados prazos menores para os problemas mais críticos, e aumentando gradativamente para prazos maiores, estabelecendo que seriam necessários 30 dias para o saneamento dos problemas com valor GUT de 24 a 30, 60 dias para saneamento dos problemas com valor GUT de 19 a 23, 90 dias para saneamento dos problemas com valor GUT de 16 a 18 e 120 dias para saneamento dos problemas com valor GUT de 1 a 15.

## **4.7 Avaliação da Edificação**

### ***4.7.1 Avaliação das Condições de Manutenção da Edificação***

Foi constatado que a edificação não possui plano ou manual de manutenção. Logo, pode-se afirmar que o bloco se encontra em não conformidade de acordo com a norma ABNT NBR 5674/99 em relação às regras de manutenção, sendo classificada assim como irregular, mesmo que tenham sido feitas manutenções quando tiverem sido solicitadas pelo gestor predial.

#### **4.7.2 Avaliação do Uso da Edificação**

Em relação ao uso da edificação, não foi constatado desconformidades em relação ao projeto executivo, portanto a edificação está classificada como regular em relação ao uso do prédio pelos usuários.

#### **4.7.3 Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança da Edificação**

Devido à viga cortada ao meio encontrada acima do forro do banheiro do 1º andar da edificação e da ausência de projeto estrutural para verificação, o prédio encontra-se em não conformidade em relação às condições de estabilidade e segurança da edificação, sendo classificada como irregular.

#### **4.7.4 Avaliação das Condições de Segurança Contra Incêndio**

Devido às diversas anomalias e falhas encontradas no sistema de combate a incêndio, pode-se classificar as condições de segurança contra incêndio como irregular.

#### **4.8 Prescrições/Recomendações da Inspeção**

Para os subsistemas de Elementos Estruturais, Vedação e Revestimento, Esquadrias e Divisórias, Cobertura, Reservatórios e Instalações passíveis de verificação visual, tem-se as seguintes recomendações:

- a) Impermeabilização de pontos de infiltração
- b) Reparar as fissuras existentes e pintar os locais que apresentam manchas e sujidades
- c) Realizar uma inspeção especializada em estruturas para avaliar a viga cortada, seus impactos na estrutura geral e definir recomendações para saneamento do problema.
- d) Reparar forros com emendas soltas, forros com partes soltas e forro com deformação de flambagem.
- e) Substituir as peças deformadas da cobertura
- f) Aumentar o tamanho dos drenos nos corredores, para possibilitar o escoamento

das águas das chuvas dos corredores para fora da estrutura.

- g) Retirar as partes cobertas com lodo na estrutura externa do prédio e aplicar uma nova pintura.
- h) Aplicar massa corrida nos lugares com buracos na parede ou no teto para preenche-los.
- i) Remover as partes com infestação de cupim, aplicar nova argamassa e depois aplicar tinta.
- j) Realizar a troca de tubulações elétricas quebradas por novas que protejam as fiações elétricas.
- k) Realizar a troca de lâmpadas que não estejam funcionando.
- l) Realizar manutenção dos ar condicionados e condensadoras.
- m) Realizar a manutenção de móveis que precisem de reparos.

Para os quadros elétricos, tem-se as seguintes recomendações:

- a) Colocar sinalização de quadro elétrico adequada.
- b) Consertar tampas com dificuldades de abertura.
- c) Realizar a limpeza interna dos quadros.
- d) Retirar as ferrugens de algumas partes dentro do quadro elétrico.
- e) Apresentar diagrama unifilar nos quadros elétricos.
- f) Identificar os circuitos elétricos nos quadros.
- g) Instalar proteção de barramento e partes vivas.
- h) Instalar componente de proteção contra DPS.
- i) Instalar proteção contra choques elétricos (DR).
- j) Realizar aterramento adequado das partes metálicas.
- k) Utilizar ligações adequadas no disjuntor e tipo adequado de disjuntor.
- l) Alterar a cor dos condutores para a cor correta.

E para o sistema de combate ao incêndio, têm-se as seguintes recomendações:

- a) Instalar sinalizações e iluminações de emergência adequadas.
- b) Instalar alarmes e detectores de incêndio.
- c) Realizar manutenção de extintores e hidrantes segundo a norma.

## 5.0 CONCLUSÃO

Na realização desta inspeção predial, foram seguidas todas as metodologias de elaboração de um laudo técnico, de acordo com a norma de inspeção predial do IBAPE/2012, incluindo várias visitas a campo tanto na parte de visita preliminar, quanto na própria vistoria técnica em si. Nas visitas técnicas, foram completados os *check-lists* de acordo com cada subsistema avaliado de acordo com o nível de inspeção classificado. Em seguida, todas as anomalias e falhas foram classificadas de acordo com a tabela GUT, que avalia os graus de risco de cada irregularidades, e então determinado um prazo para a realização das manutenções requeridas.

É necessário que seja criado um plano de manutenção para o prédio, a fim de adequá-lo às normas vigentes de segurança e manutenção de prédios. Apenas com o plano de manutenção é possível ter um controle mais confiável das manutenções já ocorridas e então organizar as futuras manutenções que deverão ser realizadas.

Este trabalho foi elaborado por um aluno formando de engenharia civil, junto com um engenheiro eletricista, formando uma equipe multidisciplinar para avaliar as possíveis irregularidades a serem encontradas no bloco. Entretanto, problemas mais graves como o da viga cortada ao meio devem ser investigados com mais especialização, e uma equipe especializada em estruturas deve, então, ser contratada para lidar com esta situação.

É esperado que este trabalho sirva como base para as manutenções necessárias que devem ser feitas no bloco da FEAAC, servindo de material exemplar para que as autoridades competentes possam solicitar as manutenções requeridas nos diversos sistemas prediais encontrados.

## REFERÊNCIAS

PARENTE, Lucas Neves Silva. **Inspeção Predial: estudo de caso do bloco acadêmico 728 (DEECC) da Universidade Federal do Ceará com base na lei Nº 9913/2012 de Fortaleza/CE.** Lucas Neves Silva Parente. – 2017.

RODRIGUES, Thiago. **INSPEÇÃO PREDIAL DO BLOCO DA IMPRENSA UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ** / Thiago Rodrigues. – 2018.

MEIRA, Rafael Sousa. **Inspeção Predial: estudo de caso do bloco 709 da Universidade Federal do Ceará.** Rafael Sousa Meira. – 2018.

**AValiação preliminar indica falta de manutenção em prédio, diz CREA-CE.** Disponível em: <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2015/03/avaliacao-preliminar-indica-falta-de-manutencao-em-predio-diz-crea-ce.html>. Acesso em Novembro de 2019.

**Norma técnica de saídas de emergência.** Estado de Goiás, Secretaria de Segurança Pública. Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: [https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/nt-11\\_2014-saidas-de-emergencia.pdf](https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/nt-11_2014-saidas-de-emergencia.pdf). Acesso em Novembro de 2019.

**Anexo A – Exigências de segurança contra incêndio e pânico.** Disponível em: [https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/nt-01\\_2014-procedimentos-administrativos-anexo-a.pdf](https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/nt-01_2014-procedimentos-administrativos-anexo-a.pdf). Acesso em Novembro de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE ENGENHARIA. **OT-003/2015-IBRAENG: Inspeção Predial e Auditoria Técnica Predial.** Fortaleza, 2015. Disponível em <http://www.ibraeng.org/pub/normas>. Acesso em Novembro de 2019.

**NORMAS DE INSPEÇÃO PREDIAL.** Segundo a norma de inspeção predial do IBAPE NACIONAL, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias, 2012. Disponível em <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de-Inspecao-Predial%20Nacional-aprovada-emassembleia-de-25-10-2012.pdf>. Acesso em Novembro de 2019.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** 1ª Ed. São Paulo. Pini, 1998. 255p. ISBN 85-7266-096-8.

FORTALEZA. **Lei nº 9913 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. Fortaleza, CE.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de edificações** – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: **Instalação predial de água fria** – Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7198: **Projeto e execução de instalações predial de água quente** – Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: **Sistemas prediais de esgoto sanitário** – Projeto e execução – Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: **Instalações prediais de águas pluviais** – Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: **Impermeabilização – Seleção e projeto** – Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12962: **Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio** – Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5720: **Coberturas - procedimento** – Rio de Janeiro, 1982.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. **Inspeção Predial Total: diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e engenharia diagnóstica**. 2ª Ed. São Paulo. Pini, 2014. 169p. ISBN 978-857266-420-2.

CARTILHA INSPEÇÃO PREDIAL E SAÚDO DOS EDÍFÍCIOS, **Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias**, 2012.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de Edificações** – Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.

SIQUEIRA, Ailton Pessoa [et al]. **Inspeção Predial – Check-up predial: Guia da boa manutenção**. 3ª Ed. São Paulo. Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2012. 336p. ISBN 978-857456-285-8.