



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

THAMARA DE OLIVEIRA MATOS

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:
ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO TÉCNICO
“MONSENHOR VICENTE FREITAS” NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

POMBAL – PB

2023

THAMARA DE OLIVEIRA MATOS

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO TÉCNICO “MONSENHOR VICENTE FREITAS” NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof.(a) Dr^a Elisângela Pereira da Silva

POMBAL – PB

2023

M4331 Matos, Thamara de Oliveira.

Levantamento e análise de manifestações patológicas: estudo de caso na escola estadual de ensino técnico “Monsenhor Vicente Freitas” no município de Pombal-PB / Thamara de Oliveira Matos. – Pombal, 2023.
88 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Profa. Dra. Elisângela Pereira da Silva”.

Referências.

1. Manifestações patológicas. 2. Inspeção predial. 3. Matriz GUT. I. Silva, Elisângela Pereira da. II. Título.

CDU 69.059.22 (043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

THAMARA DE OLIVEIRA MATOS

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO TÉCNICO “MONSENHOR VICENTE FREITAS” NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB

Trabalho de Conclusão de Curso do discente THAMARA DE OLIVEIRA MATOS **APROVADO** em 13 de julho de 2023 pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande.

Registre-se e publique-se.



Prof.^ª. Dr.^ª. Elisângela Pereira da Silva

(Orientador – UFCG)



Assinado digitalmente por EDUARDO
MORAIS DE MEDEIROS:06778859466
Razão: Eu atesto a precisão e a
integridade deste documento
Localização: UFCG - Campus Pombal
Data: 2023.07.17 11:21:24-03'00'

Prof. Dr. Eduardo Morais de Medeiros

(Membro Interno – UFCG)


Mayza Ornella G. Ferreira

Engenheira Civil

Eng. Mayza Ornella Grangeiro Ferreira

(Membro Externo – Melius Engenharia LTDA,
Sousa/PB)

Aos meus pais, com amor.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que contribuíram de forma significativa para a conclusão do meu curso de graduação. Seus esforços, apoios e orientações foram fundamentais para o sucesso desta jornada acadêmica.

A Deus, por segurar na minha mão e nunca me deixar fraquejar, mesmo nos momentos mais difíceis. O Senhor foi minha fortaleza!

A minha família, em especial aos meus pais e meu irmão, que permaneceram ao meu lado durante todo o processo. Agradeço pelo amor incondicional, apoio e compreensão. Vocês foram minha fonte de força e inspiração.

Aos meus colegas de curso, principalmente ao meu grupo CDO, sou grata por todos os momentos compartilhados, conhecimentos e pelo apoio mútuo ao longo dessa jornada. A nossa amizade foi fundamental para manter a motivação e superar os desafios encontrados!

Às minhas amigas-irmãs, Gilnara Carla, Amanda Nicaula e Emmily Roberta, por terem sido suporte e estarem sempre presentes em todos os momentos. Meu muito obrigada.

Aos meus amigos Geovanna Carla, Yanna Myrtes, Juan Douglas e Lucas Fernando, que sempre se fizeram presentes, mesmo que distantes fisicamente, por todo apoio e incentivo durante todo o processo.

Também sou grata a todos os colegas que tive a honra de me tornar amiga ao longo desses cinco anos, Filipe César, Heduarda, Antônio Vitor, Ranyelly, Vinicius, João Batista, Darah e Haniel que foram extremamente parceiros e solícitos, sem vocês a jornada teria sido ainda mais árdua. Agradeço a minha orientadora Elisângela Pereira da Silva, pela paciência e dedicação ao longo deste processo. Seus conhecimentos e contribuições foram essenciais para o desenvolvimento do meu trabalho. Em seu nome, agradeço a todos os meus professores, pela valiosa bagagem e a oportunidade de aprender com vocês.

Agradeço também a Melius Engenharia LTDA, empresa que tive a oportunidade de realizar estágio obrigatório, pela valiosa contribuição na minha formação acadêmica, proporcionando-me experiência prática, em especial ao meu supervisor de estágio Felício Morais e a diretora de obras. Estendo meu sentimento de gratidão a minha colega e amiga Laramusa Mahatma.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, aguardaram presentes em minha jornada acadêmica. Seja por um conselho, uma palavra de incentivo ou uma crítica construtiva, cada interação deixou uma marca e contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional.

Mais uma vez, meu muito obrigado(a) a todos!

*“Educação é uma descoberta progressiva de
nossa própria ignorância.”*

(Voltaire)

RESUMO

O aparecimento de manifestações patológicas em uma edificação pode representar uma série de fatores e causas diversas, que comprometem estruturas, sistemas e seu funcionamento adequado e, principalmente, a saúde e integridade dos seus usuários. Pensando nisto, este trabalho apresenta um estudo de caso da Instituição de Ensino Técnico “Monsenhor Vicente Freitas”, localizada no município de Pombal, estado da Paraíba, através do levantamento e análise de manifestações patológicas. O estudo foi baseado nos procedimentos da NBR 16746:2020, que descreve um conjunto de orientações e procedimento para a realização das inspeções prediais. A pesquisa foi conduzida com inspeções in situ, registros fotográficos, classificações, elaboração de tabelas e geração de gráficos, de modo a serem apresentadas por prioridade, representando a ordem para o tratamento de cada dano na edificação. Para o tratamento dos dados, a pesquisa aplicou a metodologia da Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) a fim de determinar o grau de priorização para a solução das manifestações patológicas.

Palavras-chave: Manifestações Patológicas. Inspeção Predial. Matriz GUT.

ABSTRACT

The occurrence of pathological manifestations in a building can represent a series of factors and diverse causes that compromise structures, systems, their proper functioning, and, most importantly, the health and integrity of its occupants. With this in mind, this study presents a case study of the Technical Education Institution "Monsenhor Vicente Freitas" located in the municipality of Pombal, state of Paraíba, through the survey and analysis of pathological manifestations. The study was based on the procedures outlined in NBR 16746:2020, which provides guidelines and procedures for conducting building inspections. The research was conducted through on-site inspections, photographic documentation, classifications, tabulation, and generation of graphs, in order to present them by priority, representing the order for addressing each damage in the building. For data treatment, the research applied the GUT Matrix methodology (Gravity, Urgency, and Tendency) to determine the degree of prioritization for addressing the pathological manifestations.

Keywords: Pathological Manifestations. Building Inspection. GUT Matrix.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Origem dos problemas patológicos com relação às fases de produção e uso das obras civis.....	25
Gráfico 2 – Percentual de casos no bloco I.....	58
Gráfico 3 – Percentual de casos no bloco II e III.....	62
Gráfico 4 – Percentual de casos no bloco V.....	69
Gráfico 5 – Percentual de casos da Instituição no geral.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Quadro de classificação das irregularidades encontradas.....	36
Quadro 2	–	Quadro de aplicação da Matriz GUT.....	36
Quadro 3	–	Quadro de Pontuação GUT.....	37
Quadro 4	–	Estrutura das instalações da instituição.....	39
Quadro 5	–	Classificação das manifestações patológicas.....	52
Quadro 6	–	Classificação das manifestações patológicas.....	58
Quadro 7	–	Classificação das manifestações patológicas.....	62
Quadro 8	–	Classificação das manifestações patológicas.....	64
Quadro 9	–	Classificação das manifestações patológicas.....	70
Quadro 10	–	Quadro de priorização das manifestações patológicas.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Ferramentas da engenharia diagnóstica.....	20
Figura 2	– Classificação das manifestações patológicas.....	22
Figura 3	– Mofo provocado por excesso de umidade.....	26
Figura 4	– Eflorescência em parede de alvenaria.....	27
Figura 5	– Fissuras entre a junção do pilar com a alvenaria.....	28
Figura 6	– Deslocamento de revestimento cerâmico.....	29
Figura 7	– Disjuntores e condutores antigos e envelhecidos.....	30
Figura 8	– Rompimento de tubulação.....	31
Figura 9	– Representação da matriz GUT.....	33
Figura 10	– Etapas da pesquisa conforme a NBR 16747:2020.....	34
Figura 11	– Mapa de Localização da Instituição.....	38
Figura 12	– Fachada frontal da ECIT “Monsenhor Vicente Freitas”.....	41
Figura 13	– Acesso principal da ECIT “Monsenhor Vicente Freitas”.....	41
Figura 14	– Acesso ao bloco administrativo.....	42
Figura 15	– Entrada principal do bloco administrativo.....	42
Figura 16	– Secretaria.....	43
Figura 17	– Sala de leitura.....	43
Figura 18	– Sala dos professores.....	44
Figura 19	– Biblioteca.....	44
Figura 20	– Auditório.....	45
Figura 21	– Estruturas internas das salas de aulas.....	46
Figura 22	– Laboratório de química.....	46
Figura 23	– Laboratório de biologia.....	47
Figura 24	– Laboratório do curso técnico em edificações.....	47
Figura 25	– Laboratório de informática.....	48
Figura 26	– Quadra de esportes.....	48
Figura 27	– Cozinha.....	49
Figura 28	– Auditório central.....	49
Figura 29	– Banheiro masculino.....	50
Figura 30	– Banheiro feminino.....	50

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

cm – Centímetro

ECIT – Escola Cidadã Integral

GLP – Gás liquefeito de petróleo

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

m – Metro

m² – Metro quadrado

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma regulamentadora

PB – Paraíba

PPCI – Projeto de proteção e combate a incêndio

SUPLAN – Superintendência de Obras do Plano de Desenvolvimento do Estado

VUP – Vida útil de projeto

VU- Vida útil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 JUSTIFICATIVA	18
3 OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GERAL	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3.3 ESCOPO DO TRABALHO	20
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
4.1 ENGENHARIA DIAGNÓSTICA	22
4.2 NBR 16747:2020 – INSPEÇÃO PREDIAL: DIRETRIZES, CONCEITOS, TERMINOLOGIAS E PROCEDIMENTOS.	24
4.2.1 Matriz GUT	26
4.3 PATOLOGIA NAS CONSTRUÇÕES	27
4.4 TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	28
4.4.1 Umidade	29
4.4.1.1 Mofo e Bolor	30
4.4.1.2 Eflorescência	30
4.4.2 Fissuras	31
4.4.3 Descolamento e Desplacamento Cerâmico	32
4.4.4 Instalações Prediais	33
4.4.4.1 Instalações Elétricas	34
4.4.4.2 Instalações Hidráulicas e Sanitária	34
4.4.4.3 Instalações de combate a incêndio	36
5 METODOLOGIA	37
5.1 ETAPAS METODOLÓGICAS	37
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	41

6.1.1 Histórico e dados da Instituição de Ensino	41
6.1.2 Estrutura e instalações	42
6.2 DOCUMENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	53
6.3 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ..	54
6.4 APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT	73
6.4.1 Quadro Geral de classificação	73
6.5 MEDIDAS REPARADORAS	77
6.5.1 Eflorescência	77
6.5.2 Mofo e bolor	78
6.5.3 Descolamento e deslocamento cerâmico	79
6.5.4 Fissuras e trincas no piso de concreto e em revestimentos	80
6.5.5 Irregularidades no forro e em esquadrias	80
6.5.6 Irregularidades em instalações elétricas	81
6.5.7 Irregularidades em instalações de combate a incêndio e de gás liquefeito de Petróleo - GLP	81
6.5.8 Irregularidades em instalações hidráulicas	81
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS	85
ANEXOS	88
ANEXO A – Planta baixa da instituição de ensino	88

1 INTRODUÇÃO

A construção civil no Brasil é responsável por grande parte do crescimento econômico do país e contribui, indubitavelmente, para a geração de empregos, renda e novos investimentos, além de proporcionar uma melhoria na qualidade de vida das pessoas. Sendo assim, para garantir tais benefícios, é importante que se tenha um controle de qualidade na execução de qualquer obra, pois, caso contrário, a vida útil dessas edificações será gravemente prejudicada, de modo a apresentar falhas nos sistemas e manifestações patológicas de forma muito precoce.

Diante desse cenário, é preciso pontuar, ainda, que as manifestações patológicas em edificações são consideradas como sintomas de doenças que surgem como consequência de falhas na concepção, execução e manutenção dos edifícios. Essas manifestações podem afetar diversos aspectos das edificações, como a estrutura, a fachada, a cobertura, a impermeabilização, as instalações e os acabamentos.

Dessa forma, diagnosticar manifestações patológicas em edificações de forma técnica é de extrema importância para garantir a segurança e o bom funcionamento dos seus sistemas. Desse modo, é necessário realizar uma análise detalhada e minuciosa das edificações para se identificar qualquer sinal de irregularidade, a qual pode ser desde a presença de umidade até problemas mais graves, como por exemplo, algum dano estrutural que venha a comprometer de forma mais severa a edificação. Para realizar esse diagnóstico, é necessária uma metodologia de avaliação, que use desde a inspeção visual até a aplicação de métodos de ensaios para identificar problemas específicos.

Nesse aspecto, a Inspeção Predial é fundamental para identificar irregularidades presentes em edificações, seja causada pelo processo construtivo, projeto ou durante o seu uso. Dessa forma, para que as manifestações patológicas existentes possam ser eliminadas, é fundamental realizar um estudo detalhado das suas origens (NAZARIO; ZANCAN, 2011) e seguir um conjunto de processos de avaliação das condições técnicas desta edificação. Pensando nisto, em 2020, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, desenvolveu e tornou pública a NBR 16747:2020 que traz uma série de orientações e procedimentos para a realização da Inspeção Predial, antes disto, a Norma que orientava os profissionais era do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo - IBAPE/SP, que foi publicada pela primeira vez no ano de 2003 e passou por uma série de revisões nos anos seguintes.

Conforme descrição da Norma, o objetivo da Inspeção Predial é identificar anomalias, manifestações patológicas e falhas de manutenção mais significativas, ou seja, aquelas que

comprometem o desempenho da edificação, sendo depois classificada sua respectiva importância, assim como a indicação das ações necessárias para assegurar a conservação da edificação.

Para ajudar a identificar e priorizar cada uma das manifestações patológicas identificadas durante a etapa de vistoria, é necessário o uso de uma ferramenta de gerenciamento, que se adeque a metodologia empregada. Dessa maneira, a Matriz GUT que usa três parâmetros para aplicação da sua metodologia: gravidade, urgência e tendência, é uma importante ferramenta para a classificação por ordem de prioridade das irregularidades encontradas durante o processo de vistoria. Para Ferreira *et al.* (2018), quanto maior o fator de risco de uma situação, avaliada a partir dos princípios de sua gravidade, urgência e tendência, mais prioritária será uma ação para a solução do problema encontrado.

Nesse sentido, todas as etapas são cruciais para um bom diagnóstico e, consequentemente, uma medida corretiva eficiente. Para tanto, o respeito aos procedimentos descritos na NBR 16747:2020 se faz extremamente necessário, para que se obtenha resultados consistentes, de forma a postergar a vida útil da edificação inspecionada.

Portanto, é evidente a importância de um diagnóstico correto das patologias manifestas em uma edificação, para a então realização de procedimentos precisos e eficientes, evitando soluções paliativas e dispensa de recursos. É preciso entender, também, que uma vez que as patologias são identificadas, é possível elaborar um plano de ação para a sua correção e prevenção, com o propósito de garantir a segurança e funcionalidade da edificação, bem como a saúde dos seus ocupantes.

2 JUSTIFICATIVA

A manifestação de patologias em edificações é um fenômeno recorrente na engenharia civil e apresenta consequências significativas em termos de segurança, durabilidade e custos de manutenção. O estudo das manifestações patológicas é fundamental para entender as causas subjacentes e desenvolver estratégias eficazes de prevenção e reabilitação de estruturas comprometidas.

A ausência de planejamento, a pouca qualificação da mão de obra, a falta de cuidado na execução, a carência de manutenção, entre outros fatores, tem criado despesas extras às edificações de gestão pública, gerando o consumo de recursos financeiros em reparações que poderiam ser evitadas ou minimizadas (IANTAS, 2010).

Diante desse cenário, é fundamental que profissionais da engenharia civil tenham um conhecimento aprofundado sobre as manifestações patológicas, bem como as técnicas e métodos para sua identificação.

De fato, não há como hesitar: a relevância desse estudo reside no fato de que as manifestações patológicas podem comprometer a segurança das estruturas, afetar a funcionalidade dos espaços construídos e acarretar custos elevados para sua reparação, ainda mais se tratando de uma instituição pública de ensino. Dessa forma, através do levantamento e da análise detalhada dessas manifestações, será possível obter um maior entendimento sobre suas causas e desenvolver estratégias eficientes para sua prevenção e correção.

Além disso, é tácito compreender que estudo das manifestações patológicas contribui para o aprimoramento dos conhecimentos técnicos dos profissionais da engenharia civil, fornecendo-lhes informações valiosas sobre o comportamento das estruturas e os principais fatores que podem levar ao surgimento de problemas.

Nesse sentido, essas manifestações patológicas precisam ser identificadas e solucionadas. Para isso, é necessário a utilização de métodos de análise desenvolvidos a partir de conhecimentos teóricos e práticos, a fim de empregá-los no tratamento dos problemas apresentados através da coleta de informações e dados relevantes (DO CARMO, 2003 *apud* ZUCHETTI, 2015).

Através da Matriz GUT, a pesquisa poderá quantificar, qualificar e propor correções com base nas características de cada uma das manifestações patológicas, levando em consideração o grau de risco de cada uma.

Ademais, a principal vantagem de utilizar a Matriz GUT para fins de gerenciamento é que o auxílio oferecido ao gestor possibilita uma avaliação quantitativa dos problemas em

estudo, tornando possível a priorização das ações corretivas e preventivas para o extermínio total ou parcial do problema (PERIARD, 2011).

Nesse sentido, a presente pesquisa, aborda o levantamento e análise de manifestações patológicas embasado na NBR 16747:2020, de modo a realizar a identificação das manifestações patológicas e priorizá-las de acordo com seu grau de gravidade, urgência e tendência. Para a edificação de pesquisa, foi escolhida uma Instituição de Ensino, de idade relativamente avançada e pública, para que se tenha um panorama a respeito das condições físicas para esse tipo de edificação e, conseqüentemente, em função da sua aplicação.

Partindo disto, a escolha do tema central dessa pesquisa se deu em função da necessidade e importância de transparência a respeito das condições de funcionamento de uma edificação pública. Isso porque, através da metodologia empregada, de priorização, o levantamento de manifestações patológicas permite uma tomada de decisão embasada e a alocação adequada de recursos para resolução dos problemas identificados.

Vale salientar também a importância técnica da pesquisa, que combina conhecimentos de planejamento estratégico e de inspeção predial, com foco na área da Patologia das Construções. Isso reforça a necessidade de ampliar a área de pesquisa a cerca desse tema, para que ao longo do tempo, estas sirvam de base para o aprimoramento de técnicas construtivas, inovações em projetos e materiais, a fim de minimizar e erradicar falhas e anomalias causadas por algum erro durante quaisquer etapa, desde a idealização à execução de uma edificação.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como principal objetivo diagnosticar manifestações patológicas encontradas na Escola Estadual de Ensino Técnico “Monsenhor Vicente Freitas”, localizada na cidade de Pombal-PB e, por conseguinte, propor medidas de intervenção reparadora a partir de uma metodologia de gerenciamento.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento das manifestações patológicas encontradas na edificação através da ferramenta de vistoria;
- Classificar as irregularidades constatadas, conforme a ABNT NBR 16747 – 2020;
- Definir a prioridade de urgência com base na ABNT NBR 16747-2020, com auxílio da Matriz GUT;
- Propor soluções por ordem de prioridade para as manifestações patológicas encontradas.

3.3 ESCOPO DO TRABALHO

O trabalho foi desenvolvido e dividido em seis capítulos. O capítulo 1 aborda a introdução e contextualização geral do tema. O capítulo 2 apresenta a justificativa e relevância da pesquisa para a área de estudo, bem como a aplicabilidade desta. Já no capítulo 3, serão apresentados os objetivos da pesquisa.

Por conseguinte, o capítulo 4 traz o embasamento teórico, com um aparato e referencial sobre a temática do trabalho. Este, aborda temas relacionados a patologia das construções, a ciência da engenharia diagnóstica e, crucialmente, os procedimentos descritos na NBR 16747:2020 sobre a Inspeção Predial.

Logo após, no capítulo 5, a metodologia empregada e os materiais necessários para o desenvolvimento do trabalho são descritos, de forma a nortear no entendimento e explicar a base metodológica que foi seguida.

O capítulo 6 apresenta os resultados e discussões. Nesta seção, através de tabelas, gráficos e registros fotográficos, pôde-se apresentar as irregularidades encontradas na

edificação, bem como a classificação de acordo com a norma de Inspeção Predial, a NBR 17647:20, citada anteriormente. Apresenta ainda, a sugestão de medidas corretivas para os problemas encontrados. Finalmente, serão apresentadas as considerações finais da pesquisa, no capítulo 7.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com base nos princípios que embasam a presente pesquisa, esta seção tem como objetivo fornecer conhecimento técnico necessários sobre a ciência da Engenharia Diagnóstica, mediante a NBR 16747:2020 – INSPEÇÃO PREDIAL: Diretrizes, Conceitos, Terminologias e Procedimentos. Com base nisto, promover o entendimento através de contextualizações, ressaltando a relevância de cada aplicação e ferramenta para a construção do presente trabalho.

4.1 ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

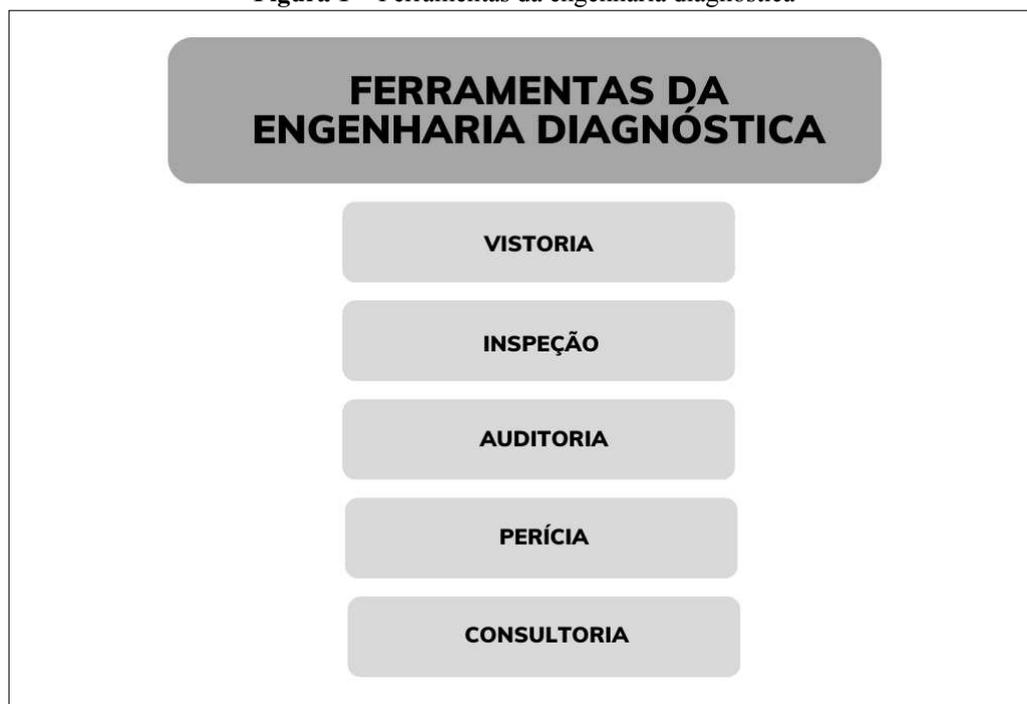
De acordo com a NBR 15575-1:2013, que trata do desempenho de edificações habitacionais, a engenharia diagnóstica é definida como a área de conhecimento responsável por avaliar as condições de desempenho, identificar as manifestações patológicas, diagnosticar as suas causas e propor soluções para a correção das patologias, garantindo, assim, a adequação do desempenho esperado da edificação ao longo do tempo (ABNT, 2013).

Segundo o livro "Engenharia Diagnóstica de Estruturas", de Joaquim Barros e Luiz Carlos Pinto da Silva Filho, a engenharia diagnóstica compreende quatro etapas: a inspeção, a análise, a síntese e a solução.

A inspeção envolve a observação e medição de aspectos visíveis e acessíveis da estrutura, como rachaduras, deformações, deslocamentos, manchas, infiltrações e vazamentos. A análise consiste na interpretação dos dados coletados na inspeção, por meio de técnicas de engenharia, como cálculos estruturais, simulações computacionais e testes em laboratório.

A síntese é a fase em que se faz a integração dos resultados da análise em um diagnóstico completo e coerente, que identifica as causas das anomalias e suas consequências. Por fim, a solução é a etapa em que se propõem alternativas para resolver os problemas detectados, levando em consideração aspectos técnicos, econômicos e sociais.

Para isto, a Engenharia Diagnóstica é organizada em atividades (etapas) progressivas de investigação, e são conhecidas como ferramentas (FRAZÃO, 2021). Na Figura 1 estão descritas ferramentas que compõem a Engenharia Diagnóstica.

Figura 1 – Ferramentas da engenharia diagnóstica

Fonte: Autoria própria (2023)

Segundo Gomide *et al.* (2009), as ferramentas da Engenharia Diagnóstica são conceituadas da seguinte forma:

- Vistoria é a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a uma edificação, mediante verificação "in loco";
- Inspeção é a análise técnica de fato, condição ou direito relativo a uma edificação, com base em informações levantadas in loco e na experiência do Engenheiro Diagnóstico;
- Auditoria é o atestamento técnico, ou não, de conformidade de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação;
- Perícia é a determinação da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação;
- Consultoria é a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.

Têm-se também, a vida útil das edificações que, segundo a NBR 15575:2013, divide em vida útil de projeto (VUP) e vida útil (VU), que também as define em:

- VUP: intervalo de tempo pré-estabelecido para qual todo sistema é projetado, com o objetivo de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na norma,

considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto.

- VU: medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes, ou seja, o período de tempo em que estes elementos se prestam às atividades para as quais foram projetados ou construídos.

4.2 NBR 16747:2020 – INSPEÇÃO PREDIAL: DIRETRIZES, CONCEITOS, TERMINOLOGIAS E PROCEDIMENTOS.

A NBR 16747:2020 é uma norma técnica brasileira que estabelece as diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos para a realização de inspeções em edificações prediais. Publicada em agosto de 2020, a norma tem como objetivo fornecer um conjunto de orientações para que as inspeções prediais sejam realizadas de forma padronizada, eficiente e segura. Ainda segundo a norma, a inspeção deve atender aos critérios de segurança, habitabilidade e sustentabilidade e, para isto, as etapas de inspeção devem atender aos mesmos critérios.

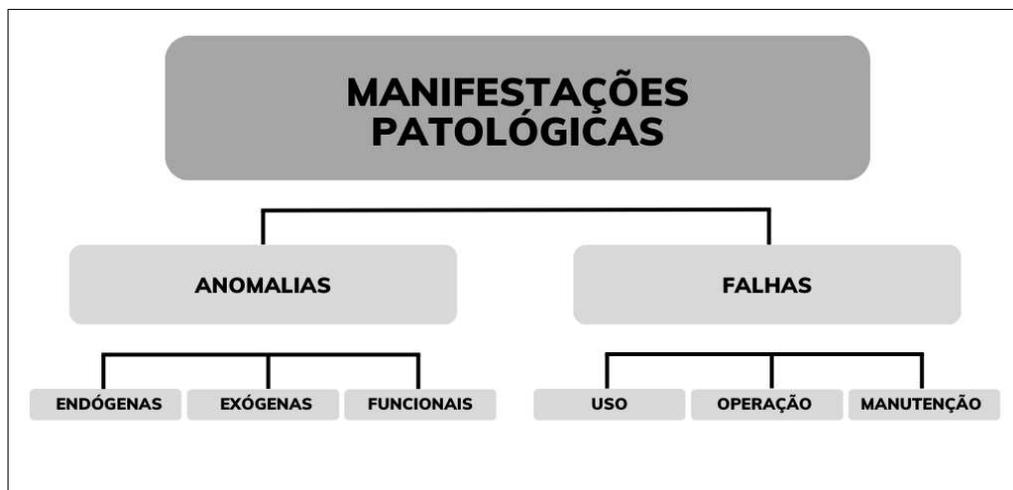
Dessa maneira, a NBR 16747:2020 sugere uma série de etapas que sejam cumpridas na metodologia da inspeção predial, que são:

- Levantamento de dados e documentação;
- Análise dos dados e documentos levantados;
- Anamnese;
- Vistoria in loco;
- Classificação das irregularidades;
- Recomendação de ações necessárias para restaurar ou preservar os sistemas;
- Organização das prioridades de acordo com o grau de urgência;
- Avaliação da manutenção de acordo com a NBR 5674:2012;
- Avaliação do uso;
- Redação e emissão do laudo.

Sendo assim, após as primeiras etapas que estão relacionadas a coleta de dados da edificação, histórico e, posteriormente a devida análise, vem a parte de classificação das irregularidades. Para tanto, a ABNT NBR 16747/2020 subdivide estas irregularidades em anomalias e falhas, em que as anomalias são divididas em: endógenas, exógenas ou funcionais.

E falhas são classificadas de acordo com o uso, operação e manutenção do imóvel. A classificação é descrita na figura 2.

Figura 2 – Classificação das manifestações patológicas



Fonte: Autoria própria (2023)

Anomalias se caracterizam pela perda de desempenho de um elemento, sistema ou subsistema construtivo. Podem ser:

- Endógenas: quando a perda de desempenho se origina da etapa de projeto e/ou execução;
- Exógenas: quando a perda de desempenho está relacionada a fatores externos a edificação;
- Funcionais: quando a perda de desempenho decorre da degradação natural através da ação do tempo.

De acordo com Carvalho (2019), as falhas são vícios de origens em atividades de manutenção, operação inadequada ou inexistente e uso. O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPE/SP, classifica as falhas nas etapas:

- De planejamento: Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequadas do plano de manutenção. Além de falhas relacionadas às periodicidades de execução;
- De execução: Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela má execução e incluindo o uso inadequado dos materiais;
- Operacionais: Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas, e demais atividades pertinentes;

- Gerenciais: Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma.

Por conseguinte, a ABNT NBR 16747:2020 define também a organização das prioridades, em patamares de urgência. O nível de prioridade 1 diz respeito às ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou segurança dos usuários, e/ou funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações. Além disso, diz respeito ao comprometimento da durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo do custo de manutenção e de recuperação. Por fim, expressa as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente (RIBEIRO; FERREIRA, 2021).

Em seguida, temos o nível de prioridade 2 estabelece as ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) e gera impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários (RIBEIRO; FERREIRA, 2021).

Finalmente, o nível de prioridade 3 diz respeito às ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação (RIBEIRO; FERREIRA, 2021).

Além disso, a norma prescreve a necessidade de recomendar ações necessárias para a solução dos problemas encontrados. Com isso, é feita a avaliação do uso da estrutura da edificação e de seus sistemas, de acordo com a NBR 5674:2012. Ao final é feita a emissão do laudo técnico.

4.2.1. Matriz GUT

De acordo com Bezerra *et al.* (2014) constitui-se de uma ferramenta que busca responder questões de forma racional para a separação e priorização de problemas, para fim de solucioná-los. As ações devem ser priorizadas no âmbito organizacional de acordo com a Gravidade, Urgência e Tendência (GUT).

De acordo com Daychoum (2012), a matriz ordena em pontuações que variam entre 1 e 5, permitindo classificar em ordem decrescente de pontos os problemas a serem abordados na melhoria do processo. Onde 5 é gravíssimo e 1 sem gravidade. Na figura 3 está representada a matriz GUT, de acordo com seus pontos e respectivos indicativos.

Figura 3 – Representação da matriz GUT

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

Fonte: Daychoum (2007)

A matriz GUT é uma ferramenta simples, mas apresenta uma metodologia eficaz, que ajuda a visualizar e organizar a priorização de problemas de acordo com sua gravidade, urgência e tendência. Ela fornece uma abordagem sistemática para tomar decisões e gerenciar recursos de forma mais eficiente.

4.3 PATOLOGIA NAS CONSTRUÇÕES

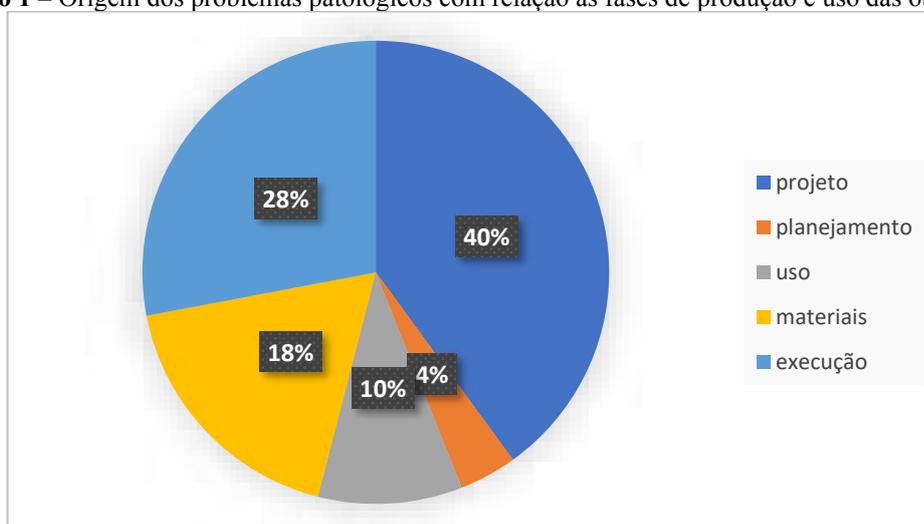
A construção civil, com o passar dos anos, aprimorou suas técnicas construtivas e trouxe ao mercado materiais e aplicações diversas. Dessa maneira, através do desenvolvimento de novas tecnologias, pôde-se garantir um melhor comportamento e durabilidade das estruturas ao longo do tempo.

Para tanto, é possível que durante o processo construtivo de uma edificação ocorram falhas, gerando vícios e problemas nas etapas seguintes. Na verdade, o gerenciamento de cada processo e a necessidade de uma constante melhoria através do controle da qualidade e do

desenvolvimento de novas tecnologias retratam um dos grandes desafios da engenharia civil. (HELENE, 2003 *apud* ZUCHETTI, 2015).

De acordo com Helene (2003), as fases onde podem acontecer as causas que têm como efeito possíveis defeitos futuros, são: planejamento, projeto, fabricação das matérias primas, execução e uso, porém, das etapas previamente listadas, algumas são mais contundentes quando se aborda o surgimento de patologias, podendo ressaltar as fases de execução, controle de materiais e uso. Ainda segundo Helene (2003), a maior parte das manifestações patológicas está ligada às etapas de projeto e execução, conforme apresenta o gráfico 1.

Gráfico 1 – Origem dos problemas patológicos com relação às fases de produção e uso das obras civis



Fonte: Adaptado de Helene e Figueiredo (2003)

Conseqüentemente, quando há falhas durante qualquer etapa é comum que as edificações apresentem manifestações patológicas ao longo de seu uso. Dessa maneira, essas manifestações patológicas precisam ser identificadas e solucionadas. Para isso, é necessário a utilização de métodos de análise desenvolvidos a partir de conhecimentos teóricos e práticos, a fim de empregá-los no tratamento dos problemas apresentados através da coleta de informações e dados relevantes (DO CARMO, 2003 *apud* ZUCHETTI, 2015).

4.4 TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Na construção civil as patologias são caracterizadas como deformações e degradações de uma construção ou de estruturas específicas, com potencial de afetar o desempenho da construção, de forma a resultar na perda ou comprometimento de suas funções (SCHEIDEGGER; CALENZANI, 2019).

Nesse cenário, as patologias podem variar de acordo com o tipo de obra, o sistema construtivo empregado e até mesmo a região da obra. Em geral, pode-se citar como mais comuns as fissuras e a infiltração. Além disso, entre os principais problemas patológicos que podem surgir nas construções, temos também com grande frequência, a corrosão, carbonatação, desagregação e eflorescências (SILVA, 2022 *apud* BARRETO, 2022).

4.4.1 Umidade

Os problemas dentro da construção civil causados por umidade podem estar relacionados a até 60% das manifestações patológicas encontradas em edificações em fase de uso e operação e podem levar a prejuízos de caráter funcional, de desempenho, estéticos e estruturais podendo representar risco à segurança e à saúde dos usuários (SOUZA, 2008).

A umidade, conforme Righi (2009) explica, representa um dos problemas mais comuns em edificações, e ocorre por conta das deficiências no processo de impermeabilização. Os dois conceitos andam correlacionados, de modo que, quando se tem a incidência de umidade em uma edificação, suas causas são diretamente associadas às falhas do sistema de impermeabilização.

Nas edificações a umidade é uma oportunidade para o surgimento de outras patologias, tais como manchas, mofos, eflorescências, deterioração, e afins. Tal concepção se consolida pelo fato de que a umidade deixa o ambiente propício para o agravamento de degradação da edificação. Logo, as consequências são inúmeras, como a diminuição da resistência dos materiais empregados, que deixa o ambiente adequado para o surgimento de fungos e mofos que tem ação prejudicial a componentes construtivos. É preciso ressaltar, ainda, que a umidade tem efeito negativo de forma mais agressiva sobre madeiras e peças metálicas (SUPLICY, 2012).

Desta forma, as infiltrações, manchas, bolor ou mofo e eflorescência são patologias comuns nas edificações, causadas geralmente, por vazamento de água (infiltração e manchas), também pela presença de um conjunto de fungos (bolor e mofo) e por final podemos destacar a formação de salinas causadas pela infiltração (eflorescência) (JÚNIOR; NOVACK, 2018).

Aguiar *et al.* (2018, p. 2) afirma:

As manifestações patológicas decorrentes de umidade representam um dos maiores problemas de uma edificação durante a sua vida útil, prejudicam os subsistemas, componentes e elementos de qualquer obra, afetando o desempenho esperado de uma casa ou edifício. As principais características das manifestações patológicas são as manchas, formação de bolor ou mofo e aparecimento de fissuras e trincas.

4.4.1.1 Mofo e Bolor

Mofo e bolor são manchas que aparecem normalmente sobre a superfície e, por se tratar de um grupo de seres vivos (fungos, algas e bactérias) se proliferam em condições de clima favoráveis, como em ambientes úmidos, mal ventilados ou mal iluminados (MONTECIELO; EDLER, 2016).

O desenvolvimento de fungos em revestimentos internos ou de fachadas causa alteração estética de tetos e paredes, formando manchas escuras indesejáveis (figura 4) em tonalidades preta, marrom e verde, ou ocasionalmente, manchas claras esbranquiçadas ou amareladas (BARRETO, 2022).

Figura 4 – Mofo provocado por excesso de umidade



Fonte: Laje (2012)

4.4.1.2 Eflorescência

A eflorescência, também conhecido como “salitre”, ainda desconhecida por muitos, tem ocorrido com bastante frequência nas edificações com vedações em alvenaria, e decorrem da formação de depósitos salinos na superfície dos blocos cerâmicos, através de infiltração e/ou exposição a intempéries, seguido da evaporação da água (SILVA, 2011 *apud* MARQUES, 2017).

O termo eflorescência tem como significado a formação de depósito salino na superfície de alvenarias (figura 5), isto sendo resultado da exposição a intempéries. Este tipo de

manifestação patológica pode surgir em qualquer elemento da edificação, em qualquer idade e geralmente não causa problemas maiores do que o mau aspecto resultante. Entretanto, dependendo do grau de salinidade, a eflorescência pode levar ao descolamento dos revestimentos ou pinturas, à desagregação das paredes e até a queda de elementos construtivos (DELGADO; NÓBREGA, 2019).

Figura 5 – Eflorescência em parede de alvenaria



Fonte: NOVACK e JÚNIOR (2018)

4.4.2 Fissuras

Segundo Thomaz (2020), incompatibilidades entre projetos de arquitetura, de estrutura e de fundações, conduzem a tensões que sobrepõem a resistência dos materiais em seções particularmente desfavoráveis, originando problemas de fissuras.

A NBR 15575-2:2013 afirma que fissura se trata de um “Seccionamento na superfície ou em toda seção transversal de um componente, com abertura capilar, provocado por tensões normais ou tangenciais” (ABNT, 2013, p. 2).

Fissuras são consideradas aberturas pequenas (figura 6), causadas por tensões de tração maiores que a resistência à tração do material solicitado, sendo as ativas aquelas que possuem movimentação e passivas aquelas que já estão estabilizadas, não apresentando variações de abertura de tamanho (ASSIS; RABELO, 2013).

Em concretos, segundo Vieira (2017) a maior causa de fissuras é o desenvolvimento de algum tipo de esforço de tração no mesmo, tendo uma grande variabilidade no processo que originou esse esforço.

Na construção civil a incidência da fissura é vista em elementos simples como as alvenarias como nas próprias estruturas da edificação (LORDSLEEM JÚNIOR, 1997).

Figura 6 – Fissuras entre a junção do pilar com a alvenaria



Fonte: Santos (2021).

4.4.3 Descolamento e Deslocamento Cerâmico

O assentamento de placas cerâmicas com argamassas adequadas, cuja execução ocorra dentro dos padrões normativos numa construção em que a substrato foi bem preparado, produz um resultado de excelência e contribui para um revestimento duradouro. Contudo, falhas no projeto ou na execução, bem como utilização de material produzido de forma inadequada, podem causar manifestações patológicas no revestimento, de maneira a comprometer sua função na obra (FARIA, 2018).

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999), em sua maior parte, as patologias em revestimentos cerâmicos são geradas pela junção de alguns fatores, dentre os quais se destacam as fissuras e descolamentos nos revestimentos, que podem ser resultado de fissuras sucedidas na interface do revestimento com a estrutura; falta de reforço no substrato, ou seja, no emboço; falta de juntas de retração; falha no preenchimento das juntas de colocação; falta de dupla colagem de argamassa de assentamento; não observação dos limites de tempo em aberto da argamassa e tempo de ajuste dos materiais utilizados no assentamento.

De acordo com Roscoe (2008) e Almeida (2012), os destacamentos ou descolamentos são caracterizados pela perda de aderência entre as placas cerâmicas e a argamassa colante ou entre a argamassa colante e a base, devido a tensões surgidas que ultrapassam a capacidade de

aderência. O primeiro sinal apresentado por esta patologia é a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas (quando percutidas).

Logo após o destacamento da peça, ocorre o seu deslocamento (figura 7), que consiste na soltura total do elemento da sua face de assentamento. Cabe ressaltar que o deslocamento de placas cerâmicas além de perigoso, é oneroso, pelo seu custo quanto ao reparo.

Figura 7 – Deslocamento de revestimento cerâmico



Fonte: Oliveira (2009)

4.4.4 Instalações Prediais

As instalações prediais são subsistemas que estão integrados ao sistema construtivo existente ou que está sendo proposto, de forma racional, harmônica e tecnicamente correta. Dessa maneira, não existir coordenação ou entrosamento entre a equipe multidisciplinar, composta pelo designer de interiores e os profissionais contratados para a elaboração dos projetos complementares, pode ocorrer uma incompatibilização entre os projetos, o que aparecerá depois, durante a execução da obra (SILVEIRA; CARDOSO, 2017).

Sob essa óptica, ao longo da vida útil da edificação, portanto, os seus usuários se sujeitam, com maior ou menor frequência, às consequências das patologias que nelas surgem, destacadamente aquelas relacionadas aos sistemas prediais hidráulicos e sanitários.

Teixeira *et al.* (2018, p. 35), afirma:

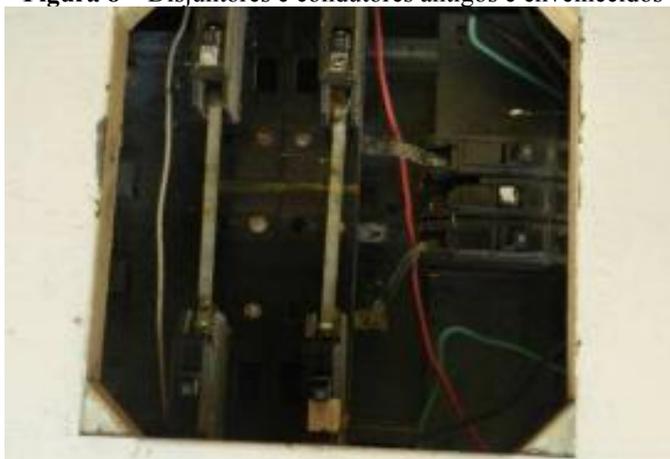
Em menor escala, os próprios usuários constituem fonte dessas patologias, seja por desinformação, por deficiência ou inexistência de manutenção, seja por uso inadequado dos aparelhos sanitários, que constituem o seu ponto de contato mais frequente com tais sistemas do edifício.

4.4.4.1 Instalações Elétricas

Segundo a ABNT, NBR 5410/2004, as principais manifestações patológicas das instalações elétricas são: a) Aquecimento de componentes (cabos, chaves, disjuntores, fusíveis, etc.); b) Condutores com isolamento deteriorada (ressecada, cor alterada); c) Ruídos anormais nas instalações; d) Quadros e caixas elétricas inadequadas/danificadas ; e) Centro de medição inadequado (materiais armazenados, deterioração de quadros de madeira, caixa de entrada de energia com lacre violado, etc.); i) Quadros de luz obstruídos/trancados; j) Ausência de sinalização e identificação de circuitos em quadros de luz; k) Quadros de luz com instalações inadequadas; l) Ausência de proteção de barramento em quadros de luz (ABNT, 2004).

Estudos relatam que patologias no sistema de instalações elétricas das escolas da rede pública podem causar danos nas edificações. Esses danos provocam anomalias que podem ocorrer tanto por erros de projetos, erro de execução, mau uso, falta de manutenção, tempo de vida útil dos materiais e mão de obra deficiente, além de gerar a desvalorização do imóvel (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Figura 8 – Disjuntores e condutores antigos e envelhecidos



Fonte: Santos (2013)

4.4.4.2 Instalações Hidráulicas e Sanitária

Dentre as patologias das construções, estão também os problemas e/ou falhas relacionadas aos sistemas prediais hidráulicos e sanitários, resultado da pouca importância que se dá ao projeto hidráulico-sanitário (CARVALHO, 2021).

Ainda segundo Carvalho (2021), tais falhas podem ter origem na fase de projetos; na qualidade do material, nesse caso, o erro é do fabricante; na etapa de construção, que envolve falhas de mão de obra e/ou fiscalização, ou, ainda, omissão do construtor; ou na etapa de uso, na qual as falhas poderão ser decorrentes da operação e manutenção das instalações.

Há uma enorme variedade de materiais, equipamentos e componentes do sistema predial hidráulico como: bombas hidráulicas, tubos, registros, válvulas, conexões, tanque entre outros. Essa variedade contribui para o aparecimento das manifestações patológicas nas instalações hidráulicas, que vão desde simples erros até falhas mais graves (REIS; RODRIGUES, 2018).

Existe, ainda, o problema da ocupação ou utilização que a edificação está sujeita, uma vez que o tempo de utilização provoca um processo natural e progressivo de obsolescência nos sistemas prediais hidráulicos e sanitários, sendo os fatores os mais variados, como manutenção ineficiente ou irregular, desgastes, envelhecimento natural dos materiais utilizados, falha nos componentes e condições de exposição inadequadas. Dessa forma, sendo desenvolvidos problemas diversos, como rompimentos de tubulações, conforme representada na figura 9 e, ainda, a ineficiência dos acessórios hidráulicos. O mau desempenho dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários acabam gerando sérios problemas ao bem-estar físico e psicológico dos usuários (TOZEVICH *et al.*, 2015).

Figura 9 – Rompimento de tubulação



Fonte: Salgado (2018)

4.4.4.3 Instalações de combate a incêndio

O conceito de instalações de combate a incêndio abrange um conjunto de medidas e equipamentos essenciais para prevenir, controlar e extinguir incêndios, visando proteger vidas, propriedades e o meio ambiente.

Para Abreu (2018) o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI) deve ser obrigatório, protegendo principalmente vidas humanas e secundariamente patrimônios, fazendo com que as edificações sejam seguras independente do seu custo financeiro.

De acordo com a NR-23 de Proteção e Combate Contra Incêndios, todas as empresas e instituições sejam públicas ou privadas, devem observar as seguintes exigências de proteção e combate a incêndios:

- Sistemas de sensores: sistemas que ficam espalhados por toda a edificação, a fim de disparar um alarme sonoro em caso de qualquer sinal ou risco de incêndio;
- Saídas de emergência; as saídas de emergência devem estar sempre abertas e seguir as orientações de dimensionamentos, dispostas na NBR 9077 - Saídas de emergência em edifícios;
- Equipamentos de combate a incêndio: devem conter equipamentos de combate ao fogo, como hidrantes, sprinklers (acionadores automáticos) e extintores de incêndio;
- Sinalização adequada: as rotas de fuga, saídas e localização de equipamentos devem estar sinalizadas, além das luzes de emergência sempre disponíveis.

5 METODOLOGIA

5.1 ETAPAS METODOLÓGICAS

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram seguidas as etapas descritas e propostas pela NBR 16747:2020 – INSPEÇÃO PREDIAL: Diretrizes, Conceitos, Terminologias e Procedimentos. Logo a seguir, está representada pela figura 10 a sequência de etapas utilizadas para a realização do presente trabalho.

Figura 10 – Etapas da pesquisa conforme a NBR 16747:2020



Fonte: Autoria Própria (2023)

A primeira etapa realizada para o desenvolvimento da pesquisa foi a coleta de dados e documentações da edificação, onde foram solicitados ao Diretor da Instituição a disponibilização de:

- Manual de uso, operação e manutenção;
- Alvará de funcionamento;
- Projetos legais (arquitetônico, hidrossanitário, elétrico e de combate a incêndio);
- Alvará de funcionamento do corpo de bombeiros/atestado de brigada de incêndio.

Também foram levantadas informações referentes ao seu histórico (reformas e ampliações), a fim de se obter o máximo de informações necessárias para o embasamento da pesquisa.

Após essa etapa inicial de levantamento de dados e informações preliminares, se deu a vistoria in loco, que compreende a etapa de constatação das manifestações patológicas incidentes na edificação. A vistoria in loco foi realizada a partir do levantamento e registro fotográfico de todas as manifestações encontradas em cada ambiente da edificação, nos dias 12 e 13 de abril de 2023.

Para o registro fotográfico e levantamento das informações necessárias da estrutura da edificação foram utilizados os seguintes materiais:

- Câmera fotográfica do aparelho celular, através do aplicativo TimesTamp Cam;
- Trena;
- Prancheta e lápis.

Além do registro fotográfico, foi realizado o levantamento de informações sobre a estrutura da edificação, bem como suas instalações, como por exemplo: tipo de revestimento, esquadrias, forro, dimensões de ambientes, altura de pé direito, peitoril, verificação de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias e de combate a incêndio, assim como demais características importantes para a pesquisa.

A partir da vistoria in loco e, com base nos procedimentos e etapas recomendadas pela ABNT NBR 16747:2020, foi desenvolvida um primeiro quadro que classifica todas as irregularidades encontradas na edificação. Nesse caso, é descrita o tipo de irregularidade, a classificação em anomalia ou falha e por fim, o nível de prioridade de cada uma. Para melhor organização e identificação de cada uma, as manifestações patológicas foram divididas por bloco e, receberam códigos, onde:

- 1ª Letra/1º numeral: identifica o bloco;
- 2ª Letra/2º numeral: identifica o ambiente;
- 3ª Letra/3º numeral: identifica a manifestação patológica.

Ambas seguem uma ordem crescente de acordo com a constatação nos ambientes. Conforme a quadro 1.

Quadro 1 – Quadro de classificação das irregularidades encontradas

BLOCO:		
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS	
	Descrição:	
	Código	
	Classificação	
	() Anomalia	() Falha
	Tipo:	Tipo:
	Nível de prioridade	
	() 1	() 2 () 3
	Legenda: B1 = bloco I; S1: sala I; M1: manifestação 1	

Fonte: Autoria Própria (2023)

Após a identificação das patologias manifestas, se deu a aplicação da matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). Dessa maneira, classificou-se as manifestações patológicas gerais, sendo separados em grupos com maior predominância e, discriminados por ambientes de acordo com os códigos. Em seguida, foram atribuídos pontos para cada uma delas, onde 5 corresponde ao mais crítico e 1 ao mais leve. Por fim, têm-se a pontuação GUT e sua frequência, que corresponde ao total de manifestações do mesmo grupo. Após isso, se deu o desenvolvimento do quadro 2, conforme representada na figura 13.

Quadro 2 – Quadro de aplicação da Matriz GUT

MATRIZ GUT						
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA		PONTUAÇÃO				FREQUÊNCIA
GERAL	CÓDIGO	G	U	T	GUT	

Fonte: Autoria Própria (2023)

Por fim, um terceiro quadro foi elaborado (quadro 3), com o intuito de elencar a partir da pontuação GUT, as manifestações patológicas que apresentam um maior grau de prioridade, conforme a gravidade do problema apresentado. Depois de atribuir pontuações para cada uma dessas categorias, os valores são multiplicados para obter um resultado na matriz GUT. Quanto maior o resultado, maior a prioridade do problema. Os problemas com maior resultado devem

ser tratados primeiro. Com esses resultados obtidos, pôde-se sugerir medidas reparadoras para cada uma delas.

Quadro 3 – Quadro de Pontuação GUT

ORDEM DE PRIORIZAÇÃO		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	GUT	PRIORIDADE

Fonte: Autoria Própria (2023)

Os valores percentuais de todos os blocos também foram encontrados, a partir dos valores encontrados para anomalias, falhas e cada respectiva origem. Como também, a sugestão de medidas reparadoras para cada uma das irregularidades manifestas, de acordo com as características visualizadas durante a etapa de vistoria in loco.

Sendo assim, a partir da escolha do método de análise, com a adequação da Matriz GUT aos métodos de inspeção descritos na ABNT NBR 16747:2020, se deu o tratamento dos dados e aplicação da metodologia acima descrita.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localizada na rua Professor Luiz Ferreira Campos, bairro Jardim Rogério, no município de Pombal – PB, a Escola Cidadã Integral Técnica “Monsenhor Vicente Freitas”, possui terreno com área, perímetro e área construída de aproximadamente 20.000m², 570m e 5.560m², respectivamente, conforme figura 11, do mapa de localização da instituição.

Figura 11 – Mapa de Localização da Instituição



Fonte: Google Maps (2023)

6.1.1 Histórico e dados da Instituição de Ensino

A Instituição pertence à rede pública de ensino do Estado da Paraíba e foi criada em 12/03/1984, tendo o Conselho Estadual de Educação deliberado seu reconhecimento apenas em 02/07/1997. Vinculada à Secretaria de Estado da Educação e integrada à 13ª Gerência Regional de Ensino, a Escola passou a ser Cidadã Integral no ano de 2017 e em 2019 se tornou Integral Técnica.

A instituição funciona em período integral e oferta turmas de Ensino Técnico - Profissionalizante em Edificações e Meio Ambiente.

Atualmente, a Instituição atende um total de 204 alunos, nos níveis escolares do 1º ao 3º ano do ensino médio, distribuídos em 33,82%, 36,76% e 24,41%, respectivamente. No total,

são 84 alunos do Técnico - Profissionalizante em Edificações e 120 alunos em Meio Ambiente. Além disso, para atender essa demanda, a escola conta com a colaboração de 44 funcionários.

6.1.2 Estrutura e instalações

A ECIT “Monsenhor Vicente Freitas” possui uma área abundante com diversos ambientes. Sua estrutura conta com blocos de salas de aulas, de laboratório, administrativo, além de auditório, sala de vídeo, quadras de esportes e refeitório.

Sua estrutura é toda em concreto armado e alvenaria de vedação de tijolos cerâmicos. Internamente, os pisos e bancadas são revestidos com cerâmica do tipo quadrada e, externamente, apresentam um piso sarrafeado de concreto. As esquadrias das salas de aula são todas em madeira, tanto portas como janelas, com bandeirolas em vidro. Sua cobertura é composta de estruturas metálicas e telhas de fibrocimento, com forro todo em drywall. Sua iluminação é formada por luminárias de sobrepor e lâmpadas de led. A parte externa é pavimentada com paralelepípedos, onde fica o estacionamento.

Também possui instalações de água fria, esgoto, elétrica e a inexistência de instalações de combate a incêndio e de gás. Destas, a elétrica encontra-se bastante comprometida, bem como as instalações de água fria, que não atendem as normativas. Estrutura, representada, conforme quadro 4, logo abaixo.

Quadro 4 – Estrutura das instalações da instituição

Esquadrias	
Portas	Janelas
	

Quadro 4 – Estrutura das instalações da instituição

Piso	
Interno	Externo
 <p>13 de abr. de 2023 06:13:50 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	 <p>13 de abr. de 2023 09:00:13 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>
Cobertura	
Coberta	Forro
 <p>13 de abr. de 2023 08:52:41 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	 <p>13 de abr. de 2023 06:05:52 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>
Iluminação	
Interna	Externa
 <p>13 de abr. de 2023 06:37:23 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	 <p>13 de abr. de 2023 08:51:16 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>

Fonte: Autoria própria (2023)

A atual fachada e acesso principal da instituição é representada nas figuras 12 e 13, respectivamente-

Figura 12 – Fachada frontal da ECIT “Monsenhor Vicente Freitas”



Fonte: Aatoria Própria (2023)

Figura 13 – Acesso principal da ECIT “Monsenhor Vicente Freitas”



Fonte: Aatoria própria (2023)

O primeiro bloco é o administrativo, que também conta com sala de leitura, auditório, sala dos professores, banheiros feminino e masculino de funcionários e almoxarifado. A figura 14 apresenta o acesso principal ao bloco.

Figura 14 – Acesso ao bloco administrativo

Fonte: Autoria própria (2023)

Os ambientes são bem espaçosos e apresentam a mesma estrutura. As figuras 15 a 20 representam as estruturas e instalações dos ambientes deste bloco.

Figura 15– Entrada principal do bloco administrativo

Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 16 – Secretaria

Fonte: Autorial Própria (2023)

Figura 17 – Sala de leitura

Fonte: Autorial própria (2023)

Figura 18 – Sala dos professores

Fonte: Autorial própria (2023)

Figura 19 – Biblioteca

Fonte: Autorial própria (2023)

Figura 20 – Auditório

Fonte: Autoria Própria (2023)

O segundo e terceiro bloco são de salas de aulas, que possuem 12 e 4 salas, respectivamente. Para o primeiro bloco de sala de aulas, tem-se 10 salas com área de 49m² e 2 salas com 56m² e 4 salas do bloco três com 49m². Todas as salas de aula possuem pé direito de 2,65m. As esquadrias são no total 12 janelas com dimensões de 1,80 de altura x 0,58m de comprimento, do tipo pivotante de madeira, com bandeiras de vidro e peitoril de 0,85 m, e portas com dimensões de 2,65m de altura x 0,80m de comprimento. Todas as salas de aulas são climatizadas.

A estrutura e instalações são iguais para todas as salas de aula da instituição, conforme figura 21.

Figura 21 – Estrutura interna das salas de aula

Fonte: Autoria própria (2023)

O quarto bloco é de laboratórios, que são eles: de química, biologia e do curso técnico em edificações. No mesmo bloco também funciona o laboratório de informática, a sala de educação especial e sala de vídeo. Conforme estrutura representada nas figuras 22 a 25.

Figura 22– Laboratório de química

Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 23 – Laboratório de biologia

Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 24 – Laboratório do curso técnico em edificações

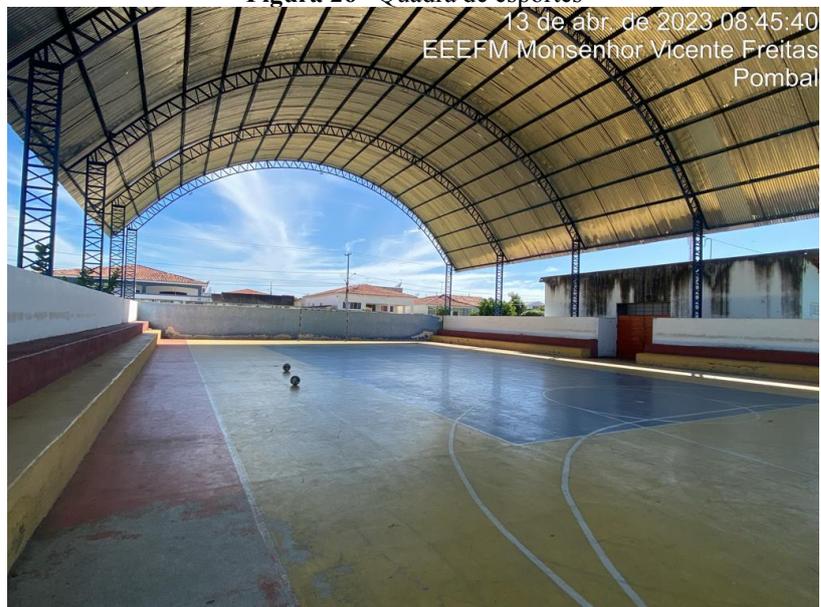
Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 25– Laboratório de informática

13 de abr. de 2023 08:10:19
EEEFM Monsenhor Vicente Freitas
Pombal

Fonte: Autoria própria (2023)

As demais instalações da instituição são representadas nas figuras 26 a 30 , que são elas: auditório central, cozinha, banheiros femininos e masculinos e quadras de esportes, além da caixa d'água que abastece escola.

Figura 26– Quadra de esportes

13 de abr. de 2023 08:45:40
EEEFM Monsenhor Vicente Freitas
Pombal

Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 27– Cozinha

Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 28 – Auditório Central

Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 29 – Banheiro masculino

Fonte: Autorial própria (2023)

Figura 30 – Banheiro feminino

Fonte: Autorial Própria (2023)

6.2 DOCUMENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Conforme supracitado anteriormente, na seção 4 deste trabalho, foram solicitados ao Diretor da Instituição a disponibilização dos documentos: Manual de uso, operação e manutenção; Alvará de funcionamento; Projetos legais (arquitetônico, hidrossanitário, elétrico e de combate a incêndio) e Alvará de funcionamento do corpo de bombeiros/atestado de brigada

de incêndio. Entretanto, a instituição alegou a inexistência ou ainda, a não localização de tais documentos.

É importante salientar que, a falta de documentos adequados em instituições públicas, incluindo a ausência de alvarás, manuais de uso e operação, e projetos legais, é um problema significativo que pode resultar em uma série de consequências negativas. A documentação adequada é essencial para garantir a transparência, a conformidade legal e a eficiência operacional dessas instituições.

Compreendendo a importância da documentação da edificação a ser vistoriada, foi solicitado a Superintendência de Obras do Plano de Desenvolvimento do Estado – SUPLAN os projetos legais da instituição, visto que, o órgão cuida de todas as obras referentes ao Governo do Estado da Paraíba. Com isso, foi fornecido pelo órgão a planta baixa da ECIT Monsenhor Vicente Freitas, que está disponível no anexo A deste trabalho.

No levantamento de informações, foi obtido o histórico de reformas e manutenções da edificação. A instituição, na pessoa do seu representante, informou que em 2019 a mesma passou por uma reforma, que executou: pintura, ampliação da cozinha, construção de sistema de drenagem para a água da chuva, construção de banheiros e vestiários da quadra poliesportiva e troca do piso do pátio.

Em 2022, uma nova manutenção foi realizada, onde se executou a substituição de telhas e esquadrias, manutenção hidráulica, poda de árvores e limpeza de vegetação. Atualmente, a instituição espera pela execução de uma nova reforma/ampliação e manutenção, que pretende executar a: limpeza da vegetação, poda de árvores, construção de quadra de vôlei de areia e manutenção hidráulica. Não foi possível levantar informações acerca de reformas e manutenções anteriores a estas datas.

No que diz respeito à avaliação de manutenção da edificação, por não ter sido disponibilizado e/ou não possuir nenhum manual de uso, operação e manutenção, a edificação se classifica como desconforme, de acordo com a NBR 5674: 2012. Isso porque, formalmente, não se obteve nenhum histórico de manutenção predial.

6.3 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Como descrito anteriormente na metodologia deste presente trabalho, à princípio, se deu a identificação de cada uma das irregularidades encontradas durante a vistoria da edificação. Dessa forma, cada uma delas foi classificada de acordo com as orientações propostas na NBR 57647:2020 e divididas por blocos, conforme os quadros de 5 a 8, logo abaixo apresentados.

Quadro 5 - Classificação das manifestações patológicas

BLOCO I - ADMINISTRATIVO		
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS	
	Descrição: Descascamento de pintura	
	Código: B1A1M1	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: Endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B1 = bloco 1; S1: ambiente 1; M1: manifestação 1 Ambiente: administração		
	Descrição: Mofo, bolor, eflorescência e deslocamento de pintura	
	Código: B1A1M2	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: Endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B1 = bloco 1; A1: Ambiente 2; M1: manifestação 2 Ambiente: administração		
	Descrição: Eflorescência	
	Código: B1A2M1	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: Endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B1 = bloco 1; A2: ambiente 2; M1: manifestação 1 Ambiente: secretaria		

Quadro 5 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 07:47:56 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Eflorescência e mofo</p> <p>Código: B1A2M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A2: ambiente 2; M2: manifestação 2 Ambiente: secretaria</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: Endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 07:48:04 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Mofo, bolor e eflorescência</p> <p>Código: B1A2M3</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A2: ambiente 2; M3: manifestação 3 Ambiente: secretaria</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: Endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 07:49:44 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Deterioração do concreto</p> <p>Código: B1A3M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Exógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A3: ambiente 3; M1: manifestação 1 Ambiente: sala de leitura</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Exógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: Exógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								

Quadro 5 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 07:50:22 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Furo no forro com presença de umidade</p> <p>Código: B1A3M2</p> <p>Classificação</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia <input type="checkbox"/> Falha</p> <p>Tipo: Endógena Tipo:</p> <p>Nível de prioridade</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3</p> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A3: ambiente 3; M2: manifestação 2 Ambiente: sala de leitura</p>
 <p>13 de abr. de 2023 07:51:43 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Deslocamento de soleira</p> <p>Código: B1A4M1</p> <p>Classificação</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia <input type="checkbox"/> Falha</p> <p>Tipo: Funcional Tipo:</p> <p>Nível de prioridade</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3</p> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A4: ambiente 4; M1: manifestação 1 Ambiente: banheiro feminino funcionários</p>
 <p>13 de abr. de 2023 07:52:28 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Revestimento danificado</p> <p>Código: B1A4M2</p> <p>Classificação</p> <p><input type="checkbox"/> Anomalia <input checked="" type="checkbox"/> Falha</p> <p>Tipo: Tipo: Uso</p> <p>Nível de prioridade</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3</p> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A4: ambiente 4; M3: manifestação 2 Ambiente: banheiro feminino funcionários</p>
 <p>13 de abr. de 2023 07:52:58 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Alimentação de bacia sanitária de forma irregular</p> <p>Código: B1A4M3</p> <p>Classificação</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia <input type="checkbox"/> Falha</p> <p>Tipo: Endógena Tipo:</p> <p>Nível de prioridade</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3</p> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A3: ambiente 3; M3: manifestação 3 Ambiente: banheiro feminino funcionários</p>

Quadro 5 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 07:52:45 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Desgaste e descolamento do revestimento</p> <p>Código: B1A5M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Funcional</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A5: ambiente 5; M1: manifestação 1 Ambiente: banheiro masculino funcionários</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Funcional	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha										
Tipo: Funcional	Tipo:										
Nível de prioridade											
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
<input checked="" type="checkbox"/> 3											
 <p>13 de abr. de 2023 07:53:10 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Instalações hidráulicas expostas e em desuso</p> <p>Código: B1A5M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A5: ambiente 5; M2: manifestação 2 Ambiente: banheiro masculino funcionários</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha										
Tipo: Endógena	Tipo:										
Nível de prioridade											
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2										
<input type="checkbox"/> 3											
 <p>13 de abr. de 2023 07:54:20 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Eflorescência e descascamento de pintura</p> <p>Código: B1A6M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A6: ambiente 6; M1: manifestação 1 Ambiente: sala dos professores</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha										
Tipo: Endógena	Tipo:										
Nível de prioridade											
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2										
<input type="checkbox"/> 3											

Quadro 5 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 07:54:52 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura e presença de umidade</p> <p>Código: B1A6M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Endógena</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A6: ambiente 3; M2: manifestação 2 Ambiente: sala dos professores</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				
 <p>13 de abr. de 2023 07:55:58 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Eflorescência e presença de umidade</p> <p>Código: B1A7M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Endógena</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A7: ambiente 7; M1: manifestação 1 Ambiente: biblioteca</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				
 <p>EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Ausência de lâmpadas</p> <p>Código: B1A8M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Endógena</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A8: ambiente 8; M1: manifestação 1 Ambiente: corredor</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3				
 <p>13 de abr. de 2023 07:56:54 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Instalação de padrão irregular</p> <p>Código: B1A8M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Endógena</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A8: ambiente 8; M2: manifestação 2 Ambiente: corredor</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				

Quadro 5 - Classificação das manifestações patológicas

	Descrição: Forro danificado		
	Código: B1A9M1		
	Classificação		
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	
	Tipo: Endógena		Tipo: Uso
	Nível de prioridade		
	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
	Legenda: B1 = bloco 1; A9: ambiente 9; M1: manifestação 1 Ambiente: auditório		

Fonte: Autoria própria (2023)

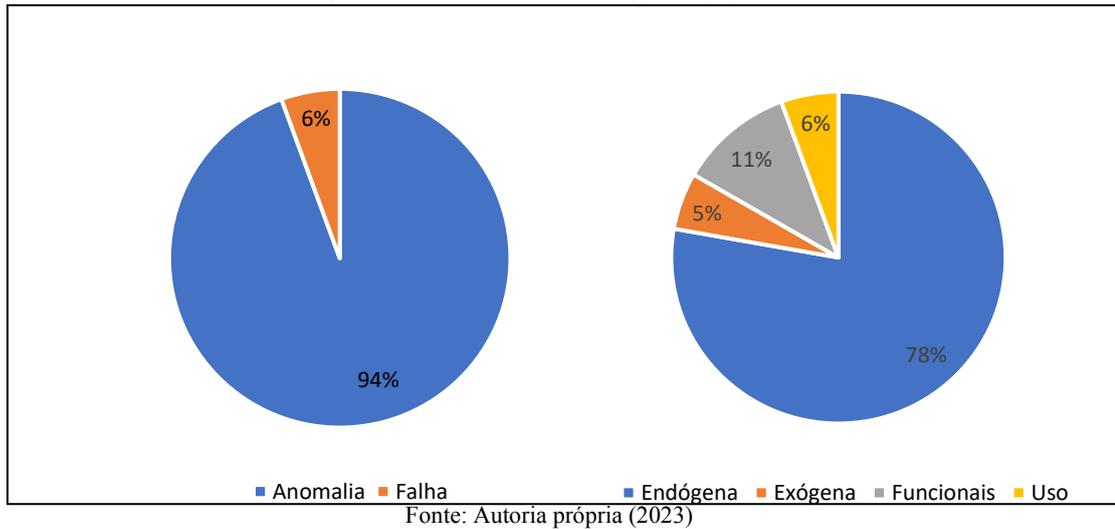
Dentre as irregularidades encontradas no bloco I, grande parte se comporta como anomalia e destas, sendo a maior parte endógena, ou seja, problemas que podem ser causados por deficiências no projeto, materiais de construção inadequados e, principalmente, erros de execução.

Quanto ao tipo, foram encontrados eflorescência, mofo, bolor, descascamento de pintura, quebra de revestimentos, falhas na execução de instalações hidráulicas, além de falhas em instalações elétricas. Entretanto, dentre as manifestações encontradas, a eflorescência predomina em quase todos os ambientes do bloco. Esse tipo de problema ocorre quando o sistema de impermeabilização não é eficiente em evitar a passagem indesejada de água ou umidade para dentro das estruturas.

Quanto ao risco apresentado, conforme o grau de prioridade, as manifestações mais graves são de casos de eflorescência, que além de indesejadas, apresentam riscos maiores à longo prazo a estrutura e saúde dos usuários.

Vale ressaltar que, de acordo com a NBR 16747:2020, como a inspeção predial é uma avaliação sensorial, pode não ser possível classificar em anomalias e falhas a totalidade das irregularidades constatadas e apontadas no desenvolvimento do trabalho. No gráfico 2 estão representadas as porcentagens quanto a classificação de todas as manifestações patológicas encontradas.

Gráfico 2 - Percentual de casos no bloco I



Quadro 6 - Classificação das manifestações patológicas

BLOCO II e III – SALA DE AULAS		
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS	
	Descrição: Eflorescência	
	Código: B2A1M1	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: Endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B2 = bloco 2; A1: Ambiente 1; M1: manifestação 1 Ambiente: sala de aula 1		
	Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura e presença de umidade	
	Código: B2A2M1	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: Endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B1 = bloco 1; A2: ambiente 2; M1: manifestação 1 Ambiente: sala de aula 2		

Quadro 6 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 06:11:05 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Descascamento de pintura e reboco fofo</p> <p>Código: B2A3M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A3: ambiente 3; M1: manifestação 1 Ambiente: sala de aula 3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: Endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 06:11:09 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Forra de janela desgastada</p> <p>Código: B2A3M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: Funcional</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 1; A3: Ambiente 3; M1: manifestação 2 Ambiente: sala de aula 3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: Funcional	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: Funcional	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 06:14:09 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Presença de cupim</p> <p>Código: B3A1M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: exógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 1; A1: ambiente 1; M1: manifestação 1 Ambiente sala de aula 4</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: exógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: exógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 06:18:12 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Eflorescência no rodapé</p> <p>Código: B3A2M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 3; A2: Ambiente 2; M1: manifestação 1 Ambiente: corredor</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								

Quadro 6 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 06:20:04 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Eflorescência e umidade</p> <p>Código: B3A2M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 3; A2: Ambiente 2; M1: manifestação 2 Ambiente: corredor</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 08:06:47 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Instalação irregular de ramal de aterramento</p> <p>Código: B3A2M3</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 3; A2: ambiente 2; M1: manifestação 3 Ambiente: corredor</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 08:16:20 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Descascamento de pintura e umidade</p> <p>Código: B3A3M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 3; A3: ambiente 3; M1: manifestação 1 Ambiente: sala 7</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 06:12:14 EEEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Quadro de distribuição sem identificação de circuitos</p> <p>Código: B2A4M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B2 = bloco 2; A4: Ambiente 4; M1: manifestação 1 Ambiente: corredor bloco 2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								

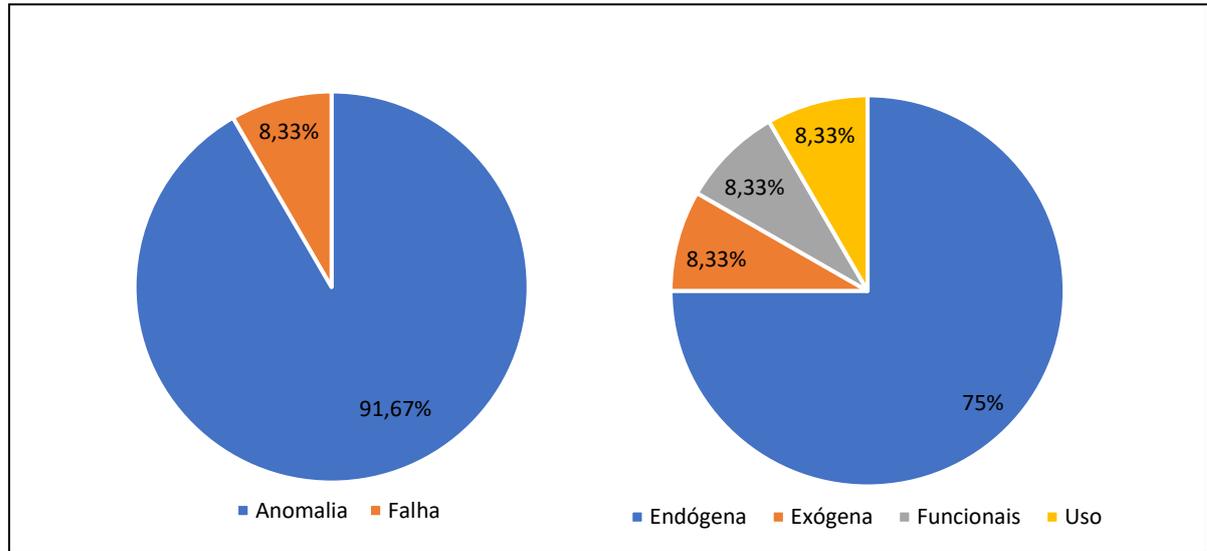
Quadro 6 - Classificação das manifestações patológicas

	<p>Descrição: Desplacamento cerâmico</p> <p>Código: B3A4M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 1; A4: Ambiente 4; M1: manifestação 1 Ambiente: sala 7</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3				
	<p>Descrição: Esquadria deteriorada</p> <p>Código: B3A4M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Uso</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B3 = bloco 3; A4: Ambiente 4; M2: manifestação 2 Ambiente: administração</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3				

Fonte: Autoria própria (2023)

Nos blocos II e III de salas de aulas as manifestações patológicas incidentes foram identificadas em menores quantidades. Porém, seguindo o mesmo padrão, foram identificadas mais de 90% de anomalias e 8,33% de falhas, sendo 75% de origem endógena, 8,33% exógena, 8,33% funcionais e 8,33% de uso ou operação. Conforme apresenta o gráfico 3.

Quanto ao tipo, foram encontrados eflorescência, descascamento de pintura, descolamento de revestimento, falhas na execução de instalações elétricas, deterioração no forro e esquadrias.

Gráfico 3 - Percentual de casos nos blocos II e III

Fonte: autoria própria (2023)

Quadro 7 – Classificação das manifestações patológicas

BLOCO IV - LABORATÓRIOS		
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS	
	Descrição: Mofo, bolor, eflorescência e descascamento de pintura	
	Código: B4A1M1	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B4 = bloco 4; A1: Ambiente 1; M1: manifestação 1 Ambiente: laboratório de química		
	Descrição: Eflorescência, presença de umidade e descascamento de pintura.	
	Código: B4A2M1	
	Classificação	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha
	Tipo: endógena	Tipo:
	Nível de prioridade	
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda: B1 = bloco 4; A2: ambiente 2; M1: manifestação 1 Ambiente: laboratório de ciências		

Quadro 7 – Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 08:21:12</p>	<p>Descrição: Eflorescência e mofo.</p> <p>Código: B4A2M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena Tipo:</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B4 = bloco 4; A2: ambiente 2; M2: manifestação 2 Ambiente: laboratório de ciências</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				
 <p>13 de abr. de 2023 08:21:38 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Presença de umidade</p> <p>Código: B4A3M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena Tipo:</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B4 = bloco 4; A3: Ambiente 3; M1: manifestação 1 Ambiente: laboratório de biologia</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				
 <p>13 de abr. de 2023 08:40:38 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Infiltração pelo forro</p> <p>Código: B4A4M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena Tipo:</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B4 = bloco 4; A4: ambiente 4; M1: manifestação 1 Ambiente: sala de educação física</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				
 <p>13 de abr. de 2023 08:20:38</p>	<p>Descrição: Mofo e bolor</p> <p>Código: B4A5M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena Tipo:</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B4 = bloco 4; A5: ambiente 5; M1: manifestação 1 Ambiente: depósito laboratório de química</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				

Quadro 7 – Classificação das manifestações patológicas

	Descrição: Eflorescência e descascamento de pintura		
	Código: B4A6M1		
	Classificação		
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	
	Tipo: endógena	Tipo:	
	Nível de prioridade		
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
Legenda: B1 = bloco 1; A6: Ambiente 6; M1: manifestação 1 Ambiente: laboratório de informática			
	Descrição: Eflorescência e presença de umidade		
	Código: B4A7M1		
	Classificação		
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	
	Tipo: endógena	Tipo:	
	Nível de prioridade		
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
Legenda: B4 = bloco 1; A7: ambiente 7; M1: manifestação 1 Ambiente: sala de vídeo			

Fonte: autoria própria (2023)

No bloco de laboratórios, novamente, foram identificadas bastantes infiltrações que ocasionam mofo, bolor e também eflorescência nas estruturas. Dentre elas, 100% dos casos são anomalias de origem endógena, apresentando quase sempre o mesmo comportamento.

Quadro 8 - Classificação das manifestações patológicas

CIRCULAÇÃO, COZINHA, BANHEIROS E QUADRA DE ESPORTES			
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS		
	Descrição: Mofo, bolo, eflorescência e descascamento de pintura		
	Código: B5A1M1		
	Classificação		
	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	
	Tipo: endógena	Tipo:	
	Nível de prioridade		
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
Legenda: B5 = bloco 5; A1: Ambiente 1; M1: manifestação 1 Ambiente: área externa			

Quadro 8 - Classificação das manifestações patológicas

	<p>Descrição: Ausência de drenos de ar-condicionado</p> <p>Código: B5A1M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A1: ambiente 1; M2: manifestação 2 Ambiente: área externa</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
	<p>Descrição: Bolor no muro</p> <p>Código: B5A2M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A2: ambiente 2; M1: manifestação 1 Ambiente: muro</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
	<p>Descrição: Fissuras, trincas e descolamento cerâmico</p> <p>Código: B5A3M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo: Uso</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A3: Ambiente 3; M1: manifestação 1 Ambiente: corredor</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo: Uso	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo: Uso									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3								
	<p>Descrição: Mau uso das instalações hidráulicas</p> <p>Código: B5A4M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo:</td> <td>Tipo: Uso</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A4: ambiente 4; M1: manifestação 1 Ambiente: cozinha</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	Tipo:	Tipo: Uso	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha									
Tipo:	Tipo: Uso									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								

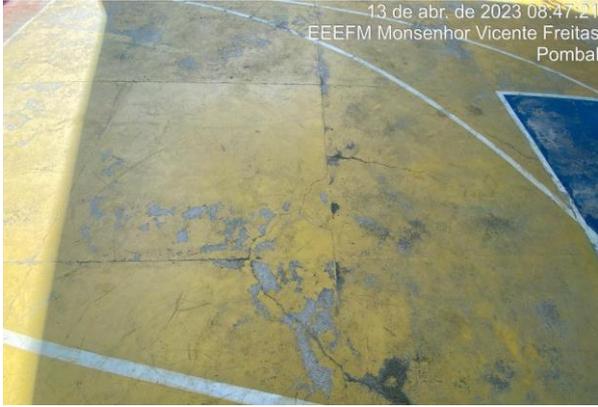
Quadro 8 - Classificação das manifestações patológicas

	<p>Descrição: Armazenamento irregular de gás</p> <p>Código: B5A4M2</p> <p>Classificação</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena</p> <p>Nível de prioridade</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> <td><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A4: Ambiente 4; M2: manifestação 2 Ambiente: cozinha</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				
	<p>Descrição: Revestimento desgastado</p> <p>Código: B5A5M1</p> <p>Classificação</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Uso</p> <p>Nível de prioridade</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 1; A5: ambiente 5; M1: manifestação 1 Ambiente: banheiro feminino</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3				
	<p>Descrição: Revestimento danificado</p> <p>Código: B5A5M2</p> <p>Classificação</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: Uso</p> <p>Nível de prioridade</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B1 = bloco 5; A5: ambiente 5; M2: manifestação 2 Ambiente: banheiro feminino</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3				
	<p>Descrição: Presença de raízes e descolamento cerâmico</p> <p>Código: B5A6M1</p> <p>Classificação</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: exógena</p> <p>Nível de prioridade</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A6: Ambiente 6; M1: manifestação 1 Ambiente: banheiro masculino</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				

Quadro 8 - Classificação das manifestações patológicas

 <p>13 de abr. de 2023 06:55:59 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Instalação irregular de quadro de distribuição</p> <p>Código: B5A7M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A7: ambiente 7; M1: manifestação 1 Ambiente: circulação</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>13 de abr. de 2023 06:23:35 EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Ausência de instalações de combate a incêndio</p> <p>Código: B5A8M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A8: ambiente 8; M1: manifestação 1 Ambiente: corredor central</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Trincas</p> <p>Código: B5A9M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 1; A9: ambiente 9; M1: manifestação 1 Ambiente: quadra de esportes</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								
 <p>EEEFM Monsenhor Vicente Freitas Pombal</p>	<p>Descrição: Mofo e bolor</p> <p>Código: B5A9M2</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> <tr> <td>Tipo: endógena</td> <td>Tipo:</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nível de prioridade</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A9: Ambiente 9; M2: manifestação 2 Ambiente: quadra de esportes</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	Tipo: endógena	Tipo:	Nível de prioridade		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha									
Tipo: endógena	Tipo:									
Nível de prioridade										
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3								

Quadro 8 - Classificação das manifestações patológicas

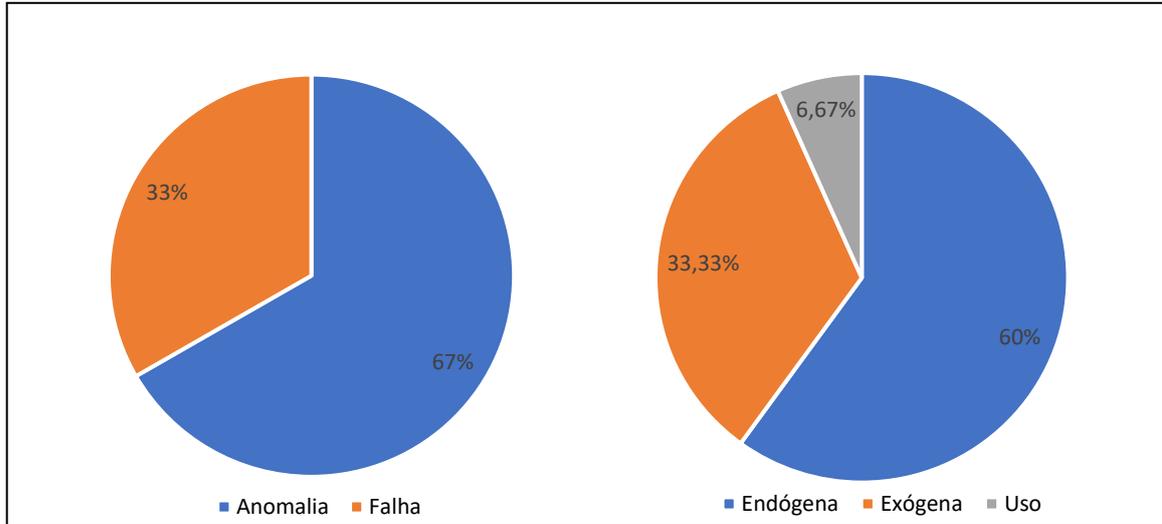
	<p>Descrição: Fissuras no piso</p> <p>Código: B5A9M3</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo: endógena</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A9: ambiente 9; M3: manifestação 3 Ambiente: quadra de esportes</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Anomalia	<input type="checkbox"/> Falha					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3				
	<p>Descrição: Vegetação invadindo transformador de energia elétrica</p> <p>Código: B5A10M1</p> <p style="text-align: center;">Classificação</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Anomalia</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Falha</td> </tr> </table> <p>Tipo:</p> <p style="text-align: center;">Nível de prioridade</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table> <p>Legenda: B5 = bloco 5; A10: ambiente 10; M1: manifestação 1 Ambiente: muro parte frontal</p>	<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> Anomalia	<input checked="" type="checkbox"/> Falha					
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3				

Fonte: Autoria própria (2023)

Nos demais ambientes da instituição, que são eles: circulação, cozinha, banheiros feminino e masculino, além da quadra de esportes, foram identificadas diversas manifestações patológicas. Dentre elas, falhas em instalações elétricas e hidráulicas, ausência de instalações de combate a incêndio, eflorescência, mofo, bolor, deterioração de revestimento cerâmico, fissuras, trincas, além de falhas no uso e manutenção.

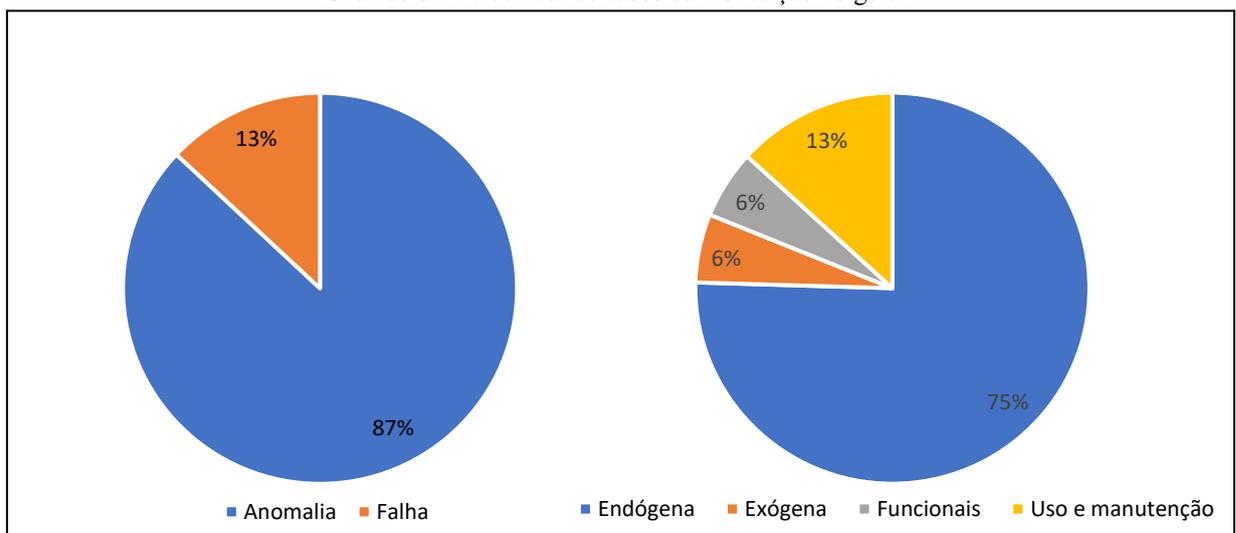
Neste bloco foram identificadas irregularidades gravíssimas quanto ao funcionamento adequado das instalações. Observou-se a inexistência de qualquer equipamento de combate a incêndio, além do armazenamento inadequado do gás de cozinha, que comprometem de forma severa a integridade dos usuários da instituição, seja alunos ou colaboradores.

Foram identificadas tanto anomalias, como falhas nos ambientes vistoriados. O gráfico 4 apresenta os percentuais quanto a classificação das manifestações encontradas.

Gráfico 4 - Percentual de casos no bloco V

Fonte: Autoria própria (2023)

Com a identificação das manifestações de todos os ambientes, obteve-se o percentual geral das irregularidades encontradas, sendo 46 identificadas como anomalias e 7 como falhas, que representam um percentual de aproximadamente 87% e 13%, respectivamente. Destas, sendo 46 de origem endógena, 3 de origem exógena, 3 de origem funcional e 7 de origem na falha do uso ou manutenção, representando 75,47%, 5,66%, 5,66% e 13,21%, respectivamente. Dados distribuídos conforme gráfico 5, logo abaixo.

Gráfico 5 - Percentual de casos da instituição no geral

Fonte: Autoria própria (2023)

6.4 APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT

6.4.1 Quadro geral de classificação

Posteriormente, com a aplicação da matriz de gerenciamento, pôde-se identificar a frequência de todas as manifestações encontradas. A partir da pontuação de gravidade, urgência e tendência, foi possível listar de acordo com a prioridade de tratamento das irregularidades, conforme quadro 9.

Quadro 9 - Classificação das manifestações patológicas

MATRIZ GUT						
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	PONTUAÇÃO				FREQUÊNCIA	
GERAL	CÓDIGO	G	U	T	GUT	
Eflorescência	B1A2M1	4	4	5	80	3
	B2A1M1	2	3	3	18	
	B3A2M1	3	2	3	18	
Mofo e bolor	B4A5M1	4	4	4	64	3
	B5A2M1	2	2	3	12	
	B5A9M2	2	2	3	12	
Mofo e bolor/ eflorescência/infiltração	B1A2M2	5	4	4	80	6
	B1A2M3	4	3	3	36	
	B1A7M1	5	4	4	80	
	B4A1M1	3	3	4	36	
	B4A2M2	3	3	4	36	
	B5A1M1	3	4	4	48	
Eflorescência/umidade/Infiltração	B3A2M2	3	2	3	18	3
	B4A2M1	3	4	3	36	
	B4A3M1	3	3	4	36	
	B4A7M1	2	3	3	18	
Descascamento de pintura	B1A1M1	1	1	2	2	1
Descascamento de pintura/eflorescência	B4A6M1	3	3	3	27	1
Descascamento de pintura/eflorescência/umidade	B1A2M2	2	2	2	8	6
	B1A6M1	4	4	3	48	
	B1A6M2	3	3	3	27	
	B2A2M1	3	3	3	27	
	B3A3M1	3	4	4	48	
	B3A2M1	3	2	3	18	

Quadro 9 - Classificação das manifestações patológicas

Descolamento e danos nos revestimentos cerâmicos	B1A4M1	2	2	2	8	7
	B1A4M2	2	2	2	8	
	B1A5M1	2	1	2	4	
	B3A4M1	2	3	2	12	
	B5A3M1	2	2	3	12	
	B5A5M1	2	2	2	8	
	B5A5M2	2	2	3	12	
Fissuras no piso de concreto	B5A9M3	2	2	2	8	1
Trincas no concreto	B5A9M1	3	3	3	27	1
Descascamento de pintura/reboco fofo	B2A3M1	3	3	3	27	1
Deteriorização do concreto	B1A3M1	3	3	3	27	1
Irregularidades em instalações elétricas	B1A8M1	2	3	2	12	5
	B1A8M2	3	5	4	100	
	B3A2M3	4	4	4	100	
	B2A4M1	2	3	1	80	
	B5A7M1	4	4	4	64	
Irregularidades em instalações hidrossanitárias e pluviais/mau uso	B1A4M3	3	1	2	6	3
	B1A5M2	2	2	1	4	
	B5A4M1	5	5	4	100	
Irregularidades em instalações de combate a incêndio e de gás	B5A4M2	5	5	5	125	2
	B5A8M1	5	5	5	125	
Irregularidades em forros e esquadrias	B1A3M2	2	2	2	8	5
	B1A9M1	2	3	3	18	
	B2A3M2	2	2	3	12	
	B3A4M2	2	3	2	12	
	B4A4M1	3	3	4	36	
Ausência de drenos de ar condicionado	B5A1M2	2	2	1	4	1
Presença de cupim	B3A1M1	3	4	4	48	1
Vegetação apresentando riscos	B5A6M1	4	5	3	60	2
	B5A10M1	5	5	5	125	

Fonte: Autoria própria (2023)

Após a aplicação da matriz de gerenciamento GUT, obteve-se pontuações variando entre 125 pontos (mais graves) e 2 pontos (mais leves). Dentre as manifestações patológicas de maior relevância, que necessitam de um tratamento prioritário estão as irregularidades em instalações elétricas, ausência de equipamentos de combate a incêndio, mau uso de instalações hidráulicas, bem como, armazenamento inadequado de gás de cozinha. Sendo assim, o quadro 10 ordena por critério de prioridade com que cada manifestação patológica deve ser tratada, como também discrimina todas as irregularidades.

Sendo assim, através da vistoria foram identificadas a ocorrência de 53 (cinquenta e três) irregularidades na instituição de ensino, entre anomalias e falhas.

Quadro 10 – Quadro de priorização das manifestações patológicas

ORDEM DE PRIORIZAÇÃO		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	GUT	PRIORIDADE
Vegetação invadindo transformador de energia elétrica	125	1
Ausência de equipamentos de combate a incêndio	125	1
Armazenamento inadequado de gás de cozinha	125	1
Instalação irregular de quadro de distribuição	100	2
Instalação irregular de ramal de aterramento	100	2
Tubulações de instalações hidráulicas sobrecarregadas	100	2
Eflorescência em estado avançado na secretaria	80	3
Eflorescência, mofo e bolor na secretaria	80	3
Eflorescência, mofo e bolor na biblioteca	80	3
Quadro de distribuição sem identificação de circuitos	80	3
Mofo e bolor no depósito laboratório de química	64	4
Eflorescência, infiltração e descascamento de pintura em sala de aula	64	4
Instalação irregular de padrão	60	5
Raízes de árvores provocando deslocamentos cerâmicos	60	5
Eflorescência, infiltração e descascamento de pintura na sala dos professores	48	6
Eflorescência, infiltração e descascamento de pintura na sala de aula 7, bloco 3	48	6
Mofo, bolor, eflorescência e infiltração na área externa	48	6
Presença de cupim na alvenaria da sala de aula 4, bloco 2	48	6
Eflorescência, presença de umidade e descascamento de pintura no laboratório de ciências	36	7
Mofo, bolor, eflorescência e descascamento de pintura no laboratório de química	36	7
Eflorescência e mofo no laboratório de ciências	36	7
Presença de umidade no laboratório de biologia	36	7
Infiltração pelo forro na sala de educação física	36	7
Eflorescência, mofo e bolor na secretaria	36	7
Eflorescência e descascamento de pintura na sala dos professores	27	8
Deterioração da cobertura do concreto na sala de leitura	27	8
Eflorescência, descascamento de pintura e presença de umidade na sala de aula 2, bloco 2	27	8
Descascamento de pintura e reboco fofo na sala de aula 3, bloco 2	27	8
Eflorescência e descascamento de pintura no laboratório de informática	27	8
Trincas na arquibancada da quadra de esportes	27	8
Forro danificado no auditório	18	9
Eflorescência, descascamento de pintura e presença de umidade na sala 2, bloco 2	18	9
Eflorescência no rodapé do corredor do bloco 3	18	9
Eflorescência e umidade no corredor do bloco 3	18	9
Eflorescência e presença de umidade na sala de vídeo	18	9
Ausência de lâmpadas no corredor do bloco 1	12	10
Forra de janela desgastada na sala de aula 3, bloco 2	12	10
Descolamento cerâmico na sala 7, bloco 3	12	10
Forro deteriorado na administração	12	10

Quadro 10 – Quadro de priorização das manifestações patológicas

Bolor no muro	12	10
Fissuras, trincas e deslocamento cerâmico no corredor externo	12	10
Revestimento danificado no banheiro feminino dos alunos	12	10
Mofa e bolor no depósito da quadra de esportes	12	10
Furo no forro com presença de umidade na sala de leitura	8	11
Deslocamento de soleira no banheiro feminino dos funcionários	8	11
Fissuras no piso da quadra de esportes	8	11
Revestimento danificado no banheiro feminino dos alunos	8	11
Revestimento desgastado no banheiro feminino dos funcionários	8	11
Alimentação de bacia sanitária de forma irregular no banheiro feminino dos funcionários	6	12
Instalações hidráulicas expostas e em desuso no banheiro masculino dos funcionários	4	13
Desgaste e deslocamento do revestimento no banheiro masculino dos funcionários	4	13
Ausência de drenos de ar-condicionado	4	13
Descascamento de pintura na administração	2	14

Fonte: Autoria própria (2023)

Ao final da aplicação da matriz GUT, obteve-se como resultados, 14 níveis de prioridade para a resolução dos problemas encontrados na edificação, listados em ordem decrescente de acordo com os respectivos valores de GUT. Ou seja, cada irregularidade apresenta um grau de gravidade, de urgência para resolução e de tendência para piora.

Com isso, a aplicabilidade da matriz se torna satisfatória, atendendo a necessidade de se qualificar cada incidência de manifestação patológica. Fato também comprovado por Brito (2017), que utilizou a mesma matriz de gerenciamento para a análise de manifestações patológicas em uma instituição de nível superior no Estado da Paraíba.

Entre os casos mais graves estão falhas nas instalações de combate a incêndio, armazenamento inadequado de gás liquefeito de petróleo, popularmente conhecido como gás de cozinha e irregularidades nas instalações elétricas. Esses tipos de irregularidades nas instalações prediais em instituições públicas também foram constatados por Sousa (2022), em pesquisa realizada em escola da rede municipal, na cidade de Pombal – PB.

Para estes casos, as pontuações variaram entre 125 a 100 pontos na matriz GUT e representam prioridade 1 e 2 para seus tratamentos, de acordo com a gravidade, a urgência a tendência de agravamento da situação.

Para os casos de graves à medianos, que apresentam pontos entre 80 e 36 pontos, estão os casos de eflorescência, mofo e bolor, deslocamentos e danos nos revestimentos argamassados e cerâmicos, além de presença de infiltrações e umidade. Os casos de

eflorescência foram identificados e apresentaram uma frequência maior comparada as outras manifestações patológicas.

Isso porque, segundo Siqueira (2018), em pesquisa feita na área de impermeabilização de obras civis, a falha na impermeabilização e conseqüente aparecimento de manifestações patológicas acontece por problemas de projeto e/ou execução, e não pela deterioração dos materiais. Ainda segundo Siqueira (2018), a eflorescência intensifica o processo de corrosão da armadura da estrutura e, conseqüentemente o deslocamento do cobrimento/revestimento da região afetada, o que também foi identificado na edificação.

Vale salientar ainda que, em pesquisa realizada por MELO e ALVES (2018), que vistoriou um edifício multifamiliar, foi diagnosticado que após a entrega para os moradores, a edificação já apresentava problemas de infiltrações que resultaram no aparecimento de diversos problemas a edificação, bem como, ao bem estar dos seus ocupantes.

Para os casos moderados à leves, apresentando pontos entre 27 e 2 pontos, foram identificadas irregularidades nas esquadrias e forros, instalações em desuso, depreciação de revestimentos e, ainda, ausência de drenos de ar-condicionados, que provocam a incidência de umidade frequente nas estruturas da edificação, pois não foram identificadas nenhuma forma de reuso da água destilada.

6.5 MEDIDAS REPARADORAS

A reparação de manifestações patológicas em edificações é de extrema importância, tanto do ponto de vista estrutural quanto funcional, estando relacionada a vários aspectos fundamentais, tais como: segurança, durabilidade, conservação do patrimônio e valorização do imóvel.

Dessa forma, levando em consideração tais aspectos e em conformidade com a NBR 16747:20, que estabelece a necessidade de sugestão de medidas reparadoras para as manifestações patológicas encontradas, foram elencados processos que podem minimizar ou ainda, erradicar as irregularidades manifestas. Vale salientar que, como citado na seção de embasamento teórico deste trabalho, a inspeção predial conta com a realização de uma análise sensorial, ou seja, para laudos mais precisos, é necessário a realização de ensaios e análises técnicas para se identificar a causa exata do problema.

6.5.1 Eflorescência

Na edificação foi diagnosticado a presença de muitos casos de eflorescência, dos mais variados graus, caracterizado essencialmente pela formação de depósitos brancos ou de coloração aproximada, causados pela migração de sais solúveis presentes nos materiais de construção, como tijolos, argamassa ou concreto. Migração esta, causada por falhas nos processos de impermeabilização das estruturas, tanto de fundação, como de vedação, propiciando a percolação de água por capilaridade, que presente nas paredes, reage quimicamente com os sais e acaba por deteriorar os elementos que constituem o revestimento existente.

Nessa perspectiva, assim como Reis (2021), sugere-se que seja feita a:

- Remoção do revestimento afetado até a altura de 1m;
- Remoção da base do tijolo acima da viga baldrame;
- Substituição do volume removido de alvenaria por argamassa com aditivo impermeabilizante;
- Aplicação de três demãos de pintura asfáltica na região;
- Realização do chapisco com uma resina sintética, de alto desempenho, que propicie aderência da argamassa com a superfície;
- Emassamento da parede com massa acrílica;
- Realização de pintura com tinta à base de antimoho.

Ainda de acordo com Reis (2021), que notou em pesquisa realizada em uma residência unifamiliar que, o uso de revestimento cerâmico para a solução desse tipo de manifestação patológica é ineficiente, visto que, o revestimento cerâmico vai manter a superfície externa da cerâmica em boas condições por um tempo, mas a parte interna da parede com o passar do tempo vai ser comprometida pelo salitre.

Dessa forma, com o processo correto de correção e impermeabilização da área afetada, é possível, segundo Storte (2004), criar uma barreira química ou física, a fim de evitar a passagem de água da superfície para a estrutura.

6.5.2 Mofos e bolor

Também foram identificadas a ocorrência de mofo e bolor na edificação, causados principalmente, pela presença excessiva de umidade e falta de ventilação e iluminação. Essa

manifestação patológica é responsável pela redução da vida útil da edificação, além de ser prejudicial à saúde dos usuários. Para o tratamento dessas manifestações patológicas, seguindo a linha de pesquisa de Santos Filho (2008), sugere-se que:

- Identifique-se a causa da infiltração ou da umidade existente no local;
- Remover completamente o mofo e o bolor existente, primeiramente, escovando a superfície;
- Tratar as superfícies expostas com soluções antifúngicas e antimicrobianas para prevenir o seu reaparecimento, isso contribui para inibir o crescimento futuro dos fungos;
- Refazer o revestimento com aditivo impermeabilizante;
- Emassar e pintar com tinta à base de antimofa.

6.5.3 Descolamento e deslocamento cerâmico

Para o tratamento dos descolamentos e deslocamentos cerâmicos, é importante, antes de mais nada, a identificação das causas. Na edificação, foram diagnosticados revestimentos desgastados e obsoletos pelo tempo de uso ou falta de manutenção. Também foi identificada a interferência externa, ou seja, raízes de árvores cresceram desenfreadamente e estão causando o deslocamento cerâmico de um dos banheiros. Por fim, em alguns ambientes, há o deslocamento completo da peça, que pode ter sido causado pela técnica de assentamento incorreta ou argamassa inadequada para o ambiente. Para o tratamento desse tipo de manifestação patológica, assim como Reis (2021) prescreve em pesquisa realizada sobre a prevenção de manifestações patológicas em revestimentos de fachadas, sugere-se:

- Verificar a integridade das peças, bem como, a presença de som cavos;
- Remover peças comprometidas;
- Remover qualquer tipo de umidade ou infiltração do local;
- Limpar bem a superfície com broxa ou escova de fio de aço;
- Verificar o estado do emboço onde será reassentada a cerâmica, se forem identificadas áreas com som cavo, remover o emboço nesses locais;
- Reexecutar o emboço, ou contrapiso, onde necessário;
- Refazer o reassentamento das placas cerâmicas.

No caso da interferência das raízes no deslocamento cerâmico, é necessário que a raiz dessa árvore seja morta, ou até mesmo a sua retirada total, visto que, já foram identificadas interferências no revestimento cerâmico vertical (paredes), implicando na nocividade desse agente externo. Posteriormente, retirar todo revestimento comprometido e refazer as etapas acima supracitadas.

6.5.4 Fissuras e trincas no piso de concreto e em revestimentos

Foram identificadas pequenas fissuras no piso da quadra de esportes, que também são comuns a outras áreas. Para a remoção desse tipo de manifestação patológica recomenda-se que seja feita a remoção da cobertura superficial do piso e a realização de um novo piso com aplicação de junta plástica de dilatação para direcionamento das fissuras.

Para a perda do cobrimento de concreto do peitoril da janela, recomenda-se que seja retirada a parte danificada e refeito o acabamento. Caso não se tenha existência de contravergas, retirar forras e (re)fazer vergas e contravergas e, posteriormente, recolocar forras.

Para os revestimentos, recomenda-se a troca total da placa cerâmica, de acordo com os procedimentos listados no subitem anterior, de descolamentos e deslocamentos cerâmicos.

6.5.5 Irregularidades no forro e em esquadrias

Para tratamento das irregularidades encontradas no forro, sugere-se que sejam realizadas as seguintes etapas:

- Remover qualquer tipo de umidade ou infiltração do local;
- Verificar a integridade das peças do forro (placas de drywall e de gesso, no caso do auditório);
- Substituir as peças danificadas.

Para tratamento das irregularidades encontradas nas esquadrias, sugere-se que sejam realizadas as seguintes etapas:

- Verificar a integridade das forras;
- Remover acabamentos anteriores;
- Lixar a madeira no sentido dos veios;

- Remover resquícios de poeira e realizar a pintura com 2 ou 3 demãos.

6.5.6 Irregularidades em instalações elétricas

Na edificação foram encontrados problemas de instalações elétricas, desde a falta de iluminação, não identificação de circuitos e até mesmo ramais de aterramento instalados de forma irregular.

Para os ambientes em que foram identificadas a ausência de iluminação, recomenda-se que seja feita a reposição da quantidade de lâmpadas necessárias. Para os quadros de distribuição sem a identificação dos circuitos, recomenda-se que seja feita a etiquetagem de todos os circuitos presentes e distribuídos, de modo a garantir a segurança aos usuários, em caso de sobrecargas, curtos-circuitos e outros problemas elétricos, ou seja, identificar corretamente cada disjuntor no quadro de distribuição facilita a localização rápida e segura de um circuito específico em caso de falhas ou necessidade de desligamento de energia.

Também foi identificado a invasão de vegetação ao poste que contém o transformador de energia elétrica, sendo necessária a poda e limpeza, a fim de evitar danos as instalações.

6.5.7 Irregularidades em instalações de combate a incêndio e de gás liquefeito de Petróleo - GLP

Ter equipamentos de combate a incêndio em uma escola é de extrema importância para garantir a segurança de alunos, professores e demais funcionários. Na instituição de ensino não foi identificada a presença de nenhum equipamento de combate a incêndio, nem sinalização de segurança. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento e execução de um PPCI – Projeto de Proteção e Combate a Incêndio, de forma a atender as necessidades da edificação.

Também foi identificado o armazenamento irregular de gás liquefeito de petróleo -GLP, conhecido popularmente como gás de cozinha, que é altamente inflamável e nocivo a segurança dos usuários da instituição. Esse tipo de ambiente propicia vazamentos de gás, aumentando o risco de incêndios e explosões. Dessa forma, é de extrema importância que seja feito o encanamento desse gás, juntamente com válvulas de segurança, reguladores de pressão e outros dispositivos de segurança.

6.5.8 Irregularidades em instalações hidráulicas

Foram identificadas instalações de água fria executadas de maneira irregular. Para as instalações expostas de pias e bacias sanitárias, recomenda-se que seja feito o rasgo na alvenaria e a passagem de tubulação, de forma a ficar embutida. Esse procedimento evita o mau uso e melhora a estética e funcionalidade das instalações.

No barrilete, acima da cozinha, foi identificado o armazenamento de pesos sobre as tubulações de distribuição, além da exposição da tubulação. É necessário que seja feito uma base no barrilete para que ele fique acima do nível da estrutura do telhado, para que suas tubulações fiquem embutidas, evitando o mau uso e possíveis irregularidades.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, foram identificadas manifestações patológicas como infiltrações, eflorescência, mofo, bolor, fissuras, deslocamentos de revestimentos, irregularidades e mau uso de instalações elétricas, hidráulicas, de combate a incêndio e armazenamento inadequado de gás. Essas manifestações podem ser resultado de diferentes fatores, tais como deficiências construtivas, falta de manutenção adequada e condições ambientais adversas. Como a pesquisa foi realizada através de uma análise sensorial, não é possível identificar de maneira precisa todas as manifestações e suas causas. Dessa forma, a pesquisa serviu de base para a compreensão das possíveis causas dessas patologias tornando possível o desenvolvimento de estratégias eficazes de intervenção e reparação.

Identificou-se, primeiramente, a ocorrência de diversos casos de eflorescência na edificação, sendo incidente em 20 casos, dos 53 diagnosticados, representando um percentual de cerca de 38% das irregularidades encontradas na edificação. Isso representa a ineficiência nos processos construtivos passados, principalmente nas falhas de impermeabilização das estruturas de fundação e vedação de alvenaria.

Também foram identificadas outras manifestações patológicas provocadas pela umidade e/ou infiltrações, como mofo e bolor em excesso em paredes de alvenaria, manchas e deslocamentos de revestimentos argamassados e pintura.

Além disto, uma série de irregularidades nas instalações de combate a incêndio, elétricas e hidráulicas também foram identificadas e, dentre os riscos apresentados pela Matriz GUT, representaram as maiores pontuações e graus de prioridade, devido o risco de agravamento pela ineficiência de seus sistemas.

Em conformidade com a NBR 5674: 2012, quanto a avaliação das condições de estabilidade e segurança estrutural, de acordo com a vistoria in loco e a análise sensorial, a instituição não apresenta riscos e é classificada como regular.

Entretanto, como supracitado na seção de análise documental, pela inexistência de manual de uso, operação e manutenção da edificação, a mesma é classificada como irregular.

Para as condições de segurança contra incêndio, a edificação é dada como irregular, pois não apresenta nenhum tipo de projeto, equipamento ou sinalização de combate a incêndio. Dessa forma, pondo em risco a segurança dos usuários da instituição.

Por fim, analisando toda a estrutura e condições de uso da instituição de ensino, é necessário uma série de melhorias na perspectiva de resolução das irregularidades encontradas na edificação, partindo da ordem de prioridade sugerida neste presente trabalho. Sendo assim,

de maneira geral, a edificação encontra-se regular, porém passível de manutenções e soluções corretivas imediatas, para seu funcionamento adequado e seguro.

Quanto a aplicabilidade da matriz de gerenciamento GUT, obteve-se resultados satisfatórios para o estabelecimento dos graus de prioridade para cada uma das manifestações patológicas encontradas, comprovando a sua funcionalidade nesta linha de pesquisa.

É importante frisar que, este trabalho foi limitado devido a falta de projetos, documentos da edificação e histórico de reformas e manutenções mais detalhadas e documentadas.

Portanto, a partir de todo o exposto, a identificação e a tomada de decisão assertiva na solução das manifestações patológicas em edificações se fazem extremamente necessário quanto a preservação do patrimônio construído, afim de garantir a segurança dos usuários, a preservação das construções e a otimização dos recursos investidos. Por meio desse processo, é possível identificar problemas, implementar soluções adotadas e promover o desenvolvimento de práticas construtivas mais eficientes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.; BARROS, N. B.; MORAES, K. A. M Avaliação das manifestações patológicas de uma edificação educacional pública em Maceió - AL. IN: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 1., 2018. **Anais...** Maceió, 2018. Disponível em: https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/civil/63_admpduepeMA.PDF. Acesso em 4 JUL. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077: saídas de emergências em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 167647**: Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos. Rio de Janeiro, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.
- BARRETO, L. A. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO COMERCIAL E RESIDENCIAL: UM ESTUDO DE CASO**. 2022. 43 f. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL) – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO. PAU DOS FERROS, 2022.
- BEZERRA, Taynara tenorio Cavalcante. CARVALHO, Marcus Vinicius Paim Souza. CARVALHO Isadora Menezes. PERES, Wagner Oliveira Marques. BARROS, Karina Onety de. Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comercio de materiais elétricos. Enegep,2012.
- BRITO, T. F. **Análise de manifestações patológicas na construção civil pelo método GUT**: estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior. 2017. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- CAPELLANO, L. H. **Norma inspeção predial**. São Paulo: IBAPE, 2021.
- CAVALCANTE, G. F. S.; SANTANA, C. L. DE. Diagnóstico das falhas e anomalias no ciclo de vida de uma edificação. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020. **Anais...** Porto Alegre, 2020.
- DAYCHOUW, M. **40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. Brasport, 2007.
- DO CARMO, P. O. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

FERRAZ, I. S. **Avaliação das patologias nas instalações elétricas de baixa tensão**. 2016. 149 f. Monografia (Graduação) - Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2016.

GOMIDE *et al.* **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações**. 1. ed. São Paulo: Pini Ltda, 2009.

HELENE, P. R. L. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

IANFAS, L. C. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública**. Monografia (Especialização em Construção de obras públicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LAGE, A. D. B. *et al.* **Patologias associadas à umidade soluções ao caso concreto**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

LORDSLEEM JÚNIOR, A. C.; FRANCO, L. S. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. 1997.

MARQUES, C. S. **Estudo dimensional, de resistência e da ocorrência de eflorescência em blocos cerâmicos empregados na construção civil do Distrito Federal**. 2017. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2017.

MELO, A. S.; ALVES, L. S. **Patologias em residencial multifamiliar proveniente da ausência de impermeabilização: estudo de caso Edifício Moradas do Sol–Imbituba/SC**. 2017. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

MONTECIELO, J.; EDLER, M. A. R. Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações. IN: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, 21., 2016. **Anais...** Cruz Alta, 2016. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2016/XXI%20Semin%20Interinstitucional%202016%20-%20Anais/Ficha%20Anais%20-%20Seminario%20Interinstitucional%202016.pdf>. Acesso em 4 jul. 2023.

NAZARIO, D.; ZANCAN, E. C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma**. 2011. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2011.

OLIVEIRA, W. E. A. **Patologias das construções-revestimentos cerâmicos: revestimentos cerâmicos**. 2010. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

RIBEIRO, M. F. A.; SANTOS, P. O. B. **A inspeção predial conforme a ABNT NBR 16747: 2020 e sua importância na prevenção de catástrofes**. 2021. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2021.

RIGHI, G. V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) –Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 4, p. 68-92, 2019.

SILVEIRA, D. R. D. Da; AZEVEDO, E. S.; SOUZA, D. M. O.; GOUVINHAS, R. P. Qualidade na construção civil: Um estudo de caso em uma empresa da construção civil do Rio Grande do Norte. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002. **Anais...** Curitiba, 2002. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr21_0969.pdf. Acesso em 4 jul. 2023.

SOUSA, H. R. L. **Análise de manifestações patológicas: estudo de caso em edificação de ensino na cidade de Pombal-PB**. 2022. 107 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, 2022.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Monografia (Especialização em Construção Civil: Avaliações e Perícias), Departamento de Engenharia de Materiais de Construção, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

TEIXEIRA, P. C. *et al.* Estudo de patologias nos sistemas prediais hidráulicos e sanitários do prédio do ciclo básico II da Unicamp. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, 2011.

THOMAZ, E. **Trincas em edificações: causas, prevenção e recuperação**. Oficina de Textos, 2020.

TISATTO, R. C. A.; NEGREIROS, P. R. ; ALVES, T. T. **Análise e reparação de fissuras em estrutura de concreto armado**. 2022. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Sociedade Educacional de Santa Catarina, 2022.

TOZEVICH, P. L. *et al.* **PATOLOGIAS EM SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA FRIA**. Salão do Conhecimento, 2015.

VIEIRA JUNIOR, G.; NOVACK, G. **Análise diagnóstica dos elementos estruturantes da UPA 24h do município de Tubarão a partir das diretrizes da NBR 15.575**. 2018. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018.

ZUCHETTI, P. A. B. **Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. 2016. 128 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016.

ANEXOS**ANEXO A – Planta baixa da instituição de ensino**

